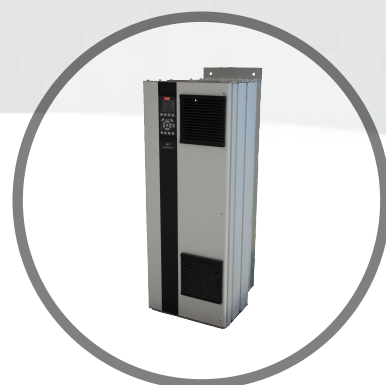




Инструкции по эксплуатации VLT[®] AutomationDrive FC 302

90–315 кВт, корпус D



Оглавление

1 Введение	3
1.1 Цель данного руководства	3
1.2 Дополнительные ресурсы	3
1.3 Версия документа и программного обеспечения	3
1.4 Обзор изделия	3
1.5 Разрешения и сертификаты	7
1.6 Утилизация	8
2 Техника безопасности	9
2.1 Символы безопасности	9
2.2 Квалифицированный персонал	9
2.3 Меры предосторожности	9
3 Механический монтаж	11
3.1 Распаковка	11
3.2 Окружающие условия, в которых производится установка	11
3.3 Установка	11
4 Электрический монтаж	13
4.1 Инструкции по технике безопасности	13
4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС	13
4.3 Заземление	13
4.4 Схема подключений	15
4.5 Доступ	16
4.6 Подключение двигателя	16
4.7 Подключение сети переменного тока	32
4.8 Подключение элементов управления	32
4.8.1 Типы клемм управления	32
4.8.2 Подключение к клеммам управления	34
4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)	34
4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)	35
4.8.5 Safe Torque Off (STO)	35
4.8.6 Интерфейс последовательной связи RS485	35
4.9 Перечень монтажных проверок	37
5 Ввод в эксплуатацию	39
5.1 Инструкции по технике безопасности	39
5.2 Подключение к сети питания	39
5.3 Работа панели местного управления	39
5.4 Базовое программирование	43

5.4.1 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное меню)	43
5.5 Контроль вращения двигателя	44
5.6 Проверка местного управления	44
5.7 Пуск системы	44
6 Примеры настройки для различных применений	45
6.1 Введение	45
6.2 Примеры применения	45
7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей	52
7.1 Техобслуживание и текущий ремонт	52
7.2 Панель доступа к радиатору	52
7.3 Сообщения о состоянии	53
7.4 Типы предупреждений и аварийных сигналов	55
7.5 Перечень предупреждений и аварийных сигналов	56
7.6 Устранение неисправностей	66
8 Технические характеристики	70
8.1 Электрические характеристики	70
8.1.1 Питание от сети 3 x 380–500 В перем. тока	70
8.1.2 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока	71
8.2 Питание от сети	73
8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя	73
8.4 Условия окружающей среды	73
8.5 Технические характеристики кабелей	74
8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления	74
8.7 Предохранители	77
8.8 Моменты затяжки соединений	79
8.9 Номинальная мощность, масса и размеры	80
9 Приложение	81
9.1 Символы, сокращения и условные обозначения	81
9.2 Структура меню параметров	81
Алфавитный указатель	88

1 Введение

1.1 Цель данного руководства

Эти инструкции по эксплуатации содержат информацию, необходимую для безопасного монтажа и ввода в эксплуатацию преобразователя частоты.

Инструкции по эксплуатации предназначены для использования квалифицированным персоналом. Чтобы обеспечить профессиональное и безопасное использование преобразователя частоты, прочтите инструкции по эксплуатации и следуйте им; в частности, обратите внимание на инструкции по технике безопасности и общие предупреждения. Держите эти инструкции по эксплуатации поблизости от преобразователя частоты, чтобы иметь возможность обратиться к ним в любое время.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком компании Danfoss

1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 302* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 302* 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 vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/.

1.3 Версия документа и программного обеспечения

Данное 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
MG34U4xx	Заменяет MG34U3xx	7.42

Таблица 1.1 Версия документа и программного обеспечения

1.4 Обзор изделия

1.4.1 Назначение устройства

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.
- Контроль состояния системы и двигателя.

Преобразователь частоты может также использоваться для защиты двигателя.

В зависимости от конфигурации, преобразователь частоты может использоваться как в автономных приложениях, 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 приложениях, не соответствующих указанным условиям эксплуатации и требованиям к окружающей среде. Обеспечьте соответствие условиям, указанным в *глава 8 Технические характеристики*.

1.4.2 Внутреннее устройство

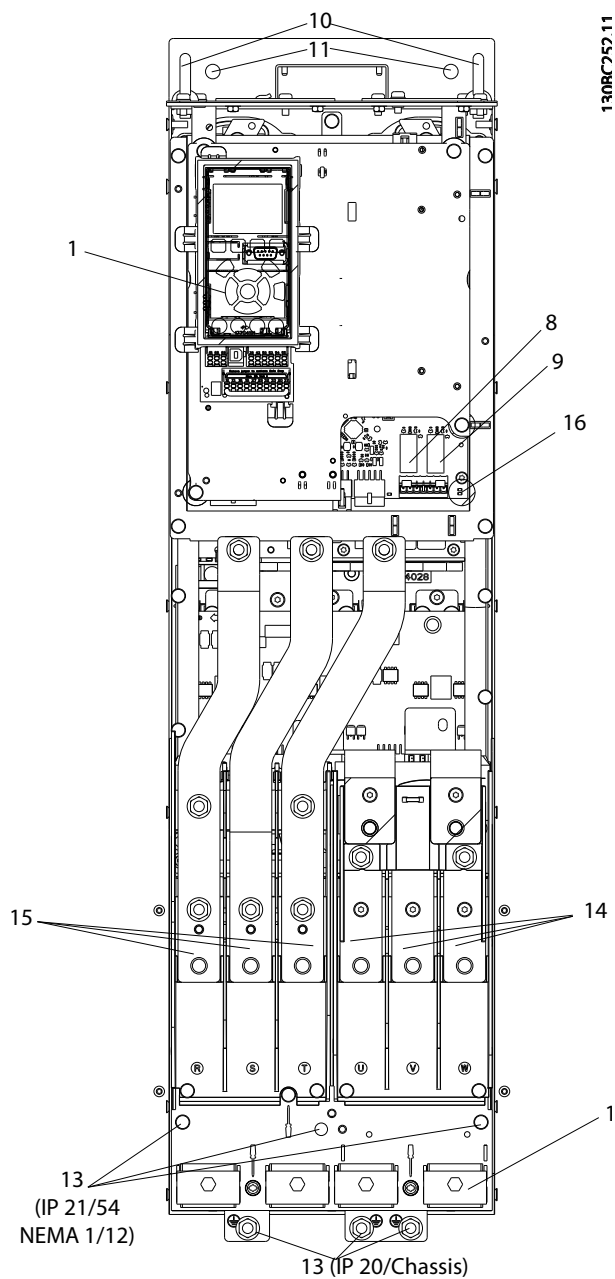
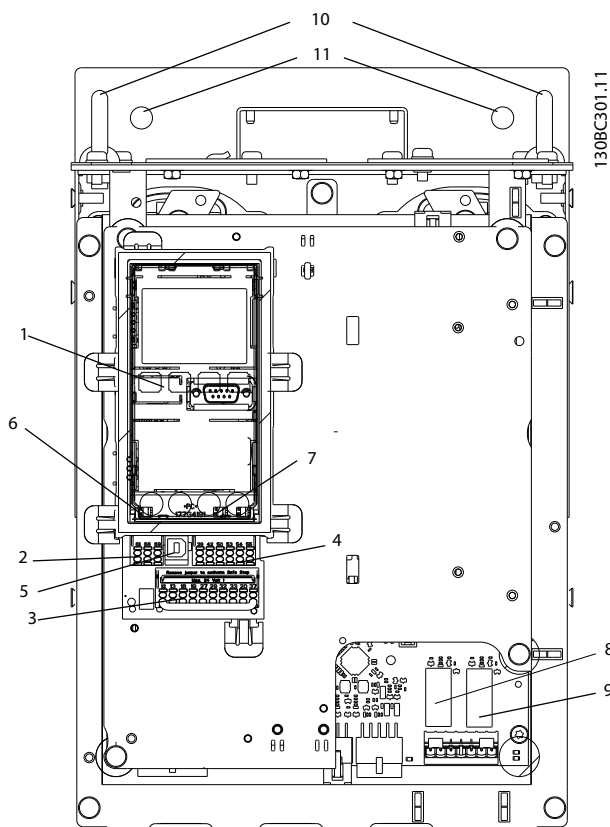


Рисунок 1.1 Внутренние компоненты D1



1	LCP (панель местного управления)	9	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Разъем шины последовательной связи RS485	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	Заземление (зануление)
6	Переключатель клеммы шины последовательной связи	14	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Аналоговые выключатели (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 1.2 Крупный план: LCP и функции управления

УВЕДОМЛЕНИЕ

Расположение TB6 (клеммная колодка для контактора), см. глава 4.6 Подключение двигателя.

