

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

Руководство по выбору 0,25 кВт – 2 МВт

# VLT® AQUA Drive FC 202

обеспечивает совершенную  
экономическую **ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Компания ПромХимТех-  
официальный дистрибьютор  
частотных преобразователей

[www.promhimtech.ru](http://www.promhimtech.ru)

Тел. 8 800 250-01-54

e-mail: [zakaz@promhimtech.ru](mailto:zakaz@promhimtech.ru)

Снижение затрат на

**30%**

за 1-й год по  
сравнению с  
традиционными  
системами приводов

[drives.danfoss.ua](http://drives.danfoss.ua)

**VLT**®





# Содержание

На современных установках экономия энергии – всего лишь часть общих издержек .....	4
Новое поколение VLT® AQUA Drive с самого начала создано для достижения максимальной эффективности .....	5
Лидирующие позиции на рынке по экономии электроэнергии	
Экономия до 25% инвестиций за первый год эксплуатации .....	6
Сэкономленные средства на установку и удобство обслуживания	
Экономия до 20% .....	7
Непревзойденная совместимость со всеми установками очистки водопроводной воды и сточных вод .....	8
Преимущества применения VLT® AQUA Drive в водоснабжении .....	10
Преимущества применения VLT® AQUA Drive в водоотведении .....	11
Максимальная гибкость Каскадного Контроллера VLT® предназначена для контроля работы 3, 6 или 8 насосов одновременно.....	12
Свободный выбор технологии двигателя	
Простое введение в эксплуатацию и алгоритмы для оптимальной эффективности .....	14
Универсальная программа для всех применений	
Опыт применения во всем мире с фокусом на водное хозяйство.....	15
Гибкий, модульный и адаптируемый	
Построен на совесть .....	17
Конфигурация для экономии средств благодаря интеллектуальному управлению теплоотводом, компактности и защите .....	18
Оптимизация рабочих характеристик и защита сети.....	20
Решения по подавлению гармоник.....	22
Малозатратное подавление гармоник.....	24
Поддержка общепромышленных шин передачи данных.....	26
Расчет энергоэффективности.....	27
Программные средства.....	28
Интуитивная настройка с помощью графического интерфейса .....	30
Экономия времени введения в эксплуатации с помощью функции SmartStart.....	31
Специализированные функции работы с водой и насосами.....	32
Модульная простота.....	36

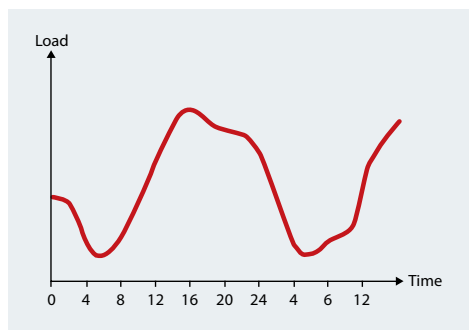
## Спецификации, опции и оформление заказа

Пример подключения.....	38
Технические данные привода VLT® AQUA Drive .....	39
Электрические параметры .....	40
Обзор корпусов.....	54
Размеры и воздушный поток.....	56
Опции: Промышленные протоколы связи, функциональные расширения, карты каскадных контроллеров, внешние источники питания и наборы.....	62
Аксессуары .....	68
Типовой код.....	70

# На современных установках экономия энергии – всего лишь часть общих издержек



В г. Орхус, Дания эта станция очистки сточных вод изменила картину энергопотребления, благодаря автоматической системе управления и всестороннему применению свойств VLT® AQUA Drive. Теперь вопрос уже не в самой экономии 60% энергии, но в общей выработке энергии всей станцией.



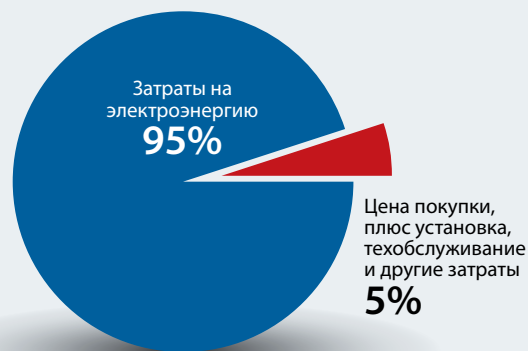
Значительные ежедневные колебания нагрузки на станциях очистки водопроводной воды и сточных вод делают экономически выгодной установку средств управления на всем оборудовании, включающем в себя вращающиеся механизмы, например, насосах и воздуходувках. Новое поколение VLT® AQUA Drive – это идеальный выбор для водохозяйственного комплекса, обеспечивающее точный контроль и идеальную совместимость для всех ваших применений

Его преимущества очевидны:

- Лучшее качество воды
- Повышение сохранности активов
- Снижение затрат на техобслуживание
- Снижение расходов на электроэнергию
- Более высокая надежность станции/лучшие рабочие характеристики

## Малые инвестиции – большие доходы Взгляд на экономию за весь срок эксплуатации

За последние десятилетия относительная стоимость преобразователей частоты (ПЧ) снизилась, а цены на электроэнергию возросли. Из-за этого целесообразнее применять их на всем оборудовании с вращающимися механизмами. В течение срока службы ПЧ доминирующим экономическим показателем является стоимость электроэнергии. Поэтому КПД преобразователя частоты должен стать основным параметром при выборе. Новое поколение VLT® AQUA Drive с удельным КПД на 0,5...2% выше, чем у обычных приводов, предоставляет такую же экономию, которая достигается благодаря переходу с двигателя IE2 на IE3.







*Нова технология и опыт непобедимы*

Новое поколение VLT® AQUA Drive создано заново для достижения совершенной эффективности затрат

Новое поколение VLT® AQUA Drive создано на прочном фундаменте из нова технология и накопленного опыта – сложите это вместе с качеством продукции Danfoss и нашей глобальной сервисной сетью 24/7 и Вы получите скалу надёжности.

#### **Подходит для всех двигателей**

Danfoss – крупнейший в мире поставщик ПЧ для любых двигателей. Будучи на переднем крае разработки алгоритмов управления двигателями новых технологий изготовления, мы всегда сможем предоставить Вам свободу выбора поставщиков двигателей.

#### **Мощная комбинация**

Три столпа поднимают рабочие характеристики VLT® AQUA Drive до новых высот: наши уникальные функции экономии электроэнергии, сниженные затраты на установку и безграничная преданность всем вашим водным применениям привода ставят новое поколение VLT® AQUA Drive вне конкуренции, когда речь заходит об общей экономии за весь срок службы.

#### **До 30% экономии средств за первый год эксплуатации**

Благодаря комбинации из новых выгодных характеристик и функций, новое поколение VLT® AQUA Drive действительно позволяет в течение первого года эксплуатации сэкономить 10...30% от суммы инвестиций, вложенных в приводы, по сравнению традиционными решениями для приводов.



## Лидирующие позиции на рынке по экономии электроэнергии. Экономия до 25% инвестиций за первый год эксплуатации

Наш четкий фокус на энергоэффективность на каждом этапе разработки, включая эффективность сети, когда устанавливается VLT® AQUA Drive нового поколения, означает, что по сравнению с другими приводными системами, вы получаете привод, который за первый год эксплуатации приносит экономию затрат до 25% от вложенных в него инвестиций. Это эквивалентно применению двигателя IE3 вместо IE2.

### Эффективность

# 5 причин выбрать НОВЫЙ VLT® AQUA Drive



1. Энергосберегающая конструкция ПЧ
2. Интеллектуальное управление теплоотводом
3. Автоматическая адаптация к каждому применению
4. Энергоэффективное подавление гармоник
5. Оптимальное управление всеми типами двигателей

#### 1. Энергосберегающая конструкция

Алгоритм управления и конструкция нового поколения VLT® AQUA Drive нацелены на снижения потерь тепла и максимальной энергоэффективности.

#### 2. Интеллектуальное управление теплоотводом

Уникальная концепция охлаждения по тыльному каналу отводит из помещения до 90% тепла. Благодаря этому экономится большое количество энергии, расходуемой на кондиционирование воздуха, становящееся ненужным. Видео можно посмотреть на сайте [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com).

#### 3. Автоматическая адаптация к каждому применению

Около 90% всех двигателей переразмерены на 10%. Функциональные возможности автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ) могут обеспечить экономию порядка 2% энергии при нагрузке 90%, при этом ориентировочная экономия по всему во всем диапазоне нагрузок – до 5%.

#### 4. Энергоэффективное подавление гармоник

Наш уникальный VLT® Low Harmonic Drive со встроенным фильтром AAF позволяет экономить на 2-3% больше энергии, чем традиционный ПЧ с технологией Active Front End. Благодаря функции спящего режима при низкой нагрузке, можно экономить ещё больше энергии.

#### 5. Оптимальное управление всеми типами двигателей

Способность VLT® AQUA Drive эффективно работать с различными типами двигателей, доступными на рынке, позволяет Вам самостоятельно выбрать нужного поставщика. Одна из новейших разработок – высокоскоростные двигатели с постоянными магнитами.

Уникальная технология управления Danfoss VVC+ идеально подходит для высокоскоростных воздуходувок с двигателями на постоянных магнитах, предоставляя возможность дополнительно сэкономить от 0,5 до 3% энергии по сравнению с другими традиционными ПЧ.

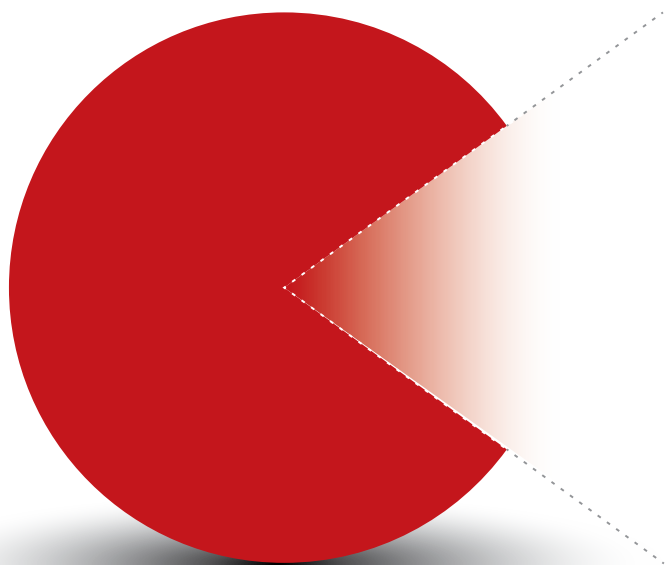
# Сэкономленные средства на установку и удобство обслуживания Экономия до 20%



Основываясь на нашем многолетнем опыте, начиная с первых в мире приводов, ориентированных на воду и водотведение, новое поколение VLT® AQUA Drive предлагает весьма эффективные решения по установке и вводу в эксплуатацию, которые, по сравнению с традиционными ПЧ, обеспечивают дополнительную экономию в размере 10-20%

## Простота

# 8 причин выбрать новый VLT® AQUA Drive



1. Экономия пространства
2. Установка вне помещения
3. Возможность работы с длинными кабелями в базовой конфигурации привода
4. Сокращение инвестиций на кондиционирование воздуха
5. Энергоэффективное подавление гармоник
6. Защита печатных плат в базовой конфигурации привода
7. Простое введение в эксплуатацию
8. Минимальный срок службы – 10 лет

### 1. Экономия пространства

Уникальная комбинация VLT® Low Harmonic Drive со встроенным фильтром AAF, возможность установки приводов нового поколения VLT® AQUA Drive бок о бок и его компактная конструкция обеспечивают потенциал значительной экономии площади при установке всего комплекта оборудования.

### 2. Установка вне помещения

В качестве стандарта компания Danfoss предлагает ПЧ в корпусе IP66/NEMA 4X. Наряду с удобством расположения ПЧ рядом с насосом, это, например, уменьшает затраты на кабель, устраняет необходимость кондиционирования воздуха и снижает затраты на оборудование диспетчерской.

### 3. Возможность работы с длинными кабелями в базовой конфигурации привода

Без необходимости установки дополнительных комплектующих VLT® AQUA Drive обеспечивает

бесперебойную работу с экранированными кабелями длиной до 150 и неэкранированными до 300 м.

### 4. Сокращение инвестиций на кондиционирование воздуха на 90%

Уникальная концепция охлаждения по тыльному каналу позволяет снизить расходы на системы кондиционирования воздуха, выводящих тепло из ПЧ, вплоть до 90%.

### 5. Энергоэффективное подавление гармоник

VLT® AQUA Drive поставляется со встроенными решениями подавления гармоник до уровня THDi 40%. Это экономит занимаемое пространство и средства, одновременно упрощая монтаж оборудования.

### 6. Защита печатных плат в базовой конфигурации привода

В приводах VLT® AQUA Drive на 90 кВт и выше предусмотрено стандартное

покрытие печатных плат 3С3, обеспечивающее продолжительный срок службы даже в агрессивных условиях станций очистки сточных вод.

### 7. Простое введение в эксплуатацию

Независимо от мощности получаемого привода (0,25 кВт или 2 МВт) Вы получаете одинаковую панель управления на местном языке с новой функцией SmartStart и многими другими свойствами, экономящими Ваше время.

### 8. Минимальный срок службы – 10 лет

Высококачественные комплектующие VLT® AQUA Drive, максимальная 80% нагрузка на комплектующие и интеллектуальное управление теплоотводом, снижающее скопление пыли на печатных платах, способствовали упразднению технологической замены компонентов, таких как электролитические конденсаторы и вентиляторы.

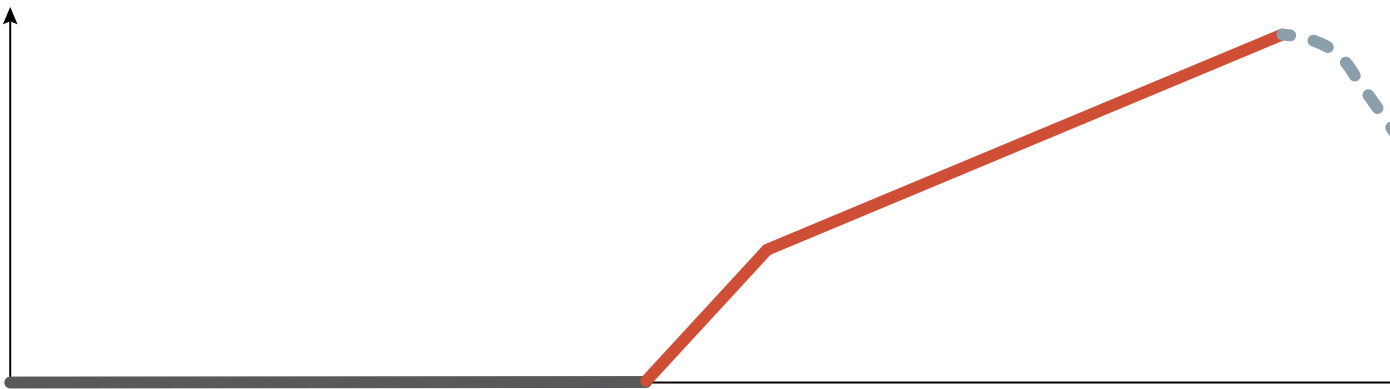


## Непревзойденная совместимость со всеми установками очистки водопроводной воды и сточных вод

Новое поколение VLT® AQUA Drive идеально сочетается со всеми установками очистки водопроводной воды и сточных вод. Возможности специально спроектированного программного обеспечения помогут обеспечить многоуровневую защиту Ваших установок, например, предотвращая гидравлический удар, уменьшая обслуживание насосов и вентиляторов и экономя дополнительную энергию по сравнению с традиционными ПЧ. Новое поколение VLT® AQUA Drive максимально продлевает срок службы Вашего оборудования с вращающимися механизмами при минимальном расходе энергии и затратах на техобслуживание. При этом Ваши установки находятся под надёжной защитой.

### Параметры нового поколения VLT® AQUA Drive подходят для всех условий работы – от введения в эксплуатацию до остановки

Скорость



#### Введение в эксплуатацию

- SmartStart (интеллектуальный запуск)
- Быстрое меню «Вода и насосы»
- Независимость от двигателя
- Автоматическая адаптация двигателя
- Одно- и многодвигательные применения
- Постоянный и переменный крутящий момент
- Высокая и нормальная перегрузка
- 4 набора параметров
- Многозонное регулирование
- 3 ПИД-регулятора для дополнительного оборудования
- Интеллектуальный логический контроллер



#### Запуск

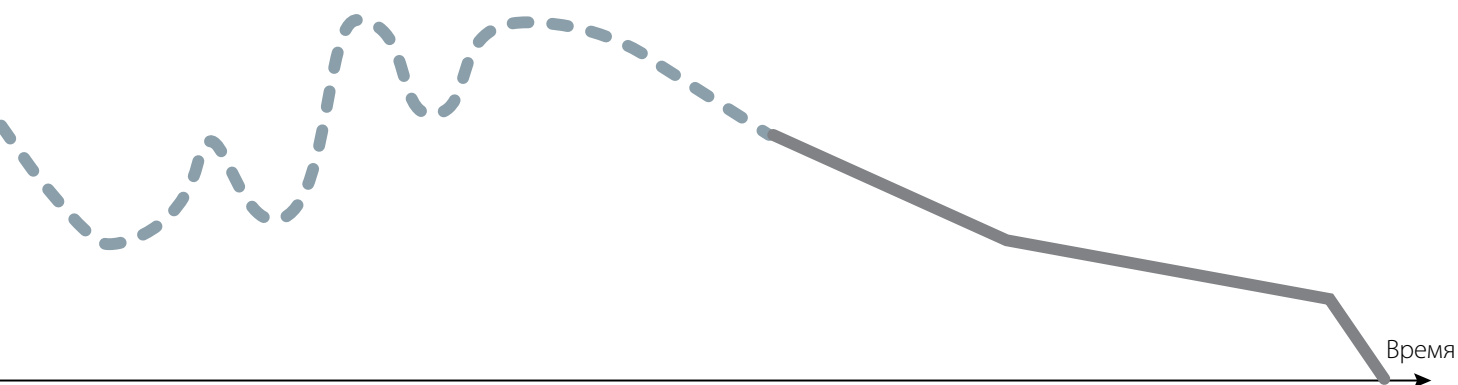
- Предварительная смазка
- Очистка
- Заполнение труб
- Начальное нарастание скорости
- Усовершенствованный мониторинг минимальной скорости
- Подтверждение расхода



Преимущества в течение всего срока эксплуатации

# 6 причин выбрать НОВЫЙ VLT® AQUA Drive

1. Дружественный интерфейс
2. Гибкость
3. Надежность
4. Экономия электроэнергии
5. Обеспечение сохранности труб и установок
6. Уменьшение объема техобслуживания



## Эксплуатация

- Автоматическая оптимизация энергопотребления
- Смазка
- Обнаружение конца характеристики
- Обнаружение сухого хода
- Обнаружение низкого расхода и режим ожидания
- Запуск с хода и кинетическое резервирование
- Спланированные действия
- Профилактическое техобслуживание
- Очистка
- Гибкая и рациональная обработка информации пользователя, предупреждений и аварийных сигналов
- Компенсация расхода



## Остановка

- Торможение с контролем обратного клапана
- Финальное изменение скорости
- Смазка после остановки
- Очистка

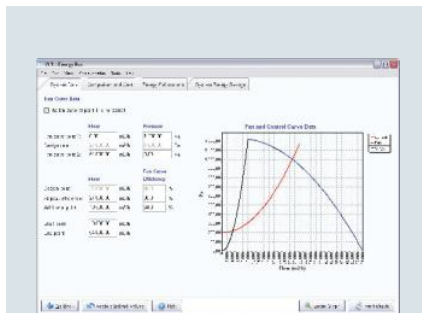


## Преимущества применения VLT® AQUA Drive в водоснабжении

Заказчику может показаться, что откачать воду из водопровода проще простого. Дело в том, что для работы этих насосов необходимо 60 – 80% от общей энергии, потребляемой всей системой водоснабжения. Наряду с экономией 40% электроэнергии благодаря регулированию давления в сети с помощью приводов

VLT® AQUA Drive, регулирование обычно предоставляет следующие эффекты:

- Ограничивает риск попадания бактерий и загрязнения водопроводной воды.
- Снижает риск повреждений дорожного покрытия и дорогостоящих ремонтов труб
- Продлевает срок службы Вашего водопровода
- Снижает расход воды
- Отсрочивает инвестиции на модернизацию оборудования
- Уменьшает риск гидравлического удара



### Попробуйте сами

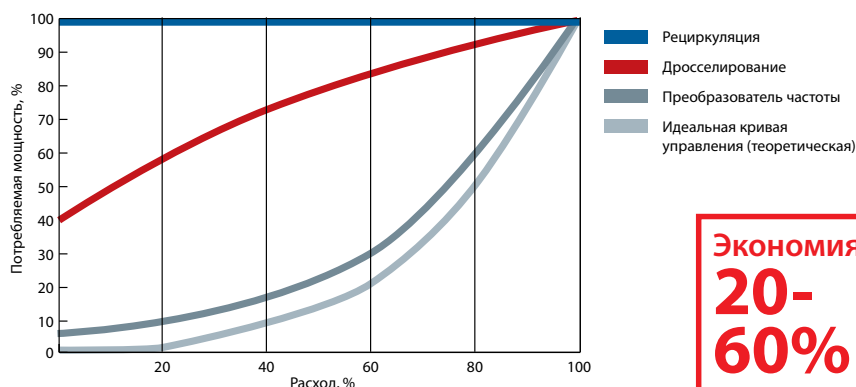
С помощью программного обеспечения VLT® Energy Box Вы легко проанализируете работу насосов, включая срок окупаемости – загрузить его можно здесь:

[www.danfoss.com/vltenergybox](http://www.danfoss.com/vltenergybox)

## Управление Вашим центробежным насосом или воздуходувкой с помощью VLT® AQUA Drive

В системе, где применяются центробежные насосы или воздуходувки и преобладают потери на трение, значительную экономию электроэнергии

можно получить благодаря VLT® AQUA Drive. Например, уменьшив скорость/расход насоса всего на 20%, можно снизить потребление электроэнергии на 50%.



