



Руководство по эксплуатации VLT[®] AQUA Drive FC 202

110–400 кВт



Оглавление

1 Введение	3
1.1 Цель этого руководства	3
1.2 Дополнительные ресурсы	3
1.3 Версия документа и программного обеспечения	3
1.4 Описание изделия	3
1.5 Разрешения и сертификаты	7
1.6 Утилизация	7
2 Техника безопасности	8
2.1 Символы безопасности	8
2.2 Квалифицированный персонал	8
2.3 Меры предосторожности	8
3 Механический монтаж	10
3.1 Распаковка	10
3.2 Окружающие условия, в которых производится установка	10
3.3 Монтаж	10
4 Электрический монтаж	12
4.1 Инструкции по технике безопасности	12
4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС	12
4.3 Заземление	12
4.4 Схема подключений	15
4.5 Доступ	16
4.6 Подключение двигателя	16
4.7 Подключение сети переменного тока	33
4.8 Подключение элементов управления	33
4.8.1 Типы клемм управления	33
4.8.2 Подключение к клеммам управления	35
4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)	36
4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)	36
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	37
4.9 Перечень монтажных проверок	38
5 Ввод в эксплуатацию	40
5.1 Инструкции по технике безопасности	40
5.2 Подача питания	40
5.3 Работа панели местного управления	40
5.4 Базовое программирование	44
5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart	44

5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное Меню)	44
5.5 Контроль вращения двигателя	45
5.6 Проверка местного управления	45
5.7 Пуск системы	45
6 Примеры настройки для различных применений	46
6.1 Введение	46
6.2 Примеры применения	46
7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей	51
7.1 Введение	51
7.2 Техобслуживание и текущий ремонт	51
7.3 Панель доступа к радиатору	51
7.3.1 Снятие панели доступа к радиатору	51
7.4 Сообщения о состоянии	52
7.5 Типы предупреждений и аварийных сигналов	55
7.6 Перечень предупреждений и аварийных сигналов	56
7.7 Устранение неисправностей	67
8 Технические характеристики	71
8.1 Электрические характеристики	71
8.1.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока	71
8.1.2 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока	73
8.2 Питание от сети	75
8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя	75
8.4 Условия окружающей среды	75
8.5 Технические характеристики кабелей	76
8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления	76
8.7 Предохранители	80
8.8 Усилия при затяжке соединений	82
8.9 Номинальная мощность, масса и размеры	82
9 Приложение	84
9.1 Символы, сокращения и условные обозначения	84
9.2 Структура меню параметров	84
Алфавитный указатель	90

1 Введение

1.1 Цель этого руководства

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения по безопасному монтажу и вводу в эксплуатацию преобразователя частоты.

Руководство по эксплуатации предназначено для использования квалифицированным персоналом. Чтобы обеспечить профессиональное и безопасное использование преобразователя частоты, прочтите инструкции и следуйте им; в частности, обратите внимание на инструкции по технике безопасности и общие предупреждения. Держите это руководство поблизости от преобразователя частоты, чтобы всегда иметь возможность обратиться к нему.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию VLT® AQUA Drive FC 202* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию VLT® AQUA Drive FC 202* содержит подробное описание возможностей, в том числе функциональных, относящихся к проектированию систем управления двигателями.
- Инструкции по эксплуатации для работы с дополнительным оборудованием.

Дополнительные публикации и руководства можно запросить в компании Danfoss. Их перечень см. по адресу drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/.

1.3 Версия документа и программного обеспечения

Это руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены. В *Таблица 1.1* указаны версия документа и соответствующая версия ПО.

Редакция	Комментарии	Версия ПО
MG21A4	Обновлена версия ПО и внесены редакторские изменения	2.6x

Таблица 1.1 Версия документа и программного обеспечения

1.4 Описание изделия

1.4.1 Назначение

Преобразователь частоты представляет собой электронный контроллер электродвигателей, который:

- регулирует скорость двигателя в соответствии с сигналами обратной связи системы или в соответствии с дистанционно подаваемыми командами внешних контроллеров. Система силового привода состоит из преобразователя частоты, двигателя и оборудования, приводимого в движение двигателем.
- контролирует состояние системы и двигателя.

Преобразователь частоты может также использоваться для защиты двигателя от перегрузки.

В зависимости от конфигурации, преобразователь частоты может использоваться как в автономных применениях, так и в качестве компонента более крупного устройства или установки.

Преобразователь частоты предназначен для использования в жилых, торговых и производственных средах в соответствии с местными стандартами и законами.

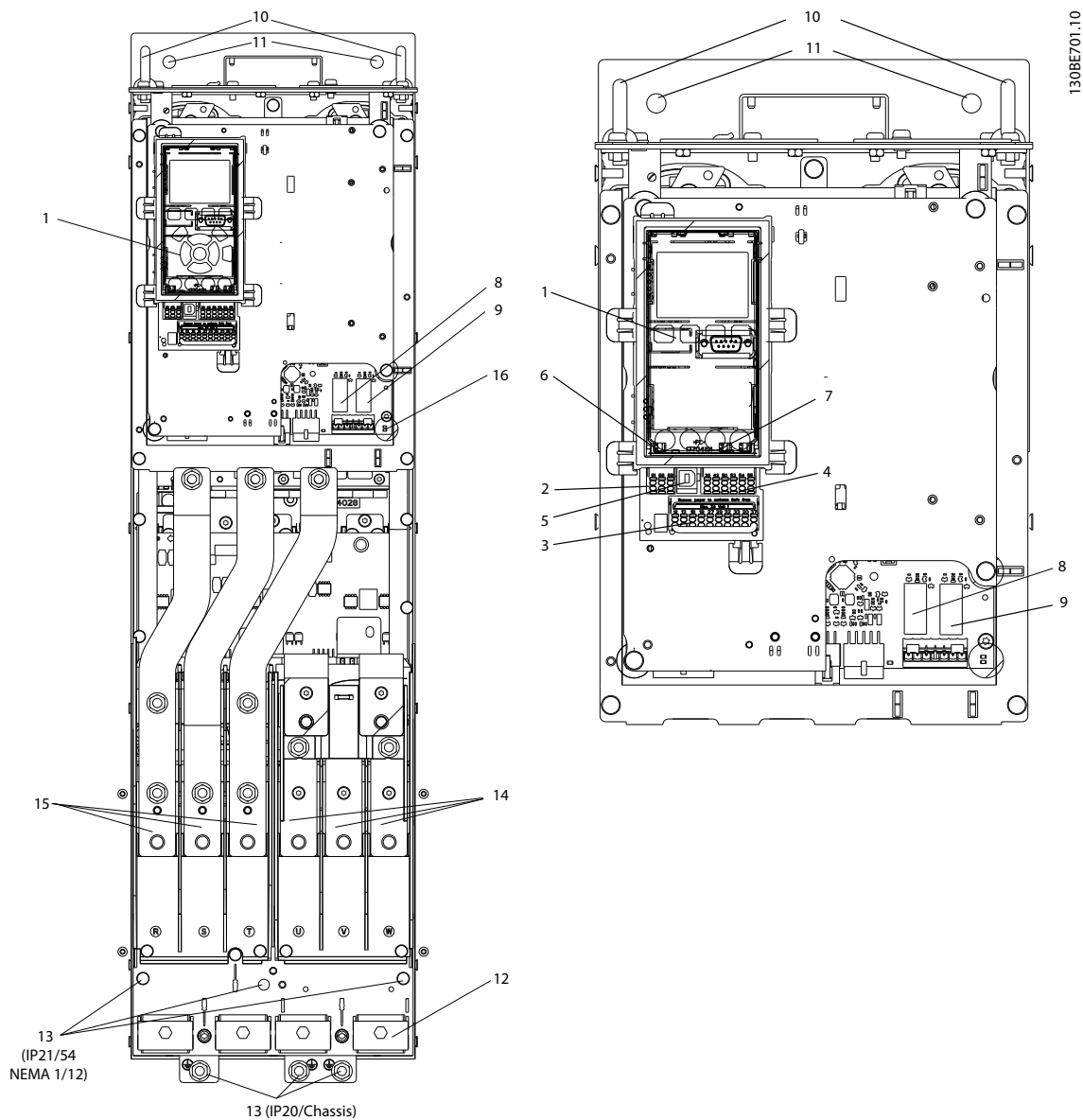
УВЕДОМЛЕНИЕ

В жилых районах эти изделия могут стать причиной радиопомех, и этом в случае может потребоваться принятие соответствующих мер защиты.

Возможное неправильное использование

Не используйте преобразователь частоты в применениях, не соответствующих указанным условиям эксплуатации и требованиям к окружающей среде. Обеспечьте соответствие условиям, указанным в *глава 8 Технические характеристики*.

1.4.2 Внутреннее устройство



1	LCP (панель местного управления)	9	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Разъем RS485 периферийной шины	10	Транспортное кольцо
3	Цифровые входы и выходы и источник питания 24 В	11	Монтажные отверстия
4	Разъем аналогового входа/выхода	12	Кабельный зажим (защитное заземление)
5	USB-разъем	13	Земля
6	Переключатель клеммы периф. шины	14	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Аналоговые переключатели (A53, A54)	15	Входные клеммы сети питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Реле 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (только IP21/54). Клеммная колодка для противоконденсатного нагревателя

Рисунок 1.1 Внутренние компоненты D1 (слева); Крупный план: LCP и функции управления (справа)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Расположение ТВ6 (клеммная колодка для контактора) см. на глава 4.6 Подключение двигателя.

1.4.3 Шкаф дополнительных устройств

Если преобразователь частоты заказывается с одним из следующих дополнительных устройств, он поставляется со шкафом дополнительных устройств, который увеличивает высоту преобразователя частоты.

- Тормозной прерыватель.
- Разъединитель сети.
- Контактор.
- Разъединитель сети с контактором.
- Автоматический выключатель.
- Электрический шкаф увеличенного размера.
- Клеммы рекуперации.
- Клеммы цепи разделения нагрузки.

На *Рисунок 1.2* показан пример преобразователя частоты со шкафом дополнительных устройств. В *Таблица 1.2* для преобразователей частоты перечислены варианты входных дополнительных устройств.

Для напольного монтажа в комплект преобразователей частоты D7h и D8h (D2h плюс шкаф дополнительных устройств) входит подставка высотой 200 мм.

На передней крышке шкафа дополнительных устройств имеется предохранительная защелка. Если преобразователь частоты поставляется с разъединителем сети или автоматическим выключателем, предохранительная защелка предотвращает открытие шкафа при преобразователе частоты под напряжением. Прежде чем открыть дверцу преобразователя частоты, необходимо разомкнуть разъединитель или автоматический выключатель (чтобы обесточить преобразователь частоты) и снять крышку крышку шкафа дополнительных устройств.

Для преобразователей частоты, поставляемых с разъединителем, контактором или автоматическим выключателем, на паспортной табличке указывается код типа, используемый для замены оборудования, без кода дополнительного устройства. При поломке преобразователь частоты заменяется независимо от дополнительных устройств.

Обозначения дополнительных устройств	Шкафы с добавочными модулями	Возможные варианты
D5h	Корпус D1h с невысоким добавочным модулем.	<ul style="list-style-type: none"> • Тормоз. • Разъединитель.
D6h	Корпус D1h с высоким добавочным модулем.	<ul style="list-style-type: none"> • Контактор. • Контактор с разъединителем. • Автоматический выключатель.
D7h	Корпус D2h с невысоким добавочным модулем.	<ul style="list-style-type: none"> • Тормоз. • Разъединитель.
D8h	Корпус D2h с высоким добавочным модулем.	<ul style="list-style-type: none"> • Контактор. • Контактор с разъединителем. • Автоматический выключатель.

Таблица 1.2 Описание дополнительных устройств

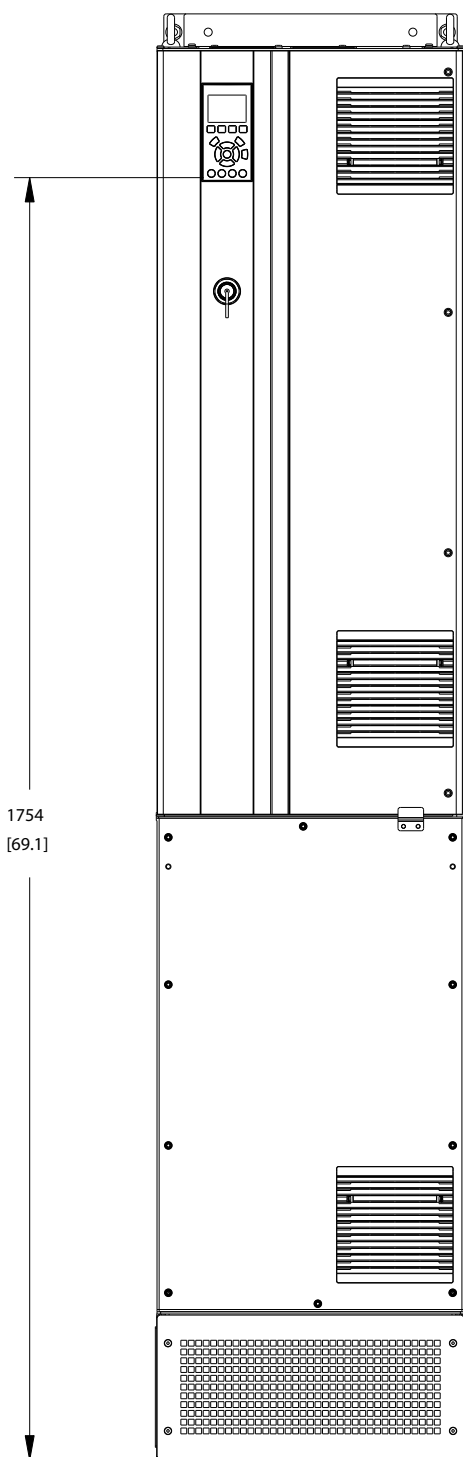
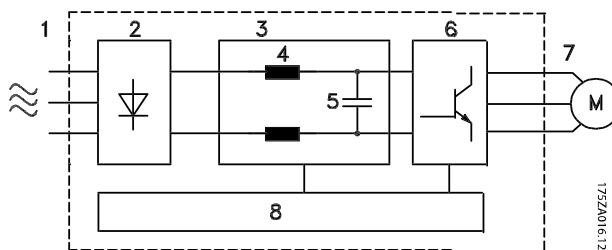


Рисунок 1.2 Корпус D7h

130BC539.10

1.4.4 Блок-схема преобразователя частоты

На Рисунок 1.3 представлена блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты.



175ZA016.12

Область	Название	Функции
1	Вход сетевого питания	<ul style="list-style-type: none"> 3-фазное питание преобразователя частоты от сети переменного тока.
2	Выпрямитель	<ul style="list-style-type: none"> Выпрямительный мост преобразовывает переменный ток на входе в постоянный ток для подачи питания на инвертор.
3	Шина постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> Промежуточная цепь шины постоянного тока использует постоянный ток.
4	Реакторы постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> Фильтруют напряжение промежуточной цепи постоянного тока. Обеспечивают защиту от переходных процессов в сети. Уменьшают эффективное значение тока. Повышают коэффициент мощности, передаваемой обратно в сеть. Уменьшают гармоники на входе переменного тока.
5	Конденсаторная батарея	<ul style="list-style-type: none"> Сохраняет энергию постоянного тока. Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности.

Область	Название	Функции
6	Инвертор	<ul style="list-style-type: none"> Преобразовывает постоянный ток в переменный ток на выходе с формой колебаний, регулируемой широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), для управления электродвигателем.
7	Выходной сигнал на двигатель	<ul style="list-style-type: none"> Регулируемое 3-фазное выходное питание на двигатель.
8	Управляющая схема	<ul style="list-style-type: none"> Выполняет мониторинг входного питания, внутренней обработки, выходного тока и тока двигателя для обеспечения эффективности работы и управления. Выполняет мониторинг и исполнение команд интерфейса пользователя и внешних команд. Обеспечивает вывод состояния и контроль работы.

Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты


Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям UL 508С, касающимся тепловой памяти. Подробнее см. раздел *Тепловая защита двигателя в руководстве по проектированию* соответствующего продукта.

УВЕДОМЛЕНИЕ

УСТАНОВЛЕННЫ СЛЕДУЮЩИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫХОДНОЙ ЧАСТОТЫ (в соответствии с правилами экспортного контроля):

Начиная с версии ПО 1.99 выходная частота преобразователя частоты ограничена значением 590 Гц.

1.6 Утилизация



Оборудование, содержащее электрические компоненты, нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Его следует собирать отдельно в соответствии с действующими местными правовыми актами.

1.4.5 Размеры корпусов и их номинальная мощность

Размеры корпусов и значения номинальной мощности преобразователей частоты см. в *глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры*.

1.5 Разрешения и сертификаты

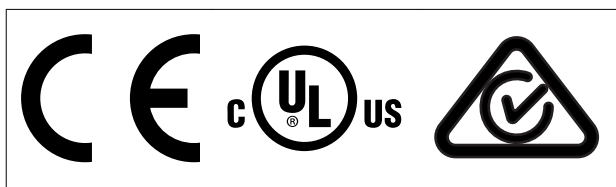


Таблица 1.3 Разрешения и сертификаты

Имеются и другие разрешения и сертификаты. Обратитесь в местный офис компании или к партнеру Danfoss в вашем регионе.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Преобразователи частоты с размером корпуса T7 (525–690 В) не имеют сертификации UL.

2

2 Техника безопасности

2.1 Символы безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

▲ВНИМАНИЕ!

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск летального исхода или серьезных травм.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на потенциально опасную ситуацию, при которой существует риск получения незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Указывает на важную информацию, в том числе о такой ситуации, которая может привести к повреждению оборудования или другой собственности.

2.2 Квалифицированный персонал

Правильная и надежная транспортировка, хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание необходимы для бесперебойной и безопасной работы преобразователя частоты. Монтаж и эксплуатация этого оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом.

Квалифицированный персонал определяется как обученный персонал, уполномоченный проводить монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования, систем и цепей в соответствии с применимыми законами и правилами. Кроме того, квалифицированный персонал должен хорошо знать инструкции и правила безопасности, описанные в этом руководстве.

2.3 Меры предосторожности

▲ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и техобслуживание должны выполняться квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Установка, пусконаладка и техническое обслуживание должны выполняться только квалифицированным персоналом.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что на преобразователе частоты отсутствует напряжение.

▲ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, источнику переменного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или порче имущества. Двигатель может запуститься внешним переключателем, командой по периферийной шине, входным сигналом задания с LCP либо после устранения неисправности.

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

- Отсоедините преобразователь частоты от сети.
- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./Сброс).
- Следует полностью завершить подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого ведомого оборудования, прежде чем подключать преобразователь частоты к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки.

⚠ВНИМАНИЕ!**ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ**

В преобразователе частоты установлены конденсаторы постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если светодиоды предупреждений погасли. Несоблюдение указанного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Остановите двигатель.
- Отключите сеть переменного тока и дистанционно расположенные источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
- Отсоедините или заблокируйте двигатель с постоянными магнитами.
- Дождитесь полной разрядки конденсаторов. Минимальное время ожидания — 20 минут.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что конденсаторы полностью разряжены.

⚠ВНИМАНИЕ!**ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ**

Токи утечки превышают 3,5 мА. Неправильное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Правильное заземление оборудования должно быть устроено сертифицированным специалистом-электромонтажником.

⚠ВНИМАНИЕ!**ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

Прикосновение к вращающимся валам и электрическому оборудованию может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Обеспечьте, чтобы монтаж, пусконаладка и техническое обслуживание выполнялись только обученным и квалифицированным персоналом.
- Убедитесь, что электромонтажные работы выполняются в соответствии с государственными и местными электротехническими нормами.
- Соблюдайте процедуры, описанные в этом руководстве.

⚠ВНИМАНИЕ!**НЕПРЕДНАМЕРЕННОЕ ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ
САМОВРАЩЕНИЕ**

Случайное вращение электродвигателей с постоянными магнитами генерирует напряжение и может заряжать цепи преобразователя, что может привести к смертельному исходу, серьезным травмам или повреждению оборудования.

- Для предотвращения случайного вращения убедитесь, что двигатели с постоянными магнитами заблокированы.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО
ОТКАЗА**

Если преобразователь частоты не закрыт должным образом, внутренняя неисправность в преобразователе частоты может привести к серьезным травмам.

- Перед включением в сеть убедитесь, что все защитные крышки установлены на свои места и надежно закреплены.

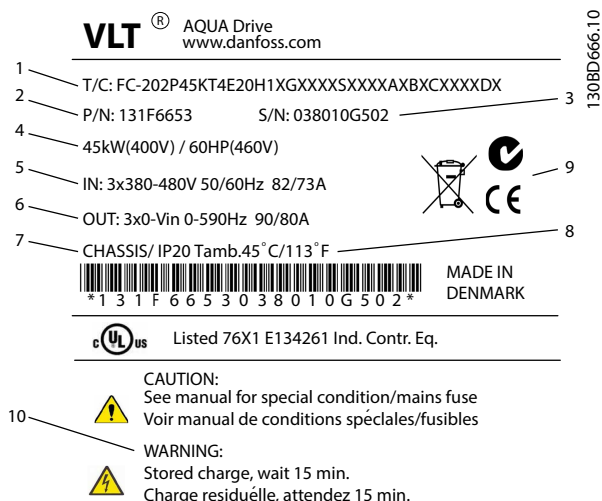
3 Механический монтаж

3.1 Распаковка

3.1.1 Поставляемые компоненты

Комплектность поставки может отличаться в зависимости от конфигурации изделия.

- Убедитесь, что поставляемое оборудование и сведения на паспортной табличке соответствуют подтвержденному заказу.
- Осмотрите упаковку и преобразователь частоты и убедитесь в отсутствии повреждений, вызванных нарушением правил транспортировки. При наличии любых повреждений предъявите претензии перевозчику. Сохраните поврежденные компоненты до прояснения ситуации.



1	Код типа
2	Номер для заказа
3	Серийный номер
4	Номинальная мощность
5	Входное напряжение, частота и ток (при низком/высоком напряжении)
6	Выходное напряжение, частота и ток (при низком/высоком напряжении)
7	Тип корпуса и класс защиты IP
8	Макс. температура окружающей среды
9	Сертификаты
10	Время разрядки (предупреждение)

Рисунок 3.1 Паспортная табличка изделия (пример)

УВЕДОМЛЕНИЕ

Запрещается снимать паспортную табличку с преобразователя частоты (будет утеряна гарантия).

3.1.2 Хранение

Обеспечьте выполнение всех требований к хранению. Подробнее см. в *глава 8.4 Условия окружающей среды*.

3.2 Окружающие условия, в которых производится установка

УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае установки преобразователя частоты в местах, где в воздухе содержатся капли жидкости, твердые частицы или вызывающие коррозию газы, убедитесь, что класс защиты (IP)/тип устройства соответствуют окружающим условиям. Несоблюдение требований к условиям окружающей среды может привести к сокращению срока службы преобразователя частоты. Убедитесь, что требования к влажности воздуха, температуре и высоте над уровнем моря соблюдены.

Напряжение [В]	Ограничения по высоте
380–500	При высоте над уровнем моря выше 3 000 м (9 842 фута) свяжитесь с Danfoss относительно требований PELV.
525–690	При высоте над уровнем моря выше 2 000 м (6 562 фута) свяжитесь с Danfoss относительно требований PELV.

Таблица 3.1 Монтаж на больших высотах над уровнем моря

Подробное описание различных окружающих условий см. в *глава 8.4 Условия окружающей среды*.

3.3 Монтаж

УВЕДОМЛЕНИЕ

Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности.

Охлаждение

- В верхней и нижней части преобразователя следует оставить зазор для доступа воздуха для охлаждения. Требования к зазорам: 225 мм (9 дюймов).
- Следует принять во внимание снижение номинальных характеристик при температурах начиная с 45 °C (113 °F) до 50 °C (122 °F) и

высотах начиная с 1 000 м (3 300 футов) над уровнем моря. Подробнее см. в руководстве по проектированию преобразователя частоты.

Для охлаждения преобразователя частоты используется тыльный канал, по которому отводится охлаждающий воздух от радиатора. Через тыльный канал уходит более 90 % охлаждающего воздуха радиатора. Чтобы перенаправить воздух тыльного канала от панели или из помещения, используйте следующее оборудование:

- Охлаждающий воздуховод. Для случаев, когда преобразователь частоты IP20/шасси установлен в корпусе Rittal, имеется комплект охлаждения тыльного канала, который направляет охлаждающий воздух радиатора за пределы панели. Использование этого комплекта уменьшает нагрев панели и позволяет установить на корпусе небольшие дверные вентиляторы.
- Охлаждение задней части (верхняя и нижняя крышки). Чтобы предотвратить рассеивание выходящего через тыльный канал воздуха в помещении диспетчерской, можно направить охлаждающий воздух из тыльного канала за пределы помещения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для удаления тепла, не отводимого через тыльный канал преобразователя частоты, на двери корпуса необходимо установить один или несколько дверных вентиляторов. Такие вентиляторы позволят также удалять любые дополнительные теплопотери от других компонентов внутри преобразователя частоты. Чтобы выбрать подходящий вентилятор, рассчитайте суммарный требуемый поток воздуха.

Обеспечьте необходимый поток воздуха для радиатора. Расход воздуха см. в Таблица 3.2.

Размер корпуса	Дверной/верхний вентилятор	Вентилятор радиатора
D1h/D3h/D5h /D6h	102 м ³ /ч (60 куб. футов/мин)	420 м ³ /ч (250 куб. футов/мин)
D2h/D4h/D7h /D8h	204 м ³ /ч (120 куб. футов/мин)	840 м ³ /ч (500 куб. футов/мин)

Таблица 3.2 Поток воздуха

Подъем

Преобразователь частоты можно поднимать только за предназначенные для этого проушины. Чтобы избежать изгиба подъемных петель, используйте грузовую траверсу.

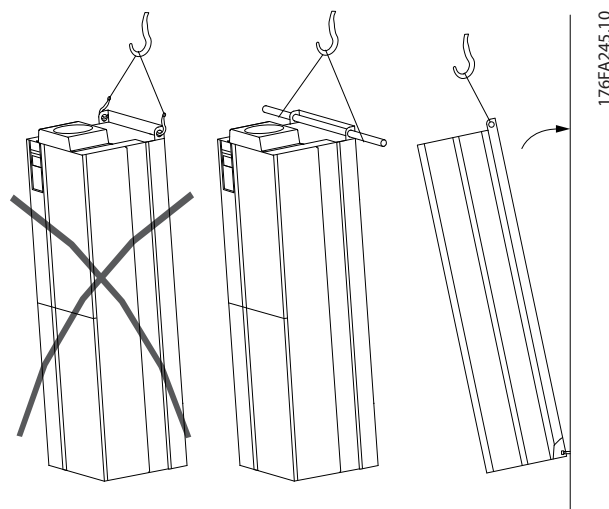


Рисунок 3.2 Рекомендуемый способ подъема

ВНИМАНИЕ!

РИСК ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА И СЕРЬЕЗНЫХ ТРАВМ

Траверса должна выдерживать массу преобразователя частоты; убедитесь, что она не сломается при подъеме.

- Вес различных размеров корпуса см. в глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры.
- Максимальный диаметр траверсы: 25 мм (1 дюйм).
- Угол между верхней частью преобразователя частоты и подъемным тросом: 60° или больше.

Несоблюдение рекомендаций может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

Монтаж

1. Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства.
2. Установите устройство как можно ближе к двигателю. Кабели двигателя должны быть как можно более короткими.
3. Для обеспечения надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство вертикально на устойчивую ровную поверхность. Обеспечьте наличие свободного пространства для вентиляции.
4. Убедитесь, что имеется возможность открывания дверцы.
5. Устройте ввод кабелей снизу.

4 Электрический монтаж

4.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в *глава 2 Техника безопасности*.

▲ВНИМАНИЕ!

ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Индуктированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований к раздельной прокладке выходных кабелей двигателя или использованию экранированных кабелей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Прокладывайте выходные кабели двигателя отдельно или
- Используйте экранированные кабели.

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Преобразователь частоты может вызвать появление постоянного тока в проводнике защитного заземления. Несоблюдение рекомендаций приведет к тому, что RCD не сможет обеспечить необходимую защиту.

- Там, где для защиты от поражения электрическим током используется устройство защитного отключения (RCD, датчик остаточного тока), на стороне питания разрешается устанавливать RCD только типа В.

Защита от перегрузки по току

- В применениях с несколькими двигателями необходимо между преобразователем частоты и двигателем использовать дополнительные защитное оборудование, такое как устройство защиты от короткого замыкания или устройство тепловой защиты двигателя.
- Для защиты от короткого замыкания и перегрузки по току должны быть установлены входные предохранители. Если предохранители не устанавливаются производителем, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в *глава 8.7 Предохранители*.

Тип и номиналы проводов

- Вся проводка должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температур окружающей среды.
- Рекомендованный провод подключения питания: медный провод номиналом не ниже 75 °C (167 °F).

Рекомендуемые типы и размеры проводов указаны в *глава 8.1 Электрические характеристики* и *глава 8.5 Технические характеристики кабелей*.

4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС

Чтобы выполнить монтаж в соответствии с требованиями ЭМС, следуйте указаниям в

- *Глава 4.4 Схема подключений*.
- *Глава 4.6 Подключение двигателя*.
- *Глава 4.3 Заземление*.
- *Глава 4.8.1 Типы клемм управления*.

4.3 Заземление

▲ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ

Токи утечки превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Правильное заземление оборудования должно быть устроено сертифицированным специалистом-электромонтажником.

Электробезопасность

- Преобразователь частоты должен быть заземлен в соответствии с применимыми стандартами и директивами.
- Для проводки входного питания, питания двигателя и управляющей проводки используйте отдельные заземляющие провода.
- Запрещается совместно заземлять несколько преобразователей частоты с использованием последовательного подключения.
- Заземляющие провода должны быть как можно более короткими.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.
- Мин. поперечное сечение кабеля: 10 мм² (6 AWG) (или 2 провода заземления)

номинального сечения, подключенные
раздельно).

- Затяните клеммы в соответствии с данными,
указанными в *Таблица 8.10*.

Монтаж в соответствии требованиями ЭМС

- Создайте электрический контакт между
экраном кабеля и корпусом преобразователя
частоты с помощью металлических кабельных
уплотнений или зажимов, поставляемых с
оборудованием.
- Для уменьшения переходных процессов
используйте многожильный провод.

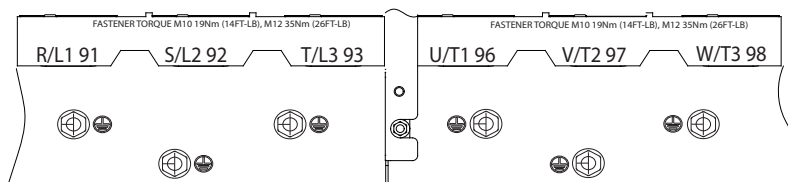
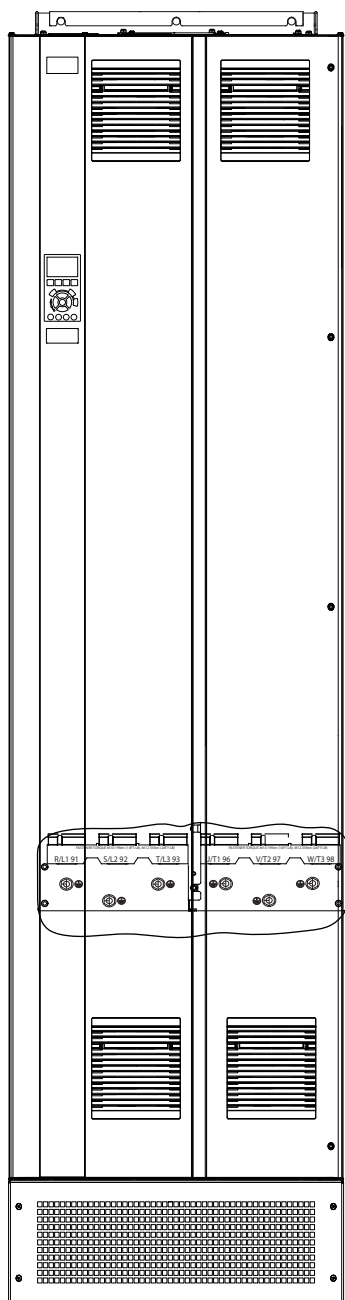
- Не используйте скрутки.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ВЫРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ

Если потенциал заземления между преобразователем
частоты и системой управления различаются между
собой, имеется риск возникновения переходных
процессов. Установите кабели выравнивания
потенциалов между компонентами системы.
Рекомендуемое поперечное сечение кабеля: 16 мм² (5
AWG).