1.4.3 Шкаф дополнительных устройств

Если заказан преобразователь частоты с одним из следующих дополнительных устройств, предоставляется шкаф дополнительных устройств, который делает преобразователь частоты выше.

- Автоматический выключатель
- Электрический шкаф увеличенного размера
- Клеммы рекуперации
- Клеммы цепи разделения нагрузки

На Рисунок 1.3 показан пример преобразователя частоты со шкафом дополнительных устройств. В Таблица 1.2 для преобразователей частоты перечислены варианты с дополнительными устройствами.

- Тормозной прерыватель
- Разъединитель сети
- Контактор
- Разъединитель сети с контактором

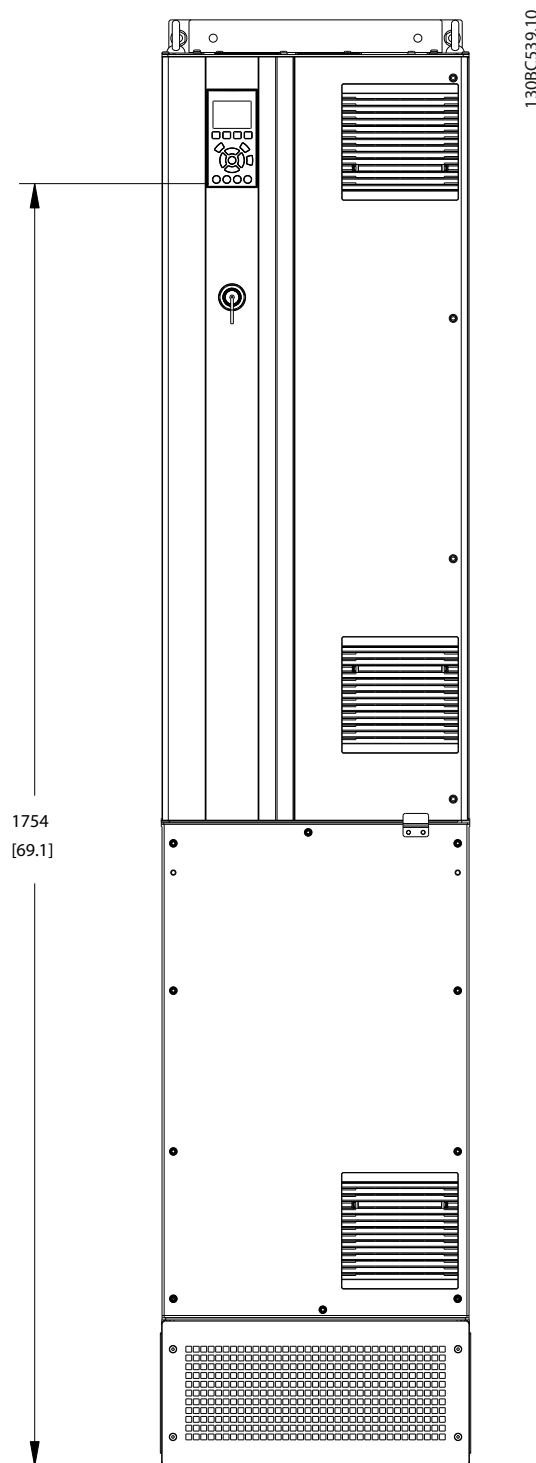
Обозначения дополнительных устройств	Шкафы с добавочными модулями	Возможные варианты
D5h	Корпус D1h с невысоким добавочным модулем.	<ul style="list-style-type: none"> • Тормоз. • Разъединитель.
D6h	Корпус D1h с высоким добавочным модулем.	<ul style="list-style-type: none"> • Контакттор. • Контакттор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

Таблица 1.2 Описание дополнительных устройств

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

На передней крышке шкафа дополнительных устройств имеется предохранительная защелка. Когда 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 разъединить разъединитель или автоматический выключатель (чтобы отключить преобразователь частоты) и снять крышку крышку шкафа дополнительных устройств.

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

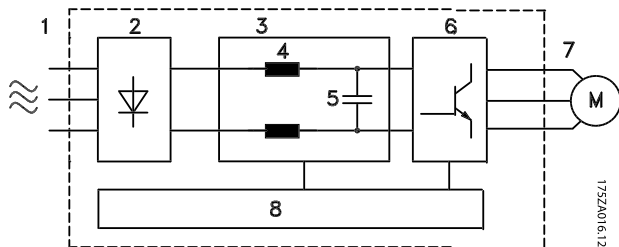


130BC539.10

Рисунок 1.3 Корпус D7h

1.4.4 Блок-схема преобразователя частоты

На Рисунок 1.4 представлена блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты.



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.

Таблица 1.3 Пояснения к Рисунок 1.4

Рисунок 1.4 Блок-схема преобразователя частоты

1.4.5 Типы корпусов и их номинальная мощность

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

1.5 Разрешения и сертификаты

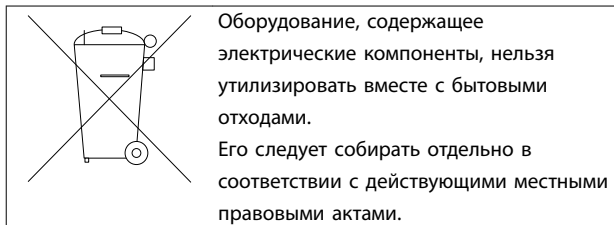


Имеются и другие разрешения и сертификаты. Обратитесь к партнеру Danfoss в вашем регионе. Преобразователи частоты с типом корпуса T7 (525–690 В) имеют сертификации UL только для устройств, рассчитанных на 525–600 В.

1

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

1.6 Утилизация



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, персонал должен хорошо знать указания и правила безопасности, описанные в этих инструкциях по эксплуатации.

2.3 Меры предосторожности

▲ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к 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 производиться только квалифицированным персоналом.

▲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 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. Несоблюдение установленного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

1. Остановите двигатель.
2. Отключите сеть переменного тока, двигатели с постоянными магнитами и дистанционно расположенные источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
3. Перед выполнением работ по обслуживанию и ремонту следует дождаться полной разрядки конденсаторов. Время ожидания указано в *Таблица 2.1*.

Напряжение [В]	Диапазон мощности [кВт]	Минимальное время выдержки (в минутах)
3 x 400	90–250	20
3 x 400	110–315	20
3 x 500	110–315	20
3 x 500	132–355	20
3 x 525	55–250	20
3 x 525	90–315	20
3 x 690	55–250	20
3 x 690	110–315	20

Таблица 2.1 Время разрядки

▲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 настоящем 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.