**Экономия  
20-  
60%**



## Преимущества применения VLT® AQUA Drive в водоотводе

Воздуходувки или поверхностные аэраторы обычно потребляют 40...70% от общего количества энергии, необходимой для водоотвода. Управление оборудованием для аэрации с помощью приводов VLT® AQUA Drive может обеспечить экономию до 30...50%.

Кроме этих значительных преимуществ управление аэрационной системой с помощью привода также обеспечивает:

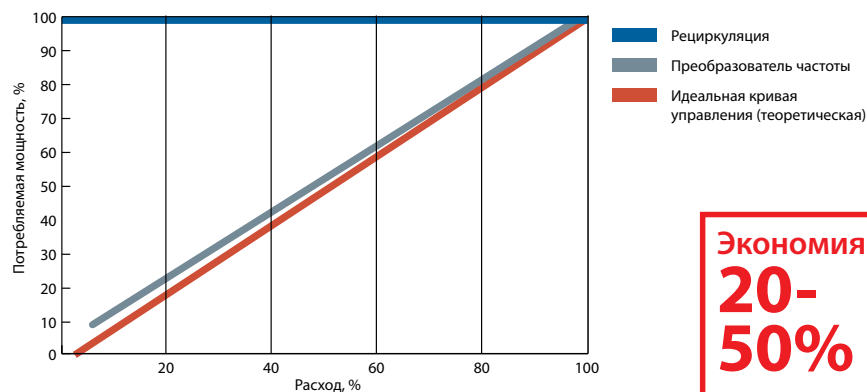
- правильный уровень растворенного кислорода, независимо от изменения нагрузки, снижающие риск того, что выходные значения превысят допустимый уровень.

- регулирование нитрификационной способности как функции изменения нагрузки и температуры, ограниченное использование энергии и углерода (выделяя больше углерода на производство энергии).
- обеспечение эффективного процесса денитрификации, предотвращая излишнее растворение кислорода.
- Уменьшение износа оборудования для аэрации.

## Контроль нагнетательных поршневых воздуходувок или насосов с помощью VLT® AQUA Drive

В системе с нагнетательными поршневыми воздуходувками или насосами высокая экономия энергии достигается, благодаря приводам

VLT® AQUA Drives. Снижение скорости на 30% сэкономит 30% энергии (при предполагаемом постоянном давлении).



Примеры применения на [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)





## 3 Базовый

Базовый Каскадный Контроллер встроен в приводы VTL®. Он может контролировать работу до трех насосов одновременно.



# Максимальная гибкость с Каскадного Контроллера VTL® – управлением работой 3, 6 или 8 насосов одновременно

Контроллер позволяет установить точный расход, давление и уровень, заставляя систему из множества насосов работать в оптимальном эффективном режиме.

Приводы VTL® имеют базовую каскадную функцию, встроенную в

них самих, что позволяет каждому приводу контролировать до трёх насосов. Для каскадного управления более чем тремя насосами требуется наличие опции Многофункционального Каскадного Контроллера.

VTL® Cascade Controller регулирует скорость и последовательность операций на насосах или воздуходувок (до восьми) в трех режимах.

### Стандартный каскадный режим

- переменная скорость одного двигателя и контроль включения/выключения остальных

### Смешанный режим

- переменная скорость нескольких насосов и контроль включения/выключения остальных.
- поддержка работы насосов с различными характеристиками.

### Режим ведущий-ведомый

- контроль работы всех насосов на оптимальной скорости. Этот режим является наиболее оптимальным решением для экономии энергии.
- обеспечивает максимальную работоспособность при минимальных скачках давления.

Во всех трёх режимах насосы включаются либо отключаются по необходимости.

## 6 Расширенный

Опция VTL® Extended Cascade Controller MCO 101 может контролировать работу до шести насосов одновременно. В качестве расширения к Базовому Каскадному Контроллеру – либо для смешанных применений насосов – либо для режима работы ведущий-ведомый

# 8

## Усовершенствованный

Опция VTL® Advanced Cascade Controller MCO 102 может контролировать работу до восьми насосов одновременно. В качестве дополнения к Базовому Каскадному Контроллеру – либо для смешанных применений насосов – либо для режима работы ведущий-ведомый

### Балансирование во время эксплуатации

Каскадный Контроллер можно использовать для балансировки каждого насоса в системе в ходе эксплуатации.

### Простота ввода в эксплуатацию и обслуживания

VLT® Cascade Controller можно настроить с дисплея привода или с помощью бесплатной версии программного обеспечения MCT 10. Инструмент MCT 10 делает настройку параметров каскадного контроллера очень простой. В процессе эксплуатации статус насоса можно отслеживать на дисплее двигателя, при этом регистрируется время работы каждого из насосов вместе с количеством его запусков. Также легко отслеживаются системные характеристики

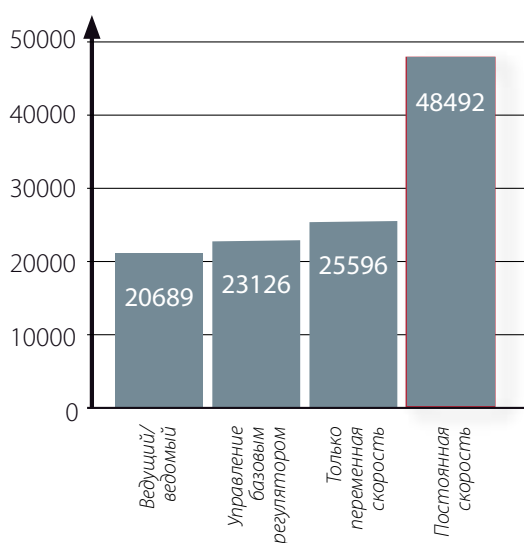
### Встроенный

Многofункциональный Каскадный Контроллер монтируется непосредственно внутри привода и включает в себя совокупность функций управления работой насосов. Зачастую это исключает необходимость в логических контроллерах и другого внешнего управляющего оборудования.

### Простое обновление

Благодаря гибкости автоматической конфигурации VTL® и введению в привод дополнительных плат, очень легко расширить возможности Базового Каскадного Контроллера. Затраты времени и пространства минимальны.

### Потребление энергии (кВт)



С помощью режима "ведущий-ведомый" можно уменьшить потребление энергии более чем на половину по сравнению с обычным регулированием путем включения/отключения насосов или дросселирования задвижкой.

### Одинаковое оборудование до 2МВт включительно

Одинаковый каскадный контроллер устанавливается на всем оборудовании мощностью до 2 МВт включительно.

Чередование насосов обеспечивается всеми Каскадными Контроллерами VLT®, включая его встроенный базовый вариант.

Возможности контроллера позволяют в равной степени задействовать 8 насосов или воздуходувок, при этом насосы не будут работать дольше положенного времени.

Чередование можно запрограммировать на цифровом входе в режиме ожидания, при отключении насоса или в заданные промежутки времени.

### Блокировка насоса

Если насос или воздуходувка вышли из строя или находится на техобслуживании, можно настроить VLT® Cascade Controller – вручную или с помощью цифрового входа – в меню «Блокировка Насоса». Далее Каскадный Контроллер переключится на конкретный насос или воздуходувку в его рабочей последовательности.

#### Область применения:

- Распределение воды и подкачивающие насосы
- Канализационные насосные станции (нормальные или обратные)
- Аэрационные насосы
- Ирригационные насосы

#### Кто выигрывает?

- Изготовители оборудования насосов и воздуходувок с многочисленными системами насосов/воздуходувок.
- Системные интеграторы/инсталляторы – Изготовители подкачивающих насосов – Изготовители насосных установок на салазках
- Любой заинтересованный в высоком уровне контроля производства и преобразования энергии в системах с большим числом насосов или воздуходувок.

# Свободный выбор технологии двигателя Простой ввод в эксплуатацию и алгоритмы для оптимальной эффективности

Будучи независимым производителем приводов, компания Danfoss обязана поддерживать все распространённые типы двигателей и поощрять дальнейшие разработки в этой области.

Частотные преобразователи Danfoss обычно предлагали алгоритмы высокоэффективного управления стандартными индукционными двигателями и двигателями на постоянных магнитах, а теперь также и синхронные двигатели

на магнитном сопротивлении. Таким образом, Danfoss VLT® AQUA Drive сочетает в себе передовые технологии двигателей, например, асинхронные, с постоянными магнитами или синхронные двигатели на магнитном сопротивлении. Более того, VLT® AQUA Drive делает ввод в эксплуатацию таким же простым делом, как и стандартных индукционных двигателей, комбинируя простоту применения с дополнительными

полезными функциями, такими как StartSmart и автоматическая адаптация двигателя, которая измеряет характеристики двигателя и соответствующим образом оптимизирует его параметры. Таким образом, двигатель всегда работает с максимальной эффективностью, давая пользователю возможность уменьшить потребление энергии и урезать расходы.





# Наиболее полная программа для всех применений

С внедрением нового поколения VLT® AQUA Drive Вы получаете новую наиболее подходящую специализированную программу AQUA, доступную на рынке. Теперь можно работать на всех видах установок с оборудованием одинаковой серии и пользовательским интерфейсом независимо от того, требуется ли Вам привод 0,25 кВт или 2 МВт, классом защиты IP00 или IP66, различными перегрузками, асинхронными, синхронными двигателями на магнитном сопротивлении или двигателями на постоянных магнитах.



## Мировой опыт применения с фокусом на воду

Новое поколение VLT® AQUA Drive представляют самую успешную комбинацию опыта и ноу-хау, основанную на глубоком понимании изменений в отрасли водоочистки, водоснабжения и сточных вод. Независимо от места и типа проекта водного хозяйства, приводы AQUA Drive разработаны именно для Вас.



**Водоснабжение, Вертхайм, Германия**  
Сырая вода из глубоких колодцев обрабатывается в три этапа. VLT® AQUA Drive позволяет сбалансировать их для достижения максимального качества обработки воды.



**Очистка сточных вод, Ханой, Вьетнам**  
Установка очистки сточных вод, Yen So Park, обрабатывает 50% сточных вод города. На ней установлено свыше 90 ПЧ, из которых 12 приводов VLT® AQUA Drives 450 кВт контролируют работу воздуходувок.



**ООО «Sincronraiv», Румыния**  
10 приводов VLT® AQUA Drives большой мощности осуществляют оптимальное управление энергией и водой в крупнейшем ирригационном сооружении в Румынии.



Управление двигателями мощностью до 0,25 кВт без понижающего трансформатора в сети 690В.

Температура окружающей среды

**50°C**

без ограничения рабочих характеристик

### **Обучение, основанное на опыте**

*Необходимо идти в ногу с новейшими трендами, методами и характеристиками, вносящими дополнительную экономию электроэнергии или предлагающими новые технические возможности, чтобы максимально повысить качество продукции или сократить время простоя.*

*На основании материалов и методик, разработанных компанией Danfoss, можно пройти обучение в любой точке мира. Обучение может проводиться как в местных представительствах Danfoss, так и непосредственно на территории заказчика. Обучение проводят местные специалисты, обладающие широким и разнообразным опытом, который может помочь Вам повысить технологический уровень Вашего производства на основе решений Danfoss.*

*Кроме того, обучающая платформа Danfoss даёт возможность расширить свои знания в форме "on-line" занятий – от кратких и лаконичных уроков до углубленных курсов – в любое удобное для Вас время и в любом месте.*

*Более подробная информация на сайте [learning.danfoss.com](http://learning.danfoss.com)*



# Гибкий, модульный и адаптируемый Построенный на совесть

**VLT® AQUA Drive построен на концепции гибкой, модульной конструкции для предоставления чрезвычайно разностороннего решения управления двигателем. В приводе предусмотрен широкий диапазон свойств, специально предназначенных для систем водоснабжения/ водоотвода. Оптимальное управление процессом, более высокое качество и снижение затрат, связанных с запчастями и обслуживанием, и это еще не весь список возможных достижений.**

## До 2 МВт включительно

Приводы VLT® AQUA Drive FC 202 мощностью от 0,25 кВт до 2 МВт могут регулировать почти все стандартные промышленные технологии двигателей, включая двигатели на постоянных магнитах, синхронные двигатели на магнитном сопротивлении, двигатели с медным ротором и двигатели на постоянных магнитах прямого включения в сеть.

Частотный преобразователь рассчитан на работу со всеми обычными диапазонами напряжения питания: 200 – 240В, 380 - 480В, 526 – 600В и 525 – 690В. Это означает что проектировщики системы, производители оригинального оборудования и конечные пользователи могут свободно подключать привод к любому двигателю и оставаться уверенными, что система соответствует строжайшим действующим стандартам.

## 690 В

Версии привода VLT® AQUA Drive на 690В могут управлять двигателями мощностью вплоть до 0,25 кВт без понижающего трансформатора. Это открывает доступ к широкому диапазону компактных, надежных и эффективных приводов для применений, работающих от сети 690 В

## Снижение затрат с помощью компактных приводов

Компактная конструкция и эффективное управление теплоотводом позволяет приводам занимать меньше места в диспетчерских и щитовых, уменьшая первоначальные затраты. Компактные размеры также являются преимуществом в тех случаях, где пространство, занимаемое приводом, строго органичено. Это позволяет разработчикам проектировать объекты меньших размеров, не идя на уступки из-за защиты и требований сети. Например, версии привода VLT® AQUA Drive FC 202 мощностью 75 – 400 кВт на 25 – 68% меньше, чем эквивалентные приводы конкурентных производителей.

Особое впечатление производят версии 690В, являющиеся одними из самых маленьких в своем классе мощности на сегодняшнем рынке и помещены в корпус IP54.

Несмотря на компактные размеры, все единицы оборудования, тем не менее, оснащаются встроенными дросселями в звене постоянного тока и ЭМС фильтрами, которые помогают уменьшить помехи в сети, а также затраты и усилия на внешние ЭМС-комплектующие и проводку.

Версия IP20 оптимизирована для монтажа в шкафу и оснащена соответствующими клеммами питания для предотвращения случайного контакта. Также можно заказать оборудование с дополнительными предохранителями или автоматическими выключателями в корпусе того же размера. Кабели управления и питания проводятся через отдельные отверстия в нижней части корпуса.

Частотные преобразователи комбинируют гибкую системную архитектуру, позволяющую им адаптироваться к конкретным применениям, с одинаковым

интерфейсом пользователя во всем диапазоне мощности. Это позволяет адаптировать привод к конкретным требованиям Вашего промышленного объекта. В результате проектная работа и затраты значительно сокращаются. Простой в применении интерфейс понижает требования к обучению. Встроенный SmartStart быстро и эффективно проводит пользователя через процесс настройки, что приводит к уменьшению количества ошибок из-за неправильной конфигурации.



## Платформа VLT® подчеркивает следующие свойства:

- многофункциональность, гибкость, различные конфигурации
- до 2 МВт включительно на общепромышленных напряжениях
- управление асинхронными, синхронными двигателями на магнитном сопротивлении и двигателями на постоянных магнитах
- поддержка 7 интерфейсных шин
- уникальный пользовательский интерфейс
- техническая поддержка во всем мире
- встроенные ЭМС фильтры (в базовой конфигурации привода)



# Конфигурация для экономии средств, благодаря интеллектуальному управлению теплоотводом, компактности и защите

Для быстрой, гибкой и бесперебойной установки и эффективного охлаждения все частотные преобразователи Danfoss VLT® построены на одинаковом конструкционном принципе

Изготавливаются приводы VLT® AQUA Drive различных типоразмеров и классов защиты от IP00 до IP66 для простой и легкой установки во любых средах: монтаж в шкафу, распределительных установках, щитовых, диспетчерских и в качестве автономных установок в производственных цехах.

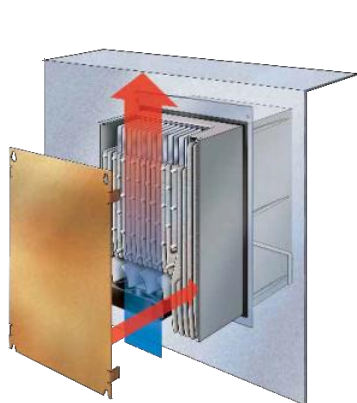
## Энергосберегающее управление теплоотводом

В VLT® AQUA Drive охлаждающий воздух и внутренняя электроника полностью отделяются друг от друга. Это защищает электронику от загрязнений. В то же время

это эффективно удаляет тепло, увеличивая тем самым срок службы оборудования, увеличивая общую работоспособность системы и уменьшая количество неисправностей, вызванных высокими температурами. Например, выводя тепло непосредственно наружу можно уменьшить размер охлаждающей системы в щитовой или РУ. Это можно достичь, применяя монтаж с вынесением радиатора из шкафа или чрезвычайно эффективную концепцию охлаждения через тыльный канал, которая позволяет выводить тепло из щитовой

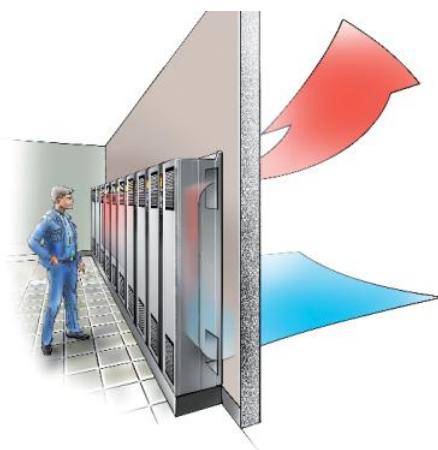
непосредственно во внешнюю среду. Оба метода позволяют снизить начальную стоимость оснащения щитовой или РУ.

В повседневном применении преимущества вполне очевидны, так как можно значительно уменьшить потребление энергии, связанное с охлаждением. Это означает, что проектировщики могут уменьшить габариты системы кондиционирования воздуха или даже полностью отказаться от неё.



### Монтаж с вынесением радиатора из шкафа управления

Дополнительный набор для монтажа приводов малой и средней мощности позволяет выводить тепловые потери из щита управления.



### Охлаждение через тыльный канал

Поток воздуха через тыльный канал охлаждения отводит из помещения, в котором они установлены, 85-90% тепловых потерь привода.



### Отсутствие потока воздуха через электронику

Эффективное охлаждение достигается благодаря полному разделению потока охлаждающего воздуха и внутренней электроники.



VLT® AQUA Drives доступны в корпусах IP20, оптимизированных для установки в шкафах. Для неблагоприятных условий окружающей среды необходимо выбрать корпуса IP55 или IP66.

### Монтажные платы с защитным покрытием

VLT® AQUA Drive – это стандарт соответствующий классу 3С2 (IEC 60721-3-3). В случае применения в особо агрессивных условиях можно заказать специальное покрытие, соответствующее классу 3С3.

Начиная от 90 кВт на печатные платы VLT® AQUA Drive стандартно наносится защитное покрытие 3С3 для обеспечения его длительного

срока службы даже в суровых условиях воздействия сточных вод.