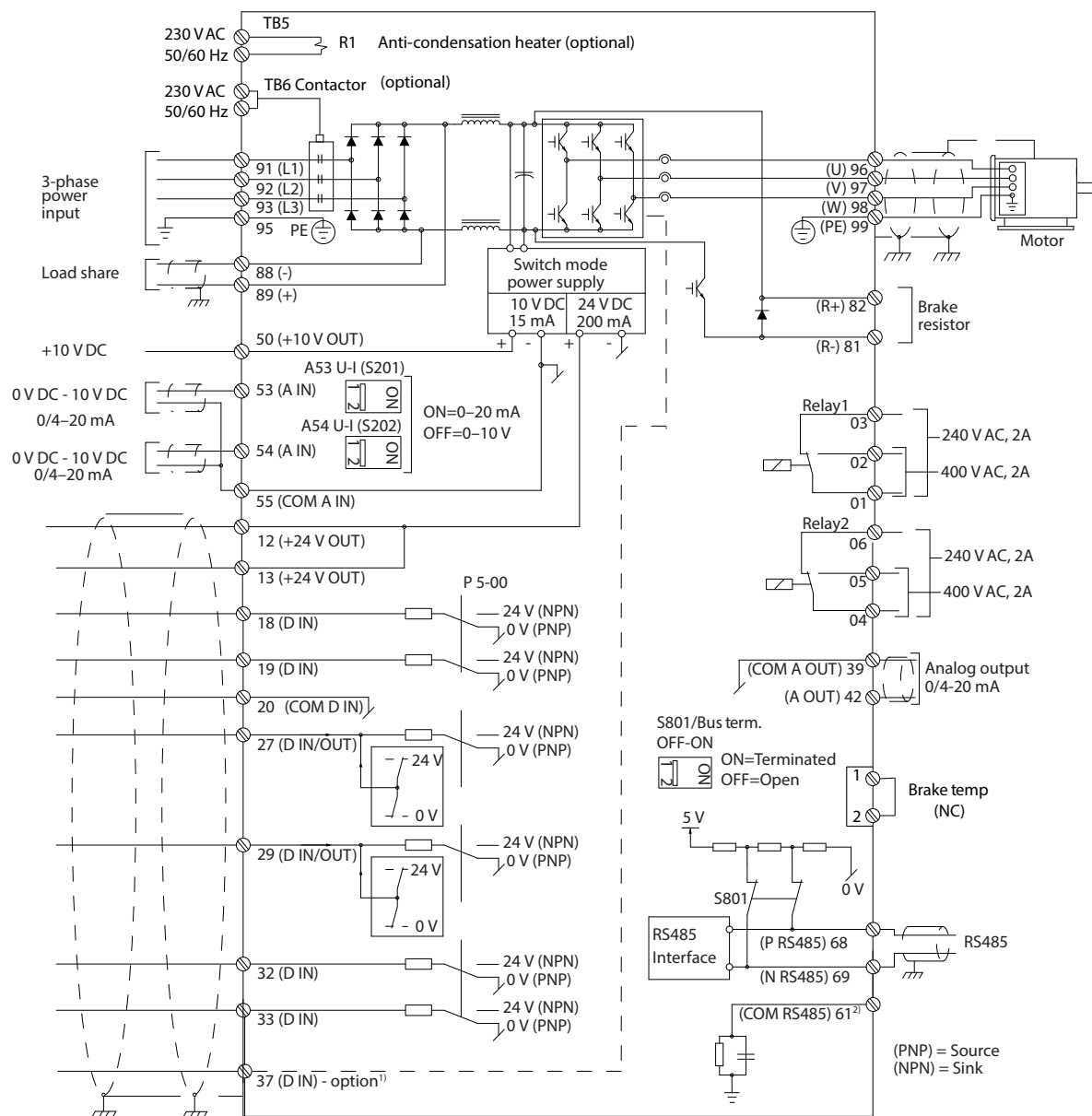
4



1	Клемма заземления (клеммы заземления помечены соответствующим символом)	2	Символ заземления
---	---	---	-------------------

Рисунок 4.1 Клеммы заземления (показан корпус D1h)

4.4 Схема подключений



130BC548.14

4

Рисунок 4.2 Схема основных подключений

A = аналоговый, D = цифровой

- 1) Клемма 37 (опция) используется для функции Safe Torque Off. Инструкции по установке функции Safe Torque Off см. в документе *Преобразователи частоты VLT® — Руководство по эксплуатации функции Safe Torque Off*.
- 2) Не подключайте экран кабеля.

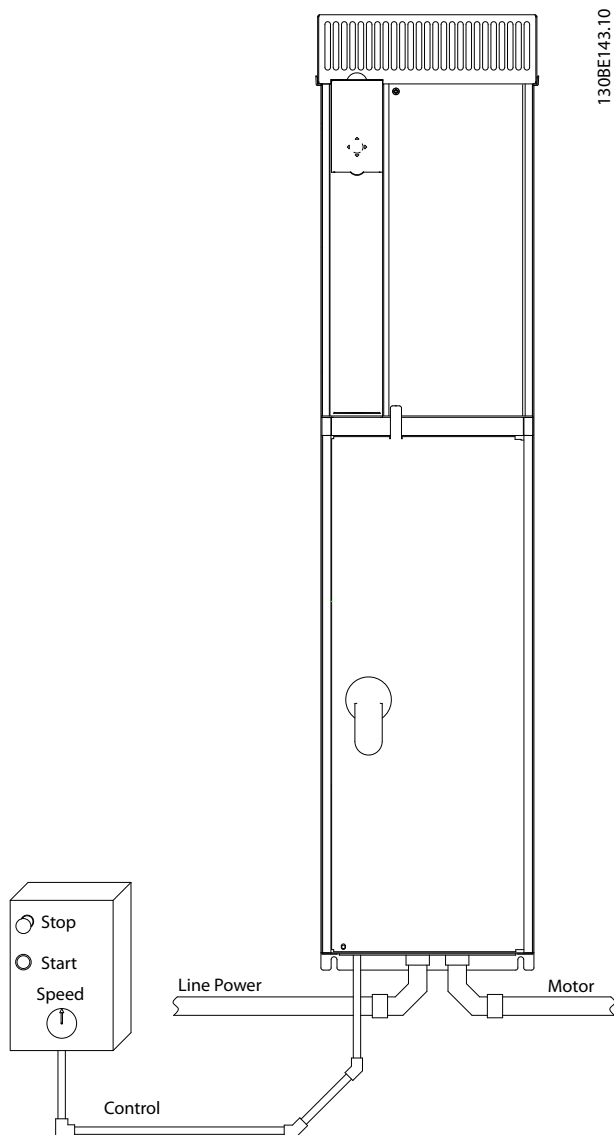


Рисунок 4.3 Правильный электромонтаж с использованием кабелепроводов

УВЕДОМЛЕНИЕ

ПОМЕХИ ЭМС

В качестве кабелей двигателя и проводки управления используйте экранированные кабели и прокладывайте кабели сетевого питания, двигателя и управления отдельно. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, кабелей двигателя и кабелей цепи управления может привести к непредусмотренным ситуациям и снижению эффективности работы оборудования. Минимальное расстояние между кабелями питания, кабелями двигателя и кабелями управления должно составлять 200 мм.

4.5 Доступ

Все клеммы кабелей управления расположены внутри преобразователя частоты под LCP. Чтобы получить доступ к ним, откройте дверь (E1h и E2h) или снимите переднюю панель (E3h и E4h).

4.6 Подключение двигателя

▲ВНИМАНИЕ!

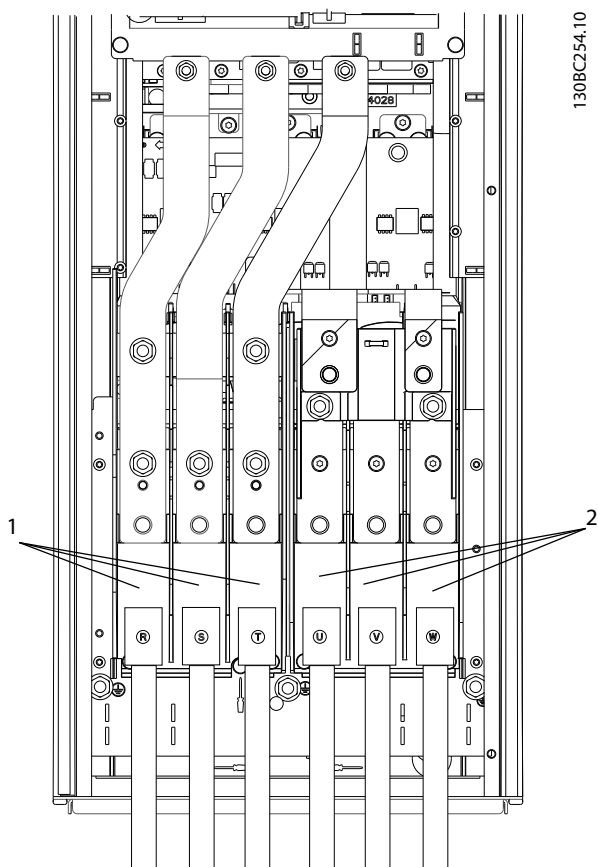
ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Индукционное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании. Несоблюдение требований к отдельной прокладке выходных кабелей двигателя или использованию экранированных кабелей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности. Максимальные размеры проводов см. в *глава 8.1 Электрические характеристики*.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.
- Заглушки проводки двигателя или панели доступа имеются на дне корпусов, соответствующих стандарту IP21 (NEMA1/12) и выше.
- Запрещается подключать пусковое устройство или устройство переключения полярности (например, двигатель Даландера или асинхронный электродвигатель с контактными кольцами) между преобразователем частоты и двигателем.

Процедура

1. Зачистите часть внешней изоляции кабеля.
2. Поместите зачищенный провод под кабельный зажим, чтобы установить механический и электрический контакт между экраном кабеля и землей.
3. Подключите провод заземления к ближайшей клемме заземления в соответствии с инструкциями по заземлению в *глава 4.3 Заземление*, см. *Рисунок 4.4*.
4. Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W), см. *Рисунок 4.4*.
5. Затяните клеммы в соответствии с данными, приведенными в *глава 8.8 Усилия при затяжке соединений*.



1	Подключение сети (R, S, T)
2	Подключение двигателя (U, V, W)

Рисунок 4.4 Подключение двигателя

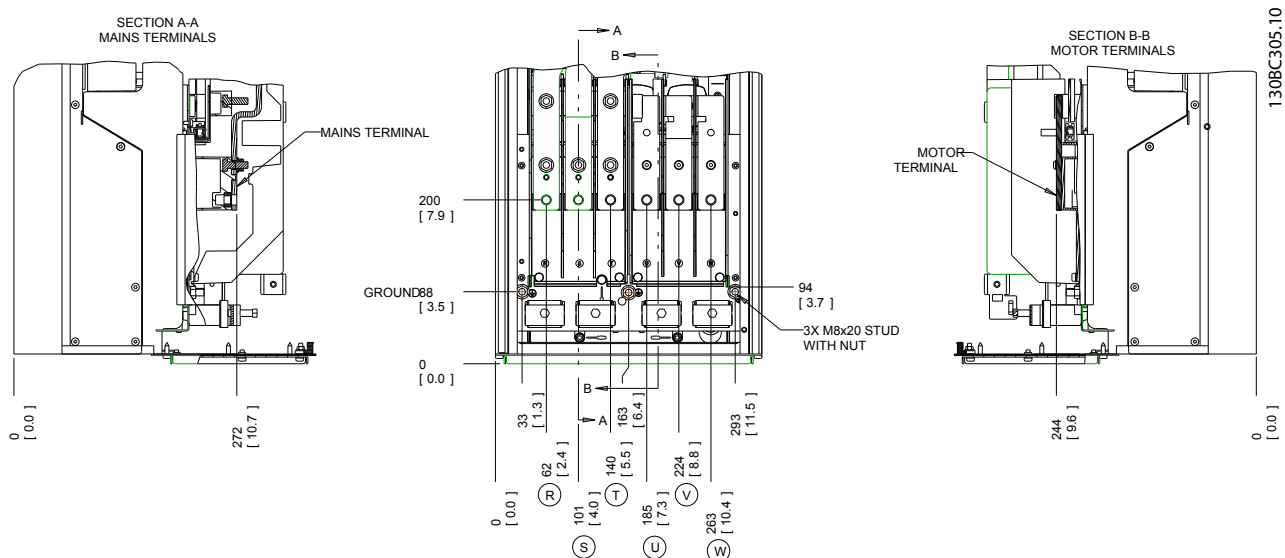


Рисунок 4.5 Расположение клемм, D1h

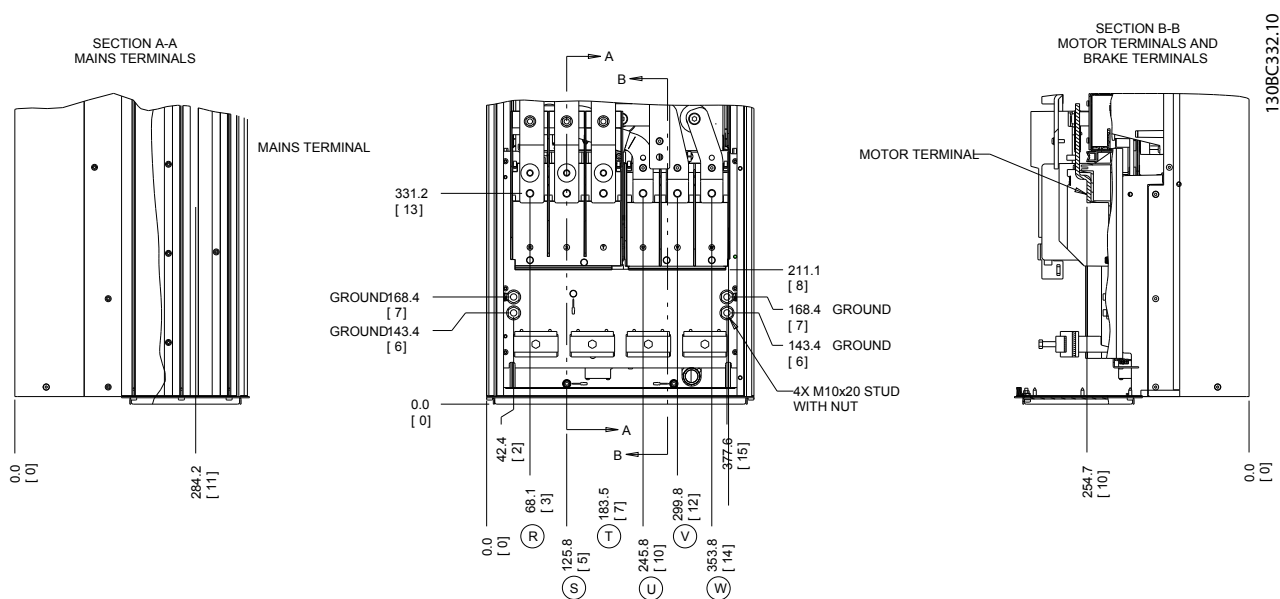
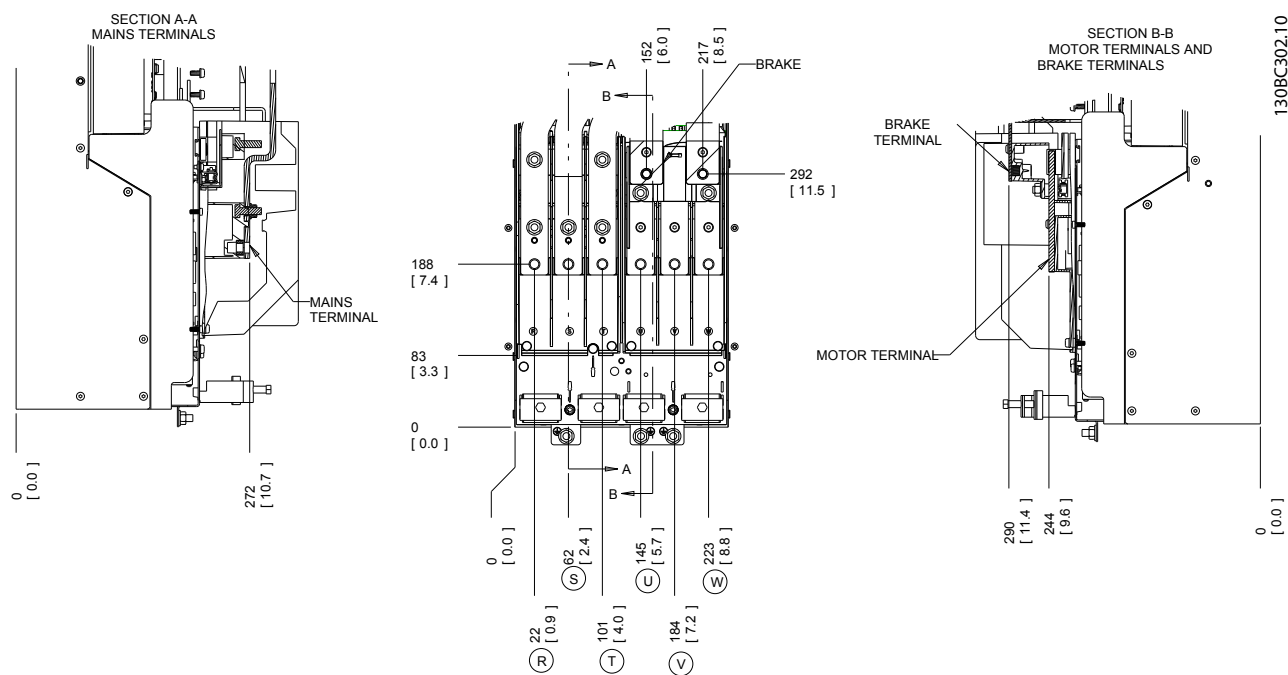
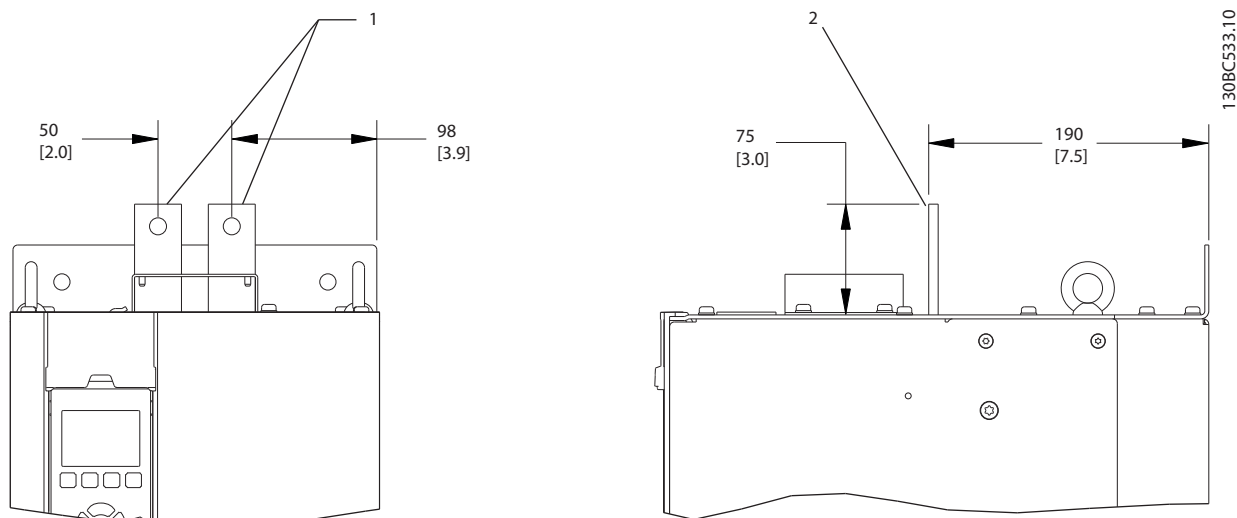


Рисунок 4.6 Расположение клемм, D2h



4

Рисунок 4.7 Расположение клемм, D3h



1	Вид спереди
2	Вид сбоку

Рисунок 4.8 Клеммы цепи разделения нагрузки и рекуперации, D3h

4

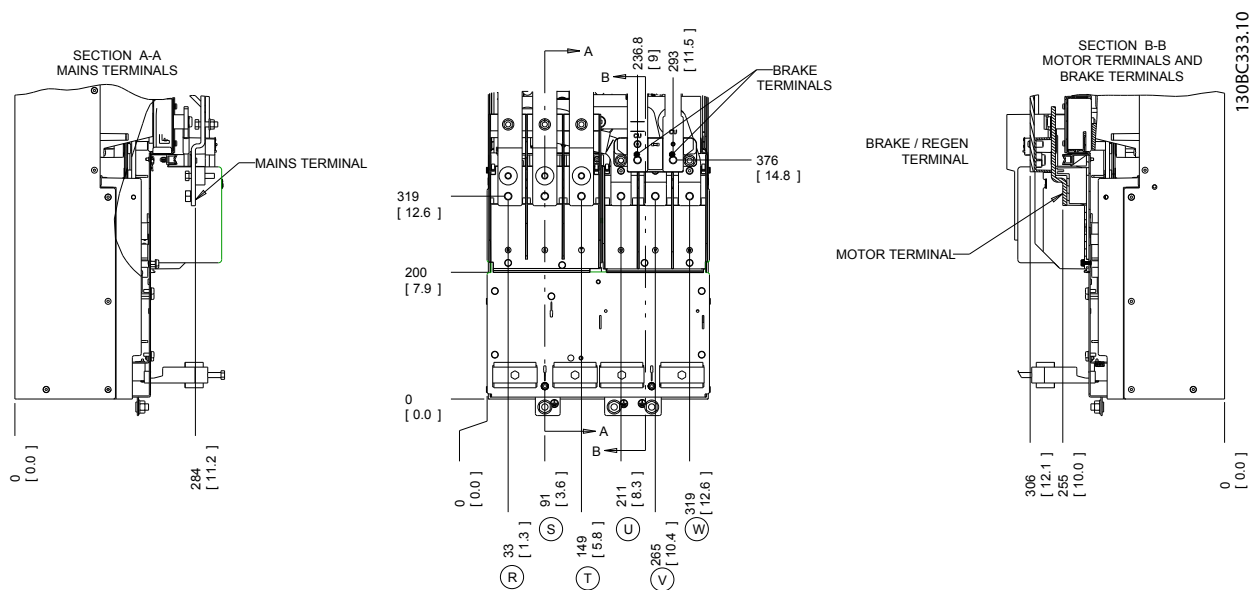
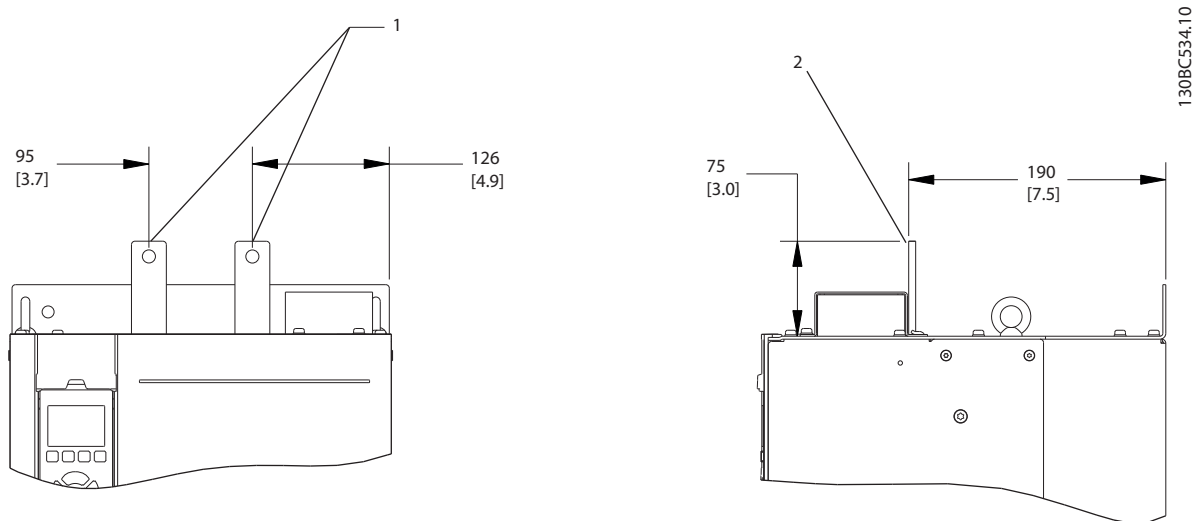
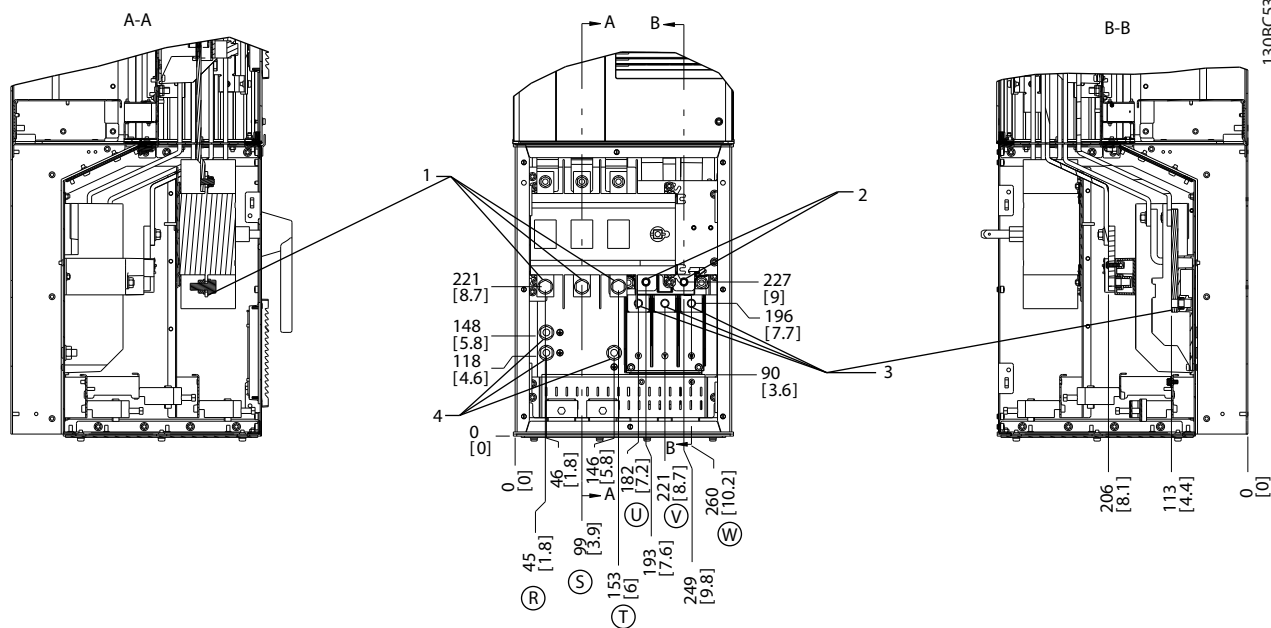


Рисунок 4.9 Расположение клемм, D4h



1	Вид спереди
2	Вид сбоку

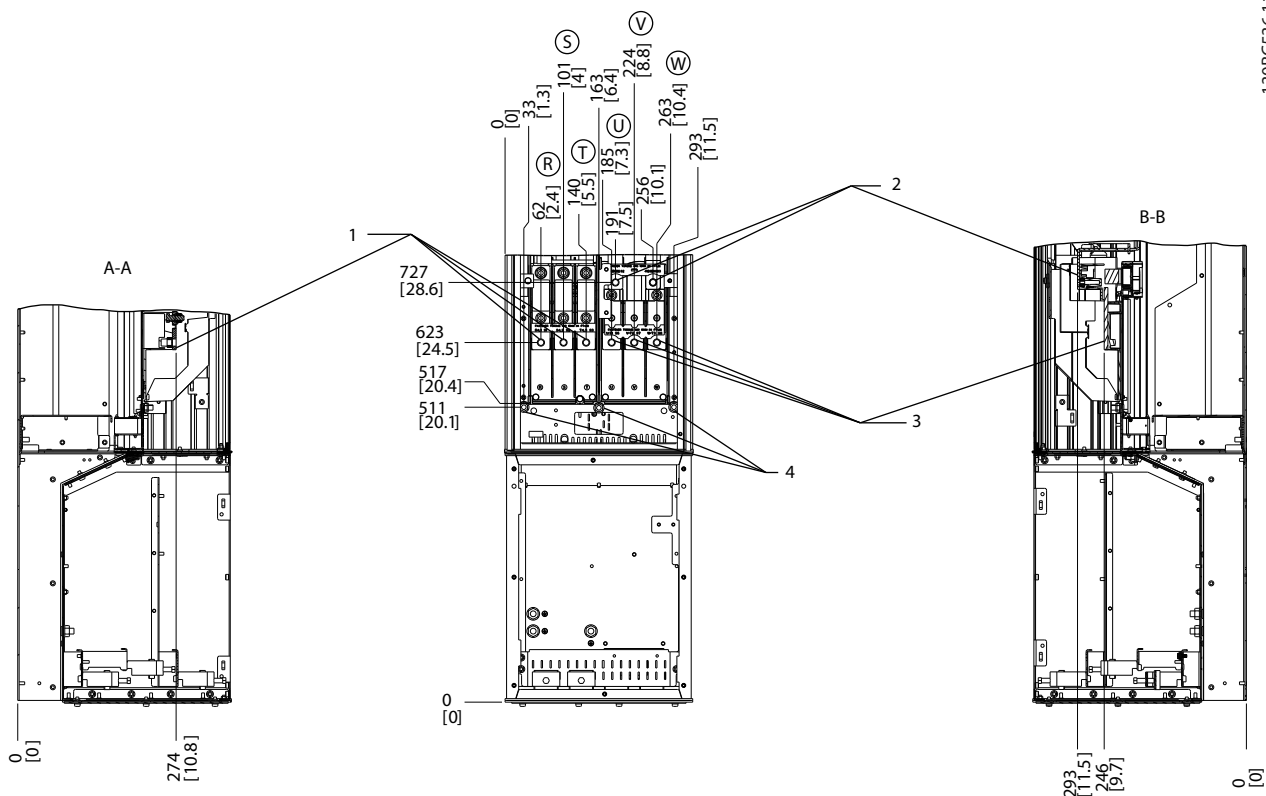
Рисунок 4.10 Клеммы цепи разделения нагрузки и рекуперации, D4h



1	Клеммы сети питания
2	Клеммы подключения тормоза
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления

Рисунок 4.11 Расположения клемм, D5h с разъединителем

4



130BC536.11

1	Клеммы сети питания
2	Клеммы подключения тормоза
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления

Рисунок 4.12 Расположение клемм, D5h с тормозом

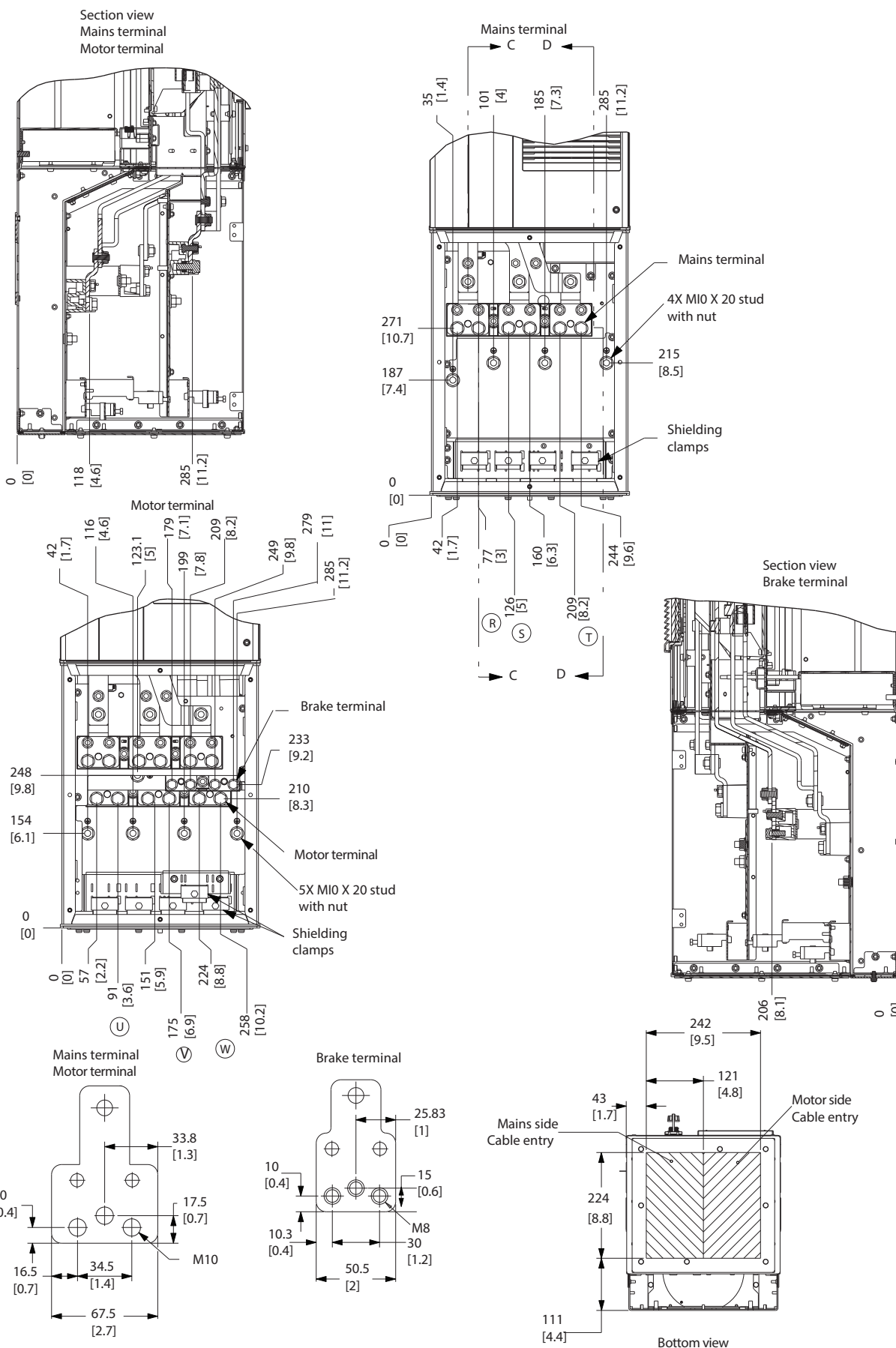
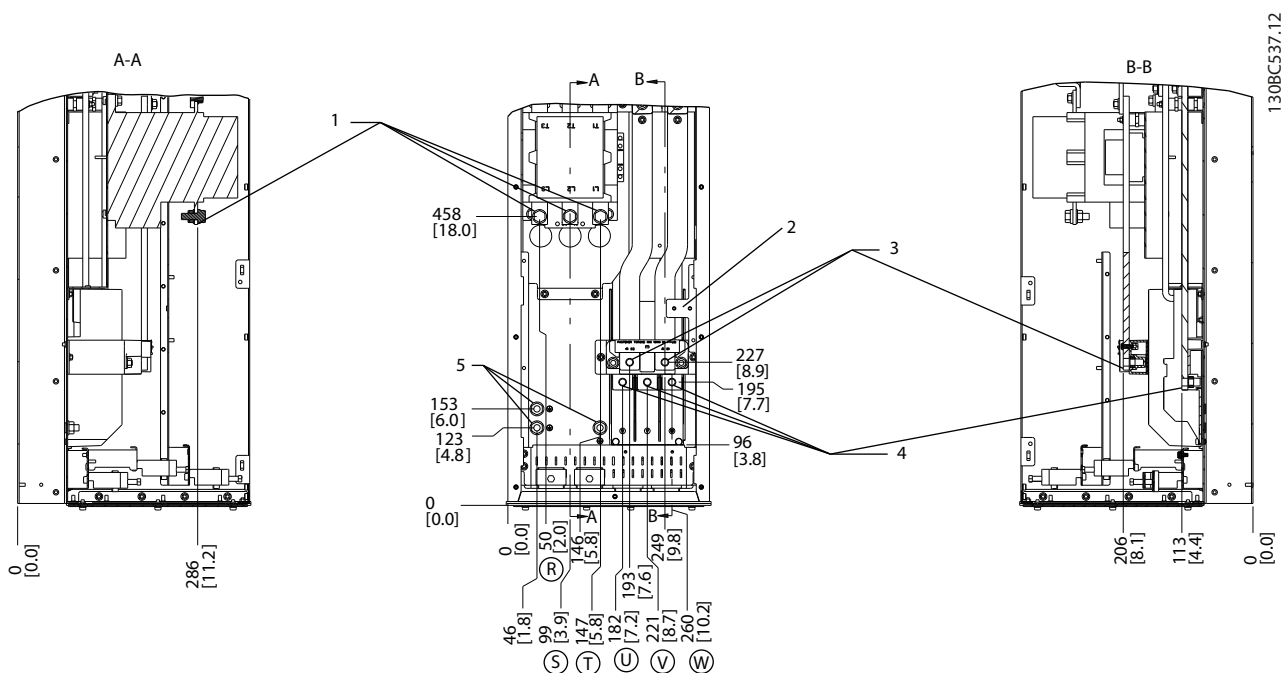