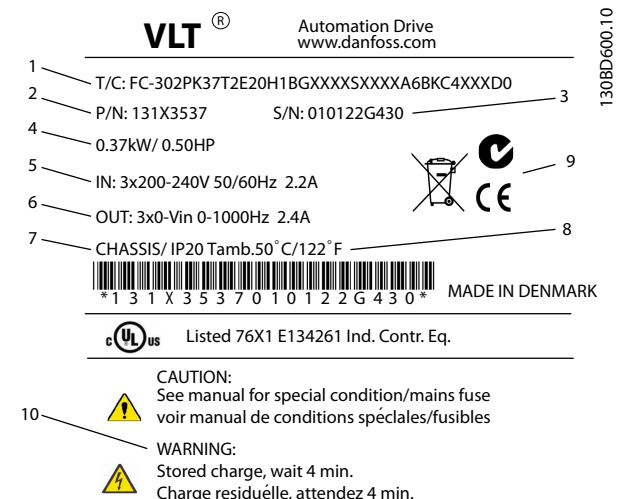
3 Механический монтаж

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 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 высотах выше 3 000 м обратитесь в Danfoss относительно требований PELV.
525–690	При высотах выше 2 000 м обратитесь в Danfoss относительно требований PELV.

Таблица 3.1 Установка на больших высотах

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

3.3 Установка

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. Дополнительные сведения 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 от 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 помещение 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 дверные вентиляторы. Они позволят также удалять любые дополнительные теплотери от других компонентов внутри преобразователя частоты. Для выбора соответствующего вентилятора следует рассчитать требуемый общий поток воздуха.

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

Типоразмер	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 стержень.

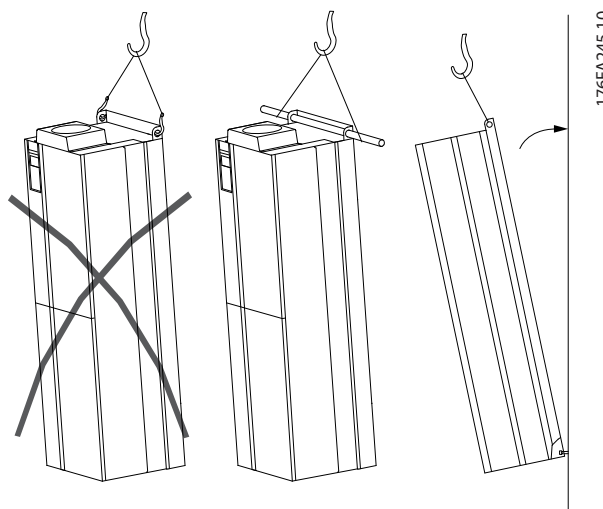


Рисунок 3.2 Рекомендуемый способ подъема

ВНИМАНИЕ!

РИСК ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА И СЕРЬЕЗНЫХ ТРАВМ

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

- Вес различных типов корпуса см. в *глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры*
- Максимальный диаметр траверсы: 2,5 см.
- Угол между верхней частью преобразователя частоты и подъемным тросом: 60° или больше.

Несоблюдение рекомендаций может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

Установка

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 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 следующих рекомендаций приведет к тому, что RCD не сможет обеспечить необходимую защиту.

- Там, где для защиты от поражения электрическим током используется устройство защитного отключения (RCD), 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 устройства защиты от короткого замыкания или тепловая защита 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 °С.

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 по ЭМС, следуйте указаниям в

- *Глава 4.3 Заземление*.
- *Глава 4.4 Схема подключений*.
- *Глава 4.6 Подключение двигателя*.
- *Глава 4.8 Подключение элементов 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, 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 (или 2 провода заземления номинального сечения, подключенные отдельно).

Монтаж в соответствии требованиями ЭМС

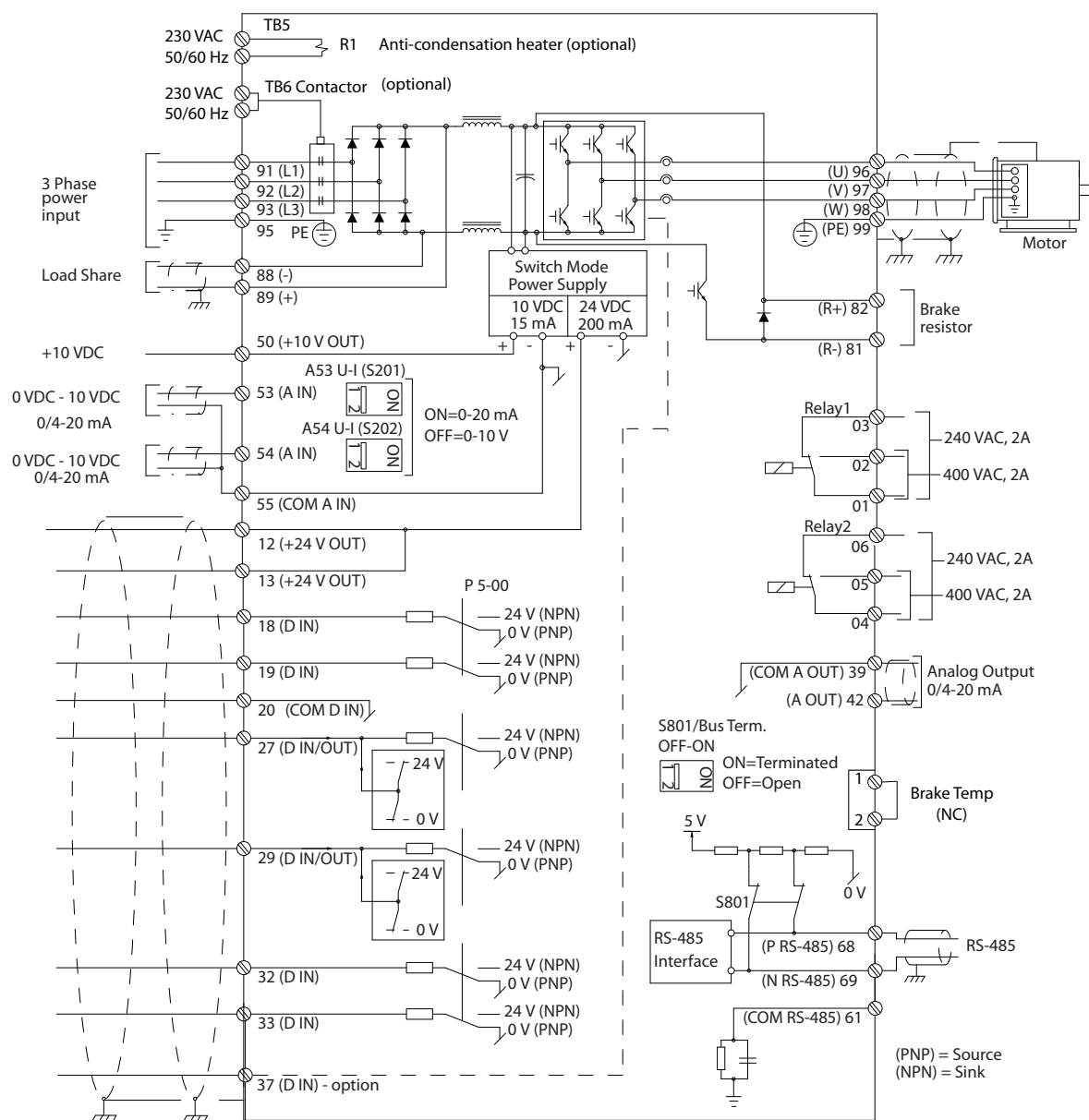
- Создайте электрический контакт между экраном кабеля и корпусом преобразователя частоты с помощью металлических кабельных уплотнений или зажимов, поставляемых с оборудованием.
- Для уменьшения электрических помех используйте многожильный провод.
- Не используйте скрутки.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ВЫРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ

Если потенциал заземления между преобразователем частоты и системой различаются между собой, имеется риск возникновения электрических помех. Установите кабели выравнивания потенциалов между компонентами системы. Рекомендуемое поперечное сечение кабеля: 16 мм².

4.4 Схема подключений



130BC548.12

4

Рисунок 4.1 Схема основных подключений

A = аналоговый, D = цифровой

*Клемма 37 (опция) используется для функции Safe Torque Off. Инструкции по установке функции Safe Torque Off см. в Инструкции по эксплуатации функции Safe Torque Off для преобразователей частоты Danfoss VLT®.