### Повышенная прочность для дополнительной защиты

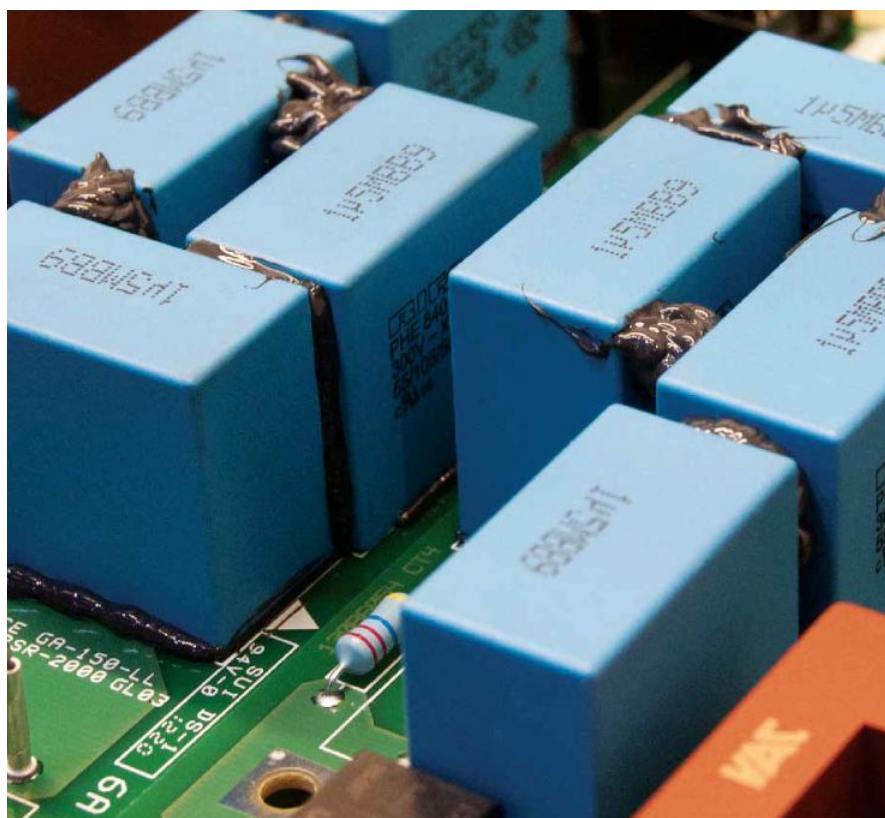
Существуют модели VLT® AQUA Drive повышенной прочности, которые гарантируют, что компоненты останутся на своих местах даже в условиях с высоким уровнем вибраций, например, на судовом или передвижном оборудовании



### Переоснащение. Быстрое обновление до новейших технологических платформ

С развитием и обновлением технологий меньшие и более эффективные модели заменяют старые приводы. Для компании Danfoss важно, чтобы Вы смогли произвести замену или обновление в максимально сжатые сроки. Минимизируйте простой своего оборудования и обновите свою установку с помощью подготовленных средств от компании Danfoss. Комплект переоборудования Danfoss быстро и легко подготовит ваше применение к будущему:

- механическая адаптация
- электрическая адаптация
- адаптация параметров с помощью VLT® Motion Control Tool MCT 10







# Оптимизация рабочих характеристик и защита сетей

## Встроенная защита как стандарт

VLT® AQUA Drive FC 202 включает в себя все модули необходимые для соответствия стандартам ЭМС.

Встроенный, расширяемый фильтр защиты от радиопомех (RFI) минимизирует электромагнитное воздействие, а встроенные дроссели в звене постоянного тока уменьшают гармонические искажения в сети согласно IEC 61000-3-2. Более того, они продлевают срок службы линейных конденсаторов звена постоянного тока и, следовательно, увеличивают общую эффективность привода.

Решения экономят пространство в шкафу, так как они встроены в привод на заводе. Эффективное подавление электромагнитных помех также позволяет использовать кабели с меньшим поперечным сечением, дополнительно сокращая затраты на установку.

**Приводы Danfoss VLT®  
AQUA Drive оснащены  
дросселями в звене  
постоянного тока,  
снижающими искажения  
тока в сети питания до**

**40%**





## Усовершенствование защиты двигателей и сети с помощью фильтрации

При необходимости, широкий диапазон решений Danfoss может предоставить дополнительную защиту, например:

- VLT® ANF Усовершенствованный фильтр подавления гармоник
- VLT® AAF Усовершенствованный активный фильтр
- VLT® Low Harmonics Drive Приводы с низкими гармониками
- VLT® 12-пульсные приводы

Дополнительно защитите двигатель следующими позициями:

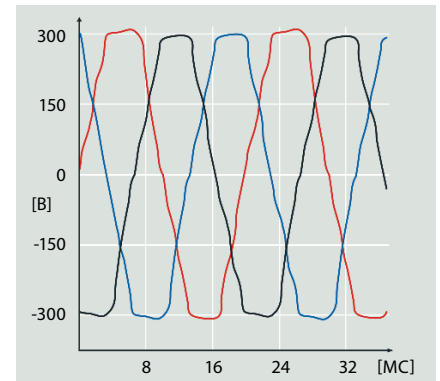
- VLT® Фильтром синусоидальных колебаний
- VLT® Фильтром dU/dt
- VLT® Фильтром синфазных помех

С помощью этих решений можно достичь оптимальных

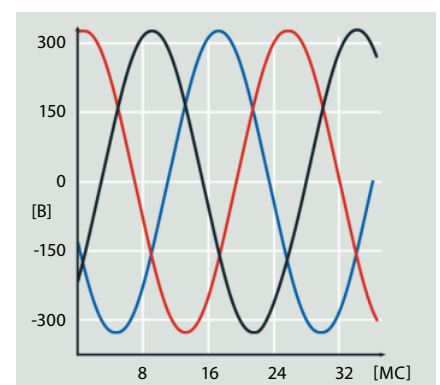
рабочих характеристик на Вашем промышленном объекте, даже в условиях слабых или нестабильных сетей.

## Использование кабелей двигателя длиной до 300 м

Конструкция привода VLT® AQUA Drive делает его идеальным вариантом для объектов, где требуется использовать длинные кабели для двигателей. Без добавления каких-либо внешних комплектующих привод обеспечивает бесперебойную эксплуатацию экранированных кабелей длиной до 150 м и неэкранированных кабелей до 300 м. Благодаря этому привод можно установить в центральной диспетчерской на определенном расстоянии от промышленного оборудования без ухудшения рабочих характеристик двигателя



**Гармонические искажения**  
Электрические помехи уменьшают эффективность и риски повреждения оборудования



**Оптимизированные характеристики гармоник**  
Эффективное подавление гармоник защищает электронику и повышает эффективность работы оборудования

Стандарты ЭМС		Эмиссия в проводах		
Стандарты и требования	EN55011 Операторы установки должны соответствовать EN55011.	Класс В Бытовое применение и легкая промышленность	Класс А группа 1 Промышленная среда	Класс А Группа 2 Промышленная среда
	EN/IEC 61800-3 Изготовители преобразователей должны соответствовать EN 61800-3.	Категория С1 Первые условия эксплуатации, административные и жилые помещения	Категория С2 Первые условия эксплуатации, административные и жилые помещения	Категория С3 Вторые условия эксплуатации
Соответствие для FC202 <sup>1)</sup>		■	■	■

Более подробная информация в Руководстве по Проектированию VLT® AQUA Drive.  
1) Соответствие указанным классам ЭМС зависит от выбранного фильтра

## Вредные воздействия гармоник

- Ограничения в источнике питания и использовании сети
- Увеличение тепловых потерь в трансформаторе, двигателе и кабелях
- Снижение срока службы оборудования
- Дорогостоящий простой оборудования
- Неисправности системы управления
- Пульсирующий и сниженный крутящий момент двигателя
- Шум в слышимом диапазоне частот

Технические данные и более подробная информация содержится в Руководстве по выбору VLT® High Power Drive

# Решения по подавлению гармоник

## Сетевое напряжение, подаваемое объектами энергообеспечения в дома, на коммерческие предприятия и промышленные объекты, должно быть синусоидальной формы с постоянной амплитудой и частотой.

Эту идеальную ситуацию более нигде не встретить из-за гармоник. В основном, это происходит из-за того, что электронные устройства потребляют несинусоидальный ток от сети или имеют нелинейную характеристику, например, диммеры, энергосберегающие лампы и преобразователи частоты.

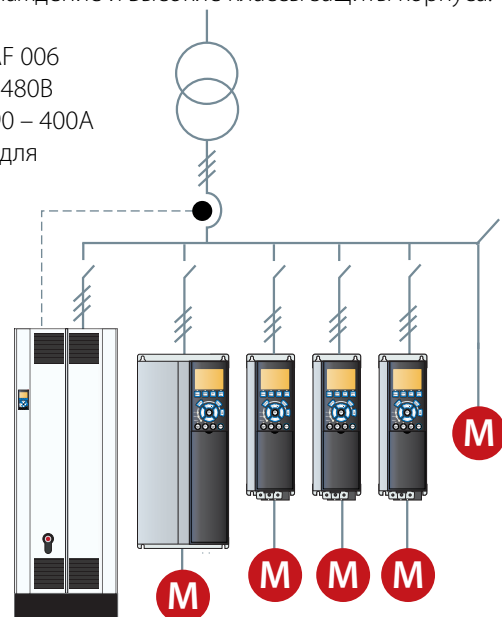
Из-за постоянного растущего использования нелинейных нагрузок отклонения становятся все более серьезными. Подача напряжения с перебоями влияет на характеристики и работу электрооборудования, поэтому для достижения нормальной работы двигателя, преобразователи частоты и трансформаторы должны иметь большие номинальные характеристики.

## VLT® Advanced Active Filter AAF 006 – Усовершенствованный активный фильтр гармоник

VLT® AAF идентифицируют искажение гармоник от нелинейных нагрузок и вводят противофазные гармоники и реактивные токи в линию переменного тока с целью устранения искажения, приводящего к возникновению уровней искажения выше 5% THvD. Сохраняется оптимальная синусоидальная форма напряжения переменного тока и коэффициент мощности системы восстанавливается в значении 1.

Усовершенствованные активные фильтры гармоник следуют тому же конструкционному принципу, что и все остальные наши приводы. Модульная платформа обеспечивает высокую энергоэффективность, удобство в обращении, эффективное охлаждение и высокие классы защиты корпуса.

VLT® Advanced Active Filter AAF 006  
Диапазон напряжения: 380 - 480В  
Диапазон коррекции тока: 190 – 400А  
Параллельное подключение для увеличения тока фильтрации



## VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010 – Усовершенствованный фильтр гармоник

Фильтры подавления гармоник AHF 005/010 Danfoss специально рассчитаны на подключение перед преобразователем частоты VLT® и гарантируют, что гармоническое изменение тока, сгенерированное обратно в сеть, будет сводиться к минимуму.

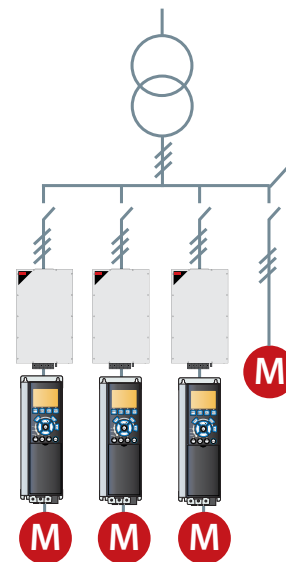
Один фильтр может использоваться для нескольких преобразователей частоты, позволяя владельцам снизить системные затраты. Простое введение в эксплуатацию экономит затраты на установку, и благодаря конструкции фильтра, не нуждающейся в техобслуживании, исключаются текущие расходы на оборудование.

VLT® AHF 005 (5% THDi)

VLT® AHF 005 (5% THDi)

Диапазон напряжения: 380 – 690 В

Диапазон тока фильтра: 10 – 480 А



## VLT® Low Harmonic Drive – Привод с низкими гармониками

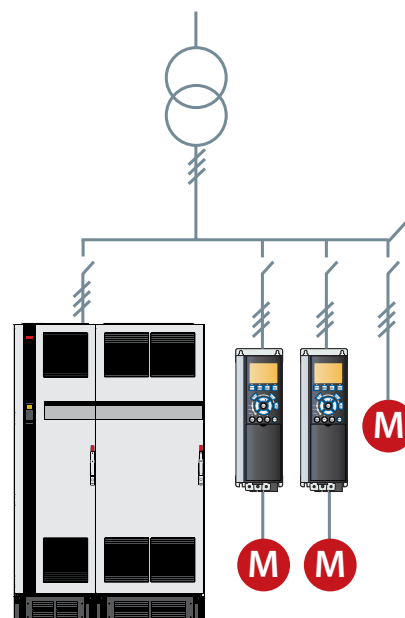
VLT® Low Harmonic Drive непрерывно регулирует сеть и условия нагрузки, не оказывая воздействия на подключенный двигатель.

Этот привод сочетает в себе хорошо известные рабочие характеристики и надёжность стандартных приводов VLT® с активным фильтром гармоник VLT® AAF 006. В результате получаем мощное, улучшающее работу двигателя решение, обеспечивающее максимально достижимое подавление гармоник с THDi (общими гармоническими изменениями тока) не более 5%.

VLT® Low Harmonic Drive

Диапазон напряжения: 380 – 480 В

Диапазон мощности: 160 – 710 кВт



## VLT® 12-Pulse Drive – 12-пульсный привод

Прочное и экономически выгодное решение для подавления гармоник для диапазона большой мощности. VLT® 12-Pulse Drive предлагает возможность снижения гармоник на промышленных объектах мощностью свыше 315 кВт.

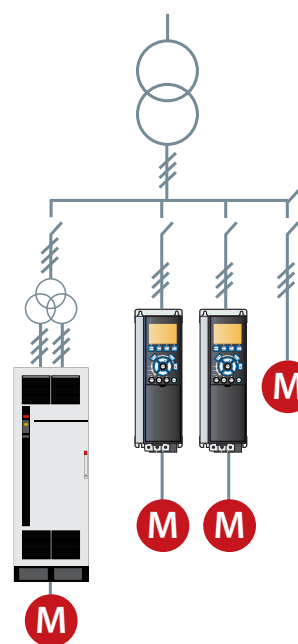
Такой привод является высокоэффективным переменным частотным преобразователем, созданным по той же модульной конструкции, что и популярные VLT® 6-импульсные приводы. Он предлагается с идентичными опциями и комплектующими, и его можно сконфигурировать согласно требованиям заказчика.

Он позволяет снизить гармоники без дополнительных емкостных или индуктивных составляющих, часто требующих сетевого анализа во избежание возникновения потенциальных проблем с резонансом системы.

VLT® 12-Pulse Drive

Диапазон напряжения: 380 – 480 В

Диапазон мощности: 315 кВт – 1 МВт

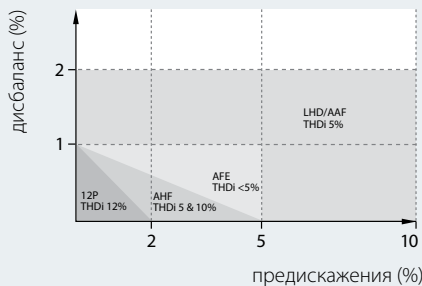




# Экономическая выгода подавления гармоник

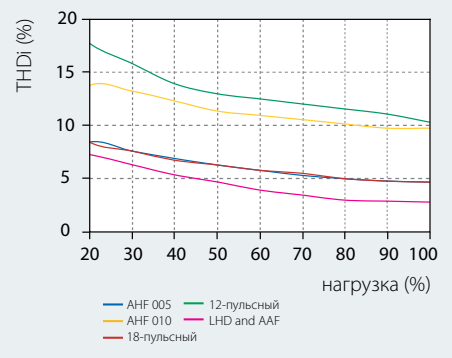
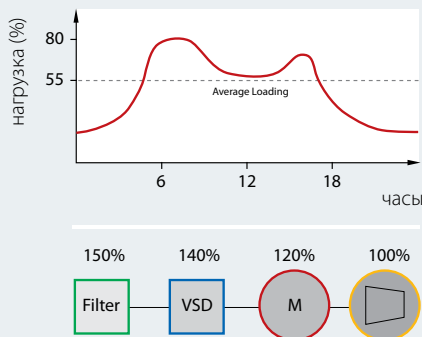
## Нарушение баланса и начальные искажения

Рабочие характеристики поглощения гармоник различных решений зависят от качества сети. Чем больше нарушается баланс и чем сильнее начальные искажения, тем больше гармоник должно подавить оборудование. На графике показано, на каком уровне начальных искажений и нарушения баланса каждая технология может сохранять свои гарантированные THDi-характеристики.



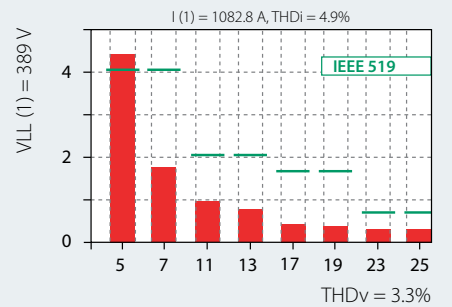
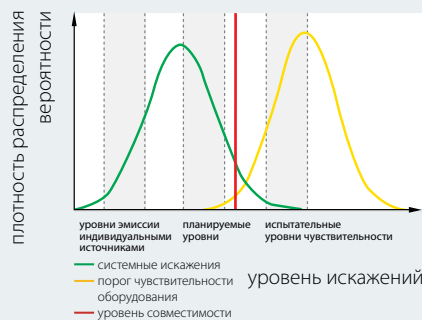
## Запас мощности

Опубликованные данные фильтров даны для 100% нагрузки, но фильтры редко работают при полной нагрузке из-за необходимости запаса мощности и профиля нагрузки. Размеры серийного оборудования, подавляющего гармоники, всегда должны быть рассчитаны на максимальный ток, но при этом необходимо помнить о продолжительности эксплуатации в режиме частичной нагрузки и оценить различные типы фильтров соответственно. В результате превышения номинальных размеров характеристики поглощения гармоник ухудшатся и, соответственно, возрастает текущие расходы. Это выброшенные на ветер деньги.



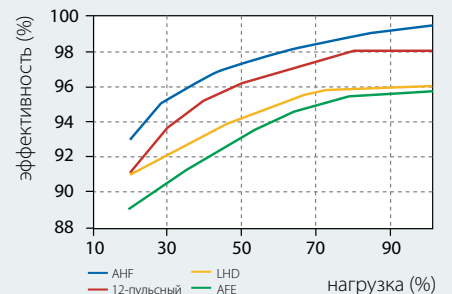
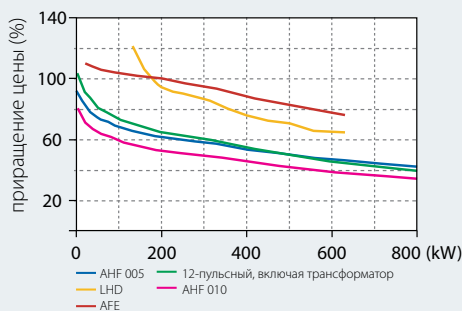
## Соответствие стандартам

Поддержание помехоустойчивости оборудования на уровне, превышающем системные искажения, гарантирует бесперебойную эксплуатацию. Большинство стандартов устанавливают ограничения для общих искажений напряжения по запланированному уровню, часто в диапазоне от 5% до 8%. В большинстве случаев, помехоустойчивость оборудования намного выше для приводов – 15 – 20%. Однако это оказывает вредное воздействие на срок службы оборудования.



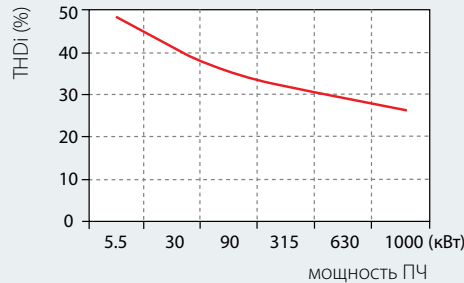
## Типоразмер против начальных затрат

По сравнению с частотным преобразователем разные решения имеют различные приращения цены в зависимости от типоразмера. В общем, пассивные решения предлагают минимальные начальные затраты и с ростом сложности решений растут и цены.



### Системный импеданс

В качестве примера привод 400 кВт FC 202, питающийся от трансформатора 1000 кВА с 5% импедансом даёт ≈5% THDv (общие гармонические искажения напряжения) при идеальных условиях работы сети, тогда как привод на трансформаторе 1000кВА с 8% импедансом – превышает вышеупомянутый показатель THDv до 50%, а именно, 7,5%.

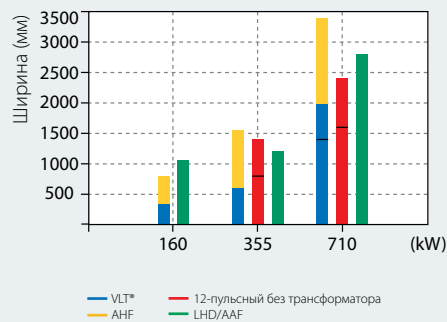


### Общие гармонические искажения

Каждый привод генерируют свои собственные гармонические искажения тока (THD), зависящие от условий работы сети. Чем больше привод по отношению к трансформатору, тем ниже THDi.

### Гармонические показатели

Каждая технология подавления гармоник имеет свою собственную характеристику THDi, не зависящую от нагрузки. Эти характеристики задаются в идеальных условиях работы сети без предискажений и с симметричными фазами. Его изменения приведут к повышению THDi.