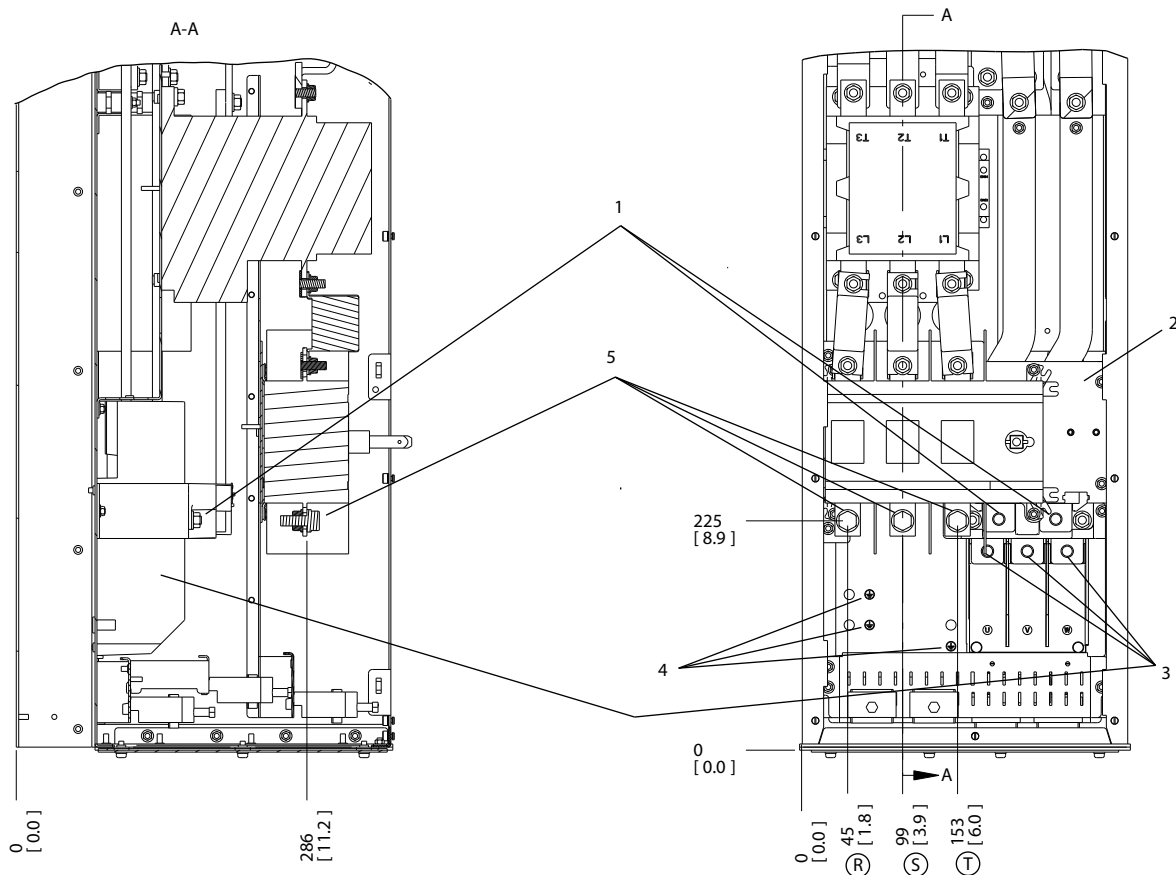
Рисунок 4.13 Электрический шкаф увеличенного размера, D5h

4



1	Клеммы сети питания
2	Клеммная колодка для контактора ТВ6
3	Клеммы подключения тормоза
4	Клеммы подключения электродвигателя
5	Клеммы заземления

Рисунок 4.14 Расположение клемм, D6h с контактором



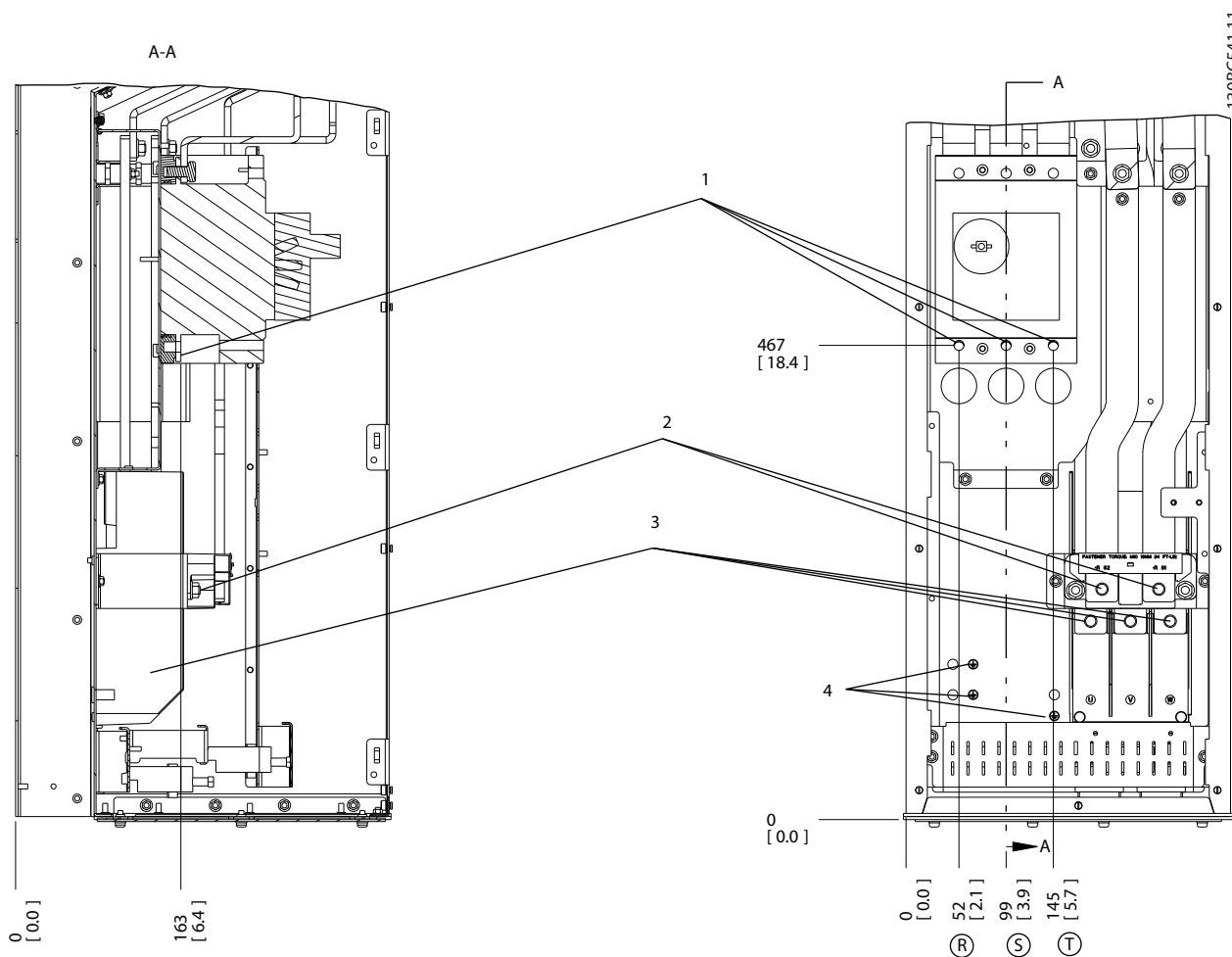
130BC538.12

4

1	Клеммы подключения тормоза
2	Клеммная колодка для контактора ТВ6
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления
5	Клеммы сети питания

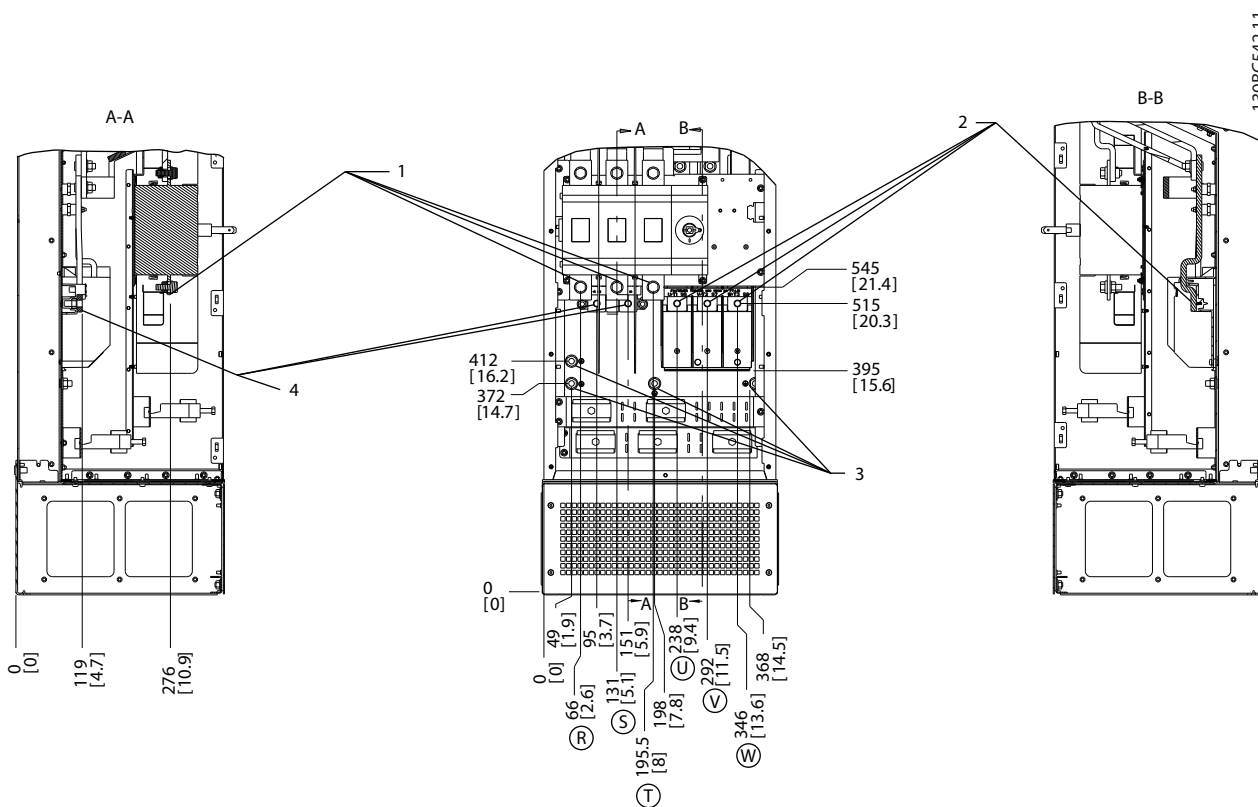
Рисунок 4.15 Расположение клемм, D6h с контактором и разъединителем

4



1	Клеммы сети питания
2	Клеммы подключения тормоза
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления

Рисунок 4.16 Расположение клемм, D6h с автоматическим выключателем

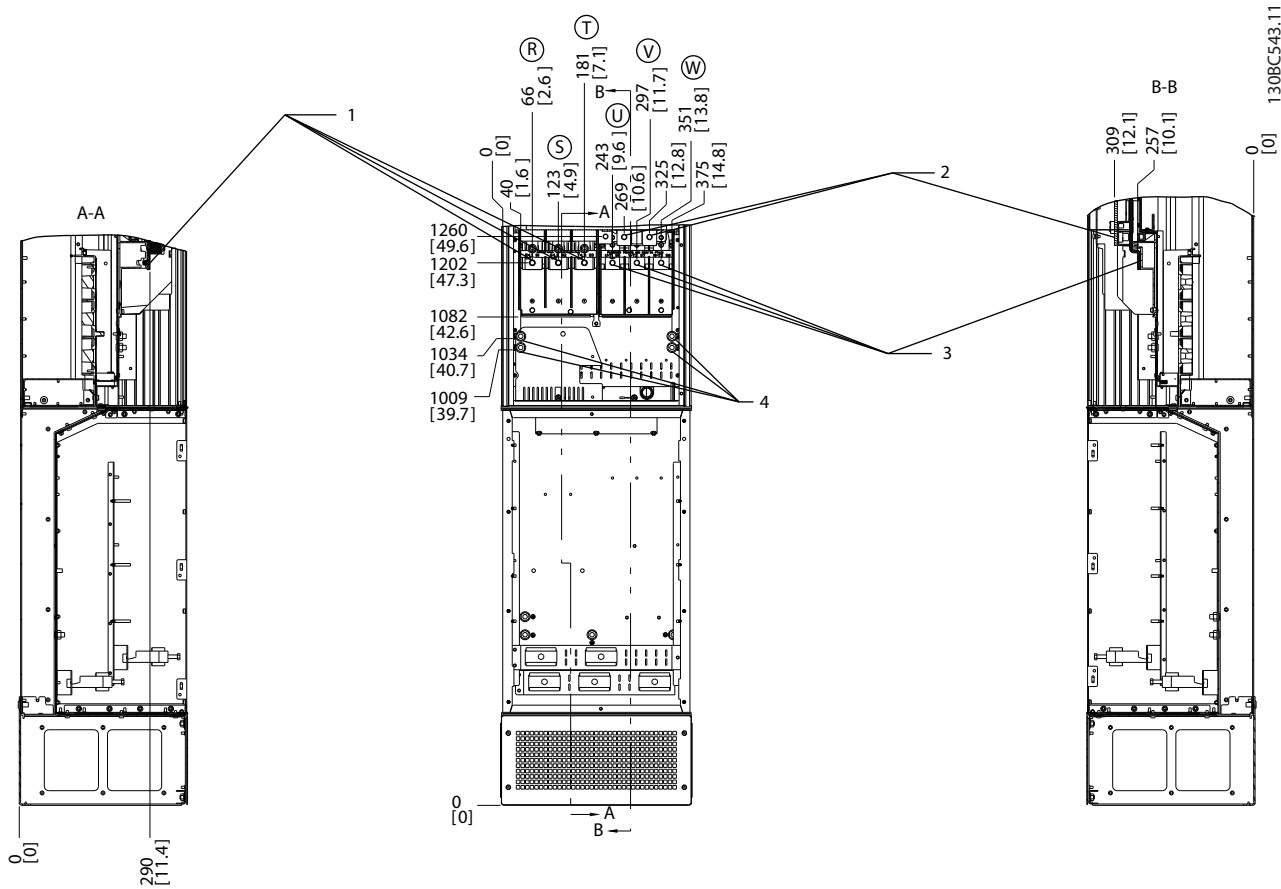


4

1	Клеммы сети питания
2	Клеммы подключения электродвигателя
3	Клеммы заземления
4	Клеммы подключения тормоза

Рисунок 4.17 Расположения клемм, D7h с разъединителем

4



1	Клеммы сети питания
2	Клеммы подключения тормоза
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления

Рисунок 4.18 Расположение клемм, D7h с тормозом

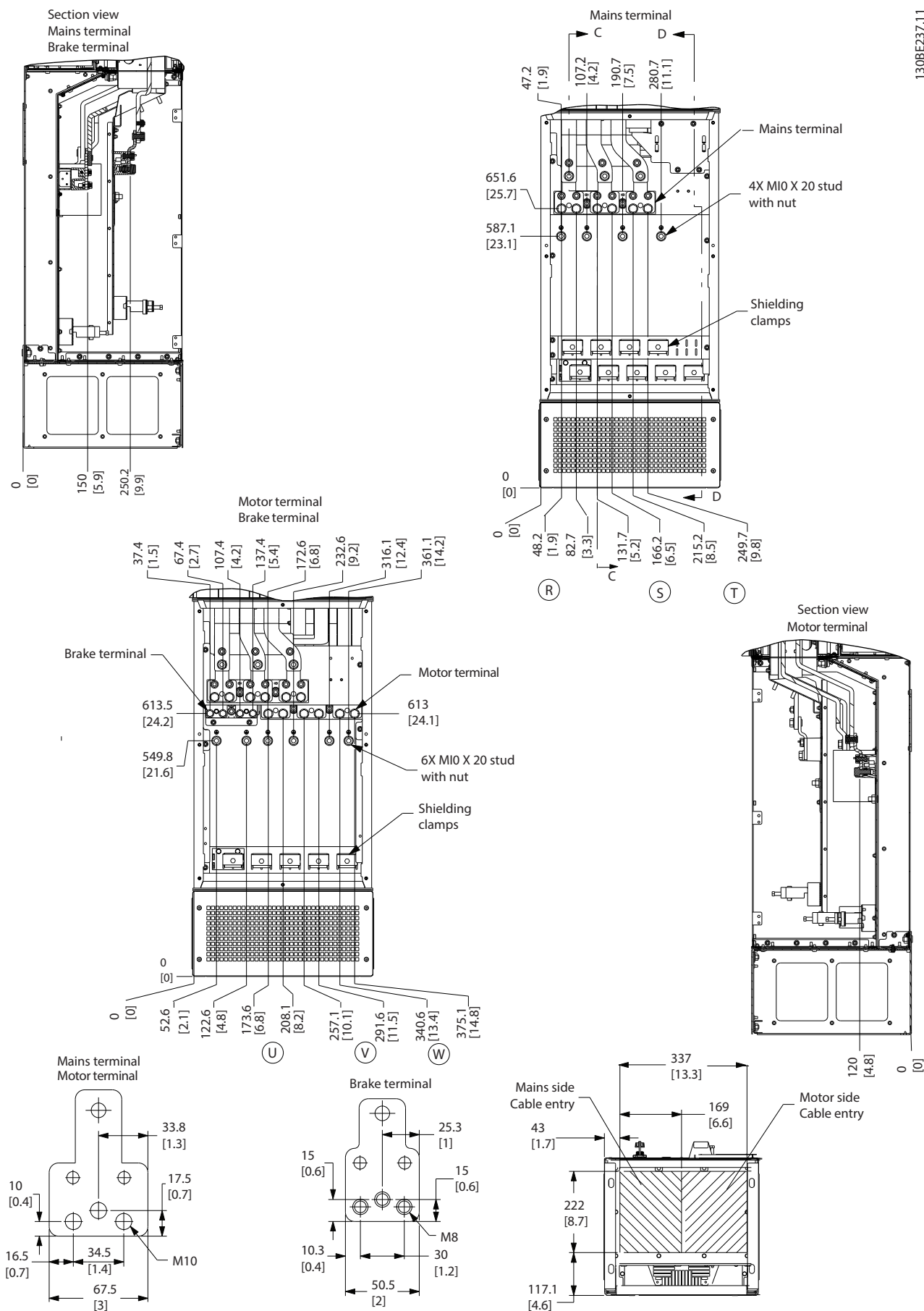
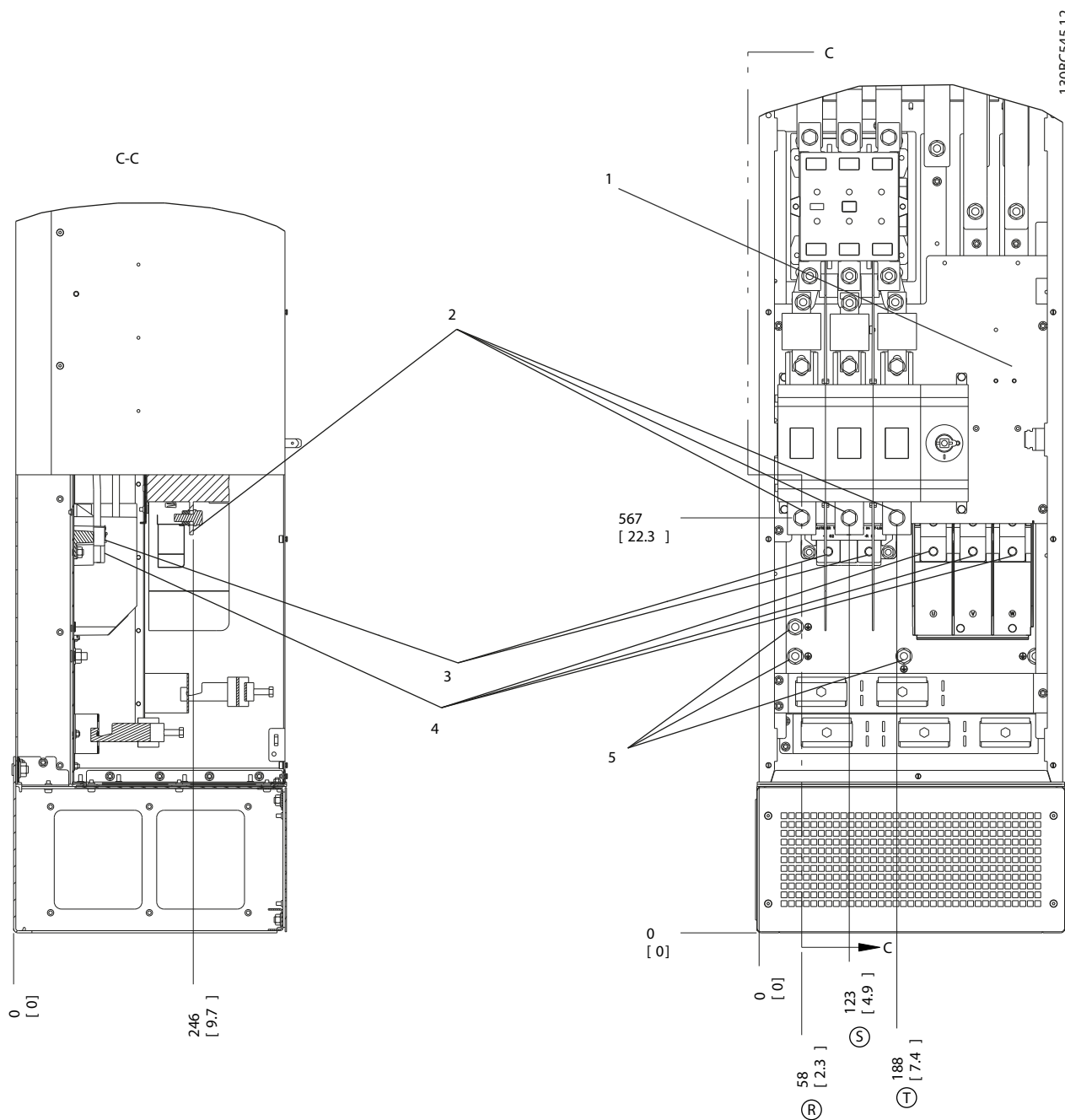


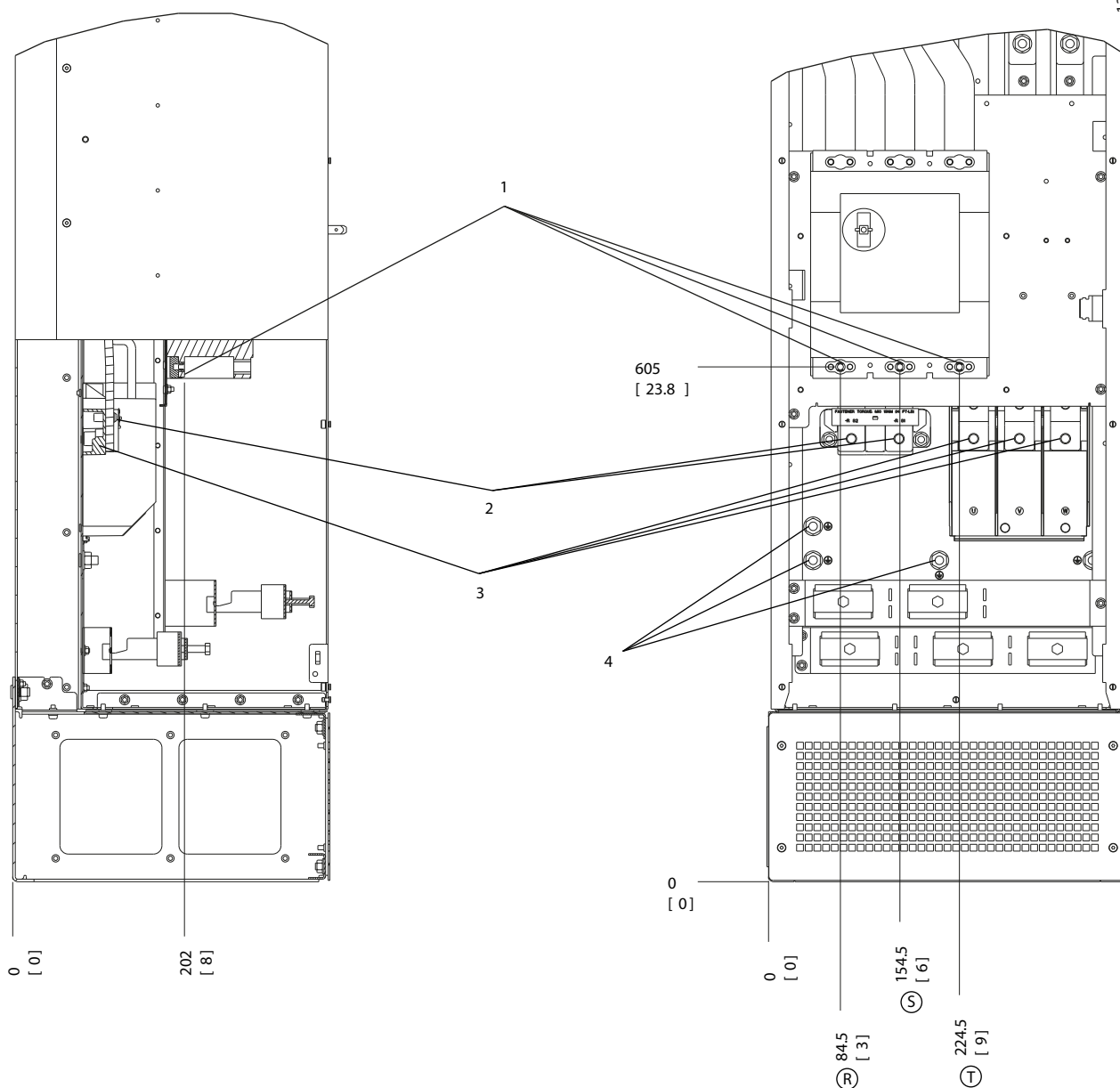
Рисунок 4.19 Электрический шкаф увеличенного размера, D7h



1	Клеммная колодка для контактора ТВ6	4	Клеммы подключения электродвигателя
2	Клеммы сети питания	5	Клеммы заземления
3	Клеммы подключения тормоза		

Рисунок 4.21 Расположение клемм, D8h с контактором и разъединителем

4



1	Клеммы сети питания	3	Клеммы подключения электродвигателя
2	Клеммы подключения тормоза	4	Клеммы заземления

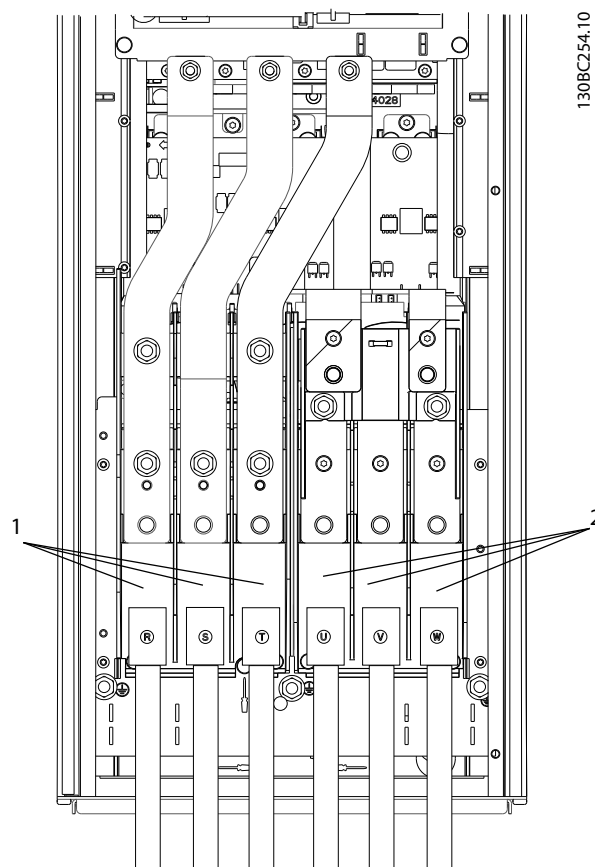
Рисунок 4.22 Расположение клемм, D8h с автоматическим выключателем

4.7 Подключение сети переменного тока.

- Выберите размер проводов в зависимости от входного тока преобразователя частоты. Максимальные размеры проводов см. в *глава 8.1 Электрические характеристики.*
- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности.

Процедура

1. Подключите проводку трехфазной сети переменного тока к клеммам R, S и T (см. *Рисунок 4.23*).
2. В зависимости от конфигурации оборудования подключите входное питание к силовым входным клеммам или к входному разъединителю.
3. Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению, изложенными в *глава 4.3 Заземление.*
4. При питании от сети, изолированной от земли (IT-сеть или плавающий треугольник), или от сети TT/TN-S с заземленной ветвью (заземленный треугольник) установите для пар *параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех* значение [0] *Выкл.* Это позволяет предотвратить повреждение цепи постоянного тока и уменьшает емкостные токи на землю.



1	Подключение сети (R, S, T)
2	Подключение двигателя (U, V, W)

Рисунок 4.23 Подключение к сети питания переменного тока

4.8 Подключение элементов управления

- Необходимо изолировать провода подключения элементов управления от высоковольтных компонентов преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты подключен к термистору, провода цепи управления данного термистора должны быть экранированы и иметь усиленную/двойную изоляцию. Рекомендуемое напряжение питания — 24 В пост. тока.

4.8.1 Типы клемм управления

На *Рисунок 4.24* и *Рисунок 4.25* показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и настройки по умолчанию описаны в *Таблица 4.1* и *Таблица 4.3*.

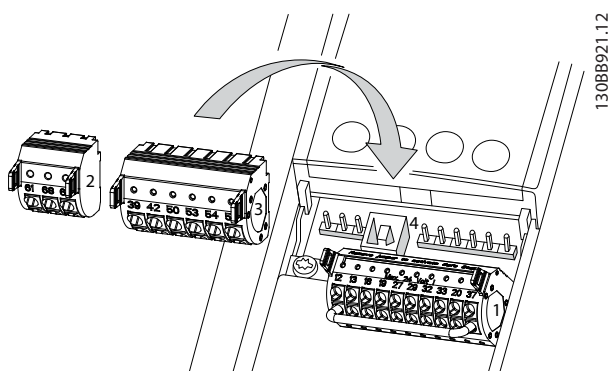


Рисунок 4.24 Расположение клемм управления

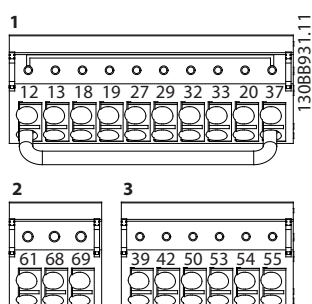


Рисунок 4.25 Номера клемм

- Разъем 1 содержит:
 - 4 программируемые клеммы цифровых входов.
 - 2 дополнительные клеммы, программируемые как в качестве цифровых входов, так и в качестве цифровых выходов.
 - Клеммы напряжения питания 24 В пост. тока.
 - Клемму общего провода дополнительного источника питания 24 В, предоставляемого заказчиком.
- В VLT® AQUA Drive FC 202 предусмотрен также цифровой вход для функции STO.
- Разъем 2 содержит клеммы (+)68 и (-)69 для интерфейса последовательной связи RS485.
- Разъем 3 содержит:
 - 2 аналоговых входа.
 - 1 аналоговый выход.
 - Разъем питания 10 В пост. тока.
 - Клеммы общего провода для входов и выхода.
- Разъем 4 представляет собой порт USB для использования с Средство конфигурирования MCT 10.

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
Цифровые входы/выходы			
12, 13	-	+24 В пост. тока	Питание 24 В пост. тока для цифровых входов и внешних датчиков. Максимальный выходной ток составляет 200 мА для всех нагрузок 24 В.
18	Параметр 5-10 Клемм а 18, цифровой вход	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	Параметр 5-11 Клемм а 19, цифровой вход	[10] Реверс	
32	Параметр 5-14 Клемм а 32, цифровой вход	[0] Не используется	
33	Параметр 5-15 Клемм а 33, цифровой вход	[0] Не используется	Для цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
27	Параметр 5-12 Клемм а 27, цифровой вход	[2] Выбег, инверсный	
29	Параметр 5-13 Клемм а 29, цифровой вход	[14] Фикс. част.	
20	-	-	Клемма общего провода для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	STO	Безопасный вход.