**Не подключайте экран кабеля.

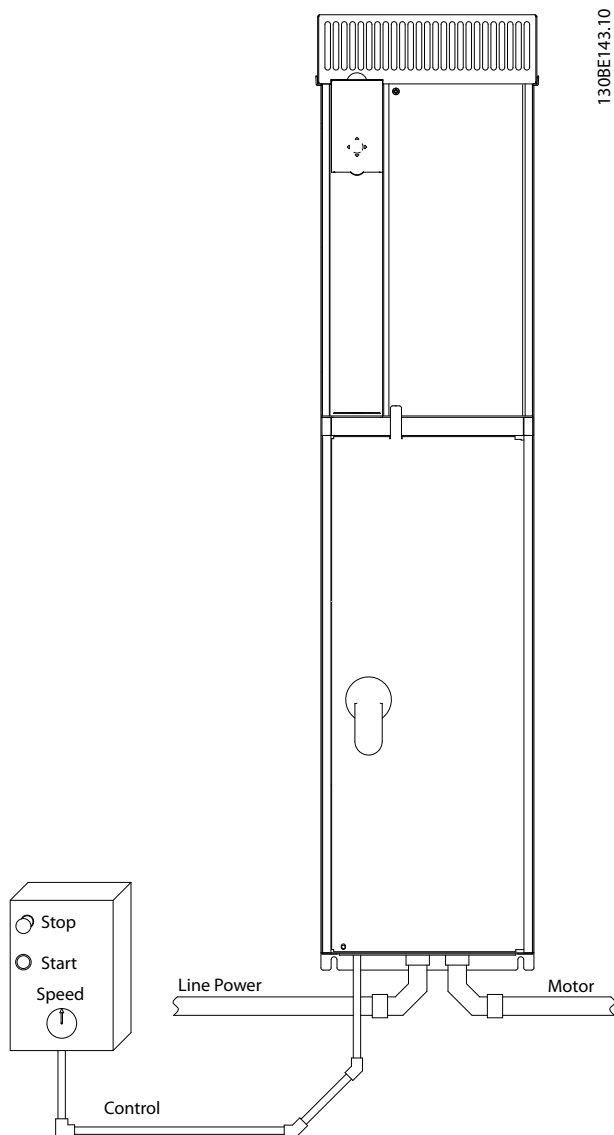


Рисунок 4.2 Правильный электромонтаж с использованием кабелепроводов

УВЕДОМЛЕНИЕ ПОМЕХИ ЭМС

В качестве кабелей двигателя и 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 для подсоединения кабелей управления размещаются под LCP внутри преобразователя частоты. Чтобы получить доступ к ним, откройте дверь (IP21/54) или снимите переднюю панель (IP20).

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 раздельной прокладке выходных кабелей двигателя 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 4.3*.
4. Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W), см. *Рисунок 4.3*.
5. Затяните клеммы в соответствии с данными, указанными в *глава 8.8 Моменты затяжки соединений*.