### Занимаемая площадь

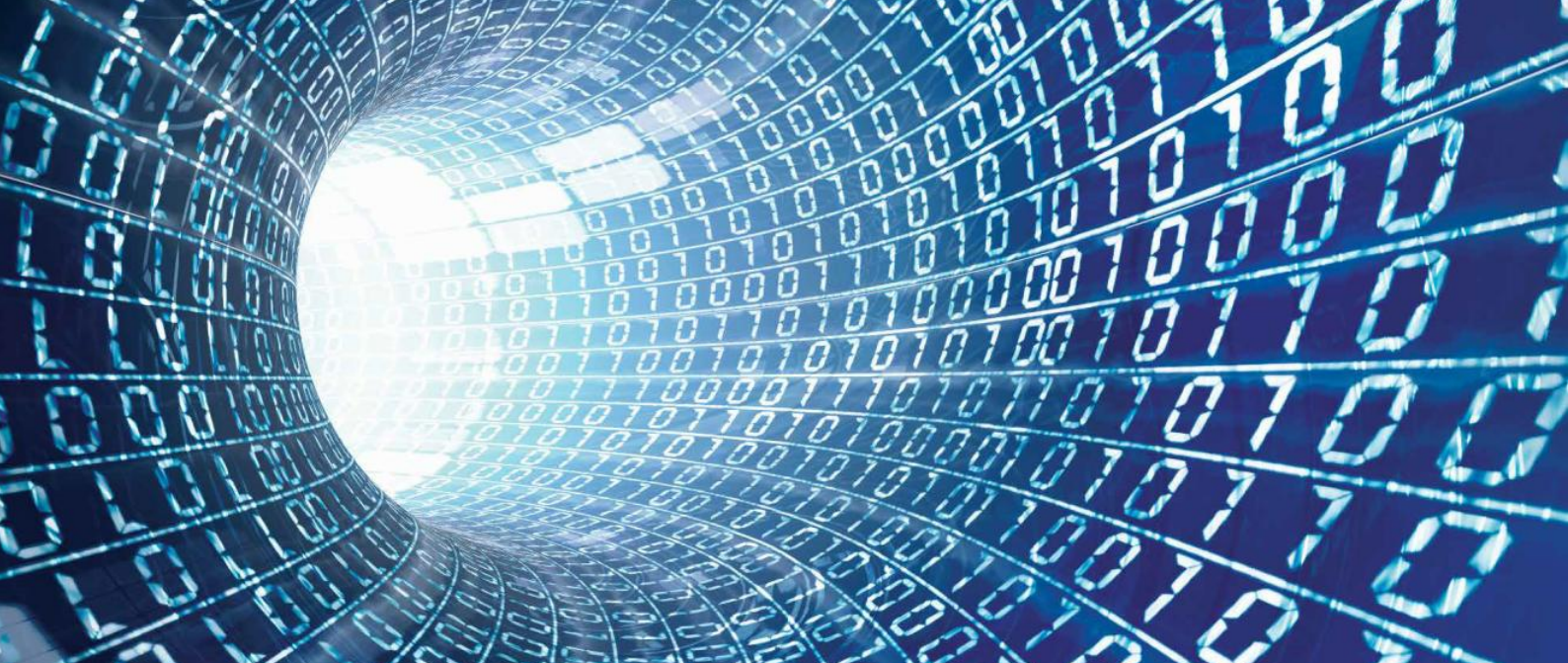
На многих промышленных объектах площадь под электрооборудование ограничена и должна использоваться с максимальной полнотой. На основании различных технологий каждое из решений, связанных с подавлением гармоник, имеет свое оптимальное взаимоотношение размера и мощности.

### Выполнение стандартов

Чтобы установить превышает ли гармоническое загрязнение определенного применения/сети конкретный стандарт, необходимо проводить много сложных расчетов. Это можно легко и быстро сделать с помощью бесплатной версии программного обеспечения Danfoss MCT31.

### Эффективность системы

Эксплуатационные расходы, главным образом, определяется общей эффективностью системы. Это зависит от отдельных изделий, фактических коэффициентов мощности и КПД. Активные решения способны поддерживать фактический коэффициент мощности независимо от изменений нагрузки и параметров сети. С другой стороны, активные решения имеют меньший КПД, чем пассивные решения.



## Поддержка общепромышленных шин передачи данных

### Повышение производительности

С широким диапазоном опциональных карт промышленных шин передачи данных привод VLT® AQUA Drive можно легко подключить к системе, принятой на Вашем предприятии. Это делает AQUA Drive решением, которое можно легко расширить и обновить, если необходимо внести изменения. Полный перечень промышленных шин передачи данных указан на странице 39.

Платы шин передачи данных Danfoss производятся по принципу «plug-and-play», т.е. их можно подключить на более позднем этапе, если производство нуждается в новой коммуникационной платформе. Таким образом, можно быть уверенным, что можно оптимизировать Ваш установку без необходимости замены существующей системы приводов.

### Скачивание драйверов для простой интеграции ПЛК

Интеграция привода в существующую систему шин может оказаться продолжительной и сложной. Для упрощения этого процесса и повышения его эффективности Danfoss предоставляет все необходимые драйверы для промышленных сетей и инструкции к ним, которые можно бесплатно скачать на сайте компании Danfoss.

После установки параметры шины, зачастую, их всего несколько, можно установить непосредственно на приводе через локальную панель управления, VLT® MCT 10 или саму промышленную сеть.







## Расчет энергоэффективности

Программное обеспечение VLT® Energy Box – самое современное и передовое средство для энергетических расчетов. Оно позволяет рассчитать потребление энергии и сравнить применения насосов, ведомых приводами Danfoss VLT® с альтернативными методами управления подачи.

Программа сравнивает общие операционные расходы различных традиционных систем с работой тех же систем с приводом VLT® AQUA Drive.

С помощью этой программы легко оценить экономию, сравнивая VLT® AQUA Drive с другими видами управления как для новых систем, так и для реконструируемых.

### Полный финансовый анализ

VLT® Energy Box проводит полный финансовый анализ, включая:

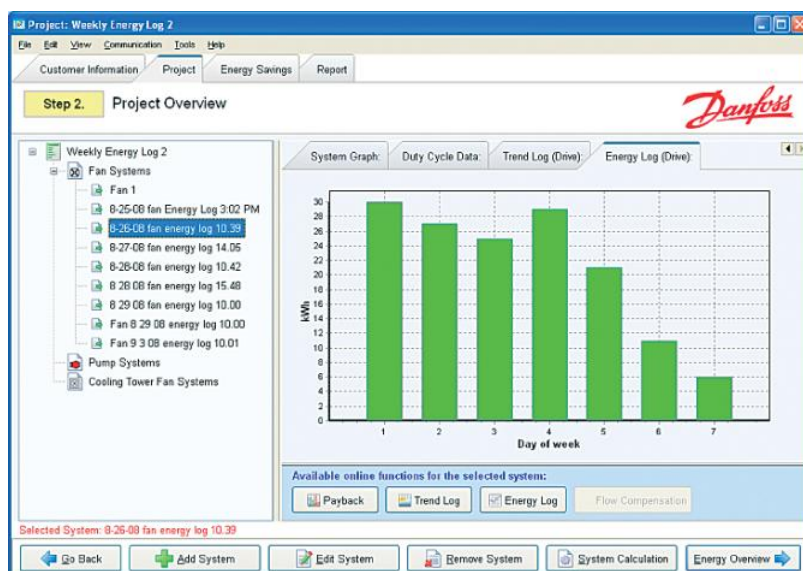
- начальную стоимость приводной системы и альтернативной системы;
- затраты на установку и оборудование;
- годовые затраты на техобслуживание и любые средства поощрения коммунального предприятия на энергосберегающие изделия;
- срок окупаемости и накопленные сэкономленные средства
- формирование диаграммы фактически потребленной энергии (кВт) и режима работы привода VLT® AQUA Drive.

Программа VLT® Energy Box позволяет зарегистрировать фактические данные об энергии, поступившие от драйверов, а также проводить мониторинг потребления энергии и эффективность системы в целом.

### Энергетический аудит

VLT® AQUA Drive вместе с программным обеспечением Energy Box позволяет использовать пакет в качестве оборудования для энергетического аудита как для оценки, так и проверки экономии.

С VLT® AQUA Drive можно удаленно запросить полные данные о потреблении электроэнергии, что позволяет беспрепятственно проводить мониторинг экономии и окупаемость. Мониторинг через промышленные шины позволяет практически исключить затраты на съем данных измерений.



# Программные средства

## Простая разработка и настройка с помощью VLT® Motion Control Tool MCT 10

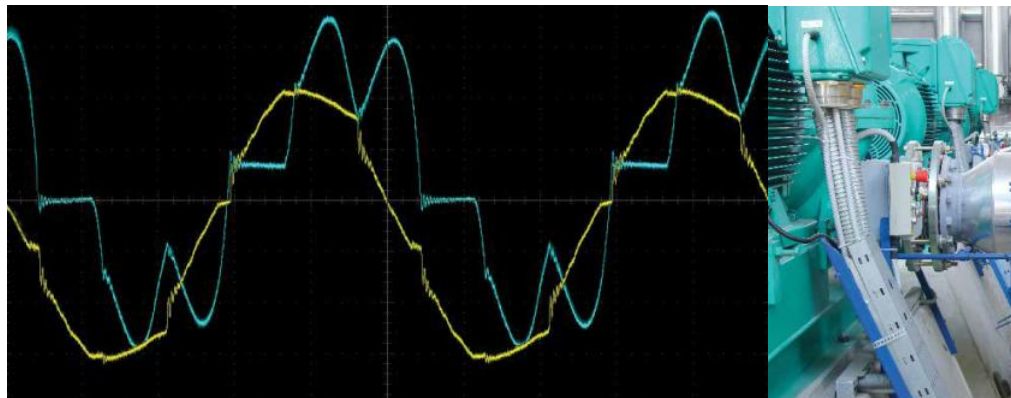
Кроме работы привода через LCP (локальную панель управления), приводы VLT® также можно сконфигурировать и контролировать их работу с помощью программного обеспечения Danfoss. Это позволяет операторам установки осуществлять соответствующий обзор системы в любой момент времени с добавлением нового уровня гибкости в конфигурации, контроле и устранении неполадок.

MCT 10 – средство проектирования, разработанное на основе системы Windows, с четко структурированным интерфейсом, обеспечивающим мгновенный обзор всех приводов в системе любого размера. Эта программа работает в системе Windows и позволяет обмениваться данными через традиционный интерфейс RS485, промышленную сеть (Profibus, Ethernet и т.д.) или USB.

Параметры можно конфигурировать в режиме онлайн на подключенном приводе и в автономном режиме в самой программе. В MCT 10 можно встроить дополнительную документацию, например, электрические схемы или руководства по эксплуатации. Это снижает риск неправильной конфигурации при одновременном быстром доступе к устранению неполадок.

## Анализ гармонических искажений с помощью VLT® Harmonic Calculation Software HCS

Это усовершенствованная программа моделирования, позволяющая легко и быстро рассчитать гармонические искажения в Вашей сети. Это идеальное решение, если Вы планируете расширить свою установку или планируете разработку новой установки с нуля.





Удобный в обращении интерфейс позволит рассчитать условия работы сети и предоставит результаты моделирования, которые позволят оптимизировать Вашу сеть.

Для получения более подробной информации свяжитесь с местным представительством компании Danfoss или зайдите на наш сайт [www.danfoss-hcs.com](http://www.danfoss-hcs.com).

### Программное обеспечение для расчета гармоник VLT® Motion Control Tool MCT 31

VLT® MCT 31 рассчитывает системные гармонические искажения для приводов производства Danfoss и других компаний. Кроме того, оно может рассчитать воздействия применения различных дополнительных мер по снижению гармоник, включая фильтры подавления гармоник Danfoss.

С помощью этой программы можно определить имеют ли место гармоники на Вашей установке и, если это так, какие стратегии по борьбе с ними будут наименее затратными:

VLT® Motion Control Tool MCT 31 обладают следующими характеристиками:

- Если параметры трансформатора неизвестны, вместо его мощности и импеданса можно использовать номинальные значения тока короткого замыкания.
- Проект ориентирован для упрощенных расчетов для нескольких трансформаторов.
- Легко сравнивать различные

решения по подавлению гармоник в рамках одного проекта.

- Поддерживает текущую линейку приводов компании Danfoss, а также ранее разработанные модели приводов.





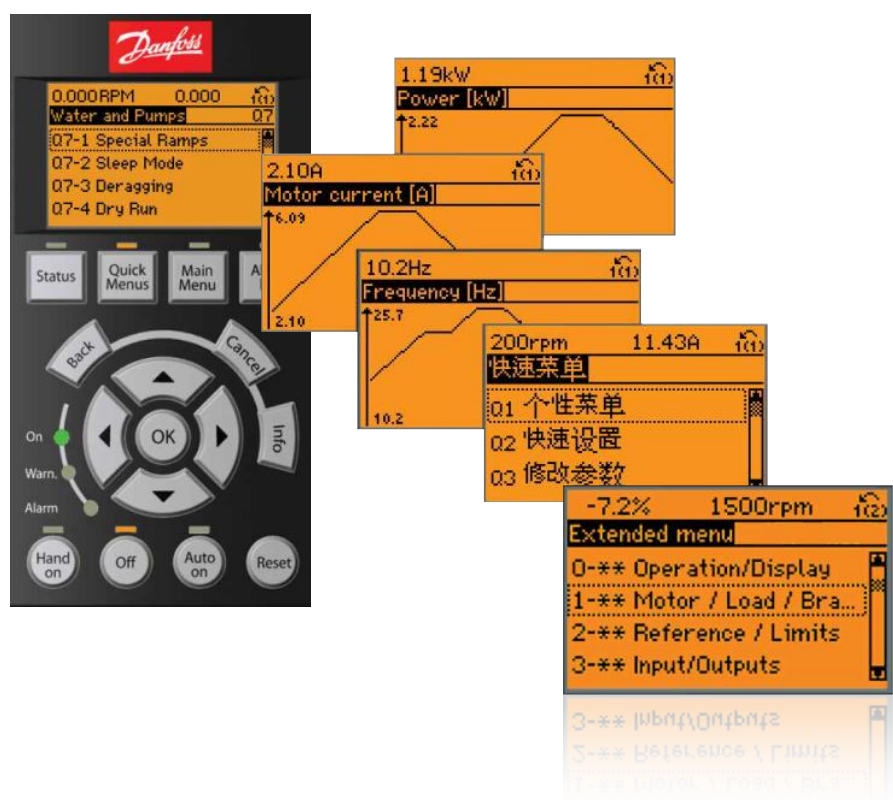
# Интуитивная настройка с графическим интерфейсом

Привод VLT® AQUA Drive оснащен удобной в пользовании, съемной панелью управления (LCP) для простой настройки и конфигурирования параметров.

Выбрав язык, ознакомьтесь с параметрами настройки. В качестве альтернативы можно использовать предварительно настроенное меню быстрого доступа или руководство SmartStart для задания конкретных настроек.

LCP можно снять и использовать для копирования настроек на другие приводы AQUA Drive. Кроме того, её можно удаленно смонтировать на пульте оператора. Это позволяет пользователю извлечь всю выгоду из LCP, исключая необходимость в установке дополнительных переключателей и измерительных приборов.

Мое Личное Меню позволяет получить прямой доступ к 50 параметрам, выбранными пользователем на свое усмотрение.



# Экономия времени на ввод в эксплуатацию с помощью функции SmartStart

SmartStart – это мастер настройки, который запускается при первом включении привода или после сброса к заводским настройкам. С помощью удобного и интуитивно понятного языка SmartStart проводит пользователя через ряд простых шагов, обеспечивающих правильное и эффективное управление двигателем. При необходимости Вы можете легко запустить мастер через Меню быстрого доступа на графической панели управления.

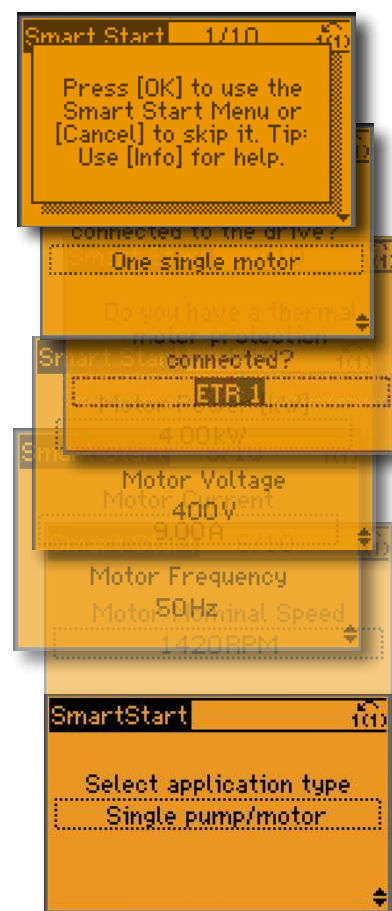
Сначала пользователей просят указать тип настроек двигателя, используемый в этом приложении:

- **Один насос/двигатель** в открытом и закрытом контуре.
- **Чередование двигателей:** когда два двигателя поочередно работают от одного привода.
- **Базовое каскадное управление:** контроль скорости на одном насосе в системе, состоящей из нескольких насосов. Это экономически выгодное решение, например, бустерные установки.
- **Главный-подчиненный:** управление насосной группой до 8 единиц для гарантированной бесперебойной работы всей насосной системы.
- **Автоматическая адаптация двигателей:** SmartStart гарантирует оптимизацию рабочих характеристик двигателя благодаря заданию эффективных настроек независимо от типа двигателя. После введения

основных данных двигателя функция Автоматической Адаптации Двигателя измеряет параметры последнего и оптимизирует настройки привода в режиме холостого хода без необходимости отсоединения приводного вала.

В дальнейшем мастер помогает настроить следующие специализированные функции насосного и водоочистного оборудования:

- **Компенсация потока:** привод адаптирует уставку в соответствии с потоком
- **Очистка:** устраняет засорения крыльчатки, перемещая рабочее вещество в обратном направлении. Это можно применять в качестве профилактической меры во избежание засорения насоса.
- **Заполнение трубопровода:** помогает избежать гидравлического удара посредством постепенного заполнения труб
- **Сухой ход/обнаружение конца характеристики:** защищает насос от повреждения. Если уставка не достигнута, привод считает, что труба сухая или присутствует утечка.
- **Режим ожидания:** экономит энергию, останавливая насос, когда нет необходимости в его работе.
- **Особые формы кривых разгона и остановки,** предназначенные для специфических применений.







## Специализированные функции, предназначенные для насосов

### Интегрированные свойства, предназначенные для экономии электроэнергии и повышения эффективности работы водных и насосных применений.

#### Встроенный многонасосный контроллер

Каскадный контроллер равномерно распределяет рабочие часы между всеми насосами. Поэтому износ отдельных агрегатов снижается до минимума, значительно увеличивая их срок службы и повышая степень надёжности.

#### Способность выдерживать высокие перегрузки

Для высоких инерционных или фрикционных нагрузок на двигателях меньше требуемых размеров предусмотрен крутящий момент, превышающий номинальный. Ток можно задать с перегрузкой до 160% на некоторый период времени.

#### 1. Обнаружение конца характеристики

Это свойство активируется, если насос работает, не достигая предварительно заданного значения. В дальнейшем привод провоцирует срабатывание сигнализации или выполняет другую предварительно запрограммированную функцию. Например, это происходит, когда труба дает течь.

#### 2. Автоматическая настройка 4 ПИ-регуляторов

Автоматическая настройка позволяет приводу узнать каким образом система реагирует на коррективы, вносимые приводом. На основании результатов измерений привод рассчитывает значения P и I для сохранения точной и стабильной работы.

#### 3. Компенсация потока

Манометр, смонтированный рядом с вентилятором или насосом, предоставляет контрольное значение, позволяющее поддерживать давление на постоянном уровне на нагнетательной стороне системы. Привод непрерывно регулирует давление для соответствия характеристической кривой. Этот метод сохраняет энергию и снижает затраты на установку.

#### 4. Обнаружение отсутствующего/низкого расхода и режим ожидания

При низком расходе или его отсутствии привод входит в режим ожидания для сохранения энергии. Когда давление опускается ниже предварительно заданного значения, привод запускается автоматически. По сравнению с непрерывной работой этот метод помогает уменьшить затраты энергии и замедлить износ оборудования, а также продлевает срок его службы.

#### 5. Очистка

Это свойство программного обеспечения VLT® AQUA Drive предлагает превентивную защиту насоса. Очистку можно сконфигурировать как профилактическую или оперативную меру. Оно оптимизирует эффективность насоса, постоянно наблюдая за потреблением энергии валом двигателя по отношению к потоку. В оперативном режиме работы привод ощущает момент

начала забивания насоса и изменит направление его хода на обратное, чтобы обеспечить проход для воды. В качестве превентивной меры привод периодически меняет направление хода насоса на обратное, чтобы обеспечить чистоту насоса или экрана.

#### 6. Режим заполнения трубопровода

Полезен во всех случаях применения, где управляемое заполнение трубопровода имеет большое значение, например, в ирригационных системах или системах водоснабжения. Контролируемое (в закрытом контуре ОС) наполнение труб предотвращает гидравлический удар, разрыв водопроводных труб или выпуска воздуха из спринклерных головок. Режим заполнения трубопровода можно успешно применять как в вертикальных, так и горизонтальных трубопроводах.

#### 7. Начальное/оконечное линейное изменение

Начальное линейное изменение скорости обеспечивает быстрое разгон насосов до минимальной скорости, с которой начинается нормальное изменение скорости. Это предотвращает повреждение опорных подшипников на насосе. Оконечное линейное изменение снижает обороты двигателя от минимальной скорости до остановки.