Таблица 4.1 Описание клемм цифровых входов/выходов

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
Аналоговые входы/выходы			
39	-	-	Клемма общего провода для аналогового выхода.
42	Параметр 6-50 Клемма 42, выход	[0] Не используется	Программируемый аналоговый выход. 0–20 мА или 4–20 мА при макс. 500 Ом.
50	-	+10 В пост. тока	Питание 10 В пост. тока на аналоговых входах для подключения потенциометра или термистора. Максимум 15 мА.
53	Группа параметра в 6-1* Аналоговый вход 53	Задание	Аналоговый вход.
54	Группа параметра в 6-2* Аналоговый вход 54	Обратная связь	Для напряжения или тока. Переключатели A53 и A54 используются для выбора мА или В.
55	-	-	Общий для аналогового входа.

Таблица 4.2 Описание клемм аналоговых входов/выходов

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
Последовательная связь			
61	-	-	Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
68 (+)	Группа параметра в 8-3* Настройки порта ПЧ	-	Интерфейс RS485. Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
69 (-)	Группа параметра в 8-3* Настройки порта ПЧ	-	

Таблица 4.3 Описание клемм последовательной связи

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
Реле			
01, 02, 03	Параметр 5-40 Реле функций [0]	[0] Не используется	Выход реле типа Form C. Для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок.
04, 05, 06	Параметр 5-40 Реле функций [1]	[0] Не используется	

Таблица 4.4 Описание клемм — реле

Дополнительные клеммы:

- 2 выхода реле типа Form C. Расположение выходов зависит от конфигурации преобразователя частоты.
- Клеммы на встроенном дополнительном оборудовании. См. руководство к соответствующему дополнительному оборудованию.

4.8.2 Подключение к клеммам управления

Разъемы клемм управления можно отключать от преобразователя частоты для облегчения установки, как показано на Рисунок 4.26.

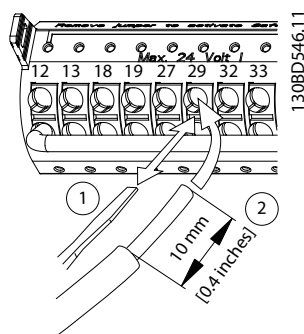


Рисунок 4.26 Подключение проводов цепи управления

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для сведения помех к минимуму провода цепи управления должны быть как можно более короткими и проложены отдельно от высоковольтных кабелей.

1. Разомкните контакт, вставив небольшую отвертку в прорезь, расположенную над контактом, и подтолкнув отвертку немного вверх.
2. Вставьте зачищенный управляющий провод в контакт.
3. Выньте отвертку для фиксации провода управления в контакте.
4. Убедитесь в том, что контакт надежно закреплен. Слабый контакт проводов управления может привести к сбоям в работе оборудования или к снижению рабочих характеристик.

Размеры проводов для клемм управления см. в *глава 8.5 Технические характеристики кабелей*, а типовые схемы подключения элементов управления — в *глава 6 Примеры настройки для различных применений*.

4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)

Между клеммами 12 (или 13) и 27 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с запрограммированными значениями заводских настроек по умолчанию.

- Клемма 27 цифрового входа служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока.
- Если устройство блокировки отсутствует, соедините перемычкой клемму управления 12 (рекомендуется) или 13 с клеммой 27. Это позволит подавать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.

- При отображении в строке состояния в нижней части LCP надписи *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ)* устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27.
- Если к клемме 27 подключено дополнительное оборудование, установленное на заводе, не удаляйте эту проводку.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Преобразователь частоты не может работать без сигнала на клемме 27, за исключением случаев, когда клемма 27 перепрограммирована.

4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)

Клеммы аналоговых входов 53 и 54 можно назначить как для работы с входными сигналами напряжения (0–10 В), так и с входными сигналами тока (0/4–20 мА)

Настройки параметров по умолчанию:

- Клемма 53: сигнал обратной связи в разомкнутом контуре (см. *параметр 16-61 Клемма 53, настройка переключателя*).
- Клемма 54: сигнал обратной связи в замкнутом контуре (см. *параметр 16-63 Клемма 54, настройка переключателя*).

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед изменением положения переключателя отключите преобразователь частоты от сети.

1. Снимите панель местного управления (LCP) (см. *Рисунок 4.27*).
2. Снимите любое дополнительное оборудование, закрывающее переключатели.
3. Для выбора типа сигнала используются переключатели A53 и A54. U используется для выбора напряжения, I — для выбора тока.

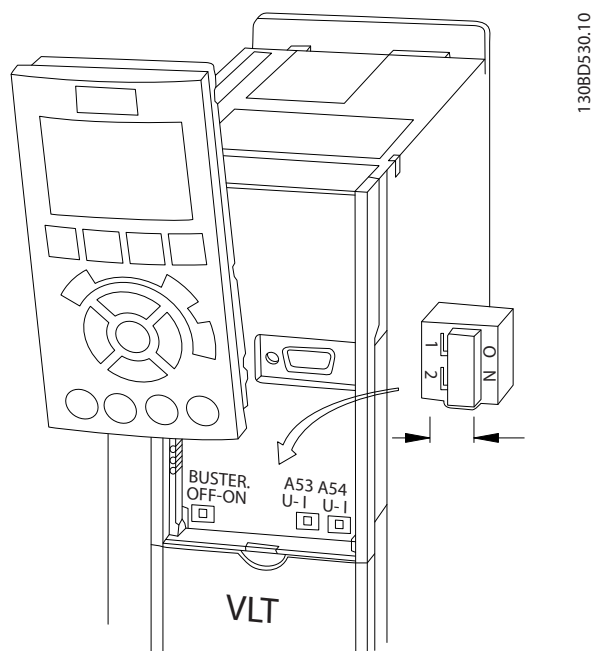


Рисунок 4.27 Расположение переключателей клемм 53 и 54

4.8.5 Safe Torque Off (STO)

Для работы функции STO необходима дополнительная проводка преобразователя частоты. Подробнее см. в *Инструкциях по эксплуатации функции Safe Torque Off в преобразователях частоты VLT®*.

4.8.6 Настройка интерфейса последовательной связи RS485

RS485 — это двухпроводный интерфейс шины, совместимый с топологией многоабонентской сети и отличающийся следующими особенностями:

- Возможно использование встроенного в преобразователь частоты протокола связи Danfoss FC или Modbus RTU.
- Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения протокола и соединения RS-485 либо через группу параметров 8-** *Связь и доп. устр.*
- Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.
- В преобразователь частоты можно устанавливать дополнительные платы для поддержки дополнительных протоколов связи. Инструкции по установке и эксплуатации

дополнительных плат см. в документации к ним.

- Для выбора оконечного сопротивления шины предусмотрен переключатель на плате управления (BUS TER.). См. *Рисунок 4.27*.

Для базовой настройки последовательной связи выполните следующие действия:

1. Подключите провода интерфейса последовательной связи RS485 к клеммам (+)68 и (-)69.
 - 1a Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
 - 1b Правильное устройство заземления см. в *глава 4.3 Заземление*.
2. Выберите следующие настройки параметров:
 - 2a Тип протокола в *параметр 8-30 Протокол*.
 - 2b Адрес преобразователя частоты в *параметр 8-31 Адрес*.
 - 2c Скорость передачи в *параметр 8-32 Скорость передачи данных*.

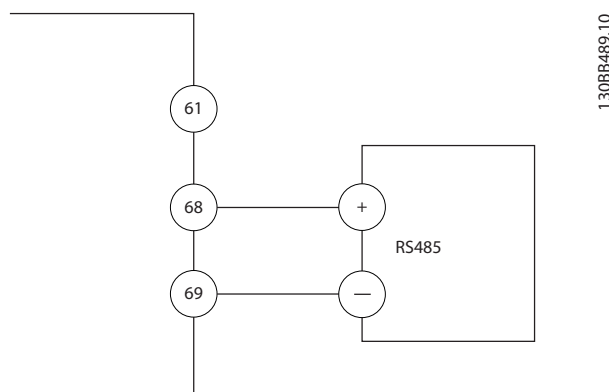


Рисунок 4.28 Схема подключения проводов последовательной связи

4.9 Перечень монтажных проверок

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как описано в *Таблица 4.5*. После завершения каждой проверки сделайте соответствующую отметку в списке.

Осматриваемый компонент	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Вспомогательное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены со стороны подключения питания к преобразователю или со стороны подключения к двигателю. Убедитесь, что они готовы к работе в режиме полной скорости. Проверьте установку и функции датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты. Отключите от двигателя все конденсаторы компенсации коэффициента мощности. Отрегулируйте конденсаторы компенсации коэффициента мощности со стороны сети и убедитесь, что они демпфированы. 	
Прокладка кабелей	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что кабели двигателя и проводка цепи управления разделены, экранированы или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных помех. 	
Проводка элементов управления	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или слабых соединений. Проверьте, изолирована ли проводка управления от проводов питания и кабелей двигателя; это необходимо для защиты от помех. Если требуется, проверьте источник питания для подаваемых сигналов. <p>Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля.</p>	
Зазоры для охлаждения	<ul style="list-style-type: none"> Измерьте зазоры сверху и снизу устройства и убедитесь, что они достаточны для циркуляции охлаждающего воздуха, см. <i>глава 3.3 Монтаж</i>. 	
Условия окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что требования к условиям окружающей среды соблюдены. 	
Предохранители и автоматические выключатели	<ul style="list-style-type: none"> Необходимо использовать только подходящие предохранители или автоматические выключатели. Убедитесь, что все предохранители надежно установлены и готовы к работе, а все автоматические выключатели находятся в разомкнутом положении. 	
Заземление	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в надежности затяжки контактов подключения заземления и в отсутствии окислений. Заземление на кабелепровод или монтаж задней панели на металлическую поверхность не является достаточным заземлением. 	
Подходящие и отходящие провода питания	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в надежности соединений. Убедитесь в том, что кабели двигателя и сетевые кабели проложены в отдельных кабелепроводах либо используется отдельно проложенные экранированные кабели. 	
Внутренние компоненты панели	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии. Убедитесь, что устройство установлено на неокрашенной металлической поверхности. 	
Переключатели	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что все переключатели и расцепители установлены в требуемое положение. 	
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что устройство установлено неподвижно либо при необходимости используются амортизирующие устройства. Проверьте оборудование на предмет чрезмерных вибраций. 	

Таблица 4.5 Перечень монтажных проверок

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО ОТКАЗА**

Опасность травмирования персонала в случае неправильного закрытия преобразователя частоты.

- Перед включением в сеть убедитесь, что все защитные крышки установлены на свои места и надежно закреплены.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в главе 2 *Техника безопасности*.

▲ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Подключенные к сети переменного тока преобразователи частоты находятся под высоким напряжением. Монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание должны осуществляться только квалифицированным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

Перед подключением к сети питания:

1. Убедитесь, что на входных клеммах L1 (91), L2 (92) и L3 (93), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля» отсутствует напряжение.
2. Убедитесь, что на выходных клеммах 96 (U), 97 (V) и 98 (W), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля» отсутствует напряжение.
3. Убедитесь в целостности цепи электродвигателя, измерив значение сопротивления (в Ом) в точках U–V (96–97), V–W (97–98) и W–U (98–96).
4. Убедитесь в надлежащем заземлении преобразователя частоты и двигателя.
5. Осмотрите преобразователь частоты на предмет надежности подключения к клеммам.
6. Убедитесь, что все кабельные уплотнения надежно затянуты.
7. Убедитесь, что входное питание устройства ВЫКЛЮЧЕНО и заблокировано. Расцепители преобразователя частоты сами по себе не являются достаточным средством изоляции входного питания.
8. Убедитесь, что напряжение питания соответствует напряжению преобразователя частоты и двигателя.
9. Закройте дверь надлежащим образом.

5.2 Поддача питания

Подайте напряжение на преобразователь частоты, выполнив следующие действия.

1. Убедитесь, что входное напряжение находится в пределах 3 % от номинального. В противном случае следует откорректировать входное напряжение перед выполнением дальнейших действий. Повторите процедуру после корректировки напряжения.
2. Убедитесь, что вся проводка дополнительного оборудования соответствует сфере его применения.
3. Убедитесь, что все регуляторы оператора переведены в положение ВЫКЛ. Закройте все двери панели и надежно закрепите все крышки.
4. Подключите питание к устройству. НЕ запускайте преобразователь частоты на данном этапе. Если используются расцепители, переведите их в положение ВКЛ. для подачи питания на преобразователь частоты.

5.3 Работа панели местного управления

5.3.1 Панель местного управления

Панель местного управления (LCP) представляет собой комбинацию дисплея и клавиатуры и расположена на передней части преобразователя.

LCP выполняет несколько пользовательских функций:

- Пуск, останов и регулирование скорости в режиме местного управления.
- Отображение рабочих данных, состояния, предупреждений и оповещений.
- Программирование функций преобразователя частоты.
- Ручной сброс преобразователя частоты после сбоя, если автоматический сброс отключен.

Предлагается также дополнительная цифровая панель (NLCP). Принцип работы NLCP аналогичен принципу работы локальной панели. Подробное описание использования NLCP см. в *руководстве по программированию* соответствующего изделия.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для использования ПК в процессе ввода в эксплуатацию установите Средство конфигурирования МСТ 10. Это программное обеспечение можно загрузить из Интернета (базовая версия) или заказать с использованием номера для заказа 130B1000 (версия с расширенными возможностями). Для получения дополнительных сведений и загрузки ПО см. drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/.

5.3.2 Сообщение при вводе в эксплуатацию

УВЕДОМЛЕНИЕ

В ходе пуска наладки на LCP отображается сообщение **INITIALISING (ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ)**. Когда это сообщение больше не отображается, преобразователь частоты готов к работе. Добавление или удаление дополнительного оборудования может привести к увеличению продолжительности пуска наладки.

5.3.3 Внешний вид LCP

LCP разделена на четыре функциональные зоны (см. Рисунок 5.1).

- A. Дисплей
- B. Кнопки меню дисплея
- C. Кнопки навигации и световые индикаторы (Светодиоды).
- D. Кнопки управления и сброса

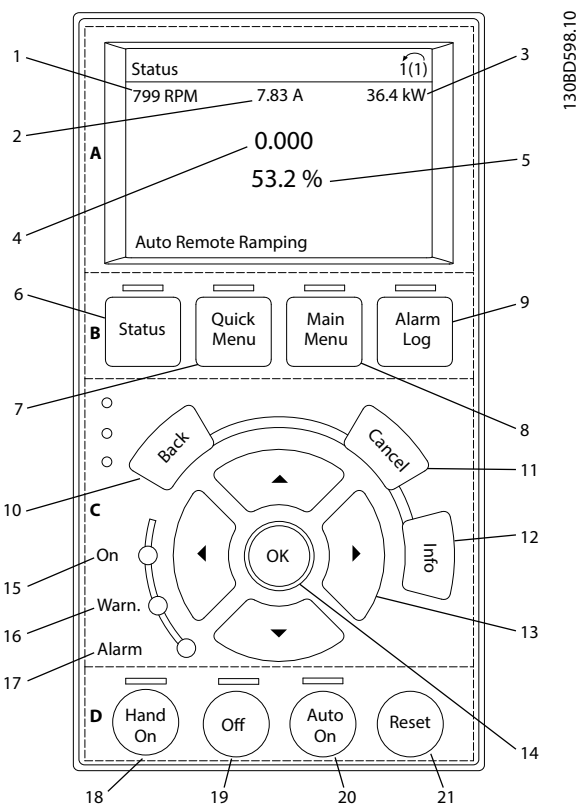


Рисунок 5.1 Панель местного управления (LCP)

A. Область экрана

Дисплей включается при подключении преобразователя частоты к сети питания, клемме шины постоянного тока или внешнему источнику питания 24 В.

Отображаемая на LCP информация может быть настроена в соответствии с требованиями конкретного применения. Дополнительное оборудование выбирается в **быстром меню Q3-13 Настройки дисплея**.

Дисплей	Номер параметра	Настройка по умолчанию
1	0-20	Скорость [об/мин]
2	0-21	Ток двигателя
3	0-22	Мощность [кВт]
4	0-23	Частота
5	0-24	Задание [%]

Таблица 5.1 Пояснения к Рисунок 5.1, Область экрана

B. Кнопки меню дисплея

Кнопки меню обеспечивают доступ к установке параметров, позволяют переключать режимы дисплея состояния во время работы и просматривать данные журнала неисправностей.

	Кнопка	Функция
6	Status (Состояние)	Выводит на дисплей рабочую информацию.
7	Quick Menu (Быстрое меню)	Позволяет получить доступ к инструкциям по программированию параметров для выполнения первичной настройки, а также подробным инструкциям для различных применений.
8	Main Menu (Главное меню)	Открывает доступ ко всем параметрам программирования.
9	Alarm Log (Журнал аварий)	Отображает список текущих предупреждений, 10 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания.

Таблица 5.2 Пояснения к Рисунок 5.1, Кнопки меню дисплея

C. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды)

Кнопки навигации используются для программирования функций и перемещения курсора на дисплее. При помощи навигационных кнопок можно также контролировать скорость в режиме местного управления. В этой зоне также расположены три световых индикатора состояния преобразователя частоты.

	Кнопка	Функция
10	Back (Назад)	Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или списку в структуре меню.
11	Cancel (Отмена)	Аннулирует последнее внесенное изменение или команду, пока режим дисплея не изменен.
12	Info (Информация)	Используется для вывода описания отображаемой функции.
13	Кнопки навигации	Четыре навигационные кнопки позволяют перемещаться по пунктам меню.
14	OK	Используется для доступа к группам параметров или для подтверждения выбранных значений.

Таблица 5.3 Пояснения к Рисунок 5.1, Навигационные кнопки

	Индикатор	LED	Функция
15	On	Зеленый	Светодиод включения ON (ВКЛ.) горит, когда на преобразователь частоты поступает напряжение питания от сети, с шины постоянного тока или от внешнего источника питания 24 В.
16	Warn	Желтый	При возникновении условия предупреждения загорается желтый светодиод предупреждения WARN (ПРЕДУПР.) и на дисплее появляется текст, описывающий проблему.
17	Alarm	Красный	Присутствие неисправности активирует мигающий красный светодиод и отображение текстового описания аварийного сигнала.

Таблица 5.4 Пояснения к Рисунок 5.1, Световые индикаторы (светодиоды)

D. Кнопки управления и сброса

Кнопки управления находятся в нижней части LCP.

	Кнопка	Функция
18	Hand On (Ручной режим)	Запускает преобразователь частоты в режиме местного управления. <ul style="list-style-type: none"> Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.
19	Off (Выкл.)	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.

	Кнопка	Функция
20	Auto on (Автоматический режим)	Переводит систему в режим дистанционного управления. <ul style="list-style-type: none"> Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или посредством последовательной связи.
21	Reset (Сброс)	Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.

Таблица 5.5 Пояснения к Рисунок 5.1, Кнопки управления и кнопка сброса

УВЕДОМЛЕНИЕ

Контрастность дисплея можно отрегулировать путем нажатия кнопок [Status] (Состояние) и [▲]/[▼].

5.3.4 Настройки параметров

Правильное программирование устройства согласно применению зачастую подразумевает настройку функций в нескольких связанных между собой параметрах. Сведения о параметрах см. в глава 9.2 Структура меню параметров.

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

- Данные можно загрузить в память LCP как резервную копию.
- Для загрузки данных в другой преобразователь частоты подключите к нему LCP и загрузите хранящиеся настройки.
- Возврат преобразователя частоты к настройкам по умолчанию не приводит к изменению данных, хранящихся в памяти LCP.

5.3.5 Загрузка/выгрузка данных в LCP и из LCP

1. Нажмите [Off] (Выкл.) для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
2. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное меню), выберите *параметр 0-50 Копирование с LCP*, затем нажмите кнопку [OK].
3. Выберите [1] *Все в LCP*, чтобы выгрузить данные в LCP или [2] *Все из LCP*, чтобы загрузить данные из LCP.
4. Нажмите [OK]. Процесс загрузки/выгрузки отображается с помощью индикатора хода операции.
5. Нажмите [Hand On] (Ручной режим) или [Auto On] (Автоматический режим) для возврата к нормальному режиму работы.

5.3.6 Изменение настроек параметров

Значения параметров можно просматривать и изменять через *Быстрое меню* или *Главное меню*. Кнопка *Quick Menu* (*Быстрое меню*) обеспечивает доступ только к ограниченному числу параметров.

1. Нажмите кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) или [Main Menu] (Главное меню) на LCP.
2. Для перехода между группами параметров используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
3. Чтобы выбрать группу параметров, нажмите кнопку [OK].
4. Для перехода между группами параметров используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
6. Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
7. Для перехода между разрядами в числовых значениях параметров используйте кнопки со стрелками [◀] [▶] в режиме редактирования параметра.
8. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].
9. Двойное нажатие кнопки [Back] (Назад) позволяет перейти в меню *Состояние*, а нажатие кнопки [Main Menu] (Главное меню) позволяет перейти в *главное меню*.

Просмотр изменений

В *быстром меню Q5*, *Внесенные изменения* отображаются все параметры, которые были изменены по сравнению с заводскими настройками.

- В этом списке показаны только параметры, которые были изменены в изменяемом в настоящее время наборе.
- Параметры, которые были сброшены к значениям по умолчанию, не указаны.
- Сообщение *Empty (Пусто)* указывает, что измененных параметров нет.

5.3.7 Восстановление настроек по умолчанию

УВЕДОМЛЕНИЕ

Существует риск потери запрограммированных параметров, данных двигателя, параметров локализации и записей мониторинга в результате восстановления всех параметров до значений по умолчанию. Перед инициализацией выгрузите данные в LCP, чтобы иметь их резервную копию.

Восстановление настроек по умолчанию для параметров преобразователя частоты выполняется путем инициализации преобразователя частоты. Инициализация осуществляется с помощью *параметр 14-22 Режим работы* (рекомендуется) или вручную.

- При инициализации с использованием *параметр 14-22 Режим работы* не сбрасываются такие данные преобразователя частоты, как отработанное время, параметры последовательной связи, настройки персонального меню, журнал регистрации отказов, журнал аварийных сигналов и прочие функции мониторинга.
- Инициализация вручную аннулирует все данные двигателя, программирования, локализации и мониторинга и восстанавливает заводские настройки.

Рекомендуемый порядок инициализации с использованием *параметр 14-22 Режим работы*

1. Дважды нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам
2. Прокрутите меню до строки *параметр 14-22 Режим работы* и нажмите [OK].
3. Выберите [2] *Инициализация* и нажмите [OK].
4. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
5. Подключите питание к устройству.

В ходе пусконаладки установки параметров восстанавливаются до заводских. Восстановление может занять немного больше времени, чем обычно.

1. Отображается *аварийный сигнал 80, Привод инициал*.
2. Нажмите [Reset] (Сброс) для возврата в рабочий режим.

Процедура инициализации вручную

1. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
2. Нажмите и удерживайте кнопки [Status] (Состояние), [Main Menu] (Главное меню) и [OK] и одновременно включите питание устройства. Удерживайте кнопки примерно 5 секунд или пока не послышится щелчок и вентилятор не начнет работать.

В ходе пусконаладки установки параметров восстанавливаются до заводских. Восстановление может занять немного больше времени, чем обычно.

При ручной инициализации в преобразователе частоты не выполняется сброс следующей информации:

- Параметр 15-00 Время работы в часах
- Параметр 15-03 Кол-во включений питания
- Параметр 15-04 Кол-во перегревов
- Параметр 15-05 Кол-во перенапряжений

5.4 Базовое программирование

5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart

Мастер SmartStart позволяет быстро настроить основные параметры двигателя и приложения.

- При первом включении питания или после инициализации преобразователя частоты мастер SmartStart запускается автоматически.
- Следуйте инструкциям на экране до завершения пусконаладки преобразователя частоты. Чтобы запустить SmartStart повторно, выберите соответствующую команду в быстром меню Q4, Smart Start.
- В случае пусконаладки без использования мастера SmartStart см. глава 5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное Меню) или руководство по программированию.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для настройки с применением SmartStart необходимо знать характеристики двигателя. Требуемые данные обычно можно найти на паспортной табличке двигателя.

5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное Меню)

Рекомендуемые значения параметров предназначены для запуска и проверки устройства. Настройки для конкретных применений могут отличаться.

Вводите данные при ВКЛЮЧЕННОМ питании, но до включения преобразователя частоты.

1. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное Меню) на LCP.
2. Используйте кнопки навигации для выбора группы параметров 0-** Управл./отображ. и нажмите [OK].

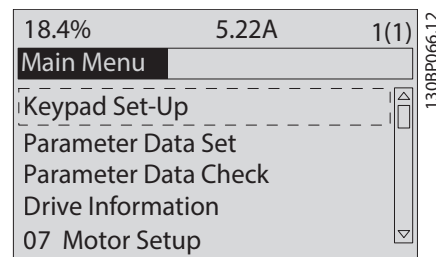


Рисунок 5.2 Главное меню

3. С помощью кнопок навигации выберите группу параметров 0-0* Основные настройки и нажмите [OK].

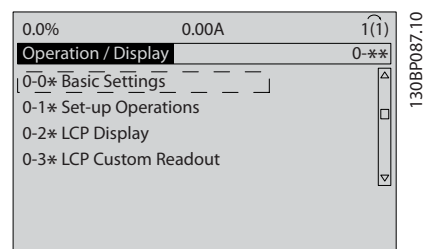


Рисунок 5.3 Управление/отображение

4. Используйте навигационные кнопки для выбора параметр 0-03 Региональные установки и нажмите [OK].

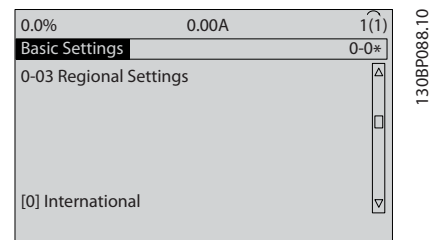


Рисунок 5.4 Основные настройки

5. С помощью навигационных кнопок выберите [0] Международные или [1] Северная Америка и нажмите [OK]. (В зависимости от выбранного варианта изменяются значения по умолчанию для нескольких основных параметров).
6. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное Меню) на LCP.
7. С помощью навигационных кнопок перейдите к параметр 0-01 Язык.
8. Выберите язык и нажмите [OK].
9. Если между клеммами управления 12 и 27 установлена перемычка, оставьте для параметра параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход значение по умолчанию. В противном

случае выберите для параметра *параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход* значение [0] *Не используется*.

10. Отрегулируйте настройки, зависящие от применения, в следующих параметрах:
 - 10a *Параметр 3-02 Мин. задание.*
 - 10b *Параметр 3-03 Максимальное задание.*
 - 10c *Параметр 3-41 Время разгона 1.*
 - 10d *Параметр 3-42 Время замедления 1.*
 - 10e *Параметр 3-13 Место задания. Linked to Hand/Auto (Связанное Ручн./Авто), Local (Местное), Remote (Дистанционное)*

5.5 Контроль вращения двигателя

Направление вращения может быть изменено путем переключения двух фаз в кабеле двигателя или посредством изменения настройки в *параметр 4-10 Направление вращения двигателя*.

- Клемма U/T1/96 соединяется с фазой U.
- Клемма V/T2/97 соединяется с фазой V.
- Клемма W/T3/98 соединяется с фазой W.

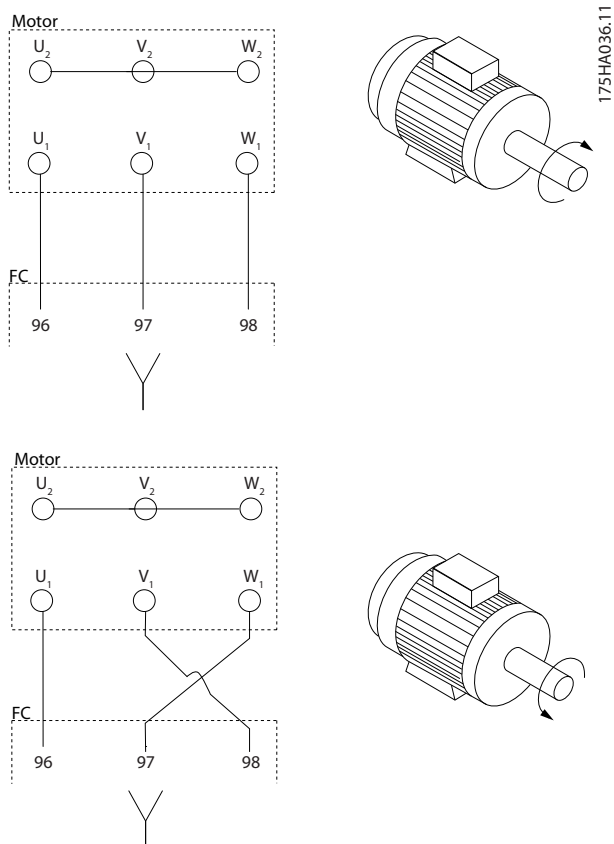


Рисунок 5.5 Подключение проводов для управления направлением вращения

Проверьте направление вращения двигателя, используя *параметр 1-28 Проверка вращения двигателя* и следуйте указаниям, отображаемым на дисплее.

5.6 Проверка местного управления

1. Кнопка [Hand On] (Ручной режим) подает на преобразователь частоты местную команду пуска.
2. Разгоните преобразователь частоты до полной скорости нажатием кнопки [▲]. При переводе курсора в левую сторону от десятичной точки вводимые значения изменяются быстрее.
3. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с ускорением.
4. Нажмите [Off] (Выкл.). Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с замедлением.

В случае проблем с разгоном или замедлением см. *глава 7.7 Устранение неисправностей*. См. *глава 7.6 Перечень предупреждений и аварийных сигналов* для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения.

5.7 Пуск системы

Для выполнения процедур, описанных в данном разделе, требуется выполнить подключение всех пользовательских проводов и провести программирование в соответствии с применением устройства. После настройки в соответствии с применением рекомендуется выполнить следующую процедуру.

1. Нажмите [Auto On] (Автоматический режим).
2. Подайте внешнюю команду пуска.
3. Отрегулируйте задание скорости по всему диапазону.
4. Снимите внешнюю команду пуска.
5. Проверьте уровень звука и вибрации двигателя, чтобы убедиться, что система работает правильно.

При возникновении предупреждений или аварийных сигналов см. *глава 7.6 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

6 Примеры настройки для различных применений

6.1 Введение

Примеры, приведенные в данном разделе, носят справочный характер для наиболее распространенных случаев применения.

- Настройки параметров являются региональными по умолчанию, если не указано иное (выбирается в параметр 0-03 Региональные установки).
- Параметры, имеющие отношение к клеммам, а также их значения указаны рядом со схемами.
- В случаях, когда требуется знать положение переключателя для аналоговых клемм A53 или A54, указаны также положения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

При использовании поставляемой по заказу функции STO между клеммами 12 (или 13) и 37 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с запрограммированными значениями заводских настроек по умолчанию.

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используетс я
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	* = Значение по умолчанию	
D IN	37	Примечания/комментарии. Группа параметров 1-2* Данные двигателя должна быть настроена в соответствии с характеристиками двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

6.2 Примеры применения

6.2.1 Авто адаптация двигателя (ААД)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2]* Выбег, инверсный
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	* = Значение по умолчанию	
D IN	37	Примечания/комментарии. Группа параметров 1-2* Данные двигателя должна быть настроена в соответствии с характеристиками двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

6.2.2 Скорость

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+10 V	500	Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*	
	A IN		530	
	A IN		540	
	COM		550	
A OUT	420	Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*	
COM	390			
		Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц	
		Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50 Гц	
		* = Значение по умолчанию		
		Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.		

Таблица 6.3 Задание скорости через аналоговый вход (напряжение)

FC	Параметры	
	Функция	Настройка
	Параметр 6-12 Клемма 53, малый ток	4 мА*
	Параметр 6-13 Клемма 53, большой ток	20 мА*
	Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
	Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50 Гц
	* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.		

Таблица 6.4 Задание скорости через аналоговый вход (ток)

FC	Параметры	
	Функция	Настройка
	Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
	Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
	Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
	Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	1 500 Гц
	* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.		

Таблица 6.5 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

FC	Параметры	
	Функция	Настройка
	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8]* Пуск
	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[19] Зафиксиров. задание
	Параметр 5-13 Клемма 29, цифровой вход	[21] Увел. скорости
	Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[22] Сниз. скорости
	* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.		

Таблица 6.6 Увеличение/снижение скорости

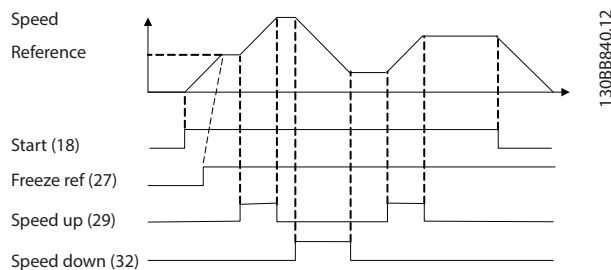


Рисунок 6.1 Увеличение/снижение скорости

6.2.3 Пуск/останов

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8]* Пуск
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используетс я
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-19 Клем.37, безоп.остан.	[1] Авар. сигн. безоп. ост.
D IN	27		
D IN	29	* = Значение по умолчанию	
D IN	32		
D IN	33	Примечания/комментарии. Если для параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, переключка на клемму 27 не требуется. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.7 Команда пуска/останова с STO

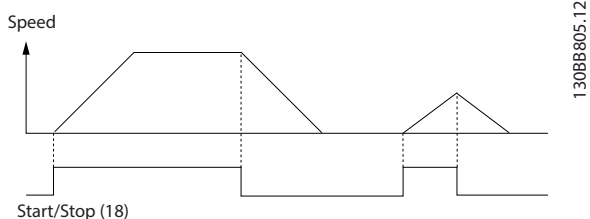


Рисунок 6.2 Команда пуска/останова с STO

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[9]
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[6] Останов, инверсный
D IN	19		
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27		
D IN	29	Примечания/комментарии. Если для параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, переключка на клемму 27 не требуется. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.8 Импульсный пуск/останов

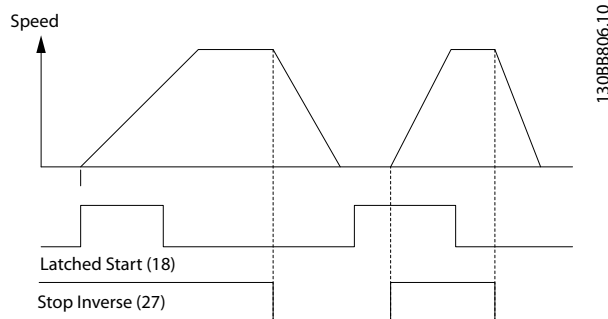


Рисунок 6.3 Импульсный запуск/останов, инверсный

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[10]* Реверс
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
D IN	27		
D IN	29	Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[16] Предуст. зад., бит 0
D IN	32		
D IN	33	Параметр 5-15 Клемма 33, цифровой вход	[17] Предуст. зад., бит 1
+10 V	50		
A IN	53	Параметр 3-10 Переустановленное задание	Предуст. задание 0 25% Предуст. задание 1 50% Предуст. задание 2 75% Предуст. задание 3 100%
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.9 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

6.2.4 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Сброс
+24 V	13		
D IN	18	* = Значение по умолчанию	
D IN	19		
COM	20	Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.10 Внешний сброс аварийной сигнализации

6.2.5 RS485

		Параметры	
		Функция	Настройка
		Параметр 8-30 Протокол	ПЧ*
		Параметр 8-31 Адрес	1*
		Параметр 8-32 Скорость передачи данных	9600*
		* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Выберите протокол, адрес и скорость передачи с помощью этих параметров. Цифровой вход D IN 37 является опцией.			