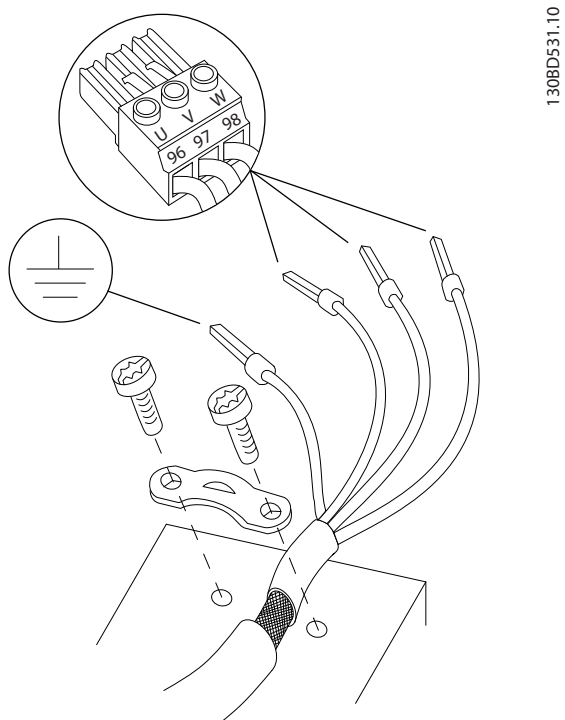


Рисунок 4.3 Подключение двигателя

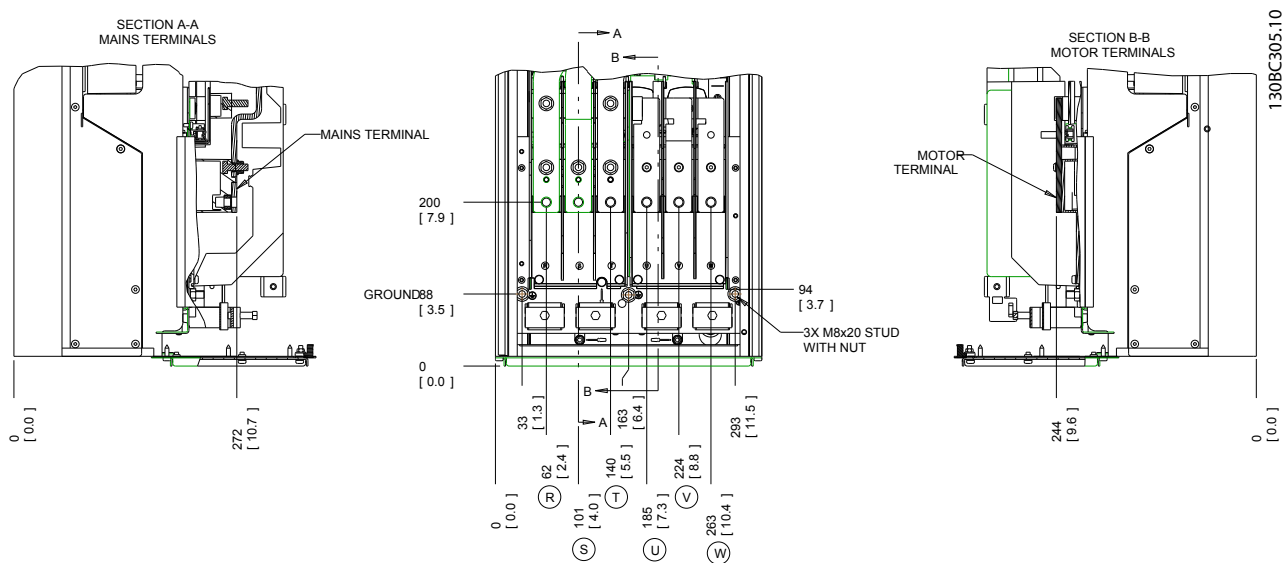


Рисунок 4.4 Расположение клемм, D1h

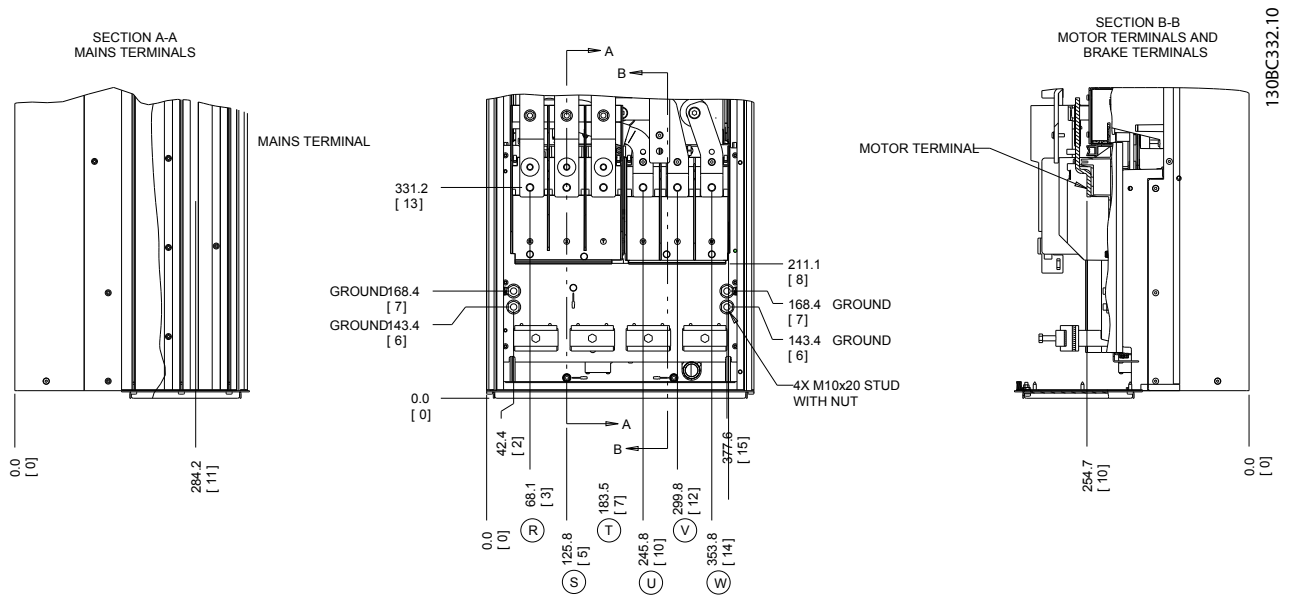


Рисунок 4.5 Расположение клемм, D2h

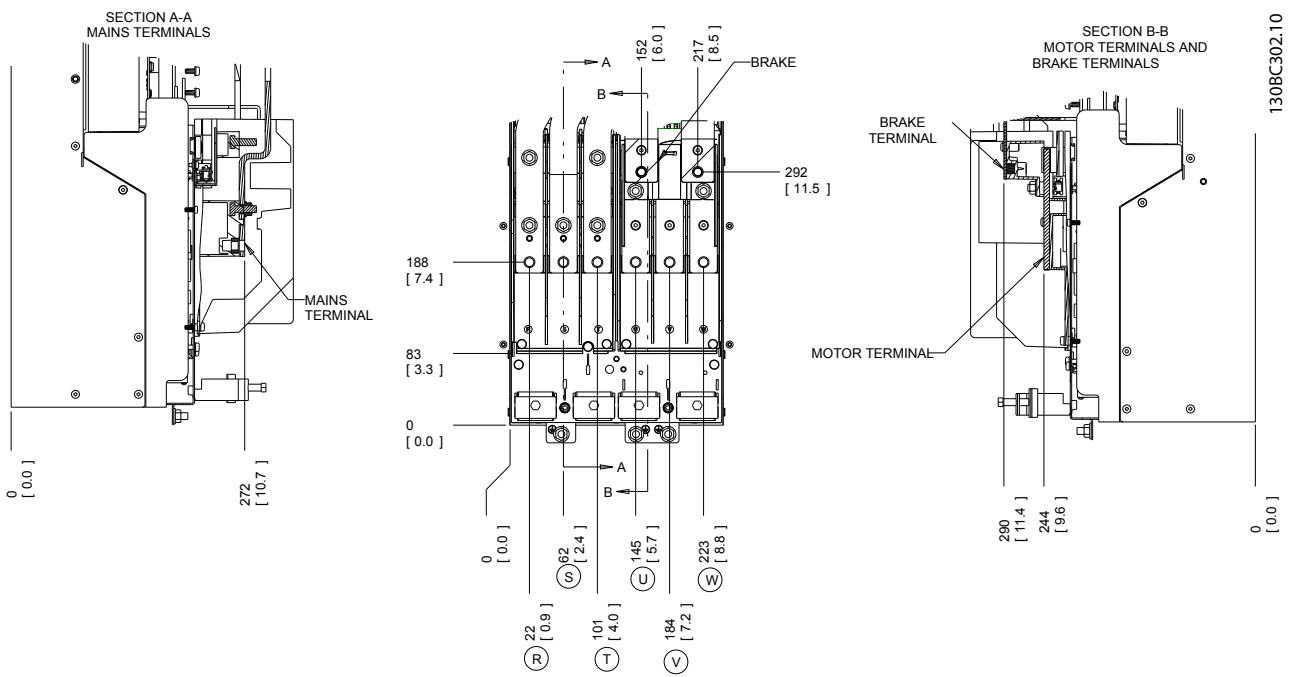
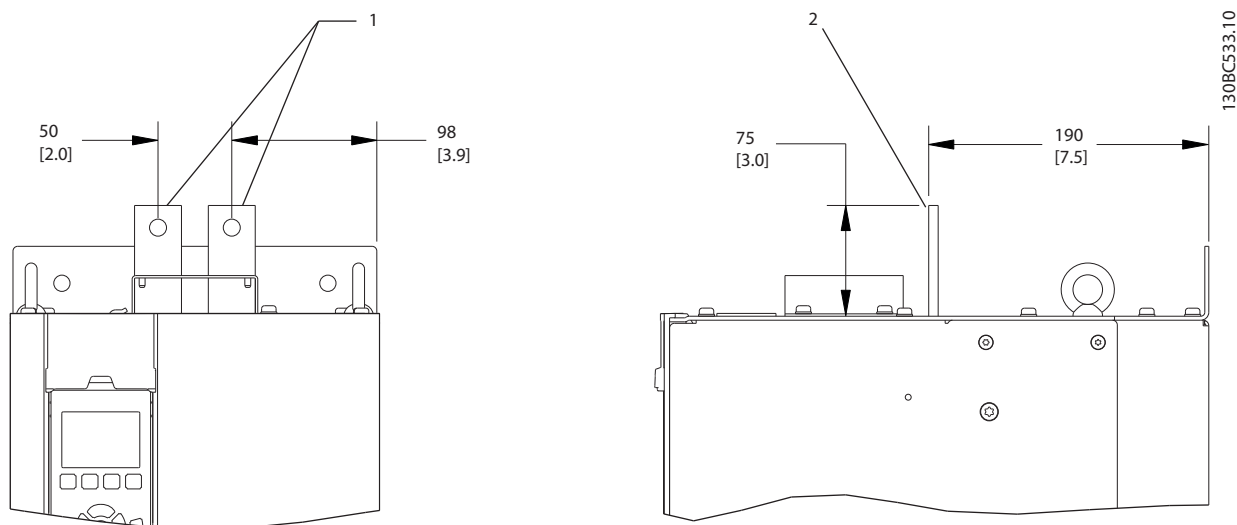