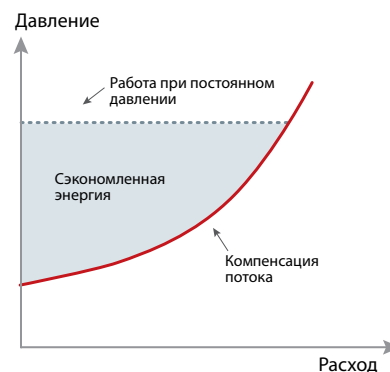
1



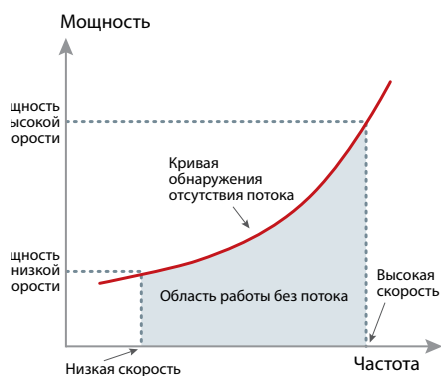
2



3



4



5



6



7





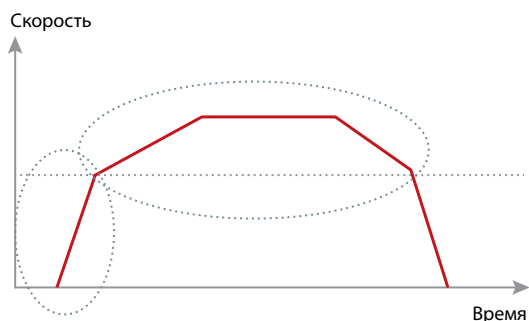




### 11. Усовершенствованный контроллер минимальной скорости

Погружные насосы могут страдать от недостаточного охлаждения и смазки, когда насос работает с чрезмерно низкой скоростью. Усовершенствованный контроллер минимальной скорости защищает насос, наблюдая и регулируя предельную скорость вращения с целью замедления износа. Время простоя для техобслуживания сводится к минимуму без установки внешней контрольной аппаратуры.

11



Во время штатного режима (после разгона), пар. 1-86/1-87

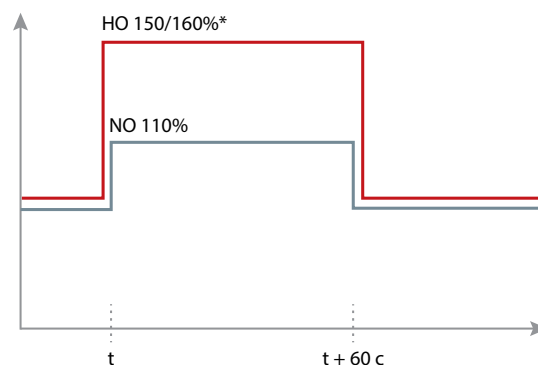
(1-86/1-87)  
Отключение по достижении мин. скорости [Гц, об./мин]

(1-79)  
Макс. время до остановки

### 12. Высокая/нормальная перегрузка

Можно также функционал перегрузочной способности для адаптации различных схем нагрузки, характерных для систем водоснабжения и водоотвода. Нормальная перегрузка подходит для большинства центробежных нагрузок. Высокую перегрузку следует использовать в применениях, включающих периоды с временно повышенным крутящим моментом.

12

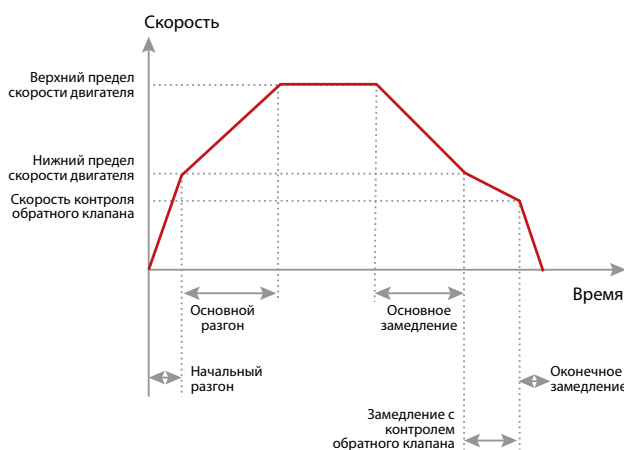


\* зависит от типоразмера

### 13. Снижение скорости с контролем обратного клапана

Снижение скорости с контролем обратного клапана предотвращает гидравлический удар при остановке насоса, обеспечивая медленное линейное уменьшение скорости насоса во время закрытия обратного клапана.

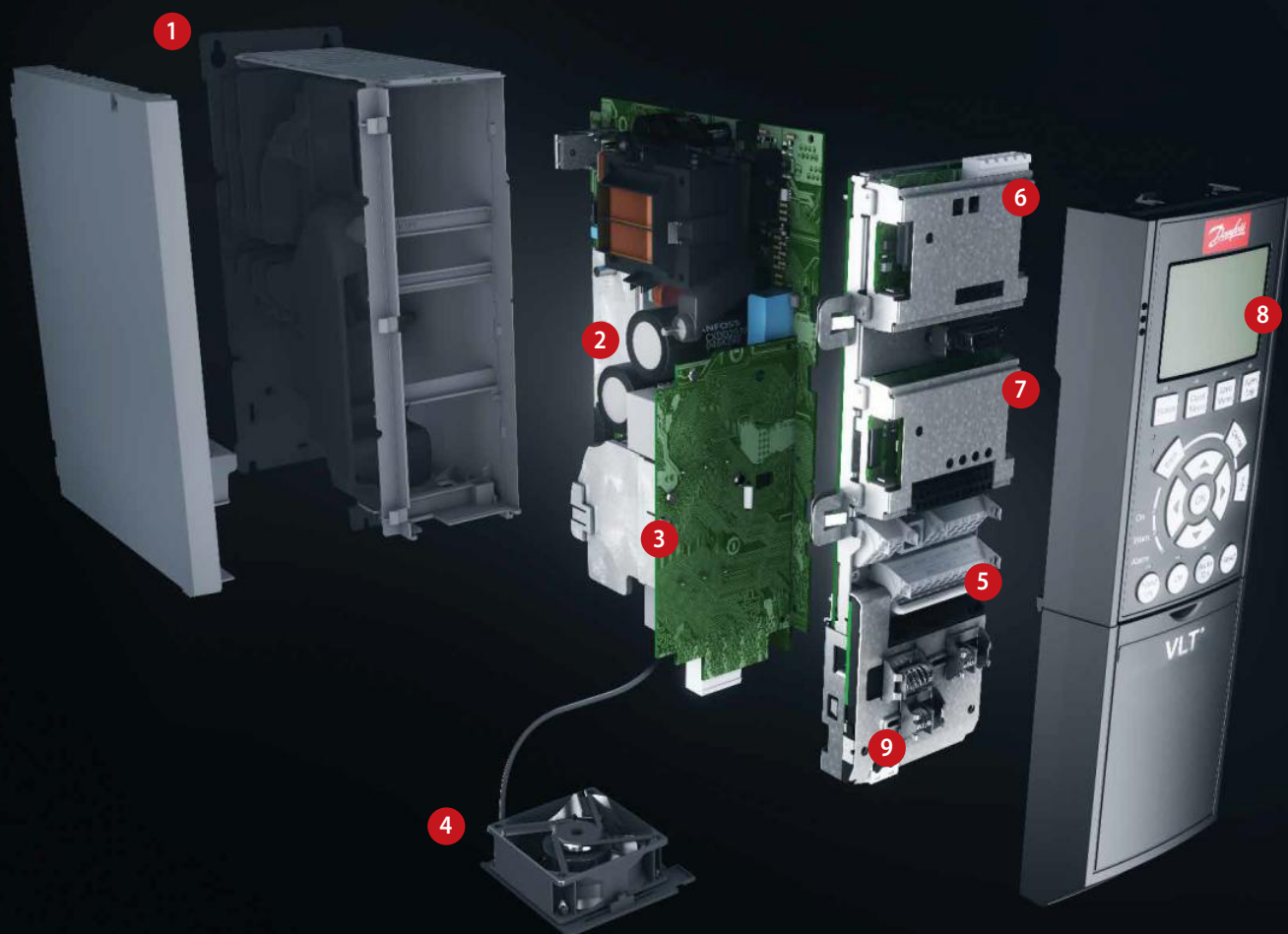
13



10

Пользовательский текст

Status	1 (1)	
49.3%	0.04 A	0.00 kW
2.9 Hz		
0 kWh		
Valve 5 open!		
Auto Remote Ramping		



# Модульная простота

**Поставляется полностью собранным и испытанным для соответствия Вашим специфическим требованиям**

## 1. Корпус

Привод соответствует степени защиты корпуса IP20/Chassis, IP21/Type 1, IP54/Type 12, IP55/Type 12 и IP66/Type 4X.

## 2. ЭМС и воздействие на сети

Все версии VLT® AQUA Drive соответствуют классам ЭМС B, A1 или A2 стандарта EN55011. Встроенные дроссели постоянного тока обеспечивают низкую гармоническую нагрузку сети согласно EN 61000-3-12 и увеличивают срок службы конденсаторов звена постоянного тока.

## 3. Защитное покрытие

На электронные компоненты по умолчанию наносится покрытие, соответствующее требованиям IEC 60721-3-3, класс 3C2. Для

суровых и агрессивных сред предусмотрено покрытие согласно IEC 60721-3-3, класс 3C3.

## 4. Съёмный вентилятор

Как и большинство комплектующих, вентилятор можно быстро снять и повторно установить для легкой очистки.

## 5. Терминалы управления

Двойные, подпружиненные зажимы на входных клеммах повышают надёжность, упрощают ввод в эксплуатацию и функционирование.

## 6. Опция шин данных

Полный перечень этих опций см. на странице 39.

## 7. Каскадный контроллер и платы расширения вывода/ввода (I/O)

Для управление несколькими насосами. См. страницы 12 и 13.

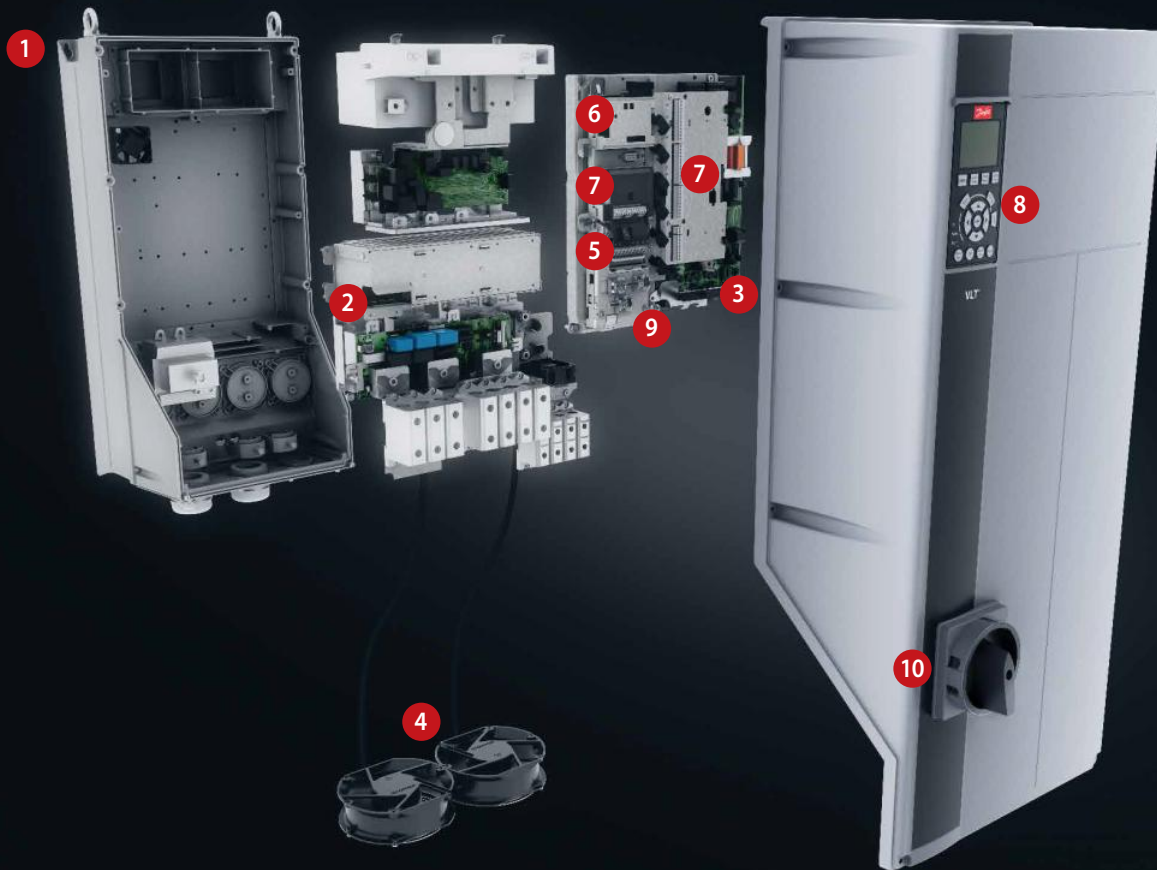
Имеется широкий ряд опций вывода/ввода (I/O), установленных на заводе или монтируемых впоследствии.

## 8. Опция дисплея

Предусмотрена многоязычная съёмная Локальная Панель Управления Danfoss Drives. Английский доступен во всех приводах.

В качестве альтернативы привод можно запустить через встроенный порт USB/ RS485 или шины данных с помощью программного обеспечения VLT® Motion Control Tool MCT 10.





### 9. Внешний источник питания 24В

Внешний источник питания 24В поддерживает функционирование платы управления VLT® AQUA Drive, когда сеть переменного тока отключена.

### 10. Вводной рубильник

Данный переключатель прерывает подачу напряжения и имеет свободно используемый контакт.

### Безопасность

При необходимости, VLT® AQUA Drive можно поставить вместе с функцией Safe Torque Off (Safe Stop)/ безопасное отключение крутящего момента (безопасный останов), подходящей для категории 3, уровня производительности d согласно стандарту EN 13849-1 и

SIL 2 согласно IEC 62061/IEC61508. Эта функция предотвращает непреднамеренный запуск привода.

### Встроенный Интеллектуальный Логический Контроллер

Интеллектуальный Логический Контроллер – это отличный способ добавления требуемых возможностей Вашему приводу и повышение возможности совместной его работы с двигателем и промышленным объектом (применением).

Контроллер ведет наблюдение за заданным событием. Когда оно происходит, контроллер выполняет заранее заданное действие, а затем начинает мониторинг следующего предварительно заданного

события. Имеется в наличии 20 шагов событий и связанных с ними действий до возвращения к первой паре.

Можно выбрать и запустить логические функции независимо от основного алгоритма управления. Это позволяет приводам простым и удобным способом наблюдать за переменными или сигнализировать об определенных событиях независимо от управления двигателем



# Пример подключения

Числа обозначают номера клемм в приводе

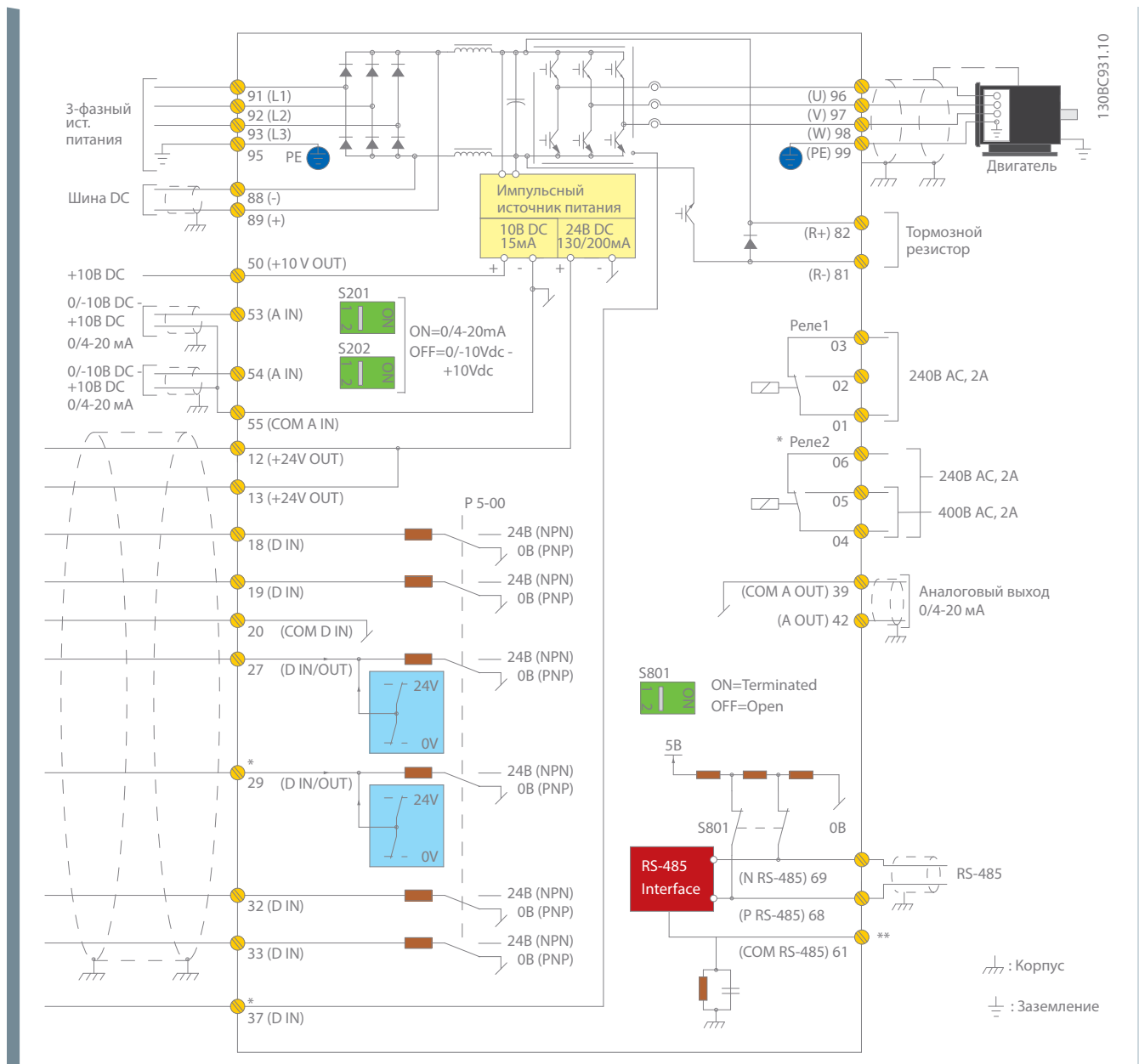


Схема показывает типичную установку VLT® AQUA Drive. Питание подключается к контактам 91 (L1), 92 (L2) и 93 (L3), двигатель – к контактам 96 (U), 97 (V) и 98 (W).

Контакты 88 и 89 используются для распределения нагрузки между приводами. Аналоговые входы могут быть подключены к контактам 53 (В или mA) и 54 (В или mA).

Эти входы могут быть установлены как для задания или обратной связи, так в виде входов термистора.

Шесть цифровых входов могут быть подсоединены к контактам 18, 19, 27, 29, 32 и 33. Два цифровых входа/выхода 27 и 29 могут использоваться как цифровые выходы для отображения состояния, предупреждения или импульсного

сигнала задания. Контакт 42 аналогового выхода может отображать текущее рабочее значение, например  $0-I_{\text{макс}}$ .

Привод может управляться через последовательный интерфейс RS485: контакты 68 (P+) и 69 (N-).



# Технические данные VLT® AQUA Drive

## Базовый привод без плат расширения

Источник питания (L1, L2, L3)	
Напряжение сети, переменный ток	1 x 200 – 240 В ..... 1.1 – 22 кВт
	1 x 380 – 480 В ..... 7.5 – 37 кВт
	3 x 200 – 240 В ..... 0.25 – 45 кВт
	3 x 380 – 480 В ..... 0.37 – 1000 кВт
	3 x 525 – 600 В ..... 0.75 – 90 кВт
	3 x 525 – 690 В ..... 1.1 – 1400 кВт*
Частота сети	50/60 Гц
Коэффициент мощности (cos φ)	> 0.98
Коэффициент мощности (λ)	≥ 0.9
Включение входного питания L1, L2, L3	1–2 раз/мин.
Гармонические искажения	Согласно EN 61000-3-12

\* по запросу доступно до 2000 кВт

Выходные данные (U, V, W)	
Выходное напряжение	0 – 100% напряжения питания
Выходная частота (в зависимости от типоразмера)	0-590 Гц
Переключений на выходе	Неограниченно
Время разгона	0.1 – 3600 сек.

Примечание: в зависимости от типоразмера и настройки VLT® AQUA Drive может обеспечить 110%, 150% или 160% тока в течение 1 минуты. Более высокая перегрузка достигается за счет увеличения номинальной мощности привода.