Таблица 6.11 Подключение сети RS485

6.2.6 Термистор двигателя

ВНИМАНИЕ!
ИЗОЛЯЦИЯ ТЕРМИСТОРА

Существует опасность травм или повреждения оборудования.

- Для соответствия требованиям PELV к изоляции используйте только термисторы с усиленной или двойной изоляцией.

		Параметры	
		Функция	Настройка
		Параметр 1-90 Тепловая защита двигателя	[2] Откл. по термистору
		Параметр 1-93 Источник термистора	[1] Аналоговый вход 53
* = Значение по умолчанию			
Примечания/комментарии. Если требуется только предупреждение, для параметр 1-90 Тепловая защита двигателя следует выбрать значение [1] Предупр.по термист. Цифровой вход D IN 37 является опцией.			

Таблица 6.12 Термистор двигателя

7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей

7.1 Введение

В этой главе рассматриваются следующие вопросы:

- Рекомендации по обслуживанию и текущему ремонту;
- Сообщения о состоянии;
- Предупредительная и аварийная сигнализация
- Поиск и устранение основных неисправностей.

7.2 Техобслуживание и текущий ремонт

При нормальных условиях эксплуатации и профилях нагрузки преобразователь частоты не нуждается в техобслуживании на протяжении всего расчетного срока службы. Для предотвращения отказов, опасности для персонала и повреждения оборудования, осматривайте преобразователь частоты через регулярные интервалы времени, зависящие от условий эксплуатации. Заменяйте изношенные и поврежденные детали оригинальными или стандартными запасными частями. Адреса сервисных центров и телефоны службы поддержки см. на сайте www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.

ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, источнику переменного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или порче имущества. Двигатель может запуститься внешним переключателем, командой по шине последовательной связи, входным сигналом задания с LCP или LOP, в результате дистанционной работы Средства конфигурирования МСТ 10 либо после устранения неисправности.

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./Сброс).
- Отсоедините преобразователь частоты от сети.
- Следует полностью завершить подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого ведомого оборудования, прежде чем подключать преобразователь частоты к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки.

7.3 Панель доступа к радиатору

7.3.1 Снятие панели доступа к радиатору

Преобразователь частоты имеет поставляемую по заказу съемную панель для доступа к радиатору.

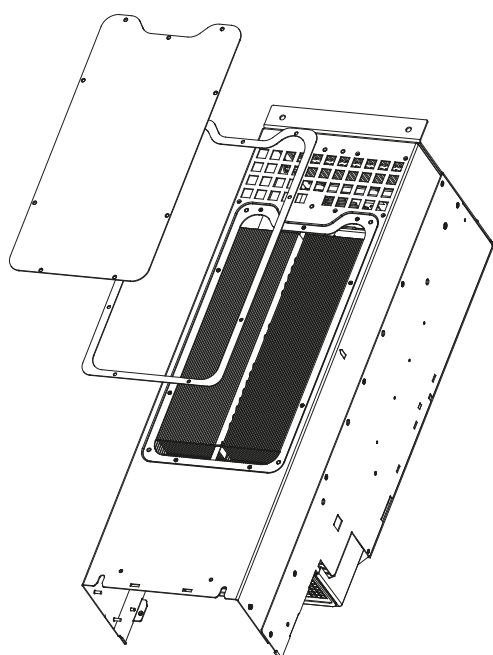


Рисунок 7.1 Панель доступа к радиатору

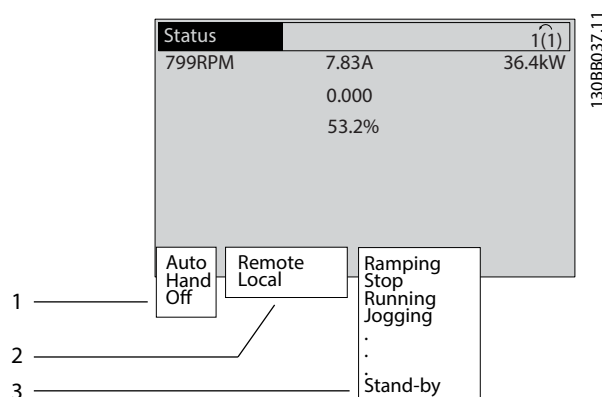
1. Запрещается снимать панель доступа к радиатору во время работы преобразователя частоты.
2. Если преобразователь частоты закреплен на стене или если нет доступа к его задней части, переустановите его так, чтобы обеспечить полный доступ.
3. Открутите винты (3 мм, с внутренним шестигранным шлицем), соединяющие панель доступа с задней частью корпуса. Используется 5 или 9 винтов в зависимости от размера преобразователя частоты.

Установите компоненты на место в обратном порядке данной процедуры, и затяните крепежные элементы в соответствии с главой *глава 8.8 Усилия при затяжке соединений*.

7.4 Сообщения о состоянии

Если преобразователь частоты находится в режиме отображения состояния, сообщения о состоянии будут генерироваться автоматически и отображаться в нижней строке на экране (см. *Рисунок 7.2*).

130BD430.10



1	Режим работы (см. Таблица 7.1)
2	Место задания (см. Таблица 7.2)
3	Рабочее состояние (см. Таблица 7.3)

Рисунок 7.2 Отображение состояния

В таблицах с *Таблица 7.1* по *Таблица 7.3* определяется значение отображаемых сообщений о состоянии.

Выкл.	Преобразователь частоты не реагирует на сигналы управления до нажатия на кнопки [Auto On] (Автоматический режим) и [Hand On] (Ручной режим).
Автоматический режим	Преобразователь частоты управляется с клемм управления и/или по последовательной связи.
Ручной режим	Преобразователь частоты управляется посредством навигационных кнопок на LCP. Команды останова, сброса, реверса, торможения постоянным током, а также другие сигналы, подаваемые на клеммы управления, блокируют команды местного управления.

Таблица 7.1 Режим работы

Дистанц-е	Задание скорости подается через внешние сигналы по каналу последовательной связи и внутренние предварительные задания.
Местное	Преобразователь частоты использует управление [Hand On] (Ручной режим) или величины заданий из панели LCP.

Таблица 7.2 Место задания

Торм. пер.ток.	Значение <i>Параметр 2-16 Макс.ток торм.пер.ток</i> было выбрано в <i>параметр 2-10 Функция торможения</i> . При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.
ААД усп.зав	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) завершена успешно.
Готовн.к ААД	ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной режим) для запуска.
Выполнен.ААД	Выполняется ААД.
Торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Генераторная энергия поглощается тормозным резистором.
Макс. тормож.	Тормозной прерыватель функционирует. Достигнут предел мощности для тормозного резистора, установленный в <i>параметр 2-12 Предельная мощность торможения (кВт)</i> .
Выбег	<ul style="list-style-type: none"> В качестве функции для цифрового входа выбран <i>инверсный останов выбегом</i> (группа параметров <i>5-1* Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма не подключена. Останов выбегом активирован по каналу последовательной связи.
Упр. замедление	<p>[1] <i>Упр. замедление</i> было выбрано в <i>параметр 14-10 Отказ питания</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Напряжение в сети ниже значения напряжения сбоя, заданного в <i>параметр 14-11 Напряжение сети при отказе питания</i>. Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в <i>параметр 4-51 Предупреждение: высокий ток</i> .
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в <i>параметр 4-52 Предупреждение: низкая скорость</i> .
Фиксация пост. током	[1] <i>Удерж.пост.током</i> выбрано в <i>параметр 1-80 Функция при останове и активирована команда останова</i> . Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в <i>параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева</i> .

Остан.п.током	<p>В течение определенного периода времени (<i>параметр 2-02 Время торможения пост. током</i>) двигатель удерживается постоянным током (<i>параметр 2-01 Ток торможения пост. током</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> Достигнута скорость включения торможения постоянным током, заданная в <i>параметр 2-03 Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]</i>, и активна команда останова. В качестве функции цифрового входа (<i>группа параметров 5-1* Цифровые входы</i>) выбрано торможение постоянным током (инверсное). Соответствующая клемма неактивна. По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.
Обр.связь, макс	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в <i>параметр 4-57 Предупреждение: высокий сигн. ОС</i> .
Обр.связь, мин	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в <i>параметр 4-56 Предупреждение: низкий сигнал ОС</i> .
Зафикс.выход	<p>Активно дистанционное задание, поддерживающее текущую скорость.</p> <ul style="list-style-type: none"> В качестве функции цифрового входа (<i>группа параметров 5-1* Цифровые входы</i>) выбран режим фиксации выхода. Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только через клемму с помощью функций повышения и понижения скорости. По каналу последовательной связи активировано удержание изменения скорости.
Запрос фиксации	Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения работы.
Фикс.задания	В качестве функции цифрового входа (<i>группа параметров 5-1* Цифровые входы</i>) был выбран режим фиксации задания. Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение задания теперь возможно только через клемму с помощью функций увеличения и снижения скорости.

Запрос фиксации частоты	Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения работы.
Фикс. скорость	<p>Двигатель работает в соответствии со значением, запрограммированным в <i>параметр 3-19 Фикс. скорость [об/мин]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> В качестве функции цифрового входа (<i>группа параметров 5-1* Цифровые входы</i>) выбрана фиксация частоты. Соответствующая клемма (например, клемма 29) активна. Режим фиксации частоты активируется по каналу последовательной связи. В качестве реакции функции мониторинга (например, когда сигнал отсутствует) была выбрана функция фиксации частоты. Активна функция мониторинга.
Провер. электродвиг.	В <i>параметр 1-80 Функция при останове</i> было выбрано значение [2] <i>Провер. электродвиг.</i> Команда останова активна. Чтобы убедиться, что двигатель подключен к преобразователю частоты, подключите к двигателю постоянный испытательный ток.
Уп.при пр.нап	С помощью <i>параметр 2-17 Контроль перенапряжения, [2] Разрешено</i> активирована функция контроля перенапряжения. Подключенный двигатель подает генераторную энергию на преобразователь частоты. Функция контроля перенапряжения регулирует соотношение напряжения и частоты для работы двигателя в управляемом режиме и для предотвращения отключения преобразователя частоты.
Блок пит.выкл.	(Устанавливается только на преобразователях частоты с внешним питанием 24 В.) Питание преобразователя частоты от сети отключено, но плата управления питается от внешнего источника питания 24 В.
Режим защиты	<p>Активен режим защиты. Устройством было обнаружено критическое состояние (слишком высокий ток или слишком высокое напряжение).</p> <ul style="list-style-type: none"> Во избежание отключения частота коммутации сокращена до 4 кГц. При отсутствии препятствий режим защиты отключается приблизительно через 10 секунд. Действие режима защиты можно ограничить в <i>параметр 14-26 Зад. отк. при неисп. инв..</i>

Быстрый останов	<p>Двигатель замедляется с использованием <i>параметр 3-81 Время замедл.для быстр.останова</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> В качестве функции для цифрового входа (<i>группа параметров 5-1* Цифровые входы</i>) был выбран «Быстр.останов, инверс». Соответствующая клемма неактивна. Функция быстрого останова была активирована по каналу последовательной связи.
Измен-е скор.	Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного ускорения/замедления. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты.
Выс. задание	Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в <i>параметр 4-55 Предупреждение: высокое задание</i> .
Низк. задание	Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в <i>параметр 4-54 Предупреждение: низкое задание</i> .
Раб.в с.с зад.	Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.
Запрос на работу	Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.
Работа	Преобразователь частоты вращает двигатель.
Спящий режим	Включена функция сбережения энергии. Двигатель остановлен, но автоматически запускается снова, когда это требуется.
Выс.скорость	Скорость двигателя превышает значение, заданное в <i>параметр 4-53 Предупреждение: высокая скорость</i> .
Низкая скорость	Скорость двигателя ниже значения, заданного в <i>параметр 4-52 Предупреждение: низкая скорость</i> .
Режим ожидания	В автоматическом режиме преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Задерж.пуска	В <i>параметр 1-71 Задержка запуска</i> было установлено время задержки при запуске. Активирована команда пуска, двигатель запускается после истечения времени задержки запуска.

Пуск вперед/наз	Был выбран запуск вперед и запуск назад в качестве функций для двух различных цифровых входов (<i>группа параметров 5-1* Цифровые входы</i>). Двигатель будет запущен вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.
Останов	Преобразователь частоты получил команду останова с панели LCP, цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Отключение	Был подан аварийный сигнал и двигатель остановился. Как только аварийный сигнал сброшен, преобразователь частоты можно перезапустить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.
Откл.зафиксир	Был подан аварийный сигнал и двигатель остановился. Когда аварийный сигнал сброшен, выключите и снова включите преобразователь частоты. Преобразователь частоты следует перезагрузить вручную нажатием кнопки [Reset] (Сброс), дистанционно с помощью клемм управления или по каналу последовательной связи.

Таблица 7.3 Рабочее состояние

УВЕДОМЛЕНИЕ

В автоматическом/дистанционном режиме преобразователь частоты получает внешние команды для выполнения функций.

7.5 Типы предупреждений и аварийных сигналов

Предупреждения

Предупреждение выводится в том случае, если приближается аварийное состояние или имеет место ненормальная работа оборудования. Вслед за предупреждением преобразователь частоты может выдать аварийный сигнал. Предупреждение сбрасывается автоматически при исчезновении ненормального состояния.

Аварийные сигналы

Аварийный сигнал указывает на присутствие неполадки, требующей немедленного исправления. Неполадка всегда сопровождается отключением или отключением с блокировкой. Перезапустите преобразователь частоты после аварийного сигнала.

Отключение

Аварийный сигнал подается в том случае, если преобразователь частоты отключается, то есть приостанавливает работу для недопущения повреждения самого преобразователя или прочего оборудования системы. Двигатель останавливается

выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. После того как сбой ликвидирован, преобразователь частоты можно перезагрузить. После этого он будет готов к повторному запуску.

Возврат преобразователя частоты в исходное состояние после отключения/отключения с блокировкой.

Режим отключения можно сбросить четырьмя способами:

- Нажатие кнопки [Reset] (Сброс) на LCP.
- Команда сброса через цифровой вход.
- Команда сброса по интерфейсу последовательной связи.
- Автосброс.

Отключение с блокировкой

Входное питание отключается и снова включается. Двигатель останавливается выбегом. Преобразователь частоты продолжает контролировать состояние преобразователя частоты.

1. Отключите входное питание преобразователя частоты.
 2. Устраните причину неисправности.
 3. Выполните сброс преобразователя частоты.
- На LCP отображается предупреждение, а также номер предупреждения.
 - Аварийный сигнал мигает вместе с кодом аварийного сигнала.

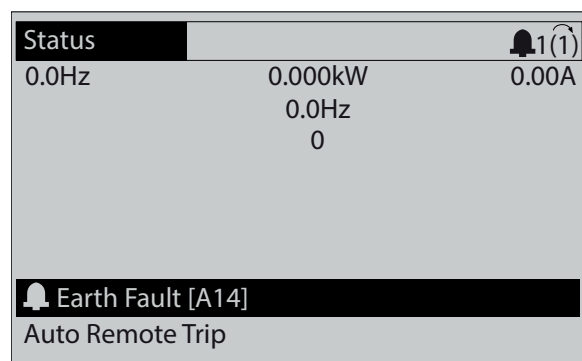
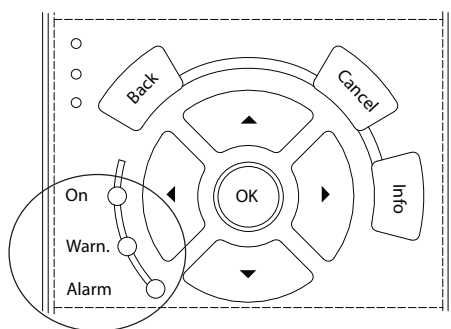


Рисунок 7.3 Пример отображения аварийного сигнала

Кроме вывода текстового сообщения и аварийного кода на LCP используются также три световых индикатора состояния.



13088467.1.1

	Светодиод Warning (Предупреждение)	Светодиод Alarm (Аварийный сигнал)
Предупреждение	Горит	Не горит
Аварийный сигнал	Не горит	Горит (мигает)
Отключение с блокировкой	Горит	Горит (мигает)

Рисунок 7.4 Световые индикаторы состояния (светодиоды)

7

7.6 Перечень предупреждений и аварийных сигналов

Ниже приводится информация о предупреждениях и аварийных сигналах, описывающая условия их возникновения, возможные причины и способ устранения либо процедуру поиска и устранения неисправностей.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, Низкое напряжение источника 10 В

Напряжение с клеммы 50 на плате управления ниже 10 В.

Снимите часть нагрузки с клеммы 50, поскольку источник питающего напряжения 10 В перегружен. Максимум 15 мА или минимум 590 Ом.

Это состояние может быть вызвано коротким замыканием в подключенном потенциометре или неправильным подключением проводов потенциометра.

Устранение неисправностей

- Отключите провод от клеммы 50. Если предупреждение исчезает, проблема связана с подключением проводов. Если предупреждение не исчезает, замените плату управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ошибка действующего нуля

Это предупреждение или аварийный сигнал отображается, только если пользователь запрограммировал соответствующую функцию в параметр 6-01 Функция при тайм-ауте нуля. Сигнал на одном из аналоговых входов составляет менее 50 % от минимального значения, запрограммированного для

данного входа. Это состояние может быть вызвано обрывом проводов или неисправностью устройства, посылающего сигнал.

Устранение неисправностей

- Проверьте соединения на всех аналоговых клеммах и клеммах сети питания.
 - Клеммы платы управления 53 и 54 — для сигналов, клемма 55 — общая.
 - Клеммы 11 и 12 платы VLT® General Purpose I/O MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая.
 - Клеммы 1, 3 и 5 платы VLT® Analog I/O Option MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4 и 6 — общая.
- Убедитесь, что установки программирования привода и настройки переключателя совпадают с типом аналогового сигнала.
- Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 3, Нет двигателя

К выходу преобразователя частоты не подключен двигатель.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, Обрыв фазы питания

Отсутствует фаза со стороны источника питания, или слишком велика асимметрия сетевого напряжения. Это сообщение появляется также при отказе входного выпрямителя. Дополнительные устройства программируются в параметр 14-12 Функция при асимметрии сети.

Способ устранения

- Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Повышенное напряжение в цепи пост. тока

Напряжение в звене постоянного тока выше, чем предельное повышенное напряжение. Предел зависит от номинального напряжения преобразователя частоты. Устройство остается активным.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, Пониженное напряжение в цепи пост. тока

Напряжение в цепи постоянного тока ниже значения, при котором формируется предупреждение о низком напряжении. Предел зависит от номинального напряжения преобразователя частоты. Устройство остается активным.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

СИГНАЛ 7, Повышенное напряжение постоянного тока

Если напряжение в звене постоянного тока превышает предельное значение, преобразователь частоты через некоторое время отключается.

Устранение неисправностей

- Подключите тормозной резистор.
- Увеличьте время замедления.
- Выберите тип изменения скорости.
- Включите функции в *параметр 2-10 Функция торможения*.
- Увеличьте *параметр 14-26 Зад. отк. при несп. инв.*
- При появлении аварийного сигнала или предупреждения во время проседания напряжения используйте возврат кинетической энергии (*параметр 14-10 Отказ питания*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ**СИГНАЛ 8, Пониженное напряжение постоянного тока**

Если напряжение промежуточного звена (цепи постоянного тока) падает ниже предельно низкого напряжения, преобразователь частоты проверяет, подключен ли резервный источник питания 24 В пост. тока. Если резервный источник питания 24 В пост. тока не подключен, преобразователь частоты отключается через заданное время. Это время зависит от размера блока.

Устранение неисправностей

- Убедитесь, что напряжение питания соответствует напряжению преобразователя частоты.
- Выполните проверку входного напряжения.
- Выполните проверку цепи мягкого заряда.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, Перегрузка инверт

Преобразователь частоты работает с перегрузкой более 100 % в течение слишком длительного времени и скоро отключится. Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98 % и отключает преобразователь при 100 %; отключение сопровождается аварийным сигналом. Преобразователь частоты не может быть включен снова, пока сигнал измерительного устройства не опустится ниже 90 %.

Устранение неисправностей

- Сравните выходной ток, отображаемый на LCP, с номинальным током преобразователя частоты.
- Сравните выходной ток, отображаемый на LCP, с измеренным током двигателя.
- Отобразите термальную нагрузку преобразователя частоты на LCP и отслеживайте ее значение. При превышении номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика увеличиваются. При значениях ниже номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика уменьшаются.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ**СИГНАЛ 10, Сработало ЭТР: перегрев двигателя**

Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве двигателя.

Выберите один из следующих вариантов:

- Если в *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* установлены параметры предупреждения, преобразователь частоты выдает предупреждение или аварийный сигнал, когда счетчик достигает значения > 90 %.
- Если в *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* выбраны параметры аварийного отключения, при достижении счетчиком значения 100 % преобразователь частоты отключается.

Когда двигатель находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени, возникает сбой.

Устранение неисправностей

- Проверьте, не перегрелся ли двигатель.
- Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.
- Проверьте правильность установки тока двигателя в *параметр 1-24 Ток двигателя*.
- Проверьте правильность установки данных двигателя в *параметрах с 1-20 по 1-25*.
- Если используется внешний вентилятор, убедитесь в том, что он выбран в *параметр 1-91 Внешний вентилятор двигателя*.
- Выполнение ААД с помощью *параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* позволяет более точно согласовать преобразователь частоты с двигателем и снизить тепловую нагрузку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11, Сработал термистор: перегрев двигателя

Проверьте, отключен ли термистор. Выберите в *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя*, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал.

Способ устранения

- Проверьте, не перегрелся ли двигатель.
- Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.
- При использовании клемм 53 или 54 убедитесь в правильности подключения термистора между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В). Также проверьте правильно ли выбрано напряжение для клеммы для 53 или

54 на клеммном переключателе. Убедитесь, что в параметр 1-93 Источник термистора выбрана клемма 53 или 54.

- При использовании клемм 18, 19, 31, 32 или 33 (цифровые входы) проверьте правильность подключения термистора к используемой клемме цифрового входа (только цифровой вход PNP) и клемме 50. Выберите клемму для использования в параметр 1-93 Источник термистора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, Предел крутящего момента

Крутящий момент выше значения, установленного в параметр 4-16 Двигательн.режим с огранич. момента или в параметр 4-17 Генераторн.режим с огранич.момента. Параметр 14-25 Задержка отключ.при пред. моменте может использоваться для замены типа реакции: вместо простого предупреждения — предупреждение с последующим аварийным сигналом.

Способ устранения

- Если крутящий момент двигателя превышен при разгоне двигателя, следует увеличить время разгона.
- Если предел крутящего момента генератора превышен при замедлении, следует увеличить время замедления.
- Если во время работы достигается предел крутящего момента, увеличьте предел крутящего момента. Убедитесь в возможности безопасной работы системы при больших значениях крутящего момента.
- Проверьте систему на предмет избыточного увеличения значения тока двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13, Перегрузка по току

Превышено пиковое значение тока инвертора (примерно 200 % от номинального значения тока). Предупреждение будет подаваться в течение приблизительно 1,5 с, после чего преобразователь частоты будет отключен с подачей аварийного сигнала. Эта неисправность может быть вызвана ударной нагрузкой или быстрым ускорением с высокими нагрузками инерции. Если ускорение во время изменения скорости быстрое, неисправность может также появляться после возврата кинетической энергии. Если выбран режим расширенного управления механическим тормозом, сигнал отключения может быть сброшен извне.

Устранение неисправностей

- Отключите питание и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя.
- Проверьте, соответствует ли мощность двигателя преобразователю частоты.

- Проверьте правильность данных двигателя в параметрах от 1-20 до 1-25.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, Пробой на землю (нуль)

Происходит разряд тока с выходных фаз на землю либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе. Замыкание на землю обнаруживается преобразователями тока, измеряющими ток на выходе преобразователя частоты и ток, поступающий в преобразователь частоты от двигателя. Если разница между этими двумя токами слишком велика, выдается ошибка короткого замыкания на землю. Ток на выходе преобразователя частоты и ток, поступающий в преобразователь частоты, должны быть равны.

Устранение неисправностей

- Выключите питание преобразователя частоты и устраните пробой на землю.
- Проверьте наличие замыкания на землю в двигателе, измерив сопротивление к земле кабелей двигателя и самого двигателя с помощью мегаомметра.
- В преобразователе частоты сбросьте любые потенциальные смещения на каждом из трех преобразователей тока. Выполните ручную инициализацию или полную ААД. Это способ лучше всего действует после смены силовой платы питания.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15, Несовместимость аппаратных средств

Установленное дополнительное устройство не работает с существующей платой управления (аппаратно или программно).

Запишите значения следующих параметров и свяжитесь с поставщиком Danfoss.

- Параметр 15-40 Тип ПЧ.
- Параметр 15-41 Силовая часть.
- Параметр 15-42 Напряжение.
- Параметр 15-43 Версия ПО.
- Параметр 15-45 Текущее обозначение.
- Параметр 15-49 № версии ПО платы управления.
- Параметр 15-50 № версии ПО силовой платы.
- Параметр 15-60 Доп. устройство установлено.
- Параметр 15-61 Версия прогр. обеспеч. доп. устр. (для каждого гнезда дополнительного устройства).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16, Короткое замыкание

В двигателе или проводке двигателя обнаружено короткое замыкание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

▲ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17, Тайм-аут командного слова

Отсутствует связь с преобразователем частоты.

Предупреждение выдается только в том случае, если для параметр 8-04 Функция таймаута управления НЕ установлено значение [0] Выкл.

Если для параметр 8-04 Функция таймаута управления установлено значение [5] Останов и отключение, появляется предупреждение и преобразователь частоты замедляет вращение до останова, после чего на дисплей выводится аварийный сигнал.

Устранение неисправностей

- Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.
- Увеличьте параметр 8-03 Время таймаута управления.
- Проверьте работу оборудования связи.
- Проверьте правильность установки в соответствии с требованиями ЭМС.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 20, Ошибка температурного входа

Датчик температуры не подключен.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 21, Ошибка параметра

Параметр не входит в заданный диапазон. Номер параметра отображается на дисплее.

Устранение неисправностей

- Установите для параметра действительное значение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22, Отпущен механический тормоз

Значение этого предупреждения/аварийного сигнала указывает на тип предупреждения/аварийного сигнала. 0 = Задание крутящего момента не достигнуто до тайм-аута (параметр 2-27 Torque Ramp Up Time).

1 = Ожидаемый сигнал обратной связи торможения не был получен до тайм-аута (параметр 2-23 Activate Brake Delay, параметр 2-25 Brake Release Time).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, Отказ внутреннего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен.

Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью параметра *параметр 14-53 Контроль вентил.* (установив для него значение [0] Запрещено).

У преобразователей частоты с вентиляторами постоянного тока имеется датчик обратной связи, установленный в вентиляторе. Если на вентилятор подается команда вращения, а обратная связь от датчика отсутствует, появляется данный аварийный сигнал. В преобразователях частоты с вентиляторами переменного тока контролируется напряжение, подаваемое на вентилятор.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в правильной работе вентилятора.
- Отключите и снова включите питание преобразователя частоты для проверки кратковременной работы вентилятора при включении.
- Проверьте датчики на плате управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Отказ внешнего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен.

Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью параметра *параметр 14-53 Контроль вентил.* (установив для него значение [0] Запрещено).

У преобразователей частоты с вентиляторами постоянного тока имеется датчик обратной связи, установленный в вентиляторе. Если на вентилятор подается команда вращения, а обратная связь от датчика отсутствует, появляется данный аварийный сигнал. В преобразователях частоты с вентиляторами переменного тока контролируется напряжение, подаваемое на вентилятор.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в правильной работе вентилятора.
- Отключите и снова включите питание преобразователя частоты для проверки кратковременной работы вентилятора при включении.
- Проверьте датчики на радиаторе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25, Короткое замыкание тормозного резистора

Во время работы осуществляется контроль состояния тормозного резистора. Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается и подается предупреждение. Преобразователь частоты еще работает, но уже без функции торможения.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и замените тормозной резистор (см. *параметр 2-15 Проверка тормоза*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ**СИГНАЛ 26, Предельная мощность на тормозном резисторе**

Мощность, передаваемая на тормозной резистор, рассчитывается как среднее значение за 120 с работы. Расчет основывается на напряжении промежуточной цепи и значении тормозного сопротивления, указанном в *параметр 2-16 Макс.ток торм.пер.ток*.

Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 % мощности тормозного резистора. Если в *параметр 2-13 Контроль мощности торможения* выбрано значение [2] *Отключение*, то при достижении рассеиваемой тормозной мощностью уровня 100 % преобразователь частоты отключается.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Отказ тормозного прерывателя

В процессе работы контролируется тормозной транзистор. Если происходит его короткое замыкание, функция торможения отключается и появляется предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но поскольку тормозной транзистор замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и снимите тормозной резистор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, Тормоз не прошел проверку

Тормозной резистор не подключен или не работает.

Устранение неисправностей

- Проверьте *параметр 2-15 Проверка тормоза*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Отсутствует фаза U двигателя

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

▲ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу U двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, Отсутствует фаза V двигателя
Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

▲ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу V двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Отсутствует фаза W двигателя

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

▲ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к вводу сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, находятся под высоким напряжением. Установка, пусконаладка и обслуживание преобразователя частоты должны выполняться только квалифицированным персоналом; несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Перед выполнением работ отключите питание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу W двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33, Отказ из-за броска тока
Слишком много включений питания за короткое время.

Устранение неисправностей

- Охладите устройство до рабочей температуры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34, Отказ связи по шине периферийной шине

Не работает сетевая шина на дополнительной плате связи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 35, Ошибка доп. оборудования

Получен аварийный сигнал дополнительного устройства. Аварийный сигнал зависит от дополнительного устройства. Наиболее вероятной причиной является сбой включения питания или связи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

СИГНАЛ 36, Неисправность сети питания

Это предупреждение/аварийный сигнал активируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты и если для параметра 14-10 Отказ питания HE установлено значение [0] Нет функции.

Устранение неисправностей

- Проверьте предохранители преобразователя частоты и сетевое питание устройства.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 37, Перекос фаз

Между силовыми блоками выявлен дисбаланс токов.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутренняя неисправность

При возникновении внутренней ошибки отображается определенный в Таблица 7.4 кодовый номер.

Устранение неисправностей

- Отключите и включите питание.
- Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств.
- Убедитесь в надежности и полноте соединений.

Возможно, потребуется связаться с вашим поставщиком Danfoss или с отделом технического обслуживания. Для дальнейшей работы с целью устранения неисправности следует запомнить ее кодовый номер.

Номер	Текст
0	Последовательный порт невозможно инициализировать. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
256–258	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к питанию, повреждены или устарели. Замените силовую плату питания.
512–519	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
783	Значение параметра выходит за минимальный/максимальный пределы.
1024–1284	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
1299	Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде А устарело.
1300	Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде В устарело.
1302	Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С1 устарело.
1315	Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде А не поддерживается/не разрешено.
1316	Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде В не поддерживается/не разрешено.
1318	Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С1 не поддерживается/не разрешено.
1379–2819	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
1792	Аппаратный сброс цифрового процессора сигналов.
1793	Параметры, зависящие от двигателя некорректно переданы в цифровой процессор сигналов.
1794	Данные питания некорректно переданы в цифровой процессор сигналов при включении питания.
1795	Цифровой процессор сигналов получил слишком много неизвестных SPI-телеграмм. Преобразователь частоты также использует этот код неисправности при некорректном питании МСО. Эта ситуация может возникать вследствие плохой защиты в соответствии с ЭМС или из-за неправильного заземления.
1796	Ошибка копирования ОЗУ.
2561	Замените плату управления.

Номер	Текст
2820	Переполнение стека LCP
2821	Переполнение последовательного порта
2822	Переполнение порта USB
3072–5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы.
5123	Дополнительное устройство в гнезде А: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5124	Дополнительное устройство в гнезде В: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5125	Дополнительное устройство в гнезде С0: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5126	Дополнительное устройство в гнезде С1: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5376–6231	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

Таблица 7.4 Коды внутренних неисправностей

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора

Отсутствует обратная связь от датчика температуры радиатора.

Сигнал с термального датчика IGBT не поступает на силовую плату питания. Проблема может возникнуть на силовой плате питания, на плате драйвера или ленточном кабеле между силовой платой питания и платой привода заслонки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Перегрузка цифрового выхода, клемма 27

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание. Проверьте *параметр 5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *параметр 5-01 Клемма 27, режим*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Перегрузка цифрового выхода, клемма 29

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устраните короткое замыкание. Также проверьте *параметр 5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *параметр 5-02 Клемма 29, режим*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Перегрузка цифрового входа Х30/6 или перегрузка цифрового входа Х30/7

Для клеммы Х30/6 проверьте нагрузку, подключенную к клемме Х30/6, или устраните короткое замыкание. Также проверьте *параметр 5-32 Клемма Х30/6, цифр. выход (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

Для клеммы Х30/7 проверьте нагрузку, подключенную к клемме Х30/7, или устраните короткое замыкание. Проверьте *параметр 5-33 Клемма Х30/7, цифр. выход (MCB 101)* (VLT® General Purpose I/O MCB 101).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 43, Внешн. питание

Дополнительное устройство VLT® Extended Relay Option MCB 113 смонтировано без внешнего источника питания 24 В пост. тока. Подключите внешний источник питания 24 В пост. тока или укажите, что внешний источник питания не используется, с помощью *параметр 14-80 Опция с питанием от внешнего 24 В= [0] Нет*. После изменения *параметр 14-80 Опция с питанием от внешнего 24 В=* необходимо выключить-включить питание.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45, Пробой на землю 2

Замыкание на землю.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в правильном подключении заземления и в надежности соединений.
- Убедитесь в правильном выборе размера провода.
- Проверьте кабели двигателя на предмет короткого замыкания или токов утечки на землю.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 46, Питание силовой платы

На силовую плату питания подается питание, не соответствующее установленному диапазону. Другой причиной может быть неисправный вентилятор радиатора.