Рисунок 4.6 Расположение клемм, D3h



1	Вид спереди
2	Вид сбоку

4

Рисунок 4.7 Клеммы цепи разделения нагрузки и рекуперации, D3h

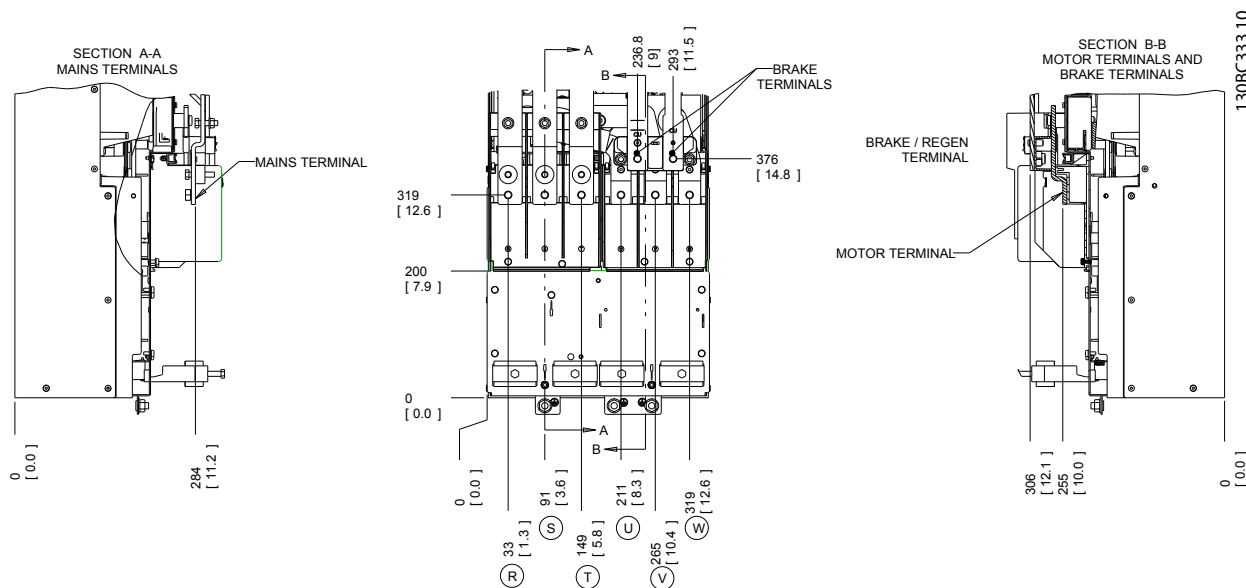
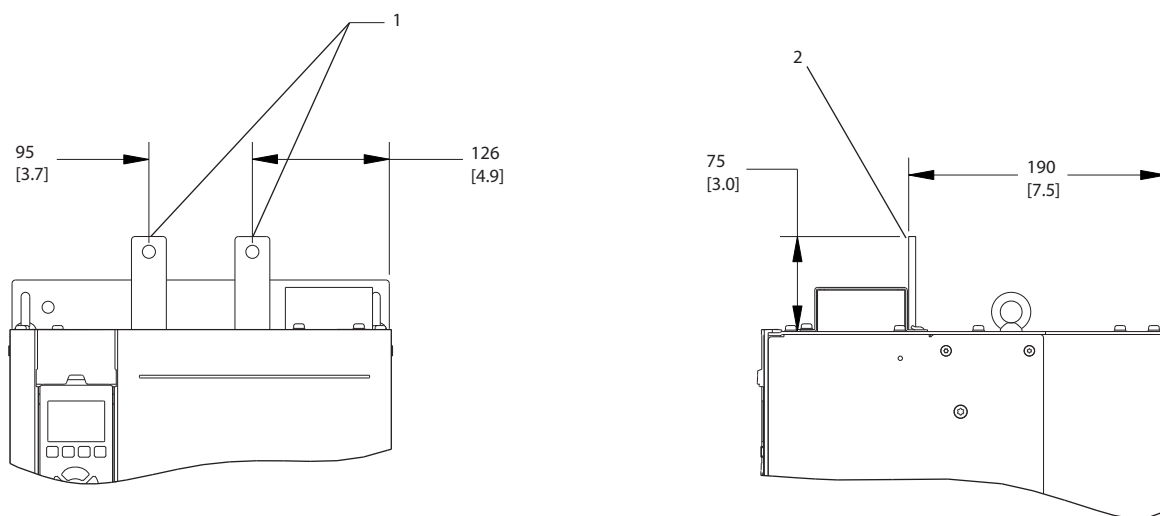


Рисунок 4.8 Расположение клемм, D4h

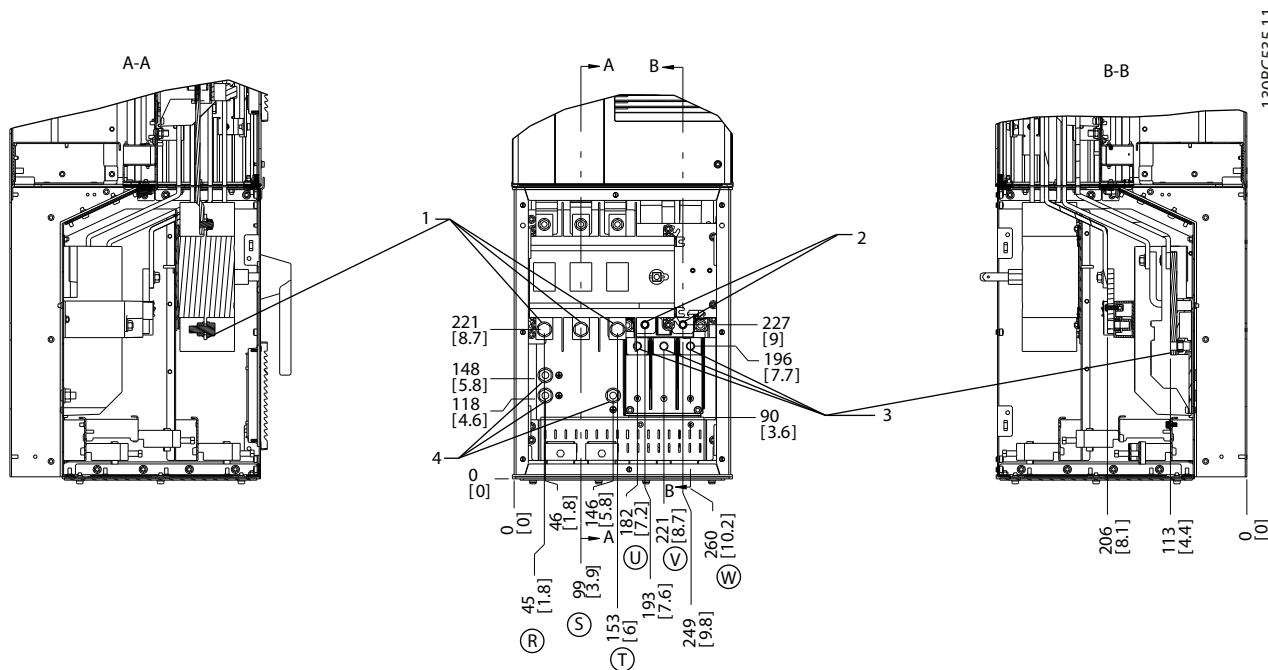
4



130BC534.10

1	Вид спереди
2	Вид сбоку

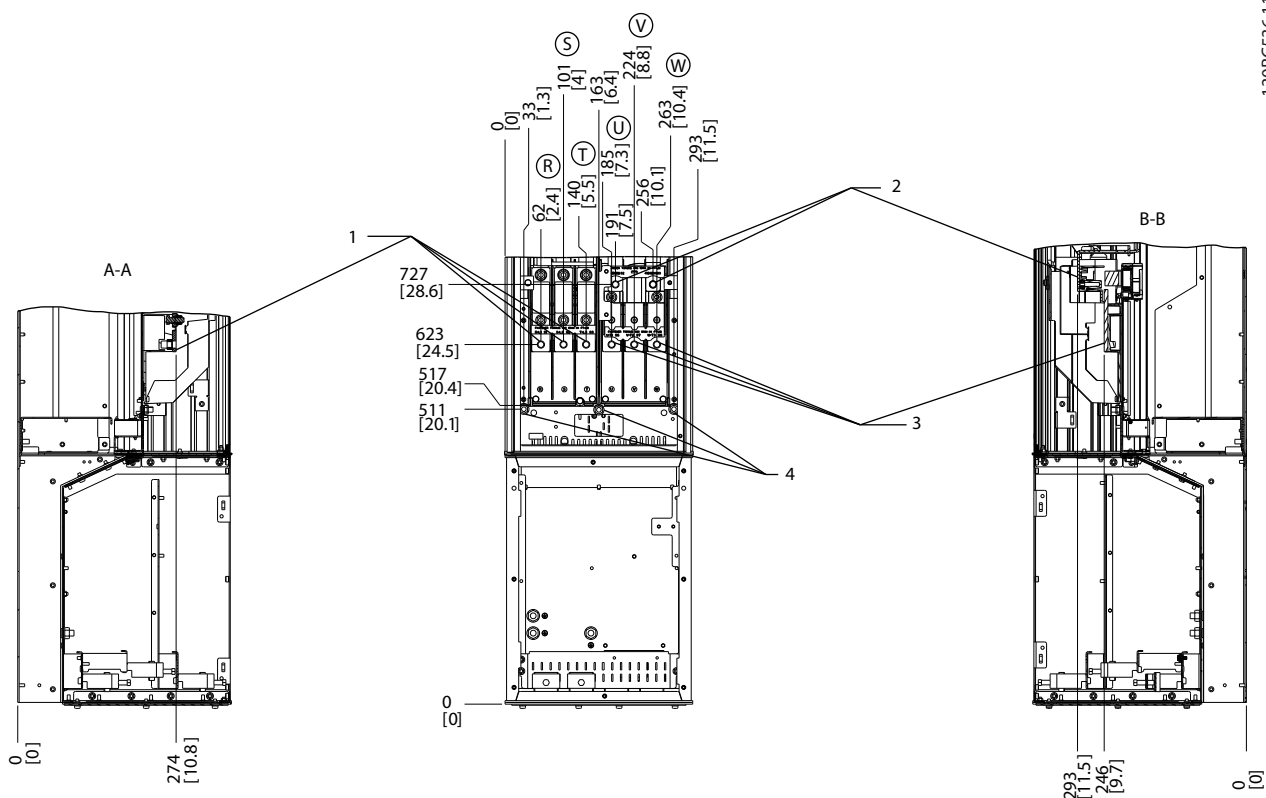
Рисунок 4.9 Клеммы цепи разделения нагрузки и рекуперации, D4h