Цифровые входы	
Программируемые цифровые входы	6*
Изменяемые в цифровые выходы	2 (контакты 27, 29)
Логика	PNP или NPN
Напряжение	0 – 24 В постоянного тока
Максимальное напряжение на входе	28 V DC
Входное сопротивление, Ri	Около 4 кОм
Интервал сканирования	5 мс

\* два входа могут быть использованы как цифровые выходы

Аналоговые входы	
Аналоговых входов	2
Режимы	Напряжение или ток
Напряжение	От 0 до +10 В (масштабируемое)
Ток	От 0/4 до 20 мА (масштабируемое)
Точность аналоговых входов	Макс погрешность: 0.5% полного диапазона

Импульсные входы	
Программируемых импульсных входов	2*
Напряжение	0 – 24 В постоянного тока (PNP положительная логика)
Погрешность импульсного входа (0.1 – 1 кГц)	Макс погрешность: 0.1% полного диапазона

\* два цифровых входа могут быть использованы как импульсные входы

Цифровые выходы	
Программируемые цифровые / импульсные выходы	2
Напряжение на цифровом/ частотном выходе	0 – 24 В постоянного тока
Макс. Выходной ток (потребитель или источник)	40 мА
Максимальная выходная частота на частотном выходе.	От 0 до 32 кГц
Погрешность выходной частоты	Макс погрешность: 0.1% полного диапазона

Аналоговый выход	
Программируемые аналоговые выходы	1
Ток на аналоговом выходе	0/4 – 20 мА
Максимальная нагрузка на общий аналоговый выход (клемма 30)	500 Ом
Погрешность на аналоговом выходе	Макс погрешность: 1% полного диапазона

Плата управления	
USB интерфейс	1.1 (Полная скорость)
USB штекер	Тип "B"
Интерфейс RS485	до 115 Кбод
Максимальная нагрузка (10 В)	15 мА
Максимальная нагрузка (24 В)	200 мА

Релейный выход	
Программируемые релейные выходы	2
Максимальная нагрузка (Переменного тока) реле 1-3 (размыкающие), 1-2 (закрывающие), 4-6 (размыкающие) на плате мощности	240 В переменного тока, 2 А
Максимальная нагрузка (переменный ток) реле 4-5 (закрывающие) на плате мощности	400 В переменного тока, 2 А
Минимальная нагрузка реле 1-3 (размыкающие), 1-2 (закрывающие), 4-6 (размыкающие), 4-5 (закрывающие) на плате мощности	24 В постоянного тока 10 мА, 24 В переменного тока 20 мА

Окружающая среда	
Корпус	IP: 00/20/21/54/55/66 UL Тип: Chassis/1/12/4x Наружного исполнения
Вибротест	1.0 g (D, E и F-корпуса: 0.7 g)
Максимальная относительная влажность	5% – 95% (IEC 721-3-3; Класс 3К3 без конденсации во время работы)
Температура окружающей среды	До 55°C (50°C без ухудшения характеристик; типоразмер D: 45°C)
Гальваническая изоляция	I/O поставляется в соответствии с PELV
Агрессивная среда	Разработано с покрытием/ без покрытия 3С3/3С2 (IEC 60721-3-3)

Связь через шины данных	
Стандартная встроенная: FC Protocol	Дополнительно: VLT® PROFIBUS DP V1 MCA 101 VLT® DeviceNet MCA 104 VLT® PROFINET MCA 120 VLT® EtherNet/IP/MCA 121 VLT® Modbus TCP MCA 122

Температура окружающей среды	
– Электронная тепловая защита двигателя от перегрузок	
– До 55°C (50°C без ухудшения характеристик; типоразмер D 45°C)	
– Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты в случае превышения температуры	
– Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на клеммах двигателя U, V, W	
– Преобразователь частоты защищен от замыкания на землю на клеммах двигателя U, V, W	
– Защита от потери фазы в сети	

Опции применения	
Расширение функциональных возможностей привода с интегрированными опциями:	
• VLT® General Purpose I/O MCB 101 – Плата расширения входов-выходов	
• VLT® Extended Cascade Controller MCO 101 – Расширенный каскадный контроллер	
• VLT® Advanced Cascade Controller MCO 102 – Улучшенный каскадный контроллер	
• VLT® Sensor Input MCB 114 – Вход датчика	
• VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 – Плата термистора	
• VLT® Extended Relay Card MCB 113 – Расширенная плата реле	
• VLT® 24 V External Supply MCB 107 – Внешний источник питания +24 В.	

Опции релейных и аналоговых входов/выходов	
• VLT® Relay Card MCB 105 – Плата реле	
• VLT® Analog I/O MCB109) – Плата аналоговых входов-выходов	

Дополнительные силовые компоненты	
Выберите из широкого спектра внешних вариантов питания для использования с нашим приводом в критических сетях или других применений:	
• VLT® Low Harmonic Drive – Привод с низким содержанием гармоник	
• VLT® Advanced Active Filter – Активный фильтр гармоник	
• VLT® Advanced Harmonic Filter – Улучшенный пассивный фильтр гармоник	
• VLT® dU/dt -фильтр – Фильтр верхних частот, снижающий импульсные перенапряжения на двигателе	
• VLT® Sin-wave (LC фильтр) – Фильтр формирования синусоидального напряжения на выходе привода	

Дополнительные силовые компоненты приводов большой мощности	
Смотрите в брошюре «Руководство по выбору приводов большой мощности VLT® High Power Drive».	

Программное обеспечение для ПК	
• VLT® Motion Control Tool MCT 10 – Настройка и анализ работы приводов	
• VLT® Energy Box – Расчет энергоэффективности применения ПЧ Danfoss Drives	
• VLT® Motion Control Tool MCT 31 – Расчет гармонических искажений и выбор методов подавления гармоник	

# Обзор корпусов А, В та С

## Трехфазная сеть питания

VLT® AQUA Drive			T2 200 – 240 В				T4 380 – 480 В					T6 525 – 600 В					T7 525 – 690 В						
FC 200	кВт		IP20	IP21	IP55	IP66	IP00	IP20	IP21	IP54	IP55	IP66	IP20	IP21	IP54	IP55	IP66	IP00	IP20	IP21	IP54	IP55	
	HO	NO																					
PK25	0,25																						
PK37	0,37																						
PK55	0,55																						
PK75	0,75		A2	A2	A4/A5	A4/A5																	
P1K1	1,1							A2	A2		A4/A5	A4/A5											
P1K5	1,5												A3	A3		A5	A5						
P2K2	2,2																			A3			A5
P3K0	3,0		A3	A3	A5	A5																	
P3K7	3,7																						
P4K0	4,0							A2	A2		A4/A5												
P5K5	3,7	5,5						A3	A3		A5	A5	A3	A3		A5	A5						A5
P7K5	5,5	7,5	B3	B1	B1	B1																	
P11K	7,5	11																					
P15K	11	15	B4	B2	B2	B2		B3	B1		B1	B1	B3	B1		B1	B1						
P18K	15	18,5																					
P22K	18,5	22																					
P30K	22	30	C3	C1	C1	C1		B4	B2		B2	B2	B4	B2		B2	B2						
P37K	30	37																					
P45K	37	45	C4	C2	C2	C2																	
P55K	45	55						C3	C1		C1	C1	C3	C1		C1	C1						
P75K	55	75																					
P90K	75	90						C4	C2		C2	C2	C4	C2		C2	C2						

## Однофазная сеть питания

VLT® AQUA Drive		S2 200 – 240 В				S4 380 – 480 В		
FC 200	кВт	IP20	IP21	IP55	IP66	IP21	IP55	IP66
PK37	0,37							
PK55	0,55							
PK75	0,75							
P1K1	1,1	A3	A3	A5	A5			
P1K5	1,5							
P2K2	2,2							
P3K0	3,0		B1	B1	B1			
P3K7	3,7							
P5K5	5,5							
P7K5	7,5		B2	B2	B2	B1	B1	B1
P11K	11					B2	B2	B2
P15K	15		C1	C1	C1			
P18K	18,5					C1	C1	C1
P22K	22		C2	C2	C2			
P37K	37					C2	C2	C2

- IP00/Cassis
- IP20/Cassis
- IP21/Тип 1
- IP21 с обновленным комплектом – доступно только для США
- IP54/Тип 12
- IP55/Тип 12
- IP66/NEMA 4X





# Электрические характеристики (корпуса А, В и С)

## [S2] 1 x 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 x 200-240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
P1K1	6,6	7,3	1,1	1,5	44	A3	A3	A5	A5
P1K5	7,5	8,3	1,5	2	30	–	B1	B1	B1
P2K2	10,6	11,7	2,2	3	44	–	B1	B1	B1
P3K0	12,5	13,8	3	4	60	–	B1	B1	B1
P3K7	16,7	18,4	3,7	5	74	–	B1	B1	B1
P5K5	24,2	26,6	5,5	7,5	110	–	B1	B1	B1
P7K5	30,8	33,4	7,5	10	150	–	B2	B2	B2
P15K	59,4	65,3	15	20	300	–	C1	C1	C1
P22K	88	96,8	22	30	440	–	C2	C2	C2
P18K	74,8	112	18,5	25	740	C3	C1	C1	C1
P22K	88	132	22	30	874	C3	C1	C1	C1

## [T2] 3 x 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 x 200-240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK25	1,8	2	0,25	0,34	21	A2	A2*	A5	A5
PK37	2,4	2,6	0,37	0,5	29	A2	A2*	A5	A5
PK55	3,5	3,9	0,55	0,75	42	A2	A2*	A5	A5
PK75	4,6	5,1	0,75	1	54	A2	A2*	A5	A5
P1K1	6,6	7,3	1,1	1,5	63	A2	A2*	A5	A5
P1K5	7,5	8,3	1,5	2	82	A2	A2*	A5	A5
P2K2	10,6	11,7	2,2	3	116	A2	A2*	A5	A5
P3K0	12,5	13,8	3	4	155	A3	A3*	A5	A5
P3K7	16,7	18,4	3,7	5	185	A3	A3*	A5	A5
P5K5	24,2	26,6	5,5	7,5	310	B3	B1	B1	B1
P7K5	30,8	33,9	7,5	10	310	B3	B1	B1	B1
P11K	46,2	50,8	11	15	514	B3	B1	B1	B1
P15K	59,4	65,3	15	20	602	B4	B2	B2	B2
P18K	74,8	82,3	18,5	25	737	B4	C1	C1	C1
P22K	88	96,8	22	30	845	C3	C1	C1	C1
P30K	115	127	30	40	1140	C3	C1	C1	C1
P37K	143	157	37	50	1353	C4	C2	C2	C2
P45K	170	187	45	60	1636	C4	C2	C2	C2

\* Требуется комплект IP21/Туре 1. Доступно только в Северной Америке.

## [T2] 3 x 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 x 200-240 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 208 В	л. с. при 230 В		IP20/21	IP21	IP55	IP66
Шасси					Тип 1	Тип 12	Тип 4X		
FC-202									
PK25	1,8	2,7	0,25	0,34	21	A2	A2*	A5	A5
PK37	2,4	3,6	0,37	0,5	29	A2	A2*	A5	A5
PK55	3,5	5,3	0,55	0,75	42	A2	A2*	A5	A5
PK75	4,6	6,9	0,75	1	54	A2	A2*	A5	A5
P1K1	6,6	9,9	1,1	1,5	63	A2	A2*	A5	A5
P1K5	7,5	11,3	1,5	2	82	A2	A2*	A5	A5
P2K2	10,6	15,9	2,2	3	116	A2	A2*	A5	A5
P3K0	12,5	18,8	3	4	155	A3	A3*	A5	A5
P3K7	16,7	25	3,7	5	185	A3	A3*	A5	A5
P5K5	16,7	26,7	3,7	5	239	B3	B1	B1	B1
P7K5	24,2	38,7	5,5	7,5	239	B3	B1	B1	B1
P11K	30,8	49,3	7,5	10	371	B3	B1	B1	B1
P15K	46,2	73,9	11	15	463	B4	B2	B2	B2
P18K	59,4	89,1	15	20	624	B4	C1	C1	C1
P22K	74,8	112	18,5	25	740	C3	C1	C1	C1
P30K	88	132	22	30	874	C3	C1	C1	C1
P37K	115	173	30	40	1143	C4	C2	C2	C2
P45K	143	215	37	50	1400	C4	C2	C2	C2

\* Требуется комплект IP21/Туре 1. Доступно только в Северной Америке.

## [S4] 1 x 380-480 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)							Размер корпуса				
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-480 В)		кВт при 400 В	л. с. при 460 В		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)					Шасси	Тип 1	Тип 12
P7K5	16	17,6	14,5	15,4	7,5	10	300	-	B1	B1	B1
P11K	24	26,4	21	23,1	11	15	440	-	B2	B2	B2
P18K	37,5	41,2	34	37,4	18,5	25	740	-	C1	C1	C1
P37K	73	80,3	65	71,5	37	50	1480	-	C2	C2	C2



## [T4] 3 x 380-480 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-500 В)					IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK37	1,3	1,4	1,2	1,3	0,37	0,5	35	A2	A2*	A5	A5
PK55	1,8	2	1,6	1,8	0,55	0,75	42	A2	A2*	A5	A5
PK75	2,4	2,6	2,1	2,3	0,75	1	46	A2	A2*	A5	A5
P1K1	3	3,3	2,7	3	1,1	1,5	58	A2	A2*	A5	A5
P1K5	4,1	4,5	3,4	3,7	1,5	2	62	A2	A2*	A5	A5
P2K2	5,6	6,2	4,8	5,3	2,2	3	88	A2	A2*	A5	A5
P3K0	7,2	7,9	6,3	6,9	3	4	116	A2	A2*	A5	A5
P4K0	10	11	8,2	9	4	5	124	A2	A2*	A5	A5
P5K5	13	14,3	11	12,1	5,5	7,5	187	A3	A3*	A5	A5
P7K5	16	17,6	14,5	16	7,5	10	225	A3	A3*	A5	A5
P11K	24	26,4	21	23,1	11	15	392	B3	B1	B1	B1
P15K	32	35,2	27	29,7	15	20	392	B3	B1	B1	B1
P18K	37,5	41,3	34	37,4	18,5	25	465	B3	B1	B1	B1
P22K	44	48,4	40	44	22	30	525	B4	B2	B2	B2
P30K	61	67,1	52	61,6	30	40	739	B4	B2	B2	B2
P37K	73	80,3	65	71,5	37	50	698	B4	C1	C1	C1
P45K	90	99	80	88	45	60	843	C3	C1	C1	C1
P55K	106	117	105	116	55	75	1083	C3	C1	C1	C1
P75K	147	162	130	143	75	100	1384	C4	C2	C2	C2
P90K	177	195	160	176	90	125	1474	C4	C2	C2	C2

\* Требуется комплект IP21/Туре 1. Доступно только в Северной Америке.

## [T4] 3 x 380-480 В пер. тока – высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-500 В)					IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-302	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK37	1,3	2	1,2	1,8	0,37	0,5	35	A2	A2*	A5	A5
PK55	1,8	2,7	1,6	2,4	0,55	0,75	42	A2	A2*	A5	A5
PK75	2,4	3,6	2,1	3,2	0,75	1	46	A2	A2*	A5	A5
P1K1	3	4,5	2,7	4,1	1,1	1,5	58	A2	A2*	A5	A5
P1K5	4,1	6,2	3,4	5,1	1,5	2	62	A2	A2*	A5	A5
P2K2	5,6	8,4	4,8	7,2	2,2	3	88	A2	A2*	A5	A5
P3K0	7,2	10,8	6,3	9,5	3	4	116	A2	A2*	A5	A5
P4K0	10	15	8,2	12,3	4	5	124	A2	A2*	A5	A5
P5K5	13	19,5	11	16,5	5,5	7,5	187	A3	A3*	A5	A5
P7K5	16	24	14,5	21,8	7,5	10	225	A3	A3*	A5	A5
P11K	16	25,6	14,5	23,2	7,5	10	291	B3	B1	B1	B1
P15K	24	38,4	21	33,6	11	15	291	B3	B1	B1	B1
P18K	32	51,2	27	43,2	15	20	379	B3	B1	B1	B1
P22K	37,5	60	34	54,4	22	30	444	B4	B2	B2	B2
P30K	44	70,4	40	64	22	30	547	B4	B2	B2	B2
P37K	61	91,5	52	78	30	40	570	B4	C1	C1	C1
P45K	73	110	65	97,5	37	50	697	C3	C1	C1	C1
P55K	90	135	80	120	45	60	891	C3	C1	C1	C1
P75K	106	159	105	158	55	75	1022	C4	C2	C2	C2
P90K	147	221	130	195	75	100	1232	C4	C2	C2	C2

\* Требуется комплект IP21/Туре 1. Доступно только в Северной Америке.

## [T6] 3 x 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 x 525-600 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	непре-рывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-202						Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK75	1,7	1,9	0,75	1	35	A3	A3	A5	A5
P1K1	2,4	2,6	1,1	1,5	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	3	1,5	2	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	4,3	2,2	3	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	5,4	3	4	122	A3	A3	A5	A5
P4K0	6,1	6,7	4	5	145	A3	A3	A5	A5
P5K5	9	9,9	5,5	7,5	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	12,1		10	261	A3	A3	A5	A5
P11K	18	20	11	15	300	B3	B1	B1	B1
P15K	22	24	15	20	300	B3	B1	B1	B1
P18K	27	30	18,5	25	370	B3	B1	B1	B1
P22K	34	37	22	30	440	B4	B2	B2	B2
P30K	41	45	30	40	600	B4	B2	B2	B2
P37K	52	57	37	50	740	B4	C1	C1	C1
P45K	62	68	45	60	900	C3	C1	C1	C1
P55K	83	91	55	75	1100	C3	C1	C1	C1
P75K	100	110	75	100	1500	C4	C2	C2	C2
P90K	131	144	90	125	1800	C4	C2	C2	C2

## [T6] 3 x 525-600 В пер. тока – нормальная перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)						Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток (3 x 525-600 В)		Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	непре-рывн. $I_N$	прерывист. $I_{MAX}$ (60 с)	кВт при 575 В	л. с. при 575 В		IP20/21	IP21	IP55	IP66
FC-202						Шасси	Тип 1	Тип 12	Тип 4X
PK75	1,7	2,6	0,75	1	35	A3	A3	A5	A5
P1K1	2,4	3,6	1,1	1,5	50	A3	A3	A5	A5
P1K5	2,7	4,1	1,5	2	65	A3	A3	A5	A5
P2K2	3,9	5,9	2,2	3	92	A3	A3	A5	A5
P3K0	4,9	7,4	3	4	122	A3	A3	A5	A5
P4K0	6,1	9,2	4	5	145	A3	A3	A5	A5
P5K5	9	13,5	5,5	7,5	195	A3	A3	A5	A5
P7K5	11	16,5	7,5	10	261	A3	A3	A5	A5
P11K	11	17,6	7,5	10	220	B3	B1	B1	B1
P15K	18	29	11	15	220	B3	B1	B1	B1
P18K	22	35	15	20	300	B3	B1	B1	B1
P22K	27	43	18,5	25	370	B4	B2	B2	B2
P30K	34	54	22	30	440	B4	B2	B2	B2
P37K	41	62	30	40	600	B4	C1	C1	C1
P45K	52	78	37	50	740	C3	C1	C1	C1
P55K	62	93	45	60	900	C3	C1	C1	C1
P75K	83	125	55	75	1100	C4	C2	C2	C2
P90K	100	150	75	100	1500	C4	C2	C2	C2

## [T7] 3 x 525-690 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC]*		
	(3 x 525-550 В)		(3 x 551-690 В)							
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В	[Вт]	IP20	IP21	IP55
P1K1	2,1	2,3	1,6	1,8	1,1	1,5	44	A3	A3	-
P1K5	2,7	3	2,2	2,4	1,5	2	60	A3	A3	-
P2K2	3,9	4,3	3,2	3,5	2,2	3	88	A3	A3	-
P3K0	4,9	5,4	4,5	5	3	4	120	A3	A3	-
P4K0	6,1	6,7	5,5	6,1	4	5	160	A3	A3	-
P5K5	9	9,9	7,5	8,3	5,5	7,5	220	A3	A3	-
P7K5	11	12,1	10	11	7,5	10	300	A3	A3	-
P11K	14	15,4	13	14,3	11	15	220	B4	B2	B2
P15K	19	20,9	18	19,8	15	20	220	B4	B2	B2
P18K	23	25,3	22	24,2	18,5	25	300	B4	B2	B2
P22K	28	30,8	27	29,7	22	30	370	B4	B2	B2
P30K	36	39,6	34	37,4	30	40	440	B4	B2	B2
P37K	43	47,3	41	45,1	37	50	740	B4	C2	C2
P45K	54	59,4	52	57,2	45	60	900	C3	C2	C2
P55K	65	71,5	62	68,2	55	75	1100	C3	C2	C2
P75K	87	95,7	83	91,3	75	100	1500	-	C2	C2
P90K	105	115,5	100	110	90	125	1800	-	C2	C2

\*Примечание: Приводы T7 не сертифицированы UL. Выберите T6 для соответствия UL.