Импульсный блок питания (SMPS) на силовой плате питания вырабатывает три питающих напряжения:

- 24 В.
- 5 В.
- ±18 В.

При питании от VLT® 24 V DC Supply MCB 107, отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трехфазного напряжения сети отслеживаются все три источника.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности силовой платы питания.
- Убедитесь в исправности платы управления.
- Убедитесь в исправности дополнительной платы.
- Если используется питание 24 В пост. тока, проверьте наличие питания.
- Проверьте, исправен ли вентилятор радиатора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Низкое напряжение питания 24 В

На силовую плату питания подается питание, не соответствующее установленному диапазону.

Импульсный блок питания (SMPS) на силовой плате питания вырабатывает три питающих напряжения:

- 24 В.
- 5 В.

- ± 18 В.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности силовой платы питания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Низкое напряжение питания 1,8 В

Питание от источника 1,8 В пост. тока, используемое на плате управления, выходит за допустимые пределы. Питание измеряется на плате управления.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности платы управления.
- Если установлена дополнительная плата, убедитесь в отсутствии перенапряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предел скорости

Если значение скорости находится вне диапазона, установленного в *параметр 4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]* и *параметр 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]*, выводится предупреждение. Когда значение скорости будет ниже предела, указанного в *параметр 1-86 Низ. скорость откл. [об/мин]* (за исключением периодов запуска и останова), преобразователь частоты отключится.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, Ошибка калибровки ААД

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51, ААД: проверить $U_{ном.И}$ и $I_{ном.}$

Значения напряжения двигателя, тока двигателя и мощности двигателя заданы неправильно.

Устранение неисправностей

- Проверьте значения *параметров* от 1-20 до 1-25.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, ААД: низкое значение $I_{ном.}$

Слишком мал ток двигателя.

Устранение неисправностей

- Проверьте настройки в *параметр 1-24 Ток двигателя*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: велик двиг

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: мал.двигат

Двигатель имеют слишком малую мощность для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, Диапаз.пар ААД

Невозможно выполнить ААД, поскольку значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД прервана

Выполнение ААД прервано вручную.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, ААД: внутренний отказ

Попытайтесь перезапустить ААД. При повторных перезапусках возможен перегрев двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренняя неисправность

Обратитесь к поставщику Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел по току

Ток двигателя больше значения, установленного в *параметр 4-18 Предел по току*. Проверьте правильность установки данных двигателя в *параметрах с 1-20 по 1-25*. Если необходимо, увеличьте значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка

Цифровой входной сигнал указывает на отказ за пределами преобразователя частоты. Внешняя блокировка привела к отключению преобразователя частоты. Устраните внешнюю неисправность. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В постоянного тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки, и выполните сброс преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, Ошибка обратной связи

Вычисленное значение скорости не совпадает с измеренным значением скорости от устройства обратной связи.

Способ устранения

- Проверьте настройки предупреждения/аварийного сигнала/запрещения в *параметр 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Укажите допустимое расхождение в *параметр 4-31 Motor Feedback Speed Error*.
- Укажите допустимое время потери обратной связи в *параметр 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Достигнут максимальный предел выходной частоты

Выходная частота достигла значения, установленного в *параметр 4-19 Макс. выходная частота*. Проверьте возможные причины в системе. Возможно, требуется увеличить предел выходной частоты. Убедитесь в возможности безопасной работы системы с более высокой выходной частотой. Предупреждение сбрасывается, когда частота на выходе падает ниже максимального предела.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63, Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз

Фактический ток двигателя не превышает значения тока отпускания тормоза в течение времени задержки пуска.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Предел напряжения

Сочетание значений нагрузки и скорости требует такого напряжения двигателя, которое превышает текущее напряжение в цепи постоянного тока.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, Перегрев платы управления

Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 85 °C (185 °F).

Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах.
- Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров.
- Проверьте работу вентилятора.
- Проверьте плату управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Низкая темп. радиатора

Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Данное предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT. Увеличьте температуру окружающей среды для устройства. Кроме того, если установить для параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева значение 5 % и включить параметр 1-80 Функция при останове, небольшой ток может подаваться на преобразователь частоты при остановке двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67, Изменена конфигурация дополнительных модулей

После последнего выключения питания добавлено или удалено одно или несколько дополнительных устройств. Убедитесь в том, что изменение конфигурации было намеренным, и выполните сброс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68, Включен безопасный останов

Активирована функция Safe Torque Off (STO). Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму 37, после чего подайте сигнал сброса (через шину, цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Температура силовой платы

Температура датчика силовой платы питания либо слишком высокая, либо слишком низкая.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах.
- Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров.
- Проверьте работу вентилятора.
- Проверьте силовую плату.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, Недопустимая конфигурация FC

Плата управления и силовая плата питания несовместимы. Для проверки совместимости обратитесь к поставщику Danfoss и сообщите код типа блока, указанный на паспортной табличке, и номера позиций плат.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 71, PTC 1, безо. останов

Функция STO активирована платой термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (вследствие перегрева двигателя). Обычная работа может быть возобновлена, когда от MCB 112 заново поступит напряжение 24 В пост. тока на клемму 37 (при понижении температуры двигателя до приемлемого значения) и когда будет деактивирован сигнал цифрового входа со стороны MCB 112. Когда это произойдет, подайте сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 72, Опасный отказ

STO с отключением с блокировкой. Имело место непредвиденное сочетание команд STO.

- Плата термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 активирует X44/10, но функция STO не разрешена.
- MCB 112 является единственным устройством, использующим функцию Safe Torque Off (STO) (указывается выбором [4] Ав. сигн. PTC 1 или [5] PTC 1 Предупр. в параметр 5-19 Клем.37, безо.остан.), Safe Torque Off (STO) активирована, а клемма X44/10 — нет.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Автоматический перезапуск при безопасном останове

Активирована функция STO. При включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 74, Термистор PTC

Аварийный сигнал, относящийся к плате термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. PTC не работает.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 75, Выбор недопуст. профиля

Не записывайте этот параметр во время работы двигателя. Остановите двигатель перед записью профиля MCO в параметр 8-10 Профиль управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Настройка модуля мощности

Требуемое количество силовых модулей не соответствует обнаруженному количеству активных силовых модулей.

Такое предупреждение возникает при замене модуля для корпуса размера F, если данные мощности в силовой плате модуля не соответствуют остальным компонентам преобразователя частоты.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в том, что запасная деталь и силовая плата питания имеют правильные номера по каталогу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 77, Режим пониженной мощности

Преобразователь частоты работает в режиме пониженной мощности (с меньшим числом секций инвертора по сравнению с допустимым). Это предупреждение формируется при выключении и включении питания, когда преобразователь частоты

настроен на работу с меньшим количеством инверторов и не отключается.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 78, Ошибка слежения

Разница между значением уставки и фактическим значением превышает значение, установленное в *параметр 4-35 Tracking Error*.

Устранение неисправностей

- Отключите данную функцию или выберите аварийный сигнал/предупреждение в *параметр 4-34 Tracking Error Function*.
- Проверьте механические компоненты вокруг нагрузки и двигателя. Проверьте подключения проводки обратной связи от энкодера двигателя к преобразователю частоты.
- Выберите функцию ОС двигателя в *параметр 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Отрегулируйте диапазон ошибки слежения в *параметр 4-35 Tracking Error* и *параметр 4-37 Tracking Error Ramping*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недопустимая конфигурация отсека питания

Плата масштабирования имеет неверный номер по каталогу или не установлена. Соединитель МК102 на силовой плате питания не может быть установлен.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, Привод приведен к значениям по умолчанию

Установки параметров инициализируются до значений по умолчанию после сброса вручную. Для устранения аварийного сигнала выполните сброс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 81, Файл настроек параметров привода (CSIV) поврежден

В файле CSIV выявлены ошибки синтаксиса.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 82, Ошибка параметра в файл настроек параметров привода

Ошибка инициализации параметра из файла настроек параметров привода (CSIV).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 83, Недопустимое сочетание дополнительных устройств

Совместная работа смонтированных дополнительных устройств не поддерживается.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 84, Дополнительное защитное устройство отсутствует

Защитное дополнительное устройство удалено без общего сброса. Заново подключите защитное дополнительное устройство.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 88, Обнаружение дополнительного устройства

Обнаружено изменение схемы дополнительных устройств. В *Параметр 14-89 Option Detection* установлено значение [0] *Protect Option Config. (Защита конфигурации доп. устройства)*, а схема дополнительных устройств изменилась.

- Чтобы применить изменение, разрешите внесение изменений конфигурации дополнительных устройств в *параметр 14-89 Option Detection*.

- Как вариант, можно восстановить правильную конфигурацию дополнительных устройств.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 89, Скольжение механического тормоза

Монитор тормоза подъемного устройства обнаружил скорость двигателя больше 10 об/мин.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 90, Монитор ОС

Проверьте подключение энкодера/резолвера и, если необходимо, замените VLT® Encoder Input MCB 102 или VLT® Resolver Input MCB 103.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 91, Неправильные установки аналогового входа 54

Установите переключатель S202 в положение OFF (Выкл.) (вход по напряжению), когда к аналоговому входу, клемма 54, подключен датчик КТУ.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 99, Ротор заблокир.

Ротор заблокирован.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 104, Неисправность смешивающего вентилятора

Вентилятор не работает. Монитор вентилятора проверяет, вращается ли вентилятор при подаче питания или включении вентилятора смешивания. Действие при неисправности вентилятора смешивания можно настроить как предупреждение или аварийное отключение в параметре *параметр 14-53 Контроль вентил..*

Устранение неисправностей

- Подайте напряжение на преобразователь частоты, чтобы определить, появляется ли предупреждение или аварийный сигнал.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 122, Неожид. вращение двигателя

Преобразователь частоты выполняет функцию, которая требует неподвижного состояния двигателя, например, посредством удержания постоянным током для двигателей с постоянными магнитами.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 163, АТЕХ ЭТР: предел по току, предупреждение

Преобразователь частоты работал выше кривой характеристики в течение более 50 с. Предупреждение активизируется при достижении 83 % и отключается при 65 % от разрешенной тепловой перегрузки.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 164, АТЕХ ЭТР: предел по току, аварийный сигнал

Работа выше кривой характеристики в течение более 60 с за период 600 с активирует аварийный сигнал, и преобразователь частоты отключается.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 165, АТЕХ ЭТР: предел частоты, предупреждение

Преобразователь частоты работает более 50 секунд ниже минимально допустимой частоты (*параметр 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 166, АТЕХ ЭТР: предел частоты, аварийный сигнал

Преобразователь частоты проработал более 60 секунд (за период 600 секунд) ниже минимально допустимой частоты (*параметр 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 244, Температура радиатора

Этот аварийный сигнал используется только для преобразователей частоты с размером корпуса F. Он аналогичен **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, Температура радиатора**.

Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

- 1 = самый левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в корпусах размера F12 или F13.
- 2 = правый инверторный модуль в корпусах размера F10 или F11.
- 2 = второй преобразователь частоты от левого инверторного модуля в корпусах размера F14 или F15.
- 3 = правый инверторный модуль в корпусах размера F12 или F13.
- 3 = третий слева инверторный модуль в корпусах размера F14 или F15.
- 4 = крайний правый инверторный модуль в корпусах размера F14 или F15.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в корпусах размера F14 или F15.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Новый код типа

Была заменена силовая плата питания или другие компоненты, и код типа изменился.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть

Заменен источник питания или импульсный блок питания. Необходимо восстановить код типа преобразователя частоты в ЭСППЗУ. Задайте правильный код типа в *параметр 14-23 Устан. кода типа* в соответствии с этикеткой на преобразователе частоты. Для завершения установки не забудьте выбрать «Сохранить в ЭСППЗУ».

7.7 Устранение неисправностей

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Дисплей не светится/не работает	Нет входного питания.	См. <i>Таблица 4.5.</i>	Проверьте источник питания на входе.
	Отсутствуют или открыты предохранители или отключен автоматический выключатель.	См. в данной таблице возможные причины <i>поломки предохранителей и отключения автоматического выключателя.</i>	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание на LCP.	Убедитесь в правильном подключении кабеля LCP и в отсутствии его повреждений.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Короткое замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на клеммах управления.	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В на клеммах с 12/13 по 20–39 или напряжения 10 В на клеммах 50–55.	Подключите клеммы надлежащим образом.
	Несовместимая панель LCP (LCP от VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM)	–	Используйте только панель LCP 101 (номер по каталогу 130B1124) или LCP 102 (номер по каталогу 130B1107).
	Неправильно настроена контрастность.	–	Нажмите кнопки [Status] (Состояние) + [▲]/[▼] для регулировки контрастности.
	Дисплей (LCP) неисправен.	Попробуйте подключить другую панель LCP.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
Периодическое отключение дисплея	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность импульсного блока питания (SMPS).	–	Свяжитесь с поставщиком.
	Перегрузка источника питания (импульсный блок питания) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты.	Для устранения проблем с проводкой подключения элементов управления отключите все провода, отсоединив клеммные колодки.	Если дисплей продолжает светиться, то проблема заключается именно в подключении элементов управления. Проверьте проводку на предмет замыкания или неправильного подключения. Если дисплей продолжает периодически отключаться, дальнейшие шаги следует выполнять в соответствии с процедурой в разделе <i>Темный/неработающий дисплей.</i>

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель не вращается	Сервисный выключатель разомкнут или нет подключения к двигателю.	Проверьте подключение проводки двигателя и убедитесь в отсутствии разрыва цепи (посредством сервисного выключателя или другого устройства).	Подключите двигатель и проверьте сервисный выключатель.
	Отсутствует питание от электросети дополнительной платы 24 В пост. тока.	Если дисплей функционирует, но изображение не выводится, проверьте подачу питания на преобразователь частоты.	Для работы устройства требуется подать сетевое питание.
	Останов с LCP.	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).	Нажмите [Auto On] (Автоматический режим) или [Hand On] (Ручной режим) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (режим ожидания).	Проверьте <i>параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход</i> на предмет правильной настройки клеммы 18. Воспользуйтесь значением по умолчанию.	Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (выбег).	Проверьте <i>параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход</i> на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).	Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим [0] <i>Не используется</i> .
	Неправильный источник сигнала задания.	Проверьте сигнал задания: <ul style="list-style-type: none"> • Местное. • Удаленное задание или задание по шине? • Активно ли предустановленное задание? • Правильно ли подключены клеммы? • Правильно ли отмасштабированы клеммы? • Доступен ли сигнал задания? 	Запрограммируйте нужные параметры. Проверьте <i>параметр 3-13 Место задания</i> . Активируйте предустановленное заданное значение в <i>группе параметров 3-1* Задания</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в обратном направлении	Предел вращения двигателя.	Проверьте правильность программирования <i>параметр 4-10 Направление вращения двигателя</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активный сигнал реверса.	Проверьте, запрограммирована ли для клеммы команда реверса в <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы</i> .	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя.	–	См. <i>глава 5.5 Контроль вращения двигателя</i> .
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты.	Проверьте пределы выходов в параметрах <i>параметр 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]</i> , <i>параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]</i> и <i>параметр 4-19 Макс. выходная частота</i> .	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно.	Проверьте масштабирование входного сигнала задания в <i>группах параметров 6-0* Реж. аналог.вв/выв</i> и <i>3-1* Задания</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.
Нестабильная скорость двигателя	Возможно, неправильно заданы параметры.	Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В случае замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в <i>группе параметров 1-6* Настр.,зав. от нагр.</i> В случае замкнутого контура проверьте настройки в <i>группе параметров 20-0* Обратная связь</i> .

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель вращается тяжело	Возможно избыточное намагничивание	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки двигателя в <i>группах параметров 1-2* Данные двигателя, 1-3* Доп. данн.двигателя и 1-5* Настр.,нзав.от нагр.</i>
Двигатель не тормозится	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время замедления.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте <i>группы параметров 2-0* Тормож.пост.током и 3-0* Пределы задания.</i>
Открытые силовые предохранители	Короткое междуфазное замыкание.	Между фазами двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте междуфазные соединения двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.	Устраните любые обнаруженные замыкания.
	Перегрузка двигателя.	Перегрузка двигателя для выбранного применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения.
	Слабые контакты.	Выполните предпусковую проверку для выявления слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание <i>аварийного сигнала 4, Обрыв фазы</i>).	Поверните силовые кабели на одно положение: с А на В, с В на С, с С на А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте питание от сети.
	Проблема с преобразователем частоты.	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: с А на В, с В на С, с С на А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику.
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя.	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: с U на V, с V на W, с W на U.	Если несбалансированная ветвь перемещается за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблема с преобразователем частоты.	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: с U на V, с V на W, с W на U.	Если несбалансированная ветвь остается на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику.
Проблемы, связанные с разгоном преобразователя частоты	Данные двигателя введены неправильно.	Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. <i>глава 7.6 Перечень предупреждений и аварийных сигналов</i> . Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.	Увеличьте время разгона в <i>параметр 3-41 Время разгона 1</i> . Увеличьте предел по току в <i>параметр 4-18 Предел по току</i> . Увеличьте предел крутящего момента в <i>параметр 4-16 Двигательн.режим с огранич. момента</i> .

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Проблемы, связанные с замедлением преобразования частоты	Данные двигателя введены неправильно.	Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. <i>глава 7.6 Перечень предупреждений и аварийных сигналов</i> . Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.	Увеличьте значение времени замедления в <i>параметр 3-42 Время замедления 1</i> . Включите функцию контроля перенапряжения в <i>параметр 2-17 Контроль перенапряжения</i> .

Таблица 7.5 Устранение неисправностей

8 Технические характеристики

8.1 Электрические характеристики

8.1.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока

	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
Высокая (НО)/нормальная нагрузка (НО)*	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 400 В	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
Корпус IP20	D3h						D4h					
Корпус IP21/IP54	D1h						D2h					
Выходной ток												
Непрерывный (при 3 x 380–440 В) [А]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Прерывистый (при 3 x 380–440 В) [А]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Непрерывный (при 3 x 441–480 В) [А]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Прерывистый (при 3 x 441–480 В) [А]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
Непрерывная мощность (при 400 В перем. тока) [кВА]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Непрерывная мощность (при 460 В перем. тока) [кВА]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
Макс. входной ток												
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Макс. ток предварительных предохранителей ¹⁾ [А]	315		350		400		550		630		800	
Макс. размер кабеля												
Двигатель (мм ² /AWG ^{2) 5)}	2 x 95 (2 x 3/0)						2 x 185 (2 x 350 mcm)					
Сеть (мм ² /AWG ^{2) 5)}												
Цепь разделения нагрузки, (мм ² /AWG ^{2) 5)}												
Тормоз (мм ² /AWG ^{2) 5)}												
Расчетные потери мощности при 400 В перем. тока при номинальной макс. нагрузке [Вт] ³⁾	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Расчетные потери мощности при 460 В перем. тока при номинальной макс. нагрузке [Вт] ³⁾	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Масса, корпус IP00/IP20, [кг (фунт)]	62 (135)						125 (275)					
Масса, корпус IP21, [кг (фунт)]												
Масса, корпус IP54, [кг (фунт)]												
КПД ⁴⁾	0,98											
Выходная частота [Гц]	0–590											
Отключение при перегреве радиатора [°C (°F)]	110 (230)											
Отключение силовой платы питания при повышенной внешней температуре [°C (°F)]	75 (167)											
*Большая перегрузка составляет 150 % непрерывного тока в течение 60 с, нормальная перегрузка — 110 % тока в течение 60 с.												

Таблица 8.1 Технические характеристики, D1h–D4h, питание от сети 3 x 380–480 В пер. тока

1) Сведения о выборе типа предохранителей см. в инструкциях по эксплуатации.

2) Американский сортамент проводов.

3) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке; предполагается, что они находятся в пределах допуска $\pm 15\%$ (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей). Значения приведены исходя из типичного КПД двигателя (граница IE2/IE3). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают, и

наоборот. Это влияет на мощность охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации превышает установленную по умолчанию, возможен существенный рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. на сайте www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Установка дополнительных устройств и нагрузки заказчика могут увеличить потери на 30 Вт (хотя обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнезда А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы).

4) Измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте. КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 8.4.1 Условия окружающей среды.. Потери при частичной нагрузке см. на сайте www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

5) К клеммам подключения проводов преобразователей частоты N132, N160 и N315, нельзя подключить кабели одним размером больше.

8.1.2 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока

Высокая (НО)/нормальная нагрузка (НО)*	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
Корпус IP20	D3h									
Корпус IP21/IP54	D1h									
Выходной ток										
Непрерывный (при 550 В) [А]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [А]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221
Непрерывный (при 575/690 В) [А]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192
Прерывистый (перегрузка 60 с при 575/690 В) [А]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211
Непрерывный, мощность (при 550 В) [кВА]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191
Непрерывный, мощность (при 575 В) [кВА]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191
Непрерывный, мощность (при 690 В) [кВА]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229
Макс. входной ток										
Непрерывный (при 550 В) [А]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198
Непрерывный (при 575 В) [А]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189
Непрерывный (при 690 В) [А]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197
Макс. размер кабеля										
Сеть, двигатель, тормоз и цепь разделения нагрузки, (мм ² /AWG ²)	2 x 95 (2 x 3/0)									
Макс. внешние сетевые предохранители [А]	160		315							
Расчетные потери мощности при 575 В [Вт] ³	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649
Расчетное значение потерь мощности при 690 В [Вт] ³	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740
Масса, корпус IP20, [кг (фунт)]	125 [275]									
Масса, корпус IP21/IP54, [кг (фунт)]	62 [135]									
КПД ⁴	0,98									
Выходная частота [Гц]	0–590									
Отключение при перегреве радиатора [°C (°F)]	110 (230)									
Отключение силовой платы питания при повышенной внешней температуре [°C (°F)]	75 (167)									
*Большая перегрузка составляет 150 % непрерывного тока в течение 60 с, нормальная перегрузка — 110 % тока в течение 60 с.										

Таблица 8.2 Технические характеристики, D1h/D3h, питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока

	N200		N250		N315		P400	
Высокая (НО)/нормальная нагрузка (НО)*	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО	НО
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В	132	160	160	200	200	250	250	315
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В	200	250	250	300	300	350	350	400
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В	160	200	200	250	250	315	315	400
Корпус IP20	D4h							
Корпус IP21/IP54	D2h							
Выходной ток								
Непрерывный (при 550 В) [А]	201	253	253	303	303	360	360	418
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [А]	302	278	380	333	455	396	540	460
Непрерывный (при 575/690 В) [А]	192	242	242	290	290	344	344	400
Прерывистый (перегрузка 60 с при 575/690 В) [А]	288	266	363	319	435	378	516	440
Непрерывный, мощность (при 550 В) [кВА]	191	241	241	289	289	343	343	398
Непрерывный, мощность (при 575 В) [кВА]	191	241	241	289	289	343	343	398
Непрерывный, мощность (при 690 В) [кВА]	229	289	289	347	347	411	411	478
Макс. входной ток								
Непрерывный (при 550 В) [А]	198	245	245	299	299	355	355	408
Непрерывный (при 575 В) [А]	189	234	234	286	286	339	339	390
Непрерывный (при 690 В) [А]	197	240	240	296	296	352	352	400
Макс. размер кабеля								
Сеть, двигатель, тормоз и цепь разделения нагрузки, (мм ² /AWG ²)	2 x 185 (2 x 350 mcm)							
Макс. внешние сетевые предохранители [А]	550							
Расчетные потери мощности при 575 В [Вт] ³⁾	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Расчетное значение потерь мощности при 690 В [Вт] ³⁾	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
Масса, корпус IP20/IP21/IP54, [кг (фунт)]	125 [275]							
КПД ⁴⁾	0,98							
Выходная частота [Гц]	0–590						0–525	
Отключение при перегреве радиатора [°C (°F)]	110 (230)							
Отключение силовой платы питания при повышенной внешней температуре [°C (°F)]	80 (176)							

*Большая перегрузка составляет 150 % непрерывного тока в течение 60 с, нормальная перегрузка — 110 % тока в течение 60 с.

Таблица 8.3 Технические характеристики, D2h/D4h, питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока

1) Сведения о выборе типа предохранителей см. в инструкциях по эксплуатации.

2) Американский сортамент проводов.

3) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке; предполагается, что они находятся в пределах допуска $\pm 15\%$ (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей). Значения приведены исходя из типичного КПД двигателя (граница IE2/IE3). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают, и наоборот. Это влияет на мощность охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации превышает установленную по умолчанию, возможен существенный рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. на сайте www.danfoss.com/vltenergyefficiency. Установка дополнительных устройств и нагрузки заказчика могут увеличить потери на 30 Вт (хотя обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнезда А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы).

4) Измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте. КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в глава 8.4.1 Условия окружающей среды. Потери при частичной нагрузке см. на сайте www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

Размер корпуса	Описание	Макс. масса [кг (фунт)]
D5h	Номинальная масса D1h + разъединитель и/или тормозной прерыватель	166 (255)
D6h	Номинальная масса D1h + контактор и/или автоматический выключатель	129 (285)
D7h	Номинальная масса D2h + разъединитель и/или тормозной прерыватель	200 (440)
D8h	Номинальная масса D2h + контактор и/или автоматический выключатель	225 (496)

Таблица 8.4 Масса D5h–D8h

8.2 Питание от сети

Питание от сети (L1, L2, L3)

 Напряжение питания 380–480 В $\pm 10\%$, 525–690 В $\pm 10\%$
Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

При низком напряжении или при пропадании напряжения сети преобразователь частоты продолжает работать, пока напряжение в цепи постоянного тока не снизится до минимального уровня останова. Минимальное напряжение, при котором происходит останов, обычно на 15 % ниже наименьшего номинального напряжения питания преобразователя частоты. Включение и полный крутящий момент невозможны при напряжении в сети меньше 10 % минимального номинального напряжения питания преобразователя.

 Частота питания 50/60 Гц $\pm 5\%$

Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания 3,0 % от номинального напряжения питающей сети

 Коэффициент активной мощности (λ) $\pm 0,9$ от номинальной мощности при номинальной нагрузке

 Коэффициент реактивной мощности ($\cos \phi$) близок к единице ($> 0,98$)

Число включений входного питания L1, L2, L3 Не более 1 раза за 2 минуты

Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1 Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать эффективный симметричный ток не более 100 000 А при макс. напряжении 480/600 В.

8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя

Мощность двигателя (U, V, W)

Выходное напряжение 0–100 % от напряжения питания

 Выходная частота 0–590 Гц¹⁾

Число коммутаций на выходе Без ограничения

Длительность изменения скорости 0,01–3 600 с

1) Зависит от напряжения и мощности.

Характеристики крутящего момента

 Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент) Максимум 160 % на протяжении 60 с¹⁾

 Пусковой крутящий момент Максимум 180 % в течение 0,5 с¹⁾

 Перегрузка по крутящему моменту (постоянный крутящий момент) Максимум 160 % на протяжении 60 с¹⁾

1) Значение в процентах относится к номинальному крутящему моменту преобразователя частоты.

8.4 Условия окружающей среды

Окружающая среда

Размер корпуса D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h IP21/Тип 1, IP54/Тип 12

Размер корпуса D3h/D4h IP20/шасси

Испытание вибрацией, все размеры корпусов 1,0 g

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

Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H:S Класс Kd

Метод испытаний соответствует требованиям стандарта IEC 60068-2-43 H2S (10 дней)

Температура окружающей среды (в режиме коммутации SFAVM)	
– со снижением номинальных характеристик	максимум 55 °C (максимум 131 °F) ¹⁾
– при полной выходной мощности, типовые двигатели EFF2 (до 90 % выходного тока)	максимум 50 °C (максимум 122 °F) ¹⁾
– при полном непрерывном выходном токе ПЧ	максимум 45 °C (максимум 113 °F) ¹⁾
Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C (32 °F)
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью	10 °C (50 °F)
Температура при хранении/транспортировке	от -25 до +65/70 °C (от 13 до 149/158 °F)
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1 000 м (3 281 футов)
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3 000 м (9 842 фута)

1) Подробнее о снижении номинальных характеристик см. раздел, посвященный особым условиям, в руководстве по проектированию.

Стандарты ЭМС, излучение	EN 61800-3
Стандарты ЭМС, помехоустойчивость	EN 61800-3
Класс энергоэффективности ²⁾	IE2

2) Определяется в соответствии с требованием стандарта EN 50598-2 при следующих условиях:

- Номинальная нагрузка.
- Частота 90 % от номинальной.
- Заводская настройка частоты коммутации.
- Заводская настройка метода коммутации.

8

8.5 Технические характеристики кабелей

Длина и сечение кабелей управления¹⁾

Макс. длина экранированного/защищенного кабеля двигателя	150 м (492 фута)
Макс. длина неэкранированного/незащищенного кабеля двигателя	300 м (984 фута)
Макс. поперечное сечение кабеля для двигателя, сети, цепи разделения нагрузки и тормоза	См.
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже жестким проводом	1,5 мм ² /16 AWG (2 x 0,75 мм ²)
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким кабелем	1 мм ² /18 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже кабелем с центральной жилой	0,5 мм ² /20 AWG
Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления	0,25 мм ² /23 AWG

1) Данные о кабелях питания приведены в таблицах электрических характеристик в глава 8.1 Электрические характеристики.

8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления

Цифровые входы

Программируемые цифровые входы	4 (6)
Номер клеммы	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	> 10 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» NPN	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» NPN	< 14 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R _i	Приблизительно 4 кОм

Все цифровые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

1) Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как выходы.

Аналоговые входы

Количество аналоговых входов	2
Номер клеммы	53, 54
Режимы	Напряжение или ток
Выбор режима	Переключатели A53 и A54
Режим напряжения	Переключатель A53/A54 = (U)
Уровень напряжения	от -10 В до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	Приблизительно 10 кОм
Максимальное напряжение	± 20 В
Режим тока	Переключатель A53/A54 = (I)
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	Приблизительно 200 Ом
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 битов (+ знак)
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	100 Гц

Аналоговые входы гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

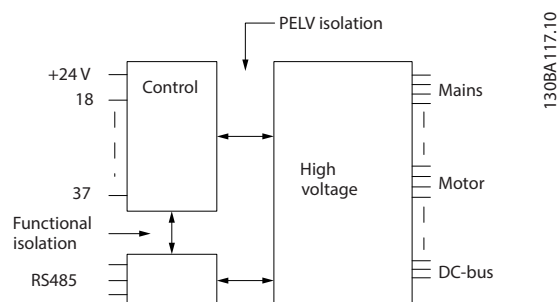


Рисунок 8.1 Изоляция PELV

Импульсные входы

Программируемые импульсные входы	2
Номера клемм импульсных входов	29, 33
Макс. частота на клеммах 29, 33	110 кГц (двухтактное управление)
Макс. частота на клеммах 29, 33	5 кГц (открытый коллектор)
Мин. частота на клеммах 29, 33	4 Гц
Уровень напряжения	См. Цифровые входы в глава 8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R_i	Приблизительно 4 кОм
Точность на импульсном входе (0,1–1 кГц)	Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы

Аналоговый выход

Количество программируемых аналоговых выходов	1
Номер клеммы	42
Диапазон тока аналогового выхода	0/4–20 мА
Макс. нагрузка резистора на аналоговом выходе относительно общего провода	500 Ω
Точность на аналоговом выходе	Максимальная погрешность: 0,8 % от полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	8 битов

Аналоговый выход гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS485

Номер клеммы	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клемма номер 61	Общий для клемм 68 и 69

Схема последовательной связи RS485 функционально отделена от других центральных схем и гальванически изолирована от напряжения питания (PELV).

Цифровой выход

Программируемые цифровые/импульсные выходы:	2
Номер клеммы	27, 29 ¹⁾
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0–24 В
Макс. выходной ток (потребитель или источник)	40 мА
Макс. нагрузка на частотном выходе	1 кОм
Макс. емкостная нагрузка на частотном выходе	10 нФ
Минимальная выходная частота на частотном выходе	0 Гц
Максимальная выходная частота на частотном выходе	32 кГц
Точность частотного выхода	Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Разрешающая способность частотных выходов	12 бит

1) Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как входы.

Цифровой выход гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Плата управления, выход 24 В пост. тока

Номер клеммы	12, 13
Максимальная нагрузка	200 мА

Источник напряжения 24 В пост. тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV), но у него тот же потенциал, что у аналоговых и цифровых входов и выходов.

8

Выходы реле

Программируемые выходы реле	2
Макс. поперечное сечение для клемм реле	2,5 мм ² (12 AWG)
Мин. поперечное сечение для клемм реле	0,2 мм ² (30 AWG)
Длина зачистки провода	8 мм
Номера клемм Реле 01	1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание)
Макс. нагрузка (АС-1) ¹⁾ на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) ²⁾³⁾	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка (АС-15) ¹⁾ на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ¹⁾ на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ¹⁾ на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (АС-1) ¹⁾ на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка (АС-15) ¹⁾ на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ¹⁾ на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ¹⁾ на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Мин. нагрузка на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 2 мА
Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1	Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2
Номера клемм реле 02	4–6 (размыкание), 4–5 (замыкание)
Макс. нагрузка (АС-1) ¹⁾ на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) ^{2) 3)}	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка (АС-15) ¹⁾ на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ¹⁾ на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ¹⁾ на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (АС-1) ¹⁾ на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка (АС-15) ¹⁾ на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) ¹⁾ на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) ¹⁾ на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А

Мин. нагрузка на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт), 4–5 (нормально разомкнутый контакт) 24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 2 мА
 Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1 Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

1) IEC 60947, части 4 и 5.