130BC535.11

1	Сетевые клеммы
2	Клеммы подключения тормозного резистора
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления/зануления

Рисунок 4.10 Расположения клемм, D5h с разъединителем



130BC536.11

4

1	Сетевые клеммы
2	Клеммы подключения тормозного резистора
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления/зануления

Рисунок 4.11 Расположение клемм, D5h с тормозом

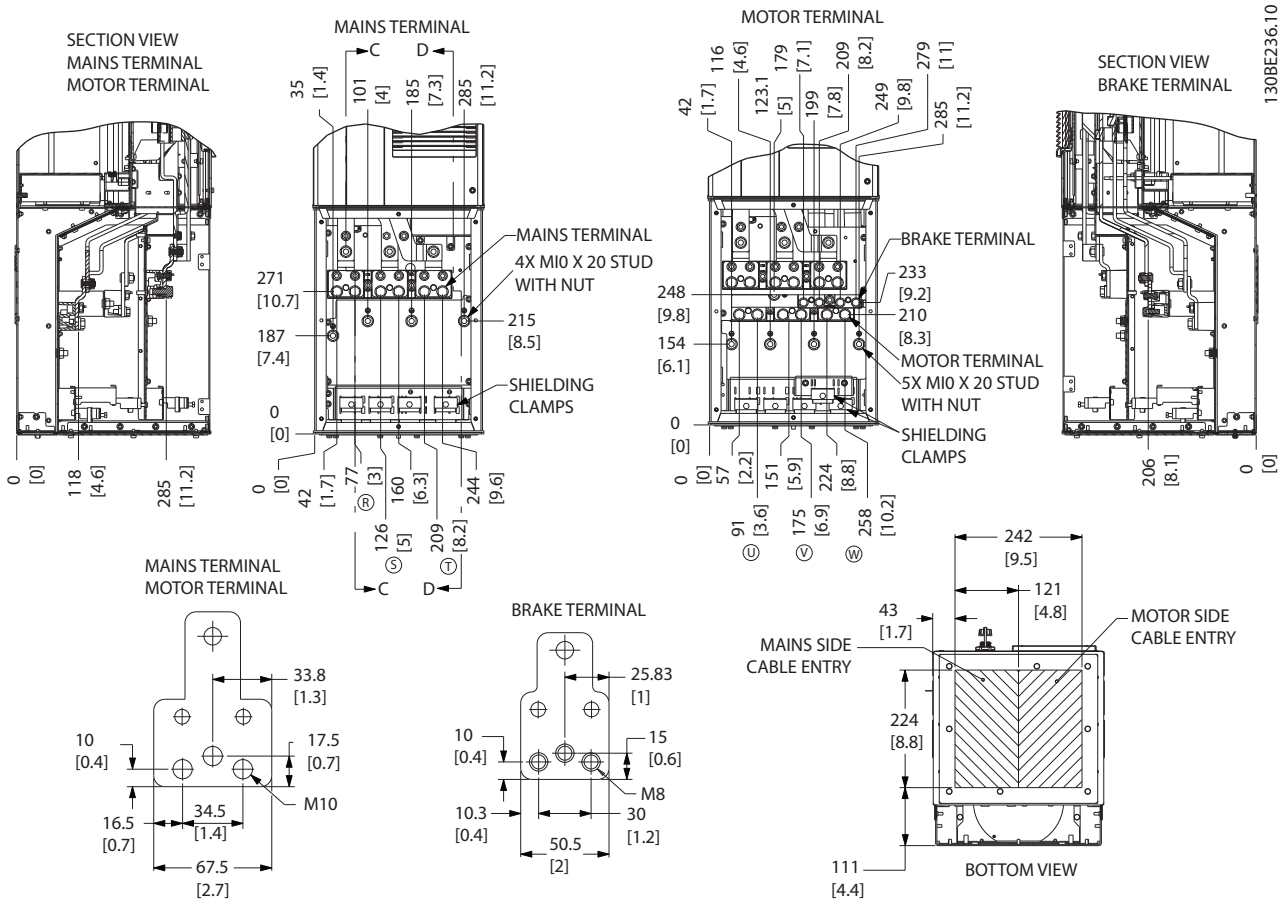
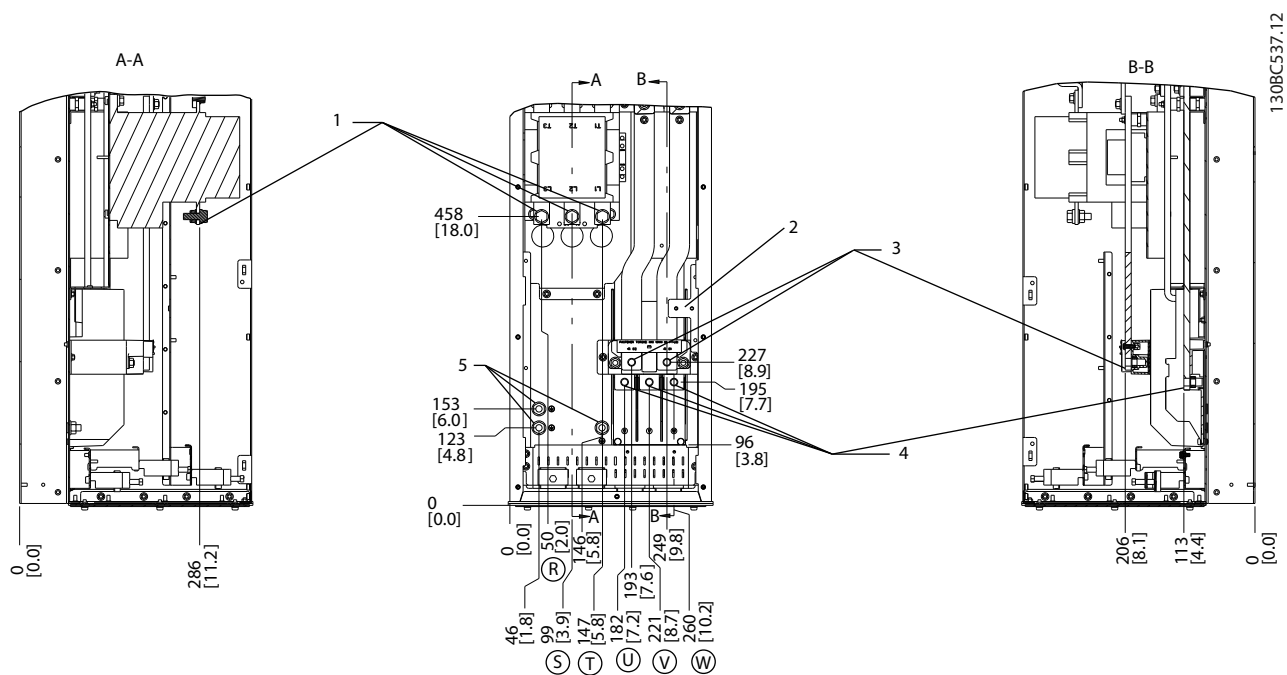