## [T7] 3 x 525-690 В пер. тока – нормальная перегрузка

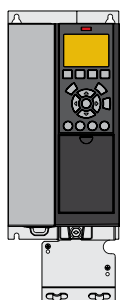
Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC]*		
	(3 x 525-550 В)		(3 x 551-690 В)							
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>МАХ</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В	[Вт]	IP20	IP21	IP55
P1K1	2,1	3,2	1,6	2,4	1,1	1,5	44	A3	A3	-
P1K5	2,7	4,1	2,2	3,3	1,5	2	60	A3	A3	-
P2K2	3,9	5,9	3,2	4,8	2,2	3	88	A3	A3	-
P3K0	4,9	7,4	4,5	6,8	3	4	120	A3	A3	-
P4K0	6,1	9,2	5,5	8,3	4	5	160	A3	A3	-
P5K5	9	13,5	7,5	11,3	5,5	7,5	220	A3	A3	-
P7K5	11	16,5	10	15	7,5	10	300	A3	A3	-
P11K	11	17,6	10	16	7,5	10	150	B4	B2	B2
P15K	14	22,4	13	20,8	11	15	150	B4	B2	B2
P18K	19	30,4	18	28,8	15	20	220	B4	B2	B2
P22K	23	36,8	22	35,2	18,5	25	300	B4	B2	B2
P30K	28	44,8	27	43,2	22	30	370	B4	B2	B2
P37K	36	54	34	51	30	40	600	B4	C2	C2
P45K	43	64,5	41	61,5	37	50	740	C3	C2	C2
P55K	54	81	52	78	45	60	900	C3	C2	C2
P75K	65	97,5	62	93	55	75	1100	-	C2	C2
P90K	87	130,5	83	124,5	75	100	1500	-	C2	C2

\*Примечание: Приводы T7 не сертифицированы UL. Выберите T6 для соответствия UL.

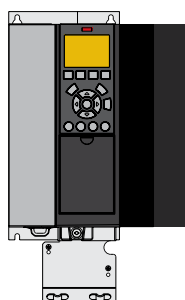


## Габаритные размеры (корпуса А, В и С)

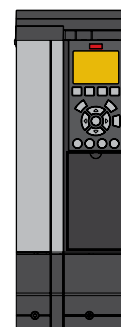
Размер корпуса		VLT® AQUA Drive													
		A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Класс защиты IEC/UL		IP20 Шасси	IP21 Тип 1	IP20 Шасси	IP21 Тип 1	IP55 / Тип 12 IP66 / Тип 4X	IP55 / Тип 12 IP66 / Тип 4X	IP21 / Тип 1 IP55 / Тип 12 IP66 / Тип 4X	IP21 / Тип 1 IP55 / Тип 12 IP66 / Тип 4X	IP00 / Шасси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



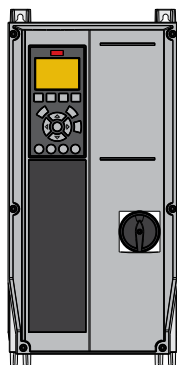
A3 IP20/шасси  
с развязывающей панелью



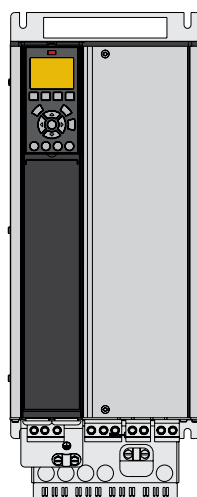
A3 IP 20 с доп. платой в гнезде С



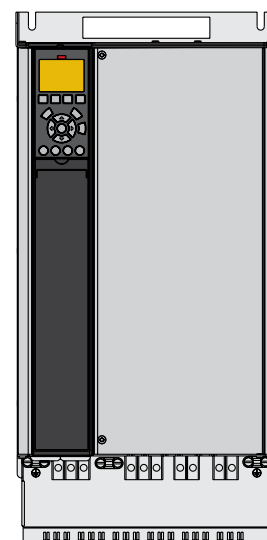
A3 с комплектом IP21/тип 12/NEMA 1



A4 IP55 с разъединителем сети



B4 IP20



C3 IP20



# Обзор корпусов D, E та F

## 6-pulse

VLT® AQUA Drive	кВт		T4 380 – 480 В			T7 525 – 690 В		
	NO	HO	IP20	IP21	IP54	IP20	IP21	IP54
N75K	75	55						
N90K	90	75						
N110	110	90						
N132	132	110	D3h	D1h D5h D6h	D1h D5h D6h	D3h	D1h D5h D6h	D1h D5h D6h
N160	160	132						
N200	200	160						
N250	250	200	D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h	D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h
N315	315	250						
N355	355	315						
N400	400	355	E3h	E1h	E1h	D4h	D2h D7h D8h	D2h D7h D8h
N450	450	400						
N500	500	450	E4h	E2h	E2h	E3h	E1h	E1h
N560	560	500						
N630	630	560						
N710	710	630				E4h	E2h	E2h
N800	800	710						
P500	500	450						
P560	560	500						
P630	630	560		F1/F3	F2/F4			
P710	710	630						
P800	800	710		F1/F3	F2/F4		F1/F3	F2/F4
P900	900	800						
P1M0	1000	900		F1/F3	F2/F4			
P1M2	1200	1000					F1/F3	F2/F4
P1M4	1400	1200						

## 12-pulse

VLT® AQUA Drive	кВт		T4 380 – 480 В				T7 525 – 690 В			
	NO	HO	IP21	IP21 + options	IP54	IP54 + options	IP21	IP21 + options	IP54	IP54 + options
P315	315	250								
P355	355	315	F8	F9	F8	F9				
P400	400	355								
P450	450	400								
P500	500	450								
P560	560	500	F10	F11	F10	F11	F8	F9	F8	F9
P630	630	560								
P710	710	630	F12	F13	F12	F13	F10	F11	F10	F12
P800	800	710								
P900	900	800								
P1M0	1000	800	F12	F13	F12	F13	F12	F13	F12	F13
P1M2	1200	1000								
P1M4	1400	1200								

- IP21/Тип 1
- IP54/Тип 12





# Электрические характеристики (корпуса D, E и F)

## [T5] 3 x 380-480 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-500 В)					IP20	IP21	IP54
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12
N110	212	233	190	209	110	150	2559	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	260	286	240	264	132	200	2954	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	315	347	302	332	160	250	3770	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	395	435	361	397	200	300	4116	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	480	528	443	487	250	350	5137	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	588	647	535	588	315	450	6674	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	658	724	590	649	355	500	6928	E3h	E1h	E1h
N400	745	820	678	746	400	600	8036	E3h	E1h	E1h
N450	800	880	730	803	450	600	8783	E3h	E1h	E1h
N500	880	968	780	858	500	650	9473	E4h	E2h	E2h
N560	990	1089	890	979	560	750	11102	E4h	E2h	E2h
P500	880	968	780	858	500	650	10162	–	F1/F3	F1/F3
P560	990	1089	890	979	560	750	11822	–	F1/F3	F1/F3
P630	1120	1232	1050	1155	630	900	12512	–	F1/F3	F1/F3
P710	1260	1386	1160	1276	710	1000	14674	–	F1/F3	F1/F3
P800	1460	1606	1380	1518	800	1200	17293	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1720	1892	1530	1683	1000	1350	19278	–	F2/F4	F2/F4

## [T5] 3 x 380-480 В пер. тока – высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-500 В)					IP20	IP21	IP54
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[Вт]	Шасси	Тип 1	Тип 12
N110	177	266	160	240	90	125	2031	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	212	318	190	285	110	150	2289	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	260	390	240	360	132	200	2923	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	315	473	302	453	160	250	3093	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	395	593	361	542	200	300	4039	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	480	720	443	665	250	350	5005	D4h	D2h/D7h/D8h	
N355	600	900	540	810	315	450	6178	E3h	E1h	E1h
N400	658	987	590	885	355	500	6851	E3h	E1h	E1h
N450	695	1043	678	1017	400	550	7297	E3h	E1h	E1h
N500	800	1200	730	1095	450	600	8352	E4h	E2h	E2h
N560	880	1320	780	1170	500	650	9449	E4h	E2h	E2h
P500	800	1200	730	1095	450	600	9031	–	F1/F3	F1/F3
P560	880	1320	780	1170	500	650	10146	–	F1/F3	F1/F3
P630	990	1485	890	1335	560	750	10649	–	F1/F3	F1/F3
P710	1120	1680	1050	1575	630	900	12490	–	F1/F3	F1/F3
P800	1260	1890	1160	1740	710	1000	14244	–	F2/F4	F2/F4
P1M0	1460	2190	1380	2070	800	1200	15466	–	F2/F4	F2/F4

## [T7] 3 x 525-690 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 525-550 В)		(3 x 551-690 В)					IP20	IP21	IP54
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В		Шасси	Тип 1	Тип 12
N75K	90	99	86	95	75	75	1162	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	113	124	108	119	90	100	1428	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	137	151	131	144	110	125	1740	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	162	178	155	171	132	150	2101	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	201	221	192	211	160	200	2649	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	253	278	242	266	200	250	3074	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	303	333	290	319	250	300	3723	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	360	396	344	378	315	350	4465	D4h	D2h/D7h/D8h	
N400	418	460	400	440	400	400	5028	D4h	D2h/D7h/D8h	
N450	470	517	450	495	450	450	6062	E3h	E1h	E1h
N500	523	575	500	550	500	500	6879	E3h	E1h	E1h
N560	596	656	570	627	560	600	8076	E3h	E1h	E1h
N630	630	693	630	693	630	650	9208	E3h	E1h	E1h
N710	763	839	730	803	710	750	10346	E4h	E2h	E2h
N800	889	978	850	935	800	950	12723	E4h	E2h	E2h
P710	763	839	730	803	710	750	9212	–	F1/F3	F1/F3
P800	889	978	850	935	800	950	10659	–	F1/F3	F1/F3
P900	988	1087	945	1040	900	1050	12080	–	F1/F3	F1/F3
P1M0	1108	1219	1060	1166	1000	1150	13305	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1317	1449	1260	1386	1200	1350	15865	–	F2/F4	F2/F4
P1M4	1479	1627	1415	1557	1400	1550	18173	–	F2/F4	F2/F4

## [T7] 3 x 525-690 В пер. тока – высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса		
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]		
	(3 x 525-550 В)		(3 x 551-690 В)					IP20	IP21	IP54
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В		Шасси	Тип 1	Тип 12
N75K	76	122	73	117	55	60	1098	D3h	D1h/D5h/D6h	
N90K	90	135	86	129	75	75	1162	D3h	D1h/D5h/D6h	
N110	113	170	108	162	90	100	1430	D3h	D1h/D5h/D6h	
N132	137	206	131	197	110	125	1742	D3h	D1h/D5h/D6h	
N160	162	243	155	233	132	150	2080	D3h	D1h/D5h/D6h	
N200	201	302	192	288	160	200	2361	D4h	D2h/D7h/D8h	
N250	253	380	242	363	200	250	3012	D4h	D2h/D7h/D8h	
N315	303	455	290	435	250	300	3642	D4h	D2h/D7h/D8h	
N400	360	540	344	516	315	350	4146	D4h	D2h/D7h/D8h	
N450	395	593	380	570	355	400	4989	E3h	E1h	E1h
N500	429	644	410	615	400	400	5419	E3h	E1h	E1h
N560	523	785	500	750	500	500	6833	E3h	E1h	E1h
N630	596	894	570	855	560	600	8069	E3h	E1h	E1h
N710	659	989	630	945	630	650	8543	E4h	E2h	E2h
N800	763	1145	730	1095	710	750	10319	E4h	E2h	E2h
P710	659	989	630	945	630	650	7826	–	F1/F3	F1/F3
P800	763	1145	730	1095	710	750	8983	–	F1/F3	F1/F3
P900	889	1334	850	1275	800	950	10646	–	F1/F3	F1/F3
P1M0	988	1482	945	1418	900	1050	11681	–	F2/F4	F2/F4
P1M2	1108	1662	1060	1590	1000	1150	12997	–	F2/F4	F2/F4
P1M4	1317	1976	1260	1890	1200	1350	15763	–	F2/F4	F2/F4

## Габаритные размеры (корпус D)

Размер корпуса		VLT® AutomationDrive									
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	1026,5	1122,0	1293,8	1324,0	1663,0	1978,0	2284,0
	Ширина	325,0	420,0	250,0	250,0	350,0	350,0	325,0	325,0	420,0	420,0
	Глубина	378,4	378,4	375,0	375,0	375,0	375,0	381,0	381,0	386,0	406,0
кг	Вес	62,0	125,0	62,0	108,0	125,0	179,0	99,0	128,0	185,0	232,0
дюймы	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
фунты	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.

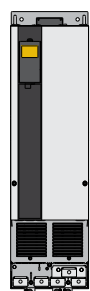
(3) D6h используется с опциями контактора и/или тормозного прерывателя.

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

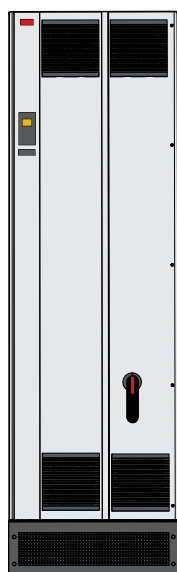
(5) D8h используется с опциями контактора и/или тормозного прерывателя.

## Габаритные размеры (корпуса E и F)

Размер корпуса		VLT® AutomationDrive							
Класс защиты IEC/UL		IP21 / Тип 1 IP54 / Тип 12		IP20 / Шасси IP21 / Тип 1		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
дюймы	Высота	80,4	80,4	62,1	62,1	86,8	86,8	86,8	86,8
	Ширина	23,7	27,5	19,9	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
[lb]	Вес	650,0	700,0	600,0	650,0	2242,1	2777,9	2905,7	3441,5



D3h/D4h



E1h



F



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

## [T5] 6 x 380-480 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-500 В)					IP21/Тип 1		IP54/Тип 12	
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[Вт]	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства
P315	600	660	540	594	315	450	6790	F8	F9	F8	F9
P355	658	724	590	649	355	500	7701	F8	F9	F8	F9
P400	745	820	678	746	400	600	8879	F8	F9	F8	F9
P450	800	880	730	803	450	600	9670	F8	F9	F8	F9
P500	880	968	780	858	500	650	10647	F10	F11	F10	F11
P560	990	1089	890	979	560	750	12338	F10	F11	F10	F11
P630	1120	1232	1050	1155	630	900	13201	F10	F11	F10	F11
P710	1260	1386	1160	1276	710	1000	15436	F10	F11	F10	F11
P800	1460	1606	1380	1518	800	1200	18084	F12	F13	F12	F13
P1M0	1720	1892	1530	1683	1000	1350	20358	F12	F13	F12	F13

## [T5] 6 x 380-480 В пер. тока – высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-500 В)					IP21/Тип 1		IP54/Тип 12	
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[Вт]	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства
P315	480	720	443	665	250	350	5164	F8	F9	F8	F9
P355	600	900	540	810	315	450	6960	F8	F9	F8	F9
P400	658	987	590	885	355	500	7691	F8	F9	F8	F9
P450	695	1043	678	1017	400	550	8178	F8	F9	F8	F9
P500	800	1200	730	1095	450	600	9492	F10	F11	F10	F11
P560	880	1320	780	1170	500	650	10631	F10	F11	F10	F11
P630	990	1485	890	1335	560	750	11263	F10	F11	F10	F11
P710	1120	1680	1050	1575	630	900	13172	F10	F11	F10	F11
P800	1260	1890	1160	1740	710	1000	14967	F12	F13	F12	F13
P1M0	1460	2190	1380	2070	800	1200	16392	F12	F13	F12	F13

## [T7] 6 x 525-690 В пер. тока – нормальная перегрузка

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Type code	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 525-550 В)		(3 x 551-690 В)					IP21/Тип 1		IP54/Тип 12	
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	
P450	395	593	380	570	355	400	4589	F8	F9	F8	F9
P500	429	644	410	615	400	400	4970	F8	F9	F8	F9
P560	523	785	500	750	500	500	6707	F8	F9	F8	F9
P630	596	894	570	855	560	600	7633	F8	F9	F8	F9
P710	659	989	630	945	630	650	8388	F10	F11	F10	F11
P800	763	1145	730	1095	710	750	9537	F10	F11	F10	F11
P900	889	1334	850	1275	800	950	11291	F10	F11	F10	F11
P1M0	988	1482	945	1418	900	1050	12524	F12	F13	F12	F13
P1M2	1108	1662	1060	1590	1000	1150	13801	F12	F13	F12	F13
P1M4	1317	1976	1260	1890	1200	1350	16719	F12	F13	F12	F13

## [T7] 6 x 525-690 В пер. тока – высокая перегрузка

Высокая перегрузка (160 % в течение 1 минуты за период 10 минут)								Размер корпуса			
Type code	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Расчетное значение потерь мощности [Вт]	Класс защиты [IEC/UL]			
	(3 x 525-550 В)		(3 x 551-690 В)					IP21/Тип 1		IP54/Тип 12	
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 690 В	л. с. при 575 В	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	Преобразователь частоты	+ дополнительные устройства	
P450	470	517	450	495	450	450	5529	F8	F9	F8	F9
P500	523	575	500	550	500	500	6239	F8	F9	F8	F9
P560	596	656	570	627	560	600	7653	F8	F9	F8	F9
P630	630	693	630	693	630	650	8495	F8	F9	F8	F9
P710	763	839	730	803	710	750	9863	F10	F11	F10	F11
P800	889	978	850	935	800	950	11304	F10	F11	F10	F11
P900	988	1087	945	1040	900	1050	12798	F10	F11	F10	F11
P1M0	1108	1219	1060	1166	1000	1150	13801	F12	F13	F12	F13
P1M2	1317	1449	1260	1386	1200	1350	16821	F12	F13	F12	F13
P1M4	1479	1627	1415	1557	1400	1550	19247	F12	F13	F12	F13

## Габаритные размеры (корпус F)

		VLT® AQUA Drive					
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
дюймы	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
фунты	Вес	985,5	1474,9	1968,8	2460,4	2286,4	2775,7







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

## [T5] 3 x 480 В пер. тока – VLT® Low Harmonic Drive

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)									Размер корпуса	
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL	
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-480 В)						IP21	IP54
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А]	[Вт]	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	11371	D2n	D2n
N250	600	660	540	594	315	450	590	14051	E9	E9
P315	658	724	590	649	355	500	647	15320	E9	E9
P355	745	820	678	746	400	600	733	17180	E9	E9
P400	800	880	730	803	450	600	787	18447	E9	E9

## [T5] 3 x 480 В пер. тока – VLT® Low Harmonic Drive

Высокая перегрузка (150 % в течение 1 минуты за период 10 минут)									Размер корпуса	
Код типа	Выходной ток				Типичная выходная мощность на валу		Непрерывный входной ток	Расчетное значение потерь мощности	Класс защиты IEC/UL	
	(3 x 380-440 В)		(3 x 441-480 В)						IP21	IP54
FC-202	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	непрерывн. I <sub>N</sub>	прерывист. I <sub>MAX</sub> (60 с)	кВт при 400 В	л. с. при 460 В	[А]	[Вт]	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	11587	E9	E9
P315	600	900	540	810	315	450	590	14140	E9	E9
P355	658	987	590	885	355	500	647	15286	E9	E9
P400	695	1043	678	1017	400	550	684	16063	E9	E9

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

Нормальная перегрузка (110 % в течение 1 минуты за период 10 минут)									Размер корпуса			
Код типа	Скорректированный 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	непр.	прерыв.	непр.	прерыв.	непр.	прерыв.	непр.	прерыв.	[А]	[Вт]	Тип 1	Тип 12
A190	260	390	240	360	260	390	240	360	350	5000	D14	D14
A250	315	473	302	453	315	473	302	453	630	7000	E1	E1
A310	395	593	361	542	395	593	361	542	630	9000	E1	E1
A400	480	720	443	665	480	720	443	665	900	11100	E1	E1

\* Рекомендуется использовать опции встроенных предохранителей и разъединителей.