Контакты реле имеют гальваническую развязку от остальной части схемы благодаря усиленной изоляции (PELV).

2) Категория по перенапряжению II.

3) Аттестованные по UL применения при 300 В перем. тока, 2 А.

Плата управления, выход +10 В пост. тока

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В ±0,5 В
Максимальная нагрузка	25 мА

Источник напряжения 10 В пост. тока гальванически изолирован от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Характеристики управления

Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–1 000 Гц	±0,003 Гц
Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 мс
Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур)	1:100 синхронной скорости вращения
Точность регулирования скорости вращения (разомкнутый контур)	30–4 000 об/мин: максимальная погрешность не более ±8 об/мин

Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным двигателем.

Рабочие характеристики платы управления

Интервал сканирования	5 мс
-----------------------	------

Плата управления, последовательная связь через порт USB

Стандартный порт USB	1.1 (полная скорость)
Разъем USB	Разъем USB типа B, разъем для устройств

УВЕДОМЛЕНИЕ

Подключение ПК осуществляется стандартным кабелем USB (хост/устройство).

Соединение USB гальванически изолировано от напряжения питания (с защитой PELV) и других высоковольтных клемм.

Соединение USB не изолировано гальванически от заземления. К разъему USB на преобразователе частоты можно подключать только изолированный переносной ПК или изолированный USB-кабель/адаптер.

8.7 Предохранители

8.7.1 Выбор предохранителей

На случай выхода из строя компонентов внутри преобразователя частоты (первая неисправность) в качестве защиты используйте предохранители и/или автоматические выключатели на стороне питания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Использование предохранителей на стороне питания является обязательным в установках, сертифицируемых по IEC 60364 (CE) и NEC 2009 (UL).

Для соответствия со стандарту EN50178 используйте рекомендуемые предохранители. Использование рекомендуемых предохранителей и автоматических выключателей позволяет ограничить возможные повреждения преобразователя частоты лишь его внутренними повреждениями. Дополнительную информацию см. в *Примечании по применению «Предохранители и автоматические выключатели»*.

Предохранители, перечисленные в главах с *Таблица 8.5* по *Таблица 8.7*, могут использоваться в схеме, способной, в зависимости от номинального напряжения преобразователя частоты, выдавать эффективный ток 100 000 А (симметричный). При использовании правильных предохранителей номинальный эффективный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 А.

8

N110K-N315	380–480 В	Тип aR
N75K-N400	525–690 В	Тип aR

Таблица 8.5 Рекомендуемые предохранители

Мощность	Bussmann PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN	Ferraz Shawmut PN (Европа)	Ferraz-Shawmut PN (Сев. Америка)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Таблица 8.6 Предохранители для преобразователей частоты 380–480 В

Мощность	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz Shawmut PN (Европа)	Ferraz-Shawmut PN (Сев. Америка)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

Таблица 8.7 Предохранители для преобразователей частоты 525–690 В

Чтобы соответствовать стандарту UL, в блоках, поставляемых без опции «только с контактором», должны использоваться предохранители Bussmann серии 170M. Если преобразователь частоты поставляется с опцией «только с контактором», см. номинальные значения SCCR и критерии предохранителей согласно стандарту UL в *Таблица 8.9*.

8.7.2 Номинальный ток короткого замыкания (SCCR)

Если преобразователь частоты поставляется без разъединителя сети, контактора или автоматического выключателя, номинальный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 ампер при всех напряжениях (380–690 В).

Если преобразователь частоты поставляется с разъединителем сети, номинальный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 ампер при всех напряжениях (380–690 В).

Если преобразователь частоты поставляется с автоматическим выключателем, номинальный ток короткого замыкания (SCCR) зависит от напряжения, см *Таблица 8.8*:

	415 В	480 В	600 В	690 В
Корпус D6h	120 000 А	100 000 А	65 000 А	70 000 А
Корпус D8h	100 000 А	100 000 А	42 000 А	30 000 А

Таблица 8.8 Преобразователь частоты, поставляемый с автоматическим выключателем

Если преобразователь частоты проставляется только с контактором и защищен внешними предохранителями в соответствии с *Таблица 8.9*, SCCR преобразователя частоты имеет следующие значения:

	415 В IEC ¹⁾ [А]	480 В UL ²⁾ [А]	600 В UL ²⁾ [А]	690 В IEC ¹⁾ [А]
Корпус D6h	100000	100000	100000	100000
Корпус D8h (без N250T5)	100000	100000	100000	100000
Корпус D8h (только N250T5)	100000	Проконсультируйтесь с изготовителем		Неприменимо

Таблица 8.9 Преобразователь частоты, поставляемый с контактором

1) С предохранителем Bussmann типа LPJ-SP или Gould Shawmut типа AJT. Номиналы предохранителей: макс. 450 А для D6h и макс. 900 А для D8h.

2) Для аттестации UL в параллельных цепях должны использоваться предохранители Class J или L. Номиналы предохранителей: макс. 450 А для D6h и макс. 600 А для D8h.

8.8 Усилия при затяжке соединений

При затяжке фиксаторов в местах, перечисленных в *Таблица 8.10*, необходимо соблюдать правильные усилия. Слишком малое или слишком большое усилие затяжки контактов приводит к ненадежному электрическому соединению. Для обеспечения правильного усилия затяжки пользуйтесь динамометрическим ключом.

Расположение	Размер болта	Усилие [Н·м (дюйм-фунт)]
Клеммы сети питания	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеммы подключения электродвигателя	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеммы заземления	M8/M10	9,6 (84)/19,1 (169)
Клеммы подключения тормоза	M8	9,6 (84)
Клеммы разделения нагрузки	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеммы рекуперации (корпуса E1h/E2h)	M8	9,6 (84)
Клеммы рекуперации (корпуса E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Клеммы реле	–	0,5 (4)
Крышка двери/панели	M5	2,3 (20)
Панель уплотнений	M5	2,3 (20)
Панель доступа к радиатору	M5	3,9 (35)
Крышка последовательной связи	M5	2,3 (20)

Таблица 8.10 Номинальные усилия затяжки фиксаторов

8.9 Номинальная мощность, масса и размеры

Размер корпуса		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Номинальная мощность [кВт]		110–160 кВт (380–480 В)	200–315 кВт (380–480 В)	110–160 кВт (380–480 В)	200–315 кВт (380–480 В)	С клеммами цепи разделения нагрузки или рекуперации	
		75–160 кВт (525–690 В)	200–400 кВт (525–690 В)	75–160 кВт (525–690 В)	200–400 кВт (525–690 В)		
IP NEMA		21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12	20 шасси	20 шасси	20 шасси	20 шасси
	Габариты в упаковке [мм (дюймы)]	Высота Ширина Глубина	587 (23) 997 (39) 460 (18)	587 (23) 1170 (46) 535 (21)	587 (23) 997 (39) 460 (18)	587 (23) 1170 (46) 535 (21)	587 (23) 1230 (48) 460 (18)
Размеры преобразователя частоты [мм (дюймы)]	Высота	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	Ширина	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	Глубина	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
Макс. масса [кг (фунт)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

Таблица 8.11 Номинальная мощность, масса и размеры, размеры корпуса D1h–D4h

Размер корпуса		D5h	D6h	D7h	D8h
Номинальная мощность [кВт]		110–160 кВт (380–480 В)	110–160 кВт (380–480 В)	200–315 кВт (380–480 В)	200–315 кВт (380–480 В)
		75–160 кВт (525–690 В)	75–160 кВт (525–690 В)	200–400 кВт (525–690 В)	200–400 кВт (525–690 В)
IP		21/54	21/54	21/54	21/54
NEMA		Тип 1/12	Тип 1/12	Тип 1/12	Тип 1/12
Габариты в упаковке [мм (дюймы)]	Высота	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	Ширина	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	Глубина	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
Размеры преобразователя частоты [мм (дюймы)]	Высота	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	Ширина	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	Глубина	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
Макс. масса [кг (фунт)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

Таблица 8.12 Номинальная мощность, масса и размеры, размеры корпуса D5h–D8h

9 Приложение

9.1 Символы, сокращения и условные обозначения

°C	Градусы Цельсия
°F	Градусы Фаренгейта
Перем. ток	Переменный ток
АОЭ	Автоматическая оптимизация энергопотребления
AWG	Американский сортамент проводов
ААД	Автоматическая адаптация двигателя
Пост. ток	Постоянный ток
ЭМС	Электромагнитная совместимость
ЭТР	Электронное тепловое реле
$f_{M,N}$	Номинальная частота двигателя
ПЧ	Преобразователь частоты
I_{INV}	Номинальный выходной ток инвертора
I_{LIM}	Предел по току
$I_{M,N}$	Номинальный ток двигателя
$I_{VLT,MAX}$	Максимальный выходной ток
$I_{VLT,N}$	Номинальный выходной ток, обеспечиваемый преобразователем частоты.
IP	Защита корпуса
LCP	Панель местного управления
МСТ	Служебная программа управления движением
n_s	Скорость синхронного двигателя
$P_{M,N}$	Номинальная мощность двигателя
PELV	Защитное сверхнизкое напряжение
PCB	Печатная плата
Двигатель с ПМ	С двигателем с постоянными магнитами
PWM	Широтно-импульсная модуляция
об/мин	Число оборотов в минуту
Рекуперация	Клеммы рекуперации
T_{LIM}	Предел крутящего момента
$U_{M,N}$	Номинальное напряжение двигателя

Таблица 9.1 Символы и сокращения

Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры. Маркированные списки обозначают другую информацию.

Текст, выделенный курсивом, обозначает:

- перекрестную ссылку;
- веб-ссылку;
- название параметра.
- название группы параметров;
- значение параметра;
- сноску.

Все размеры на чертежах даны в [мм] (дюймах).

9.2 Структура меню параметров

0-0*	Управл./отображ.	1-0*	Нагрузка/двигатель	1-61	Компенсация нагрузки на выс. скорости	3-10	Предусловленное задание	4-58	Функция при обрыве фазы двигателя
0-0*	Основные настройки	1-0*	Общие настройки	1-61	Компенсация нагрузки на выс. скорости	3-10	Предусловленное задание	4-58	Функция при обрыве фазы двигателя
0-01	Язык	1-00	Режим конфигурирования	1-62	Компенсация скольжения	3-11	Фиксированная скорость [Гц]	4-59*	Исключ. скорости
0-02	Единая измер. скор. вращ. двигат.	1-01	Принцип управления двигателем	1-63	Пост. времени компенсации скольжения	3-13	Место задания	4-60	Исключение скорости с [Об/мин]
0-03	Региональные установки	1-03	Хар-ка момента нагрузки	1-64	Подавление резонанса	3-14	Предусловлен. относительное задание	4-61	Исключение скорости до [Об/мин]
0-04	Рабочее состояние при включении питания	1-04	Режим перегрузки	1-65	Постоянная времени подавл. резонанса	3-15	Источник задания 1	4-62	Исключение скорости до [Гц]
0-05	Ед. измер. в местном режиме	1-06	По часовой стрелке	1-66	Мин. ток при низкой скорости	3-16	Источник задания 2	4-63	Исключение скорости до [Гц]
0-1*	Раб. с набором парам	1-1*	Выбор двигателя	1-67	Мин. ток при низкой скорости	3-17	Источник задания 3	4-64	Настройка полуавтоматического исключения скорости
0-10	Активный набор	1-10	Конструкция двигателя	1-68	Регулировки пуска	3-19	Фикс. скорость [Об/мин]	5-5*	Цифр. вход/выход
0-11	Программирование набора	1-1*	VVC+ PM/SYN RM (VVC+, двиг. с пост. магн./синхрон. реактивн.)	1-70	Регулировки пуска	3-4*	Изменение скорости 1	5-0*	Реж. цифр. вв/выв
0-12	Этот набор связан с	1-14	Усил. подавл.	1-71	Задержка запуска	3-42	Время замедления 1	5-00	Режим цифрового ввода/вывода
0-13	Показание: связанные наборы	1-15	Пост. вр. фил./низк. скор.	1-72	Функция запуска	3-5*	Изменение скорости 2	5-01	Клемма 27, режим
0-14	Показание: программ. настройки/канал	1-16	Пост. вр. фил./выс. скор.	1-73	Запуск с хода	3-51	Время замедления 2	5-02	Клемма 29, режим
0-2*	Дисплей LCP	1-17	Пост. вр. фил. напряж.	1-77	Макс.нач.скор.компрес. [Об/мин]	3-52	Время замедления 2	5-1*	Цифровые входы
0-20	Строка дисплея 1.1, малая	1-2*	Дан-двигателя	1-78	Макс.нач.скорость компрес.[Гц]	3-8*	Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.	5-10	Клемма 18, цифровой вход
0-21	Строка дисплея 1.2, малая	1-20	Мощность двигателя [кВт]	1-79	Макс.вр.на-запуск компрд-ля откл	3-80	Время замедл.для быстрогоостанова	5-11	Клемма 19, цифровой вход
0-22	Строка дисплея 1.3, малая	1-21	Мощность двигателя [л. с.]	1-8*	Регулиров.останова	3-81	Время замедл.для быстрогоостанова	5-12	Клемма 27, цифровой вход
0-23	Строка дисплея 2, большая	1-22	Напряжение двигателя	1-80	Функция при останове	3-84	Время начальной изменения скорости	5-13	Клемма 29, цифровой вход
0-24	Строка дисплея 3, большая	1-24	Ток двигателя	1-81	Мин.скор.для функц.при остан./об/мин]	3-84	Время начальной изменения скорости	5-14	Клемма 32, цифровой вход
0-25	Мое личное меню	1-25	Номинальная скорость двигателя	1-82	Мин.ск. д-функц.при ост. [Гц]	3-85	Время изм. скорости контр. клапана	5-15	Клемма 33, цифровой вход
0-30	Едизм.показание, выб.польз.	1-26	Длительный ном. момент двигателя	1-86	Низ. скорость откл. [Об/мин]	3-86	Конечная скорость контр. клапана [Об/мин]	5-16	Клемма X30/2, цифровой вход
0-31	Мин.знач.показание, зад.пользователем	1-28	Проверка вращения двигателя	1-87	Низ. скорость отключ. [Гц]	3-87	Конечная скорость контр. клапана [Гц]	5-17	Клемма X30/3, цифровой вход
0-32	Макс.знач.показание, зад.пользователем	1-29	Авто адаптация двигателя (AAD)	1-90	Темп-двигателя	3-88	Время конечного изменения скорости	5-18	Клемма X30/4, цифровой вход
0-37	Текст 1 на дисплее	1-30	Сопротивление статора (Rs)	1-91	Внешний вентилятор двигателя	3-88	Время конечного изменения скорости	5-19	Клемма X46/1, цифровой вход
0-38	Текст 2 на дисплее	1-31	Сопротивление ротора (Rr)	1-93	Источник термистора	3-88	Время конечного изменения скорости	5-20	Клемма X46/3, цифровой вход
0-39	Текст 3 на дисплее	1-33	Реакт.сопротивл./рассеяния статора(X1)	1-94	ATEX ETR предел по току орган. скорости	3-9*	Размер ступени	5-21	Клемма X46/5, цифровой вход
0-40	Кнопка [Hand On] на LCP	1-34	Реакт.сопротивл./рассеяния ротора (X2)	1-98	ATEX ETR точки интерполяции, ток частота	3-90	Время изменения скор.	5-22	Клемма X46/7, цифровой вход
0-41	Кнопка [Off] на МПУ	1-35	Основное реактивное сопротивление (Xh)	1-99	ATEX ETR точки интерполяции, ток частота	3-92	Макс. предел	5-23	Клемма X46/9, цифровой вход
0-42	Кнопка [Auto On] на LCP	1-36	Сопротивление потерь в стали (Rfe)	2-0*	Торможение	3-94	Мин. предел	5-24	Клемма X46/11, цифровой вход
0-43	Кнопка [Reset] на LCP	1-37	Индуктивность по оси α (Ld)	2-00	Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева	3-95	Макс. предел	5-25	Клемма X30/7, цифр. выход (MSB)
0-44	Кнопка [Off/Reset] на LCP	1-38	Индуктивн. по оси q (Lq)	2-01	Ток торможения пост. током	3-95	Макс. предел	5-26	Клемма X30/6, цифр. выход (MSB)
0-45	Кноп. [Drive Vurpass] на LCP	1-39	Число полюсов двигателя	2-02	Время торможения пост. током	4-0*	Пределы/Предупр.	5-30	Клемма X30/7, цифр. выход (MSB)
0-5*	Копир./Сохранить	1-40	Противо-ЭДС при 1000 об/мин	2-03	Скорость включ.торм.пост.током [Об/мин]	4-1*	Направление вращения двигателя	5-31	Клемма 29, цифровой выход
0-50	Копирование с LCP	1-44	Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)	2-04	Скорость включ.торм.пост.током [Гц]	4-10	Направлен. вращ. двигателя	5-32	Клемма X30/6, цифр. выход (MSB)
0-51	Копировать набор	1-45	Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)	2-06	Ток торм. пост. т.	4-11	Нижн.предел скор.двигателя [Гц]	5-33	Клемма X30/7, цифр. выход (MSB)
0-6*	Пароль	1-46	Коеф. усл. нагруз. положения	2-07	Вр. торм. пост. т.	4-12	Верхн.предел скор.двигателя [Об/мин]	5-34	Клемма X30/7, цифр. выход (MSB)
0-61	Доступ к главному меню	1-47	Калибровка крут. мом. на мал. об.	2-1*	Функция энерготорм.	4-16	Верхн.предел скор.двигателя [Об/мин]	5-4*	Реле
0-65	Пароль персонального меню	1-48	Точка насыщения индуктивности	2-10	Функция торможения	4-16	Верхн.предел скор.двигателя [Гц]	5-40	Реле функций
0-66	Доступ к быстрому меню без пароля	1-5*	Настр./намот нагр	2-11	Тормозной резистор (Om)	4-17	Верхн.предел скор.двигателя [Гц]	5-41	Задержка включения, реле
0-67	Доступ к шине по паролю	1-51	Норм. намагн. при мин. скорости [Об/мин]	2-12	Предельная мощность торможения (кВт)	4-18	Верхн.предел скор.двигателя [Гц]	5-42	Задержка выключения, реле
0-70	Дата и время	1-51	Норм. намагн. при мин. скорости [Об/мин]	2-13	Контроль мощности торможения	4-19	Верхн.предел скор.двигателя [Гц]	5-5*	Импульсный выход
0-71	Формат даты	1-52	Мин. скорость норм. намагнич. [Гц]	2-15	Проверка тормоза	4-19	Верхн.предел скор.двигателя [Гц]	5-50	Клемма 29, мин. частота
0-72	Формат времени	1-55	V/f Характеристики — В	2-16	Макс.ток торм.перл.ток	4-5*	Настр. предупреждений	5-51	Клемма 29, макс. частота
0-74	DST/летнее время	1-56	V/f Характеристики — f	2-17	Контроль перенапряжения	4-50	Предупреждение: низкий ток	5-52	Клемма 29, мин. задание/ обр. связь
0-76	Начало DST/летнего времени	1-58	Имп.ток при пров.пуск.с хода	3-0*	Пределы задания	4-52	Предупреждение: высокая скорость	5-53	Клемма 29, макс. задание/ обр. связь
0-77	Конец DST/летнего времени	1-59	Ч-та имп.при пров.пуск.с хода	3-02	Мин. задание	4-53	Предупреждение: высокая скорость	5-54	Пост.времени имп.фильтра №29
0-79	Отказ часов	1-60	Настр./зав. Настройка	3-03	Максимальное задание	4-54	Предупреждение: низкое задание	5-55	Клемма 33, мин. частота
0-81	Рабочие дни	1-60	Компенсация нагрузки на низк.скорости	3-04	Функция задания	4-55	Предупреждение: высокое задание	5-56	Клемма 33, макс. частота
0-82	Дополнительные рабочие дни	3-1*	Задания	4-57	Задания	4-57	Предупреждение: низкий сигнал ОС	5-57	Клемма 33, макс. частота
0-83	Дополнительные нерабочие дни						Предупреждение: высокий сигнал ОС	5-58	Клемма 33, макс. частота
0-89	Дата и время						Предупреждение: высокий сигн. ОС	5-59	Пост.времени имп.фильтр. фильтра №33



5-63	Клемма 29, переменная импульс-выхода	6-50	Клемма 42, выход	8-53	Выбор пуска	9-99	Profibus Revision Counter (Счет-к измен- и Profibus)	12-30	Параметр предупреждения
5-65	Макс. частота имп. выхода №29	6-51	Клемма 42, мин. выход	8-54	Выбор реверса	10-0*	Пер. шина CAN	12-31	Задание по сети
5-66	Клемма X30/6, перем. имп. выхода	6-52	Клемма 42, макс. выход	8-55	Выбор набора	10-0*	Общие настройки	12-32	Управление по сети
5-68	Макс. частота имп. выхода №X30/6	6-53	Клемма 42, управление вых. шиной	8-56	Выбор предустановленного задания	10-00	Протокол CAN	12-33	Модифик. СР
5-8*	Доп. вв./выв.	6-54	Клемма 42, уст. вых. тайм-аута	8-7*	VACnet	10-01	Выбор скорости передачи	12-34	Обознач. изд. СР
5-80	Уд. управл. конденс. АНФ	6-55	Аналог-фильтр вых.	8-70	Вариант уст. VACnet	10-02	MAC ID	12-35	Параметр EDS
5-9*	Управление по шине	6-6*	Аналоговый выход X30/8	8-72	Макс. вед. устр.-в MS/TP	10-05	Показание счетчика ошибок передачи	12-38	Фильтр COS
5-90	Управление цифр. и релейн. шинами	6-60	Клемма X30/8, цифровой выход	8-73	Макс инф. фрейм MS/TP	10-06	Показание счетчика ошибок приема шины	12-4*	Modbus TCP
5-92	Имп. вых №27, управление шиной	6-62	Клемма X30/8, мин. масштаб	8-74	"Startup 1 am"	10-07	Показание счетчика отключения	12-40	Параметр состояния
5-94	Имп. вых №27, предуст. тайм-аута	6-63	Клемма X30/8, макс. масштаб	8-75	Диагностика порта FC	10-07	Показание счетчика отключения	12-41	Подсчет сбщ. подч. уст-а
5-95	Имп. вых №29, управление шиной	6-64	Клемма X30/8, знач. на выходе при управ. по шине	8-80	Подс.-сообщ., перед-х по шине	10-08	Подсчет сбщ. об искл. подч. уст-а	12-42	Подсчет сбщ. об искл. подч. уст-а
5-96	Имп. вых №29, предуст. тайм-аута	6-64	Кл. X30/8, з-не на вых. при тайм-ауте	8-81	Счетчик ошибок при управ. по шине	10-1*	DeviceNet	12-8*	Доп. Службы Ethernet
5-97	Имп. вых. №X30/6, упр.-е шиной	6-7*	Аналог. выход 3	8-82	Получ. сообщ. от подчин-го	10-10	Выбор типа технологических данных	12-80	Сервер FTP
5-98	Имп. вых. №X30/6, пр.уст. тайм-аута	6-70	Клемма X45/1, выход	8-83	Подсч. ошиб. подч. устр.-ва	10-11	Запись конфигур. технологич. данных	12-81	Сервер HTTP
6-0*	Реж. аналог.вв./выв	6-71	Клемма X45/1 Мин. масштаб	8-9*	Фикс.-частот. по шине	10-12	Чтение конфигур. технологич. данных	12-82	Сервер SMTP
6-00	Время тайм-аута нуля	6-72	Клемма X45/1 Макс. масштаб	8-90	Фикс. скор. 1, уст. по шине	10-13	Параметр предупреждения	12-83	Агент SNMP
6-01	Функция при тайм-ауте нуля	6-73	Клемма X45/1, управление по шине	8-91	Фикс. скор. 2, уст. по шине	10-14	Задание по сети	12-84	Address Conflict Detection (Обнаружение конфликта адресов)
6-1*	Аналоговый вход 53	6-74	Кл. X45/1, з-не на вых. при тайм-ауте	8-94	Обр. связь по шине 2	10-15	Управление по сети	12-85	ACD Last Conflict (Последний конфликт ACD)
6-10	Клемма 53, низкое напряжение	6-8*	Аналог. выход 4	8-95	Обр. связь по шине 3	10-2*	COS фильтры	12-85	Защита «лавины» широковец. пакетов
6-11	Клемма 53, высокое напряжение	6-80	Клемма X45/3, выход	8-96	Обр. связь по шине 3	10-20	COS фильтр 1	12-89	Прозрач. порт канала сокетa
6-12	Клемма 53, малый ток	6-81	Клемма X45/3 Мин. масштаб	9-00	PROFIBUS	10-21	COS фильтр 2	12-9*	Расшир. службы Ethernet
6-13	Клемма 53, большой ток	6-82	Клемма X45/3 Макс. масштаб	9-07	Фактическое значение	10-22	COS фильтр 3	12-90	Диагностика кабеля
6-14	Клемма 53, низкое зад./обр. связь	6-83	Клемма X45/3, управление по шине	9-15	Конфигурирование записи PCD	10-23	COS фильтр 4	12-91	Автопересечение
6-15	Клемма 53, высокое зад./обр. связь	6-84	Кл. X45/3, з-не на вых. при тайм-ауте	9-16	Конфигурирование чтения PCD	10-30	Доступ к парам.	12-92	Слежение IGMP
6-16	Клемма 53, постоянн. времени фильтра	8-0*	Связь и доп. устр.	9-18	Адрес узла	10-31	Сохранение значений данных	12-93	Ошибка в длине кабеля
6-17	Клемма 53, активный ноль	8-01	Место управления	9-22	Параметры телеграммы	10-32	Модификация DeviceNet	12-94	Защита «лавины» широковец. пакетов
6-2*	Аналоговый вход 54	8-02	Источник управления	9-23	Параметры сигнала	10-33	Сохранять всегда	12-95	Фильтр «лавины» широковец. пакетов
6-20	Клемма 54, низкое напряжение	8-03	Время таймаута управления	9-27	Редактирование параметра	10-34	Код изделия DeviceNet	12-96	Конф. порта
6-21	Клемма 54, высокое напряжение	8-04	Функция таймаута управления	9-28	Управление процессом	10-39	Параметры DeviceNet F	12-97	Приоритет QoS
6-22	Клемма 54, малый ток	8-05	Функция окончания таймаута	9-31	Сохранение адреса	12-0*	Настройки IP	12-98	Интерф. счетчики
6-23	Клемма 54, большой ток	8-06	Сброс таймаута управления	9-44	Счетчик сообщений о неисправностях	12-01	Адрес IP	12-99	Медиа счетчики
6-24	Клемма 54, низкое зад./обр. связь	8-07	Запуск диагностики	9-45	Код неисправности	12-02	Маска подсети	13-0*	Интеллектуальная логика
6-25	Клемма 54, высокое зад./обр. связь	8-08	Фильтр-счит.данных	9-47	Номер неисправности	12-03	Межсетев. шлюз по умолч.	13-0*	Настройка SLC
6-26	Клемма 54, пост. времени фильтра	8-1*	Настройки управления	9-52	Счетчик ситуаций неисправности	12-04	Сервер DHCP	13-00	Режим контроллера SL
6-27	Клемма 54, активный ноль	8-10	Профиль управления	9-53	Слово предупреждения Profibus	12-05	Иstek срок владения	13-01	Событие запуска
6-3*	Аналоговый вход X30/11	8-13	Конфигурир. слово состояния STW	9-63	Фактическая скорость передачи	12-06	Серверы имен	13-02	Событие останова
6-30	Клемма X30/11, мин. знач. напряжения	8-14	Configurable Alarm and Warningword (Настраиваемое слово сигнализации и предупреждения)	9-64	Идентификация устройства	12-07	Имя дома	13-03	Сброс SLC
6-31	Клемма X30/11, макс.знач.напряжения	8-17	Макс.знач.напряжения	9-65	Номер профиля	12-08	Имя хоста	13-1*	Компараторы
6-34	связь	8-3*	Настройки порта ПЧ	9-67	Командное слово 1	12-09	Физический адрес	13-10	Операнд сравнения
6-35	Клем. X30/11, макс.знач.задан./обр. связь	8-30	Протокол	9-68	Слово состояния 1	12-1*	Параметры канала Ethernet	13-11	Оператор сравнения
6-36	Клем. X30/11, пост. времени фильтра	8-31	Адрес	9-70	Программирование набора	12-10	Состояние связи	13-12	Результат сравнения
6-37	Клем. X30/11, активный ноль	8-32	Скорость передачи данных	9-72	Сброс привода	12-11	Продолжит. связи	13-1*	RS-триггеры
6-40	Аналоговый вход X30/12	8-33	Биты	9-75	Идентификация DO	12-12	Автомат. согласован.	13-15	Операнд RS-FF S
6-41	Клемма X30/12, мин.знач.напряжения макс.знач.напряжения	8-35	Минимальная задержка реакции	9-80	Заданные параметры (1)	12-13	Скорость связи	13-16	Операнд RS-FF R
6-44	Клем. X30/12, мин.знач.задан./обр. связь	8-36	Максимальная задержка реакции	9-81	Заданные параметры (2)	12-14	Дуплексн. связь	13-2*	Таймеры
6-45	Клем. X30/12, макс.знач.задан./обр. связь	8-37	Макс. задержка между символами	9-82	Заданные параметры (3)	12-18	MAC-адрес супервизора	13-20	Таймер контроллера SL
6-46	Клем. X30/12, пост. времени фильтра	8-4*	Уст. прот.-ла FC MS	9-84	Заданные параметры (4)	12-19	IP-адрес супервизора	13-4*	Логические соотношения
6-47	Клем. X30/12, активный ноль	8-42	Выбор телеграммы	9-85	Заданные параметры (5)	12-20	Пример управления	13-40	Булева переменная логич.соотношения 1
6-5*	Аналог. выход 42	8-40	Конфигурирование записи PCD	9-90	Изменные параметры (6)	12-21	Запись конфигур. технологич. данных	13-41	Оператор логического соотношения 1
		8-42	Конфигурирование чтения PCD	9-91	Изменные параметры (2)	12-22	Чтение конфигур. технологич. данных	13-42	Булева переменная логич.соотношения 2
		8-43	Конфигурирование чтения PCD	9-92	Изменные параметры (3)	12-27	Перв. пл. устро-	13-43	Оператор логического соотношения 2
		8-5*	Цифровой/Шина	9-93	Изменные параметры (4)	12-29	Сохранение значений данных		
		8-51	Выбор выбора	9-94	Изменные параметры (5)	12-3*	EtherNet/IP		
		8-52	Выбор быстрого останова						
			Выбор торможения пост. токoм						