## Код типа VLT® Advanced Active Filter

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

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

**8-10:**  
190: ток коррекции 190 А  
250: ток коррекции 250 А  
310: ток коррекции 310 А  
400: ток коррекции 400 А

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

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

**16-17:**  
Hx: без фильтра  
B4-помех  
H4: фильтр  
B4-помех, класс A1

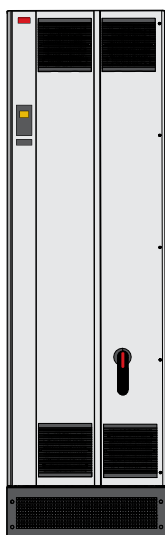
**21:**  
X: нет доп. устройств сетевого питания  
3: распределитель и предохранитель  
7: предохранитель

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

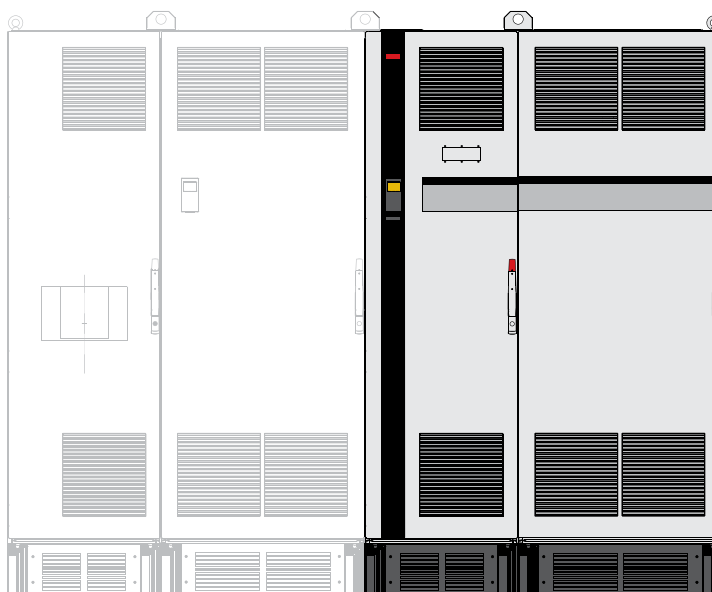
Размер корпуса		VLT® Low Harmonic Drive			VLT® Advanced Active Filter	
		D1n	D2n	E9	D14	E1
Класс защиты IEC/UL		IP21 / тип 1 IP54 / тип 12			IP21 / тип 1 IP54 / тип 12	
мм	Высота	1915,91	1914,7	2000,7	1780,0	2000,0
	Ширина	929,2	1024,2	1200,0	600,0	600,0
	Глубина	418,4	418,4	538,0	418,4	538,0
кг	Вес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

## Технические характеристики фильтра VLT® Advanced Active Filter

Тип фильтра	3P/3W, активный шунтирующий фильтр (TN, TT, IT)	<b>Распределение токов индивидуальных гармоник для выборочного режима</b>	I5: 63 %, I7: 45 %, I11: 29 %, I13: 25 %, I17: 18 %, I19: 16 %, I23: 14 %, I25: 13 %
Частота Корпуса	50–60 Гц (±5 %)	<b>Компенсация реактивного тока</b>	Да, ведущая (емкостная) или отстающая (индуктивная) до целевого коэффициента мощности
Макс. предварительное искажение напряжения	10 % 20 % с ухудшением характеристик	<b>Уменьшение мерцания</b>	Да
Эксплуатационная температура воздуха	0–40 °C +5 °C с ухудшением характеристик –10 °C с ухудшением характеристик	<b>Приоритет компенсации</b>	Программируется на гармоники или коэффициент реактивной мощности
Высота над уровнем моря	1000 м без снижения номинальных характеристик 3000 м с ухудшением характеристик (5 %/1000 м)	<b>Опция параллельного подключения</b>	До 4 устройств одинаковой номинальной мощности в конфигурации «ведущий/ведомый»
Стандарты ЭМС	IEC61000-6-2 IEC61000-6-4	<b>Поддержка трансформаторов тока (поставляется заказчиком, монтаж на месте)</b>	Вторичная обмотка на 1 А и на 5 А с автоматической подстройкой класса 0,5 или лучше
Покрытие цепей	Конформное покрытие в соотв. с ISA S71.04-1985, класс G3	<b>Цифровые входы/выходы</b>	4 (2 программируемых). Программируемая логика PNP или NPN
Языки	18 различных	<b>Интерфейс связи</b>	RS485, USB1.1
Режимы компенсации гармоник	Выборочный или общий (эфф. значение 90 % для подавления гармоник)	<b>Тип управления</b>	Прямое управление по гармоникам (для ускорения отклика)
Спектр компенсации гармоник	От 2-й до 40-й в общем режиме, включая гармоники: 3-ю, 5-ю, 7-ю, 11-ю, 13-ю, 17-ю, 19-ю, 23-ю, 25-ю, в выборочном режиме	<b>Время отклика</b>	< 15 мс (включая аппаратное)
		<b>Время подавления гармонических колебаний (5–95 %)</b>	< 15 мс
		<b>Время подавления реактивных колебаний (5–95 %)</b>	< 15 мс
		<b>Макс. выход за установленные пределы</b>	5 %
		<b>Частота коммутации</b>	Пошаговое управление в диапазоне 3-18 кГц
		<b>Средняя частота коммутации</b>	3-4,5 кГц



VLT® Advanced Active Filter AAF 006



VLT® Low Harmonic Drive



# Дополнительные устройства А: сетевые шины

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

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

## PROFIBUS DP

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

### VLT® PROFIBUS DP MCA 101

#### Код для заказа

130B1100 – стандартное исполнение,  
130B1200 – с покрытием.

## DeviceNet

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

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

### VLT® DeviceNet MCA 104

#### Код для заказа

130B1102 – стандартное исполнение,  
130B1202 – с покрытием.

## PROFINET

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

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

### VLT® PROFINET MCA 120

#### Код для заказа

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

## EtherNet/IP

Сеть Ethernet – это стандарт будущего для осуществления связи в производственном цехе. Протокол EtherNet/IP™ основан на самых современных технологиях для использования в промышленности и отвечает самым взыскательным требованиям.

Протокол EtherNet/IP™ расширяет возможности серийного стандартного протокола Ethernet до промышленного протокола Common Industrial Protocol (CIP™), который также представляет собой протокол высшего уровня и такую же объектную модель, как в DeviceNet.

Устройство предлагает несколько усовершенствованных функций, в частности:

- встроенный переключатель, дающий возможность использовать линейную топологию и исключающий необходимость во внешних переключателях;
- кольцо DLR;
- расширенные функции переключения и диагностики;
- встроенный веб-сервер;
- почтовая клиентская служба для оповещения о событиях обслуживания;
- возможность одно- и многоадресной передачи информации.

### VLT® EtherNet/IP MCA 121

#### Код для заказа

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

## Modbus TCP

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

Другие особенности

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

### VLT® Modbus TCP MCA 122

#### Код для заказа

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

# Дополнительные устройства В: функциональные расширения

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

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

## VLT® General Purpose I/O MCB 101

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

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

### Номер для заказа

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

## VLT® Relay Card MCB 105

Обеспечивает расширенные функции реле благодаря трем дополнительным релейным выходам.

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

### Макс. нагрузка на клеммах:

- AC-1, резистивная нагрузка ..... 240 В пер. тока, 2 А
- AC-15, индуктивная нагрузка при  $\cos \phi 0,4$  ..... 240 В пер. тока, 0,2 А
- DC-1 резистивная нагрузка ..... 24 В пост. тока, 1 А
- DC-13, индуктивная нагрузка при  $\cos \phi 0,4$  ..... 24 В пост. тока, 0,1 А

### Мин. нагрузка на клеммах:

- 5 В пост. тока ..... 10 мА

### Номер для заказа

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

## VLT® Analog I/O Option MCB 109

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

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

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

### Номер для заказа

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

## VLT® PTC Thermistor Card MCB 112

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

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

### Номер для заказа

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

## VLT® Sensor Input Card MCB 114

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

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

### Номер для заказа

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

## VLT® Extended Cascade Controller MCO 101

Легко устанавливается и модернизирует встроенный каскадный контроллер для работы большего количества насосов и более расширенного управления насосом в режиме ведущий/ведомый.

- До 6 насосов в стандартной каскадной установке
- До 5 насосов в настройке устройства ведущий/ведомый
- Технические характеристики: См. VLT® Relay Option MCB 105

### Номер для заказа

130B1118 – стандарт  
130B1218 – с покрытием (класс 3С3/IEC 60721-3-3)

# Дополнительные устройства С: платы управления перемещением и релейные платы

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

Платы управления перемещением и релейные платы	Позиция в коде типа
<b>С</b>	
VLT® Motion Control MCO 305	16
VLT® Extended Relay Card MCB 113	17

## VLT® Advanced Cascade Controller MCO 102

Простота установки, VLT® Advanced Cascade Controller MCO 102 модернизирует встроенный каскадный контроллер для работы до 8 насосов и более расширенное управление насосом в режиме ведущий/ведомый.

MCO 102 поддерживает комбинацию нескольких насосов с переменной скоростью и постоянной скоростью, как а также конфигурации с насосами различной емкости (управление смешанным насосом). Дополнительные 7 цифровых входов и 24 В постоянного тока, подключенные к приводу, обеспечивают гибкую адаптацию к приложению. Аппаратное обеспечение того же каскадного контроллера совместимо со всем диапазоном мощности до 2 МВт.

- До 8 насосов в стандартной каскадной настройке
- До 8 насосов в настройке устройства ведущий/ведомый

### Номер для заказа

130B1154 – стандарт  
130B1254 с покрытием  
(класс 3С3/IEC 60721-3-3)

## VLT® Extended Relay Card MCB 113

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

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

### Номер для заказа

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

# Дополнительные устройства D: резервный источник питания 24 В

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

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

## VLT® 24 V DC Supply MCB 107

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

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

- Диапазон напряжения на входе ...24 В пост. тока ±15 % (не более 37 В в течение 10 с)
- Макс. входной ток ..... 2,2 А

- Макс. длина кабеля ..... 75 м
- Входная емкостная нагрузка ..... < 10 мФ
- Задержка включения питания ..... < 0,6 с

### Номер для заказа

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





# Принадлежности

Предлагаются для всей линейки выпускаемых преобразователей частоты.

## Панель местного управления (LCP)

VLT® Control Panel LCP 101 (цифровая)

**Номер для заказа:** 130B1124

VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)

**Номер для заказа:** 130B1107

Беспроводная панель VLT Wireless Communication Panel LCP 103

**Номер для заказа:** 134B0460

Монтажный комплект LCP Panel Mounting Kit

**Номер для заказа корпуса IP20**

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

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

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

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

**Номер для заказа корпуса IP55**

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

Комплект для дистанционного монтажа LCP

**Номер для заказа:**

134B5223: комплект с кабелем 3 м,

134B5224: комплект с кабелем 5 м,

134B5225: комплект с кабелем 10 м.

## Принадлежности

Переходник PROFIBUS SUB-D9

IP20, A2 и A3

**Номер для заказа:** 130B1112

Адаптер дополнительных устройств

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

Адаптационная плита для VLT® 3000 и VLT® 5000

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

Расширение порта USB

**Номер для заказа:**

130B1155: кабель длиной 350 мм

130B1156: кабель длиной 650 мм

Комплект IP21/тип 1 (NEMA 1)

**Номер для заказа**

130B1121: для корпусов A1

130B1122: для корпусов A2

130B1123: для корпусов A3

130B1187: для корпусов B3

130B1189: для корпусов B4

130B1191: для корпусов C3

130B1193: для корпусов C4

Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования

**Номер для заказа**

176F6302: для корпусов D1h

176F6303: для корпусов D2h

Погодозащитный козырек NEMA 4X для наружного использования

**Номер для заказа**

130B4598: для корпусов A4, A5, B1, B2

130B4597: для корпусов C1, C2

Разъем двигателя

**Номер для заказа:**

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

Сетевой разъем

**Номер для заказа:**

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

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

Клемма реле 1

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

Клемма реле 2

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

Клеммы платы управления

**Номер для заказа:** 130B0295

VLT® Leakage Current Monitor Module RCMB20/RCMB35

**Номер для заказа:**

130B5645: A2–A3

130B5764: B3

130B5765: B4

130B6226: C3

130B5647: C4

## Программное обеспечение для ПК

VLT® Motion Control Tool MCT 10

VLT® Motion Control Tool MCT 31

ПО для расчета гармоник (Danfoss HCS)

VLT® Energy Box

Danfoss ecoSmart™



# Дополнительные устройства питания

## Опции питания

VLT® Sine-wave Filter MCC 101

VLT® dU/dt Filter MCC 102

VLT® Common Mode Filters MCC 105

VLT® Advanced Harmonic Filter AHF 005/010

VLT® Brake Resistors MCE 101

VLT® Line Reactor MCC 103

## VLT® Sine-wave Filter MCC 101

- VLT® Sine-wave Filters размещаются между преобразователем частоты и двигателем и обеспечивают синусоидальное 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

### Диапазон мощности

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

### Классы защиты корпуса

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

### Номер для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® dU/dt Filter MCC 102

- Уменьшает величины dU/dt 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.

### Диапазон мощности

3 × 200–690 В (до 880 А)

### Классы защиты корпуса

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

### Номер для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® Common Mode Filter MCC 105

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

### Диапазон мощности

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

### Номер для заказа

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

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

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

### Диапазон мощности

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

### Классы защиты корпуса

- IP20 (доступен дополнительный комплект модернизации до IP 21/NEMA 1)
- IP00 (требуется принудительное охлаждение. В устройствах IP00 встроенного вентилятора нет. В ходе установки необходимо реализовать отдельные средства охлаждения шкафа)

### Номер для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® Brake Resistor MCE 101

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

### Диапазон мощности

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

### Классы защиты корпуса

- IP20
- IP21
- IP54
- IP65

### Номер для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.

## VLT® Line Reactor MCC 103

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

### Номер для заказа

См. соответствующее руководство по проектированию.





## Совместимость принадлежностей с корпусом определенного размера

Обзор только корпусов с типоразмерами D, E и F

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

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

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

□ Опционально

■ Стандартное исполнение

## Корпус с нержавеющей сталью тыльным каналом

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

Такое исполнение рекомендуется для насыщенного солями воздуха на морском побережье.

## Экран сети питания

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

## Обогреватели и термостат

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

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

## Освещение шкафа с розеткой питания

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

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

## Фильтры ВЧ-помех

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

На преобразователях частоты с размером корпуса F установка фильтра ВЧ-помех класса А1 требует монтажа шкафа дополнительных устройств.

Фильтры ВЧ-помех предлагаются также для установки на судах.

## Контроль сопротивления изоляции (IRM)

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

- Интегрирован в цепь 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 утечки на землю импульсного постоянного тока и чистого постоянного тока
- Шкальный индикатор уровня тока утечки на землю от 10 до 100 % от уставки
- Память отказов
- Кнопка TEST/RESET (Тест/сброс)

## Safe Torque Off с реле безопасности Pilz

Поставляется с преобразователями частоты с размером корпуса F. Делает возможной установку реле Pilz в шкаф без необходимости использования шкафа дополнительных устройств.

## Устройство аварийного останова с реле безопасности Pilz

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

## Тормозной прерыватель (IGBT)

Клеммы тормоза с цепью тормозного прерывателя IGBT позволяют подключать внешние тормозные резисторы. Более подробные сведения о тормозных резисторах можно найти в руководстве по проектированию тормозных резисторов LT® Brake Resistor MCE 101 (документ MG.90.0x.yy), который можно скачать по адресу <http://drivesliterature.danfoss.com/>

## Клеммы рекуперации

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

## Клеммы разделения нагрузки

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

## Разъединитель

Рукоятка на дверце приводит в действие разъединитель на включение и выключение питания для более безопасных условий во время обслуживания. 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 быстросрабатывающей защиты преобразователя частоты от перегрузки по току прилагаются также и предохранители.

## Контакты

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

## Ручные пускатели двигателей

Используются для подачи 3-фазного питания на электровентиляторы, которые часто требуются для охлаждения более мощных двигателей. Питание пускатели получают со стороны нагрузки любого поставляемого контактора, автоматического выключателя или расцепителя. В случае использования фильтра ВЧ-помех класса 1 входная сторона фильтра подает питание на пускатель. Перед пускателем каждого двигателя имеется предохранитель; питание отключено, если питание, подаваемое на преобразователь частоты, отключено. Допускается установка до 2 пускателей. Если в заказе оговорена цепь на 30 А с защитой предохранителями, допускается установка лишь одного пускателя. Пускатели включены в цепь Safe Torque Off преобразователя частоты.

Конструктивными элементами блока являются:

- включатель (вкл./выкл.);
- цепь защиты от короткого замыкания и перегрузок с функцией тестирования;
- функция ручного сброса.

## Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем

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

## Общие клеммы двигателя

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

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

## Источник питания 24 В пост. тока

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

## Внешнее устройство контроля температуры

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

### Универсальные входы (5)

Типы сигнала:

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

### Дополнительные особенности:

- Один универсальный выход, настраиваемый на аналоговое напряжение или аналоговый ток
- Два выходных реле (норм. разомкн.)
- ЖК-дисплей на две строки и светодиодная индикация диагностики
- Датчик обнаружения разрыва фаз, короткого замыкания и неверной полярности
- ПО настройки интерфейса

- Если требуется 3 РТС, необходимо добавить опцию управляющей платы MCB 112

### Дополнительные внешние мониторы температуры:

- Эта опция доступна, если потребуется больше датчиков, чем реализуют платы MCB 114 и MCB 112.

## VLT® Control Panel LCP 101 (цифровая)

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

**Номер для заказа**  
130B1124

## VLT® Control Panel LCP 102 (графическая)

- Для дисплея предусмотрено несколько языков
- Быстрое меню для упрощения ввода в эксплуатацию
- Полное резервное сохранение параметров и функция копирования

- Регистрация аварийных сигналов
- Кнопка Info поясняет предназначение выбранного пункта на дисплее
- Пуск/остановка вручную или выбор автоматического режима
- Функция сброса
- Отображение тренда

**Номер для заказа**  
130B1107.

## Беспроводная панель VLT Wireless Communication Panel LCP 103

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

**Номер для заказа**  
134B0460.

# Комплекты для корпусов D, E и F

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

## Погодозащитный козырек NEMA 3R для наружного использования

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

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

## Комплект для установки USB-порта в двери

Набор удлинителей USB для доступа к управлению преобразователем частоты через портативный компьютер без открытия корпуса преобразователя; в наличии для корпусов любых размеров.

Комплекты могут монтироваться только на преобразователи частоты, произведенные после определенной даты.

На преобразователях частоты, произведенных до этой даты, отсутствуют необходимые элементы для монтажа комплектов. Используйте приведенную выше таблицу, чтобы определить, на какие преобразователи частоты возможна установка комплектов.

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

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

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

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

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

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

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

## Комплекты для общих клемм двигателя

Комплекты общих клемм двигателя содержат шины и оборудование, необходимое для подключения клемм двигателя от подключаемых параллельно инверторов к одной клемме (на каждую фазу) для поддержки установки набора для верхнего ввода со стороны двигателя. Этот комплект равнозначен опции общих клемм двигателя



у преобразователя частоты. Этот комплект не требуется для установки комплекта верхнего ввода со стороны двигателя, если при заказе преобразователя частоты была указана опция общих клемм двигателя.

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

#### Номер для заказа

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

#### Крепежная пластина

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

#### Номер для заказа

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

#### Комплект воздуховода тыльного канала

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

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

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

#### Корпуса NEMA 3R Rittal и сварные корпуса

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

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

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

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

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

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

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

#### Номер для заказа

176F3519 — D3h.  
176F3524 — D4h.

#### Номер для заказа опций коррозионной защиты

176F3520 — D3h.  
176F3525 — D4h.

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

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

#### Номер для заказа

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

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

176F3523 — D1h/D3h.

176F3528 — D2h/D4h.

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

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

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

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

#### Номер для заказа опций коррозионной защиты

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

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

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

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

176F3535 — D14.

#### Телескопический комплект охлаждения через тыльный канал

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

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

#### Номера для заказа дополнительных устройств E

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

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

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

См. дополнительные документы 177R0508 и 177R0509.

#### Номер для заказа

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

#### Комплект для монтажа на подставку

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

#### Номер для заказа

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

#### Комплект опции входной пластины

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

#### Верхний ввод кабелей периферийной шины

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

#### Номер для заказа

176F3594 — D1h–D8h.

#### Комплект для дистанционного монтажа LCP

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

#### Номер для заказа корпуса IP20

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

#### Комплект шины заземления

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

#### Номер для заказа

176F6609 — E1h/E2h.



## Свежая, чистая вода является основным элементом цивилизации – **жизненно** важное значение для **сельского** хозяйства и важным для отраслей **промышленности**

Danfoss предоставляет концепции, изменяющие игру, чтобы расширить наши драгоценные воды и энергетические ресурсы. От опреснения через обратный осмос, к традиционному производству воды, распределению воды и очистке сточных вод, Данфосс

дает Вам энергосберегающие решения. Сегодня даже возможно генерировать энергию во время обработки воды, выполняя потребность в энергии всего водного цикла.

Очистка сточных вод создает **избыточную мощность**

Завод по очистке сточных вод  
Марселисборг, Дания



Читать историю

Водоочистные работы **экономят 0,3 млн. фунтов стерлингов в текущих расходах**

Работы по очистке воды Чертси компании  
Affinity Water, Великобритани



Читать историю

Гидравлическая система Racetrack обеспечивает **исключительную производительность**

Международный ипподром  
Энцо и Дино Феррари, Италия



Читать историю

Узнайте больше тематических историй для VLT® AQUA Drive здесь:  
<https://www.danfoss.com/en/markets/water-and-wastewater/>

Перейдите по ссылкам и узнайте больше о приводах переменного тока



**VLT® | VAGON®**

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

**Компания ПромХимТех-  
официальный дистрибьютор  
частотных преобразователей**

[www.promhimtech.ru](http://www.promhimtech.ru)

Тел. 8 800 250-01-54

e-mail: [zakaz@promhimtech.ru](mailto:zakaz@promhimtech.ru)