13-44	Булева переменная логич. соотношения 3	15-53	Серийный № силовой платы	16-37	Макс. ток инвертора	18-02	Журнал учета техобслуживания: Время
13-51	Событие контроллера SL	15-54	Config File Name (Имя файла конфигурации)	16-38	Состояние SL контроллера	18-03	Журнал учета техобслуживания: дата и время
13-52	Действие контроллера SL	15-58	Имя файла SmartStart	16-39	Температура платы управления	18-3*	Входы и выходы
13-59*	User Defined Alerts (Av. сигналы, определенные пользователем)	15-59	Имя файла CSV	16-40	Буфер регистрации заполнен	18-30	Аналоговый вход X42/1
13-90	Alert Trigger (Триггер ав. сигнала)	15-60	Идентиф. опций	16-49	Источник сбоя тока	18-31	Аналоговый вход X42/3
13-91	Alert Action (Действие при ав. сигнале)	15-61	Доп. устройство установлено	16-5*	Задание и обр.связь	18-32	Аналоговый вход X42/5
13-92	Alert Text (Текст ав. сигнала)	15-62	Номер для заказа доп. устройства	16-50	Внешнее задание	18-33	Аналог.вых.X42/7 [В]
13-99*	User Defined Readouts (Выводимые данные, определенные пользователем)	15-63	Серийный номер доп. устройства	16-51	Сигнал ОС 1 [ед.изм.]	18-34	Аналог.вых.X42/9 [В]
14-00	Слово аварийной сигнализации VLT	15-71	Версия ПО доп. устройства A	16-52	Сигнал ОС 2 [ед.изм.]	18-35	Аналог.вых.X42/11 [В]
14-01	Слово предупреждения VLT	15-72	Доп. устройство в гнезде B	16-53	Сигнал ОС 3 [ед.изм.]	18-36	Аналог. вход X48/2 [mA]
14-02	Слово состояния	15-73	Версия ПО доп. устройства B	16-54	Выход ПИД [%]	18-37	Темп. входа X48/4
14-03	Сверхмодуляция	15-74	Доп.устройство в гнезде C0	16-55	Регулируемая уставка	18-38	Темп. входа X48/7
14-04	Случайная частота ШИМ	15-75	Версия ПО доп. устройства C0	16-56	Входы и выходы	18-39	Темп. входа X48/10
14-1*	Вкл./Выкл. сети	15-76	Версия ПО доп. устройства C1	16-57	Цифровой вход	18-5*	Задание и обр.связь
14-10	Отказ питания	15-77	Версия ПО доп. устройства C1	16-60	Цифровой выход	18-50	Выв. данных без датч. [ед.]
14-11	Напряжение сети при отказе питания	15-8*	Рабоч. данные II	16-61	Клемма 53, настройка переключателя	18-6*	Inputs & Outputs 2 (Входы и выходы 2)
14-12	Функция при асимметрии сети	15-80	Наработ. вент. в часах	16-62	Аналоговый вход 53	18-60	Цифровой вход 2
14-16	Кип. Vascisk Gain (Коеф. усил. кинетического резерва)	15-81	Предуст. наработ. вент. в часах	16-63	Клемма 54, настройка переключателя	18-7*	Rectifier Status (Состояние выпрямителя)
14-2*	Функция сброса	15-92	Информацио. парам.	16-64	Аналоговый вход 54	18-70	Напряжение сети
14-20	Режим сброса	15-93	Изменные параметры	16-65	Аналоговый выход 42 [mA]	18-71	Mains Frequency (Частота сети)
14-21	Время автос. перезапуска	15-98	Идентиф. привода	16-66	Цифровой выход [двоичный]	18-72	Mains Imbalance (Асимметрия сети)
14-22	Режим работы	15-99	Метаданные параметра	16-67	Имп. вход #29 [Ц]	18-75	Rectifier DC Volt. (Напряжение пост. тока выпрямителя)
14-25	Задержка откл.при пред. моменте	16-0*	Показыва	16-68	Имп. вход #33 [Ц]	20-*	Замкнутый контур управления приводом
14-26	Зад. отк. при неисп. инв.	16-00	Общее состояние	16-70	Имп. выход №29 [Ц]	20-0*	Обратная связь
14-28	Производственные настройки	16-01	Задание [ед. измер.]	16-71	Релейный выход №29 [Ц]	20-00	Источник ОС 1
14-29	Сервисный номер	16-02	Задание [%]	16-72	Релейный выход [двоичный]	20-01	Преобразование сигнала ОС 1
14-3*	Регул.пределов тока	16-03	Слово состояния	16-73	Счетчик A	20-02	Ед.изм. источника сигнала ОС 1
14-30	Рег-р пр. по току, пропорц. усил.	16-05	Основное фактн. значение [%]	16-74	Счетчик B	20-03	Источник ОС 2
14-31	Рег-р пр. по току, вр. интегрир.	16-09	Показ.по выпольз.	16-75	Аналоговый вход X30/11	20-04	Преобразование сигнала ОС 2
14-32	Регул-р предела по току, время фильтра	16-1*	Состоян. двигателя	16-76	Аналоговый выход X30/12	20-05	Ед.изм. источника сигнала ОС 2
14-4*	Опт. энергопотр.	16-10	Мощность [кВт]	16-77	Аналог. выход X30/8 [mA]	20-06	Источник ОС 3
14-41	Уровень изменяющ. крутящ. момента	16-11	Мощность [л. с.]	16-78	Аналог. выход X45/1 [mA]	20-07	Преобразование сигнала ОС 3
14-42	Мин. частота АОЗ	16-12	Напряжение двигателя	16-79	Аналог. выход X45/3 [mA]	20-08	Ед. измер. источника сигнала ОС 3
14-43	Сос ф двигателя	16-13	Частота	16-8*	Fieldbus и порт ПЧ	20-12	Единицы задания/сигн. обр. связи
14-5*	Окружающая среда	16-14	Ток двигателя	16-80	Fieldbus, командное слово 1	20-20	Функция обратной связи
14-50	Фильтр ВЧ-помех	16-15	Частота [%]	16-81	Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	20-21	Уставка 1
14-51	Корр.нап. на шине пост.т.	16-16	Крутящий момент [Н*м]	16-82	Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	20-22	Уставка 2
14-52	Упр.нап. на шине пост.т.	16-17	Скорость [об/мин]	16-84	Слово сост. вар. связи	20-23	Уставка 3
14-53	Контроль вентил.	16-18	Тепловая нагрузка двигателя	16-85	Порт ПЧ, ком. слово 1	20-6*	Без датчика
14-55	Выходной фильтр	16-20	Угол двигателя	16-86	Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	20-69	Информация без датч.
14-56	Емкостной выходной фильтр	16-22	Крутящий момент [%]	16-89	Configurable Alarm/Warning Word (Настраиваемое слово сигнализации/предупреждения)	20-7*	Автонастр. ПИД
14-57	Indistance Output Filter (Инд.вых.фильтр)	16-24	Мощность двигателя на валу [кВт]	16-9*	Показ-диагностики	20-70	Тип замкнутого контура
14-58	Voltage Gain Filter (Коеффициент усиления по напряжению, фильтр)	16-26	Мощность двигателя активное сопротивление статора	16-91	Слово аварийной сигнализации 2	20-71	Действие ПИД
14-59	Факт-е кол-во инврт. бл.	16-27	Фильтр. мощн. [кВт]	16-92	Слово предупреждения 2	20-72	Изменение выхода ПИД
		16-30	Состояние привода	16-94	Расшир. слово состояния 2	20-73	Мин. уровень ОС
		16-31	Напряжение цепи пост. тока частоты	16-95	Расшир. слово состояния 2	20-74	Макс. уровень ОС
		16-32	System Temp. (Темп. системы)	16-96	Сообщение техобслуживания	20-79	Автонастр. ПИД
		16-33	Энергия торможения /с	18-*	Информация и мониторинг	20-8*	Основные настройки ПИД-регулятора
		16-34	Энергия торможения /2 мин	18-0*	Журнал технического обслуживания	20-81	Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора
		16-35	Тепловая нагрузка инвертора	18-00	Журнал учета техобслуживания: элемент		
		16-36	Номинальный ток инвертора	18-01	Журнал учета техобслуживания: действие		



20-82	Начальная скорость ПИД-регулятора [об/мин]	21-42	Расшир. 2, интегральный коэффициент	22-40	Мин. время работы ожидания	23-50	Разрешение журнала учета энергопотребления	25-45	Скорость подключения след. насоса [Гц]
20-83	Начальная скорость ПИД-регулятора [Гц]	21-43	Расшир. 2, дифференциальный коэффициент	22-41	Мин. время нахождения в режиме ожидания	23-51	Период пуска	25-46	Значение скорости выключения [об/мин]
20-84	Зона соответствия заданию	21-44	Расшир. 2, предел ПИД-рег.пр.	22-42	Скорость при выходе из режима ожидания [об/мин]	23-53	Журнал учета энергопотребления	25-47	Значение скорости выключения [Гц]
20-9*	ПИД-регулятор	21-5*	Расшир. CL 3, задан./обр.связь	22-43	Скорость при выходе из режима ожидания [Гц]	23-54	Сбор журнала учета энергопотребления	25-49	Staging Rptsrle (Принцип включения в работу)
20-91	Антираскрутка ПИД-регулятора	21-50	Расшир. 3, ед. изм. задания/обратной связи	22-44	Задание при выходе из режима ожидания/разность ОС	23-60	Переменная тренда	25-5*	Настройки чередования
20-92	Пропорциональный коэффициент	21-51	Расшир. 3, мин. задание	22-45	Увеличение уставки	23-61	Непрерывные двойные данные	25-50	Чередование ведущего насоса
20-94	ПИД-регулятора	21-52	Расшир. 3, макс. задание	22-46	Макс. время форсирования	23-62	Запланированные по времени двойные данные	25-51	Событие для переключения
20-95	Интегральный коэффициент регулятора	21-53	Расшир. 3, источник задания	22-5*	Конец характеристики	23-63	Запланированный по времени период пуска	25-52	Временной интервал переключения
20-96	Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора	21-54	Расшир. 3, источник обратной связи	22-50	Функция на конце характеристики	23-64	Запланированное по времени период останова	25-53	Значение временного интервала переключения
21-00	Предел коэфф.диф. ПИД-рег.пр.	21-55	Расшир. 3, уставка	22-51	Функция на конце характеристики	23-65	Минимальное двойное значение	25-54	Предустановленное время переключения
21-1*	Расшир. замкн. контур	21-56	Расшир. 3, обратная связь [ед.изм.]	22-52	Обнаружение обрыва ремня	23-66	Сброс непрерывных двойных данных	25-55	Переключить, если нагрузка < 50 %
21-01	Тип замкнутого контура	21-57	Расшир. 3, выход [%]	22-53	Функция обнаружения обрыва ремня	23-67	Сброс запланированных по времени двойных данных	25-56	Режим переключения ведущего насоса
21-02	Действие ПИД	21-60	Внешн 3, нормальн./инверсн.	22-54	Момент срабатывания при обрыве ремня	23-68	Счетчик окупаемости	25-58	Задержка включения след. насоса при чередовании
21-03	Изменение выхода ПИД	21-61	Расшир. 3, пропорциональный коэффициент	22-55	Задержка срабатывания при обрыве ремня	23-8*	Счетчик окупаемости	25-59	Задержка включения насоса на прямую от сети
21-04	Мин. уровень ОС	21-62	Расшир. 3, интегральный коэффициент	22-56	Защита от короткого цикла	23-80	Коэффициент задания мощности	25-8*	Состояние
21-05	Макс. уровень ОС	21-63	Расшир. 3, дифференциальный коэффициент	22-57	Интервал между пусками	23-81	Затраты на электроэнергию	25-80	Состояние каскада
21-1*	Расшир. CL 1, задан./обр.связь	21-64	Расшир. 3, пропорциональный коэффициент	22-58	Мин. время работы	23-82	Инвестиции	25-81	Состояние насоса
21-10	Расшир. 1, ед. изм. задания/обратной связи	21-65	Расшир. 3, дифференциальный коэффициент	22-59	Перезап. мин. вр. работы	23-83	Энергосбережение	25-82	Ведущий насос
21-11	Расшир. 1, мин. задание	21-66	Расшир. 3, интегральный коэффициент	22-60	Значение перезап.мин.вр.работы	23-84	Экономия затрат	25-83	Состояние реле
21-12	Расшир. 1, макс. задание	21-67	Расшир. 3, дифференциальный коэффициент	22-61	Компенсация потока	24-*	Прилож. Функции 2	25-84	Наработка по времени насоса
21-13	Расшир. 1, источник задания	21-68	Расшир. 3, источник задания	22-62	Компенсация потока	24-1	Байпас привода	25-85	Время нахождения реле во включенном состоянии
21-14	Расшир. 1, источник ОС	21-69	Расшир. 3, источник задания	22-63	Разное	24-10	Функция байпаса	25-86	Сброс счетчика реле
21-15	Расшир. 1, уставка	21-70	Расшир. 3, источник задания	22-64	Вр. филт. мощн.	24-11	Время задержки байпаса	25-90	Блокировка насоса
21-17	Расшир. 1, задание [ед. изм.]	21-71	Расшир. 3, источник задания	22-65	Обнаружение низкой мощности	25-*	Каскад-контроль	25-91	Ручное переключение
21-18	Расшир. 1, обратная связь [ед.изм.]	21-72	Расшир. 3, источник задания	22-66	Автом. настройка низкой мощности	25-00	Каскад-контроллер	26-*	Доп. аналоговое устройство ввода/вывода
21-19	Расшир. 1, выход [%]	21-73	Расшир. 3, источник задания	22-67	Обнаружение низкой скорости	25-02	Пуск двигателя	26-00	Клемма X42/1, режим
21-2*	Расшир. CL 1, ПИД-регулятор	21-74	Расшир. 3, источник задания	22-68	Функция при отсутствии потока	25-04	Чередование насосов	26-01	Клемма X42/3, режим
21-20	Расшир. 1, нормальн./инверсн.	21-75	Расшир. 3, источник задания	22-69	Функция при отсутствии потока	25-05	Постоянный ведущий насос	26-02	Клемма X42/5, режим
21-21	Расшир. 1, пропорциональный коэффициент	21-76	Расшир. 3, источник задания	22-70	Давление при скорости в отсутствие потока	25-06	Количество насосов	26-1*	Аналоговый вход X42/1
21-22	Расшир. 1, пропорциональный коэффициент	21-77	Расшир. 3, источник задания	22-71	Давление при номинальной скорости	25-20	Гистерезис при подключении след. насоса	26-10	Клемма X42/1, мин. знач. напряжения
21-23	Расшир. 1, дифференциальный коэффициент	21-78	Расшир. 3, источник задания	22-72	Поток при номинальной скорости	25-21	Диапазон блокирования	26-11	Клемма X42/1, макс. знач. зад./ обр. связь
21-24	Расшир. 1, предел ПИД-рег.пр.	21-79	Расшир. 3, источник задания	22-73	Низ. скор., отсут. потока [об/мин]	25-22	Диапазон фиксированной скорости	26-15	Клем. X42/1, макс. знач. зад./ обр. связь
21-3*	Расшир. CL 2, задан./обр.связь	21-80	Расшир. 3, источник задания	23-*	Временные функции	25-23	Задержка выключения насоса (таймер)	26-16	Клем. X42/1, пост. времени фильтра
21-30	Расшир. 2, ед. изм. задания/обратной связи	21-81	Расшир. 3, источник задания	23-0*	Временные События	25-24	Задержка включения след. насоса (таймер)	26-2*	Аналоговый вход X42/3
21-31	Расшир. 2, мин. задание	21-82	Расшир. 3, источник задания	23-00	Время включения	25-25	Задержка при замедлении	26-20	Клемма X42/3, мин. знач. напряжения
21-32	Расшир. 2, макс. задание	21-83	Расшир. 3, источник задания	23-01	Действие включения	25-26	Дата и время техобслуживания	26-21	Клемма X42/3, макс. знач. напряжения
21-33	Расшир. 2, источник задания	21-84	Расшир. 3, источник задания	23-02	Время выключения	25-27	Элемент техобслуживания	26-24	Клем. 3, низкое зад./ обр. связь
21-34	Расшир. 2, источник ОС	21-85	Расшир. 3, источник задания	23-03	Действие выключения	25-28	Операция техобслуживания	26-25	Клем. X42/3, высокое зад./ обр. связь
21-35	Расшир. 2, уставка	21-86	Расшир. 3, источник задания	23-04	Появление	25-29	Функция выключения	26-26	Клем. X42/3, пост. времени фильтра
21-37	Расшир. 2, задание [ед.изм.]	21-87	Расшир. 3, источник задания	23-1*	Техобслуживание	25-30	Задержка выключения	26-27	Клем. X42/3, активный ноль
21-38	Расшир. 2, задание [ед.изм.]	21-88	Расшир. 3, источник задания	23-10	Low Speed [RPM] (Низкая скорость [об/мин])	25-31	Настройки включения		
21-39	Расшир. 2, выход [%]	21-89	Расшир. 3, источник задания	23-11	High Speed [RPM] (Высокая скорость [об/мин])	25-32	Дата и время техобслуживания		
21-4*	Расшир. CL 2, ПИД-регулятор	21-90	Расшир. 3, источник задания	23-12	Мощность при низкой скорости [кВт]	25-33	Мощность при высокой скорости [кВт]		
21-40	Расшир. 2, нормальн./инверсн.	21-91	Расшир. 3, источник задания	23-13	Мощность при низкой скорости [л.с.]	25-34	Мощность при высокой скорости [л.с.]		
21-41	Расшир. 2, пропорциональный коэффициент	21-92	Расшир. 3, источник задания	23-14	Высокая скорость [об/мин]	25-35	Сообщ. о техобслуж.		
		21-93	Расшир. 3, источник задания	23-15	Мощность при высокой скорости [кВт]	25-36	Сообщ. о техобслуж.		
		21-94	Расшир. 3, источник задания	23-16	Сообщ. о техобслуж.	25-37	Сообщ. о техобслуж.		
		21-95	Расшир. 3, источник задания	23-5*	Журнал учета энергопотребления	25-41	Задержка при разгоне		
		21-96	Расшир. 3, источник задания	23-17	Порог выключения	25-42	Порог выключения		
		21-97	Расшир. 3, источник задания	23-18	Скорость подключения след. насоса [об/мин]	25-43	Скорость подключения след. насоса [об/мин]		
		21-98	Расшир. 3, источник задания	23-19	Скорость подключения след. насоса [об/мин]	25-44	Скорость подключения след. насоса [об/мин]		

26-3*	Аналоговый вход X42/5	27-31	Stage On Speed [RPM] (Скорость включения [об/мин])	29-03	Время заполнения трубы	29-52	Signal Lost Verification Time (Время проверки потери сигнала)	35-3*	Темп. входа X48/10
26-30	Клемма X42/5, мин. знач. напряжения	27-32	Скорость включения [Гц]	29-04	Скорость заполнения трубы	29-53	Flow Confirmation Mode (Режим подтверждения потока)	35-34	Клем. X48/10, пост.врем.фильтра
26-31	Клемма X42/5, макс. знач. напряжения	27-33	Скорость выключения (об/мин)	29-05	Уставка «Заполнено»	29-54	Flow Meter (Расходомер)	35-35	Клем. X48/10 предел предел
26-34	Клем. X42/5, мин. знач. зад./обр. связь	27-34	Скорость выключения [Гц]	29-06	Таймер отключения при отсутствии потока	29-55	Flow Meter Monitor (Монитор расходомера)	35-36	Клем. X48/10 предел предел
26-35	Клем. X42/5, макс. знач. зад./обр. связь	27-4*	Настройки включения	29-07	Filled setpoint delay (Задержка уставки «Заполнено»)	29-60	Flow Meter Source (Источник расходомера)	35-4*	Аналог. вход X48/2
26-36	Клем. X42/5, пост. времени фильтра	27-40	Автонастр. уставка каскадир.	29-1*	Deragging Function (Функция очистки)	29-61	Flow Meter Unit (Ед. изм. расходомера)	35-42	Клем. X48/2, низкий ток
26-37	Клем. X42/5, активный ноль	27-41	Задержка при замедлении	29-10	Derag Cycles (Циклы очистки)	29-62	Flow Meter Unit (Ед. изм. расходомера)	35-43	Клем. X48/2, большой ток
26-4*	Аналоговый выход X42/7	27-42	Задержка при разгоне	29-11	Derag at Start/Stop (Очистка при пуске/останове)	29-63	Totalized Volume Unit (Ед. измер. суммарного объема)	35-44	Клем. X48/2, мин. знач. задан./обр. связь
26-40	Клемма X42/7, выход	27-43	Порог выключения	29-12	Deragging Run Time (Время работы очистки)	29-64	Actual Volume Unit (Ед. измер. фактического объема)	35-45	Клем. X48/2, макс.знач.задан./обр. связь
26-41	Клемма X42/7, мин. масштаб	27-44	Порог выключения	29-13	Derag Speed [RPM] (Скорость очистки [об/мин])	29-65	Totalized Volume (Суммарный объем)	43-3**	Unit Readouts (Считывание данных устройства)
26-42	Клемма X42/7, макс. масштаб	27-45	Скорость подключения след. насоса [об/мин]	29-14	Derag Speed [Hz] (Скорость очистки [Гц])	29-66	Actual Volume (Фактический объем)	43-0*	Component Status (Состояние компонента)
26-43	Клемма X42/7, управление по шине	27-46	Скорость подключения след. насоса [Гц]	29-15	Derag Off Delay (Задержка выключения очистки)	29-67	Reset Totalized Volume (Сброс суммарного объема)	43-00	Control Temp. (Темп. компонента)
26-44	Терм. X42/7, устан-ка при таймауте	27-47	Значение скорости выключения [об/мин]	29-16	Derag Power Tuning (Настройка мощности очистки)	29-68	Reset Actual Volume (Сброс фактического объема)	43-01	Auxiliary Temp. (Темп. принадлежности)
26-45*	Аналоговый выход X42/9	27-48	Значение скорости выключения [Гц]	29-2*	Derag Power Tuning (Настройка мощности очистки)	29-69	Low (Расход)	43-1*	Power Card Status (Состояние силовой платы питания)
26-50	Клемма X42/9, выход	27-49	Staging Rinciple (Принцип включения в работу)	29-20	Derag Power[kW] (Мощность очистки [кВт])	30-2*	Расш. зап. настр.	43-10	HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза U)
26-51	Клемма X42/9, мин. масштаб	27-50	Автоматическое чередование	29-21	Derag Power[HP] (Мощность очистки [л.с.])	30-23	Защита от блокир. ротора	43-11	HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза V)
26-52	Клемма X42/9, макс. масштаб	27-51	Событие для переключения	29-22	Derag Power Factor (Коэффициент мощности очистки)	30-24	Время определ. блокир. ротора [с]	43-12	HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза W)
26-53	Клем. X42/9, управл. по шине	27-52	Временной интервал переключения	29-23	Derag Power Delay (Задержка мощности очистки)	30-50	Heat Sink Fan Mode (Режим вентилятора радиатора)	43-13	PC Fan A Speed (Скорость вентилятора А платы питания)
26-54	Терм. X42/9, устан-ка при таймауте	27-53	Значение временного интервала переключения	29-24	Low Speed [RPM] (Низкая скорость [об/мин])	30-8*	Совместимость (I)	43-14	PC Fan B Speed (Скорость вентилятора В платы питания)
26-60	Клемма X42/11, выход	27-54	Чередование в определенное время суток	29-25	Low Speed [Hz] (Низкая скорость [Гц])	31-0*	Д-устр. обхода	43-15	PC Fan C Speed (Скорость вентилятора С платы питания)
26-61	Клемма X42/11, мин. масштаб	27-55	Предустановленное время переключения	29-26	Power [kW] (Мощность при низкой скорости [кВт])	31-01	Задержка начала обхода	43-2*	Fan Row.Card Status (Состояние вентилятора платы питания)
26-62	Клемма X42/11, макс. масштаб	27-56	Переключаемая производительность ниже	29-27	Power [HP] (Мощность при низкой скорости [л.с.])	31-02	Задержка отключ. обхода	43-20	FPC Fan A Speed (Скорость вентилятора А платы питания)
26-63	Клем. X42/11, управл. по шине	27-57	Цифровые входы	29-28	Power [kW] (Мощность при высокой скорости [кВт])	31-03	Актив. режима тест-я	43-21	FPC Fan B Speed (Скорость вентилятора В платы питания)
26-64	Клем. X42/11, устан-ка при таймауте	27-58	Задержка включения след. насоса при чередовании	29-29	Power [HP] (Мощность при высокой скорости [л.с.])	31-10	Слово сост. обхода	43-22	FPC Fan C Speed (Скорость вентилятора С платы питания)
27-0*	Доп. каскадный контроллер (Состояние)	27-59	Цифровые выходы	29-30	Power [Hz] (Мощность при высокой скорости [Гц])	31-11	Время раб. при обходе	43-23	FPC Fan D Speed (Скорость вентилятора D платы питания)
27-01	Состояние насоса	27-60	Клем. X66/1 цифр. вход	29-31	Power [Hz] (Мощность при высокой скорости [Гц])	35-1*	Темп. входа X48/4	43-24	FPC Fan E Speed (Скорость вентилятора E платы питания)
27-02	Ручное управление насосом	27-61	Клем. X66/3 цифр. вход	29-32	Derag On Ref Bandwidth (Полоса работы очистки по заданию)	35-14	Клем. X48/4, пост.врем.фильтра	43-25	FPC Fan F Speed (Скорость вентилятора F платы питания)
27-03	Текущая наработка	27-62	Клем. X66/5 цифр. вход	29-33	Power Derag Limit (Предельная мощность очистки)	35-15	Клем. X48/4 контроль темп.		
27-04	Общая наработка насоса	27-63	Клем. X66/7 цифр. вход	29-34	Consecutive Derag Interval (Последовательность интервалов очистки)	35-16	Клем. X48/4, низ. темп. предел		
27-1*	Конфигурация	27-64	Клем. X66/9 цифр. вход	29-35	Derag at Locked Rotor (Очистка при заблокированном роторе)	35-17	Клем. X48/4 выс. темп. предел		
27-10	Каскад-контроллер	27-65	Клем. X66/11 цифр. вход	29-4*	Pre-/постмазка	35-2*	Темп. входа X48/7		
27-11	Количество приводов	27-66	Клем. X66/13 цифр. вход	29-41	Pre Lube Time (Время пресмазки)	35-24	Клем. X48/7, пост. врем. фильтра		
27-12	Количество насосов	27-67	Connections (Подключения)	29-42	Post Lube Time (Время постсмазки)	35-25	Клем. X48/7 контроль темп.		
27-14	Pump Capacity (Производительность насоса)	27-68	Реле	29-50	Validation Time (Время подтверждения)	35-26	Клем. X48/7 предел предел		
27-16	Равномерное распределение наработки	27-69	Показания	29-51	Verification Time (Время проверки)				
27-17	Motor Starters (Пускатели двигателей)	27-70	Реле						
27-18	Время вращения вхолостую для неиспользуемых насосов	27-7*	Показание						
27-19	Сброс текущей наработки	27-91	Задание для каскада						
27-2*	Настройки диапазона частот	27-92	% от общей производительности						
27-20	Нормальный рабочий диапазон	27-93	Состояние дополнительного каскада						
27-21	Предел блокирования	27-94	Сост. системы каскада						
27-22	Рабочий диапазон только фиксированной скорости	27-95	Улучшенный каскад Релейный выход [двоичный]						
27-23	Задержка включения	27-96	Расширенный каскад Релейный выход [двоичный]						
27-24	Задержка выключения	29-3**	Прикладные функции						
27-25	Время фиксации блокирования	29-0*	Водоснабжения и водоотвода						
27-27	Задержка отключения на мин. скорости	29-00	Pipe Fill (Заполнение труб)						
27-3*	Staging Speed (Скорость включения)	29-01	Скорость заполнения трубы [об/мин]						
27-30	Автонастр. скоростей каскад.	29-02	Скорость заполнения трубы [Гц]						



Алфавитный указатель

М

МСТ 10..... 34, 40

О

Отключение..... 50

Р

PELV..... 50

R

RS485..... 37, 50

S

Safe Torque Off

Safe Torque Off..... 37

Предупреждение..... 64

SmartStart..... 44

STO..... 37

U

USB

Технические характеристики..... 79

А

ААД

ААД..... 53, 63

без подсоединенной кл. 27..... 46

с подсоединенной кл. 27..... 46

Автоматическая адаптация двигателя (ААД)..... 46

Аварийные сигналы

Аварийные сигналы..... 55

Журнал аварий..... 41

Список..... 56

Автоматическая адаптация двигателя

Предупреждение..... 63

Автоматический выключатель..... 38, 80

Автоматический режим..... 42, 45, 52, 54

Автоматический сброс..... 40

Аналоговый

вход..... 34

выход..... 34

Задание скорости через аналоговый вход..... 46

Спецификации входа..... 77

Асимметрия напряжения..... 56

Б

Блок-схема..... 6

Быстрое меню..... 41

В

Вентиляторы

Предупреждение..... 65

Внешний контроллер..... 3

Внешний сброс аварийной сигнализации..... 49

Внешняя команда..... 6, 55

Внутреннее устройство..... 4

Время замедления..... 70

Время разгона..... 69

Время разрядки..... 9

Вспомогательное оборудование..... 38

Вход

Аналоговый..... 34

Клемма..... 33, 36, 40

Напряжение..... 40

Перем. ток..... 6, 33

Питание..... 6, 12, 16, 33, 38, 40, 55

Провода питания..... 38

Расцепитель..... 33

Сигнал..... 36

Ток..... 33

Цифровой..... 36

Выравнивание потенциалов..... 13

Высокое напряжение..... 8, 40

Выход

Аналоговый выход..... 34

Выходная клемма..... 40

Выходной ток..... 53

Отходящие провода питания..... 38

Выходной ток..... 71, 73, 74

Г

Габариты в упаковке..... 82, 83

Габариты, в упаковке..... 82, 83

Гармоники..... 6

Главное меню..... 41

Д

Двигатель

Выход (U, V, W).....	75
Данные двигателя.....	69
Защита.....	3
Кабель.....	16
Непреднамеренное вращение двигателя.....	9
Номинальное усилие затяжки.....	82
Перегрев.....	57
Питание.....	12, 41
Подключение.....	16
Предупреждение.....	57, 60
Проверка вращения двигателя.....	45
Проводка.....	16, 38
Скорость.....	44
Состояние.....	3
Тепловая защита.....	50
Термистор.....	50
Ток двигателя.....	6, 41
Дистанционное задание.....	53
Дистанционное управление.....	3
Дополнительное оборудование.....	36, 40
Дополнительные ресурсы.....	3

Ж

Журнал учета отказов.....	41
---------------------------	----

З

Задание.....	41, 46, 52, 53, 54
Заземление	
Номинальное усилие затяжки.....	82
Предупреждение.....	62
Заземленный треугольник.....	33
Зазоры для охлаждения.....	38
Замкнутый контур.....	36
Защита от перегрузки по току.....	12
Защита от переходных процессов в сети.....	6
Земля	
Заземление.....	16, 33, 38, 40
Подключение заземления.....	38
Провод заземления.....	12

И

Изолированные сети питания.....	33
Изоляция от помех.....	38
Импульсный пуск/останов.....	48
Инициализация.....	43

К

Кабели

Длина и сечение кабелей.....	76
Технические характеристики.....	76

Квалифицированный персонал.....	8
---------------------------------	---

Класс энергоэффективности.....	75
--------------------------------	----

Клемма

Вход.....	36
53.....	36
54.....	36
управления.....	55
Расположение, D1h.....	18
Расположение, D2h.....	18
Расположение, D3h.....	19
Расположение, D4h.....	20

Кнопка меню.....	41
------------------	----

Кнопка управления.....	41
------------------------	----

Команда пуска/останова.....	48
-----------------------------	----

Команда работы.....	45
---------------------	----

Короткое замыкание.....	58
-------------------------	----

Коэффициент мощности.....	6, 38
---------------------------	-------

Крутящий момент

Предел.....	58
Предел крутящего момента.....	69
Характеристика крутящего момента.....	75

Крышка двери/панели

Номинальное усилие затяжки.....	82
---------------------------------	----

М

Макс. входной ток.....	71, 73, 74
------------------------	------------

Макс. размер кабеля.....	71, 73, 74
--------------------------	------------

Масса.....	73, 82, 83
------------	------------

Местное управление.....	40, 42, 52
-------------------------	------------

Монтаж.....	11, 35, 38
-------------	------------

Н

Навигационная кнопка.....	41, 44, 52
---------------------------	------------

Назначение.....	3
-----------------	---

Напряжение питания.....	33, 34, 40, 61, 77
-------------------------	--------------------

Настройка.....	41, 45
----------------	--------

Настройка по умолчанию.....	43
-----------------------------	----

Непреднамеренный пуск.....	8, 51
----------------------------	-------

Номинальный ток короткого замыкания (SCCR).....	81
---	----

Нормальная перегрузка (NO).....	71, 73, 74
---------------------------------	------------

О

Обратная связь.....	36, 38, 53
---------------------	------------

Обратная связь системы.....	3
-----------------------------	---

Обслуживание.....	51
-------------------	----

Отключение с блокировкой.....	55
-------------------------------	----

Отключения.....	55
-----------------	----

Отображение состояния.....	52
----------------------------	----

Охлаждение.....	10
-----------------	----

П		
Панель местного управления (LCP).....	40	
Панель уплотнений		
Номинальное усилие затяжки.....	82	
Паспортная табличка.....	10	
Переключатели		
A53 и A54.....	77	
Оконечная нагрузка шины.....	37	
Переключатель.....	36	
Переключатель оконечной нагрузки шины.....	37	
Перемычка.....	36	
Перенапряжение.....	54, 70	
Переходные процессы.....	13	
Плавающий треугольник.....	33	
Плата управления		
Предупреждение.....	64	
Технические характеристики.....	79	
Характеристики RS485.....	77	
Повышенная перегрузка (НО).....	71, 73, 74	
Подъем.....	11	
ПОМЕХИ ЭМС.....	16	
Последовательная связь.....	34, 52	
Последовательная связь		
Номинальное усилие затяжки крепежа крышек.....	82	
Последовательная связь.....	42, 53, 54, 55	
Постоянный ток.....	6, 12, 53	
Потери мощности.....	73	
Потеря фазы.....	56	
Предохранитель.....	12, 38, 61, 80	
Предупреждений		
Список.....	56	
Предупреждения		
Предупреждения.....	55	
Проведение.....	38	
Проводка		
Двигатель.....	16, 38	
Управление.....	16, 36, 38	
Проводка элементов управления.....	16	
Программирование.....	36, 40, 41, 42	
Прокладка кабелей.....	38	
Пусконаладка.....	43	
Р		
Радиатор		
Номинальное усилие затяжки крепежа панели доступа.....	82	
Предупреждение.....	62, 64	
Разделение нагрузки.....	8, 82	
Разделение нагрузки		
Номинальное усилие затяжки.....	82	
Размер проводов.....	12, 16	
Разомкнутый контур		
Разомкнутый контур.....	36	
Разрешение работы.....	53	
Разрешения и сертификаты.....	7	
Разъединитель.....	40	
Режим ожидания.....	54	
Режим состояния.....	52	
Рекуперация		
Номинальное усилие затяжки.....	82	
Реле		
Спецификации выходных параметров.....	78	
Ручная инициализация.....	43	
Ручной режим.....	42, 52	
С		
Самовращение.....	9	
Сброс.....	40, 41, 42, 43, 55, 64	
Сертификация UL.....	7	
Сеть переменного тока.....	6, 33	
Сеть питания		
Напряжение сети.....	41, 53	
Номинальное усилие затяжки.....	82	
Питание от сети (L1, L2, L3).....	75	
Силовая плата питания		
Предупреждение.....	64	
Силовые разъемы.....	12	
Символ.....	84	
Скорость		
Двигатель.....	44	
Задание скорости.....	36, 45, 46, 52	
Задание скорости, через аналоговый вход.....	46	
Сокращение.....	84	
Спецификации входа.....	76	
Структура меню.....	41	
Структура меню параметров.....	85	
Т		
Тепловая защита.....	7	
Тепловая защита		
Двигатель.....	50	
Термистор		
Предупреждение.....	64	
Проводка управления термисторами.....	33	
Термистор.....	33	
Техника безопасности.....	9	
Техническое обслуживание.....	51	

Ток		
Двигатель.....	6, 41	Э
Пост. ток.....	6	Экранированный кабель.....
Предел.....	69	16, 38
Утечка.....	12	ЭМС.....
Эфф.....	6	12
Ток утечки.....	9, 12	Эффективное значение тока.....
Торможение.....	53	6
Тормоз		
Номинальное усилие затяжки.....	82	
Тормозной резистор.....	57	
Тормозной резистор		
Предупреждение.....	60	
Требования к зазорам.....	10	
У		
Управление		
Клемма.....	42, 45, 52	
Клемма управления.....	55	
Проводка.....	12, 16, 36, 38	
Сигнал.....	52	
Характеристики.....	79	
Усилие затяжки		
Номинальное усилие затяжки фиксаторов.....	82	
Условия окружающей среды.....	75	
Условия установки.....	10	
Условные обозначения.....	84	
Уставка.....	54	
Устранение неисправностей		
Предупредительная и аварийная сигнализация.....	56	
Устранение неисправностей.....	70	
Ф		
Фильтр ВЧ-помех.....	33	
Форма кривой напряжения.....	6	
Х		
Хранение.....	10	
Ц		
Цифровой		
Спецификации входа.....	76	
Спецификации выхода.....	78	
Цифровой вход.....	36, 54	
Ч		
Частота коммутации.....	54	
Ш		
Шкаф дополнительных устройств.....	5	



.....
Компания «Данфосс» не несет ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатных материалов. Компания «Данфосс» оставляет за собой право на изменение своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не влекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все товарные знаки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс» и логотип «Данфосс» являются товарными знаками компании «Данфосс А/О». Все права защищены.
.....

Danfoss A/S
Ulstaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