Рисунок 4.12 Электрический шкаф увеличенного размера, D5h

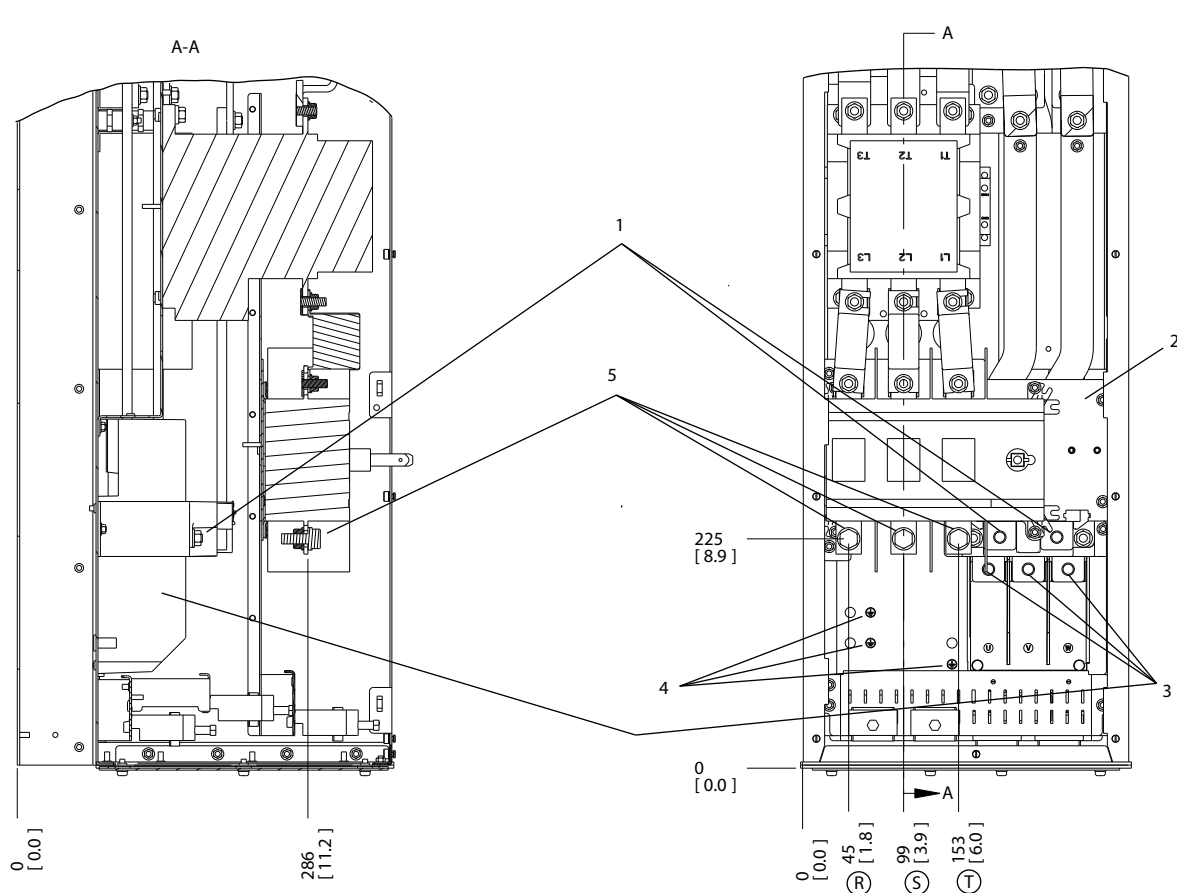


4

1	Сетевые клеммы
2	Клеммная колодка для контактора ТВ6
3	Клеммы подключения тормозного резистора
4	Клеммы подключения электродвигателя
5	Клеммы заземления/зануления

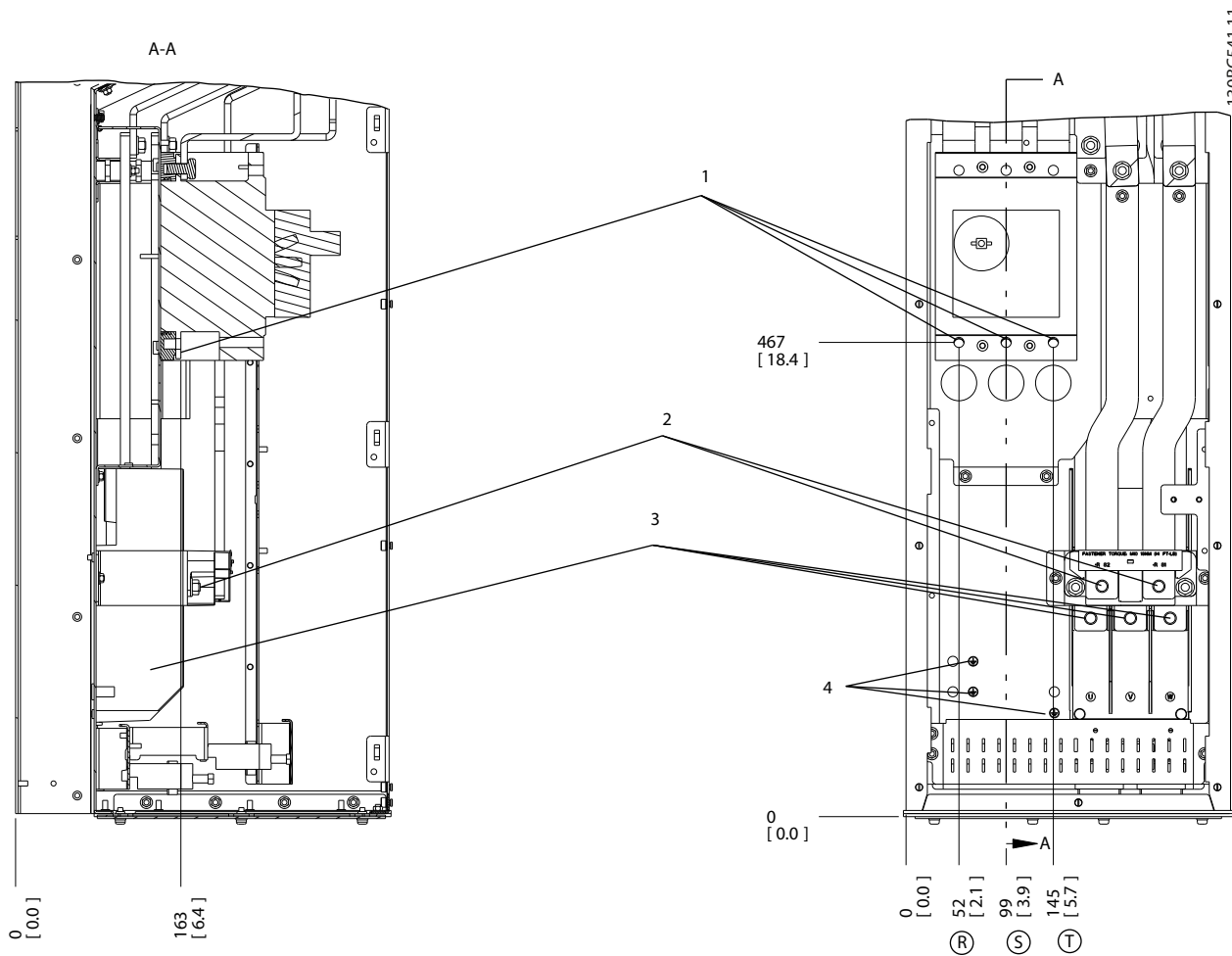
Рисунок 4.13 Расположение клемм, D6h с контактором

4



1	Клеммы подключения тормозного резистора
2	Клеммная колодка для контактора ТВ6
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления/зануления
5	Сетевые клеммы

Рисунок 4.14 Расположение клемм, D6h с контактором и разъединителем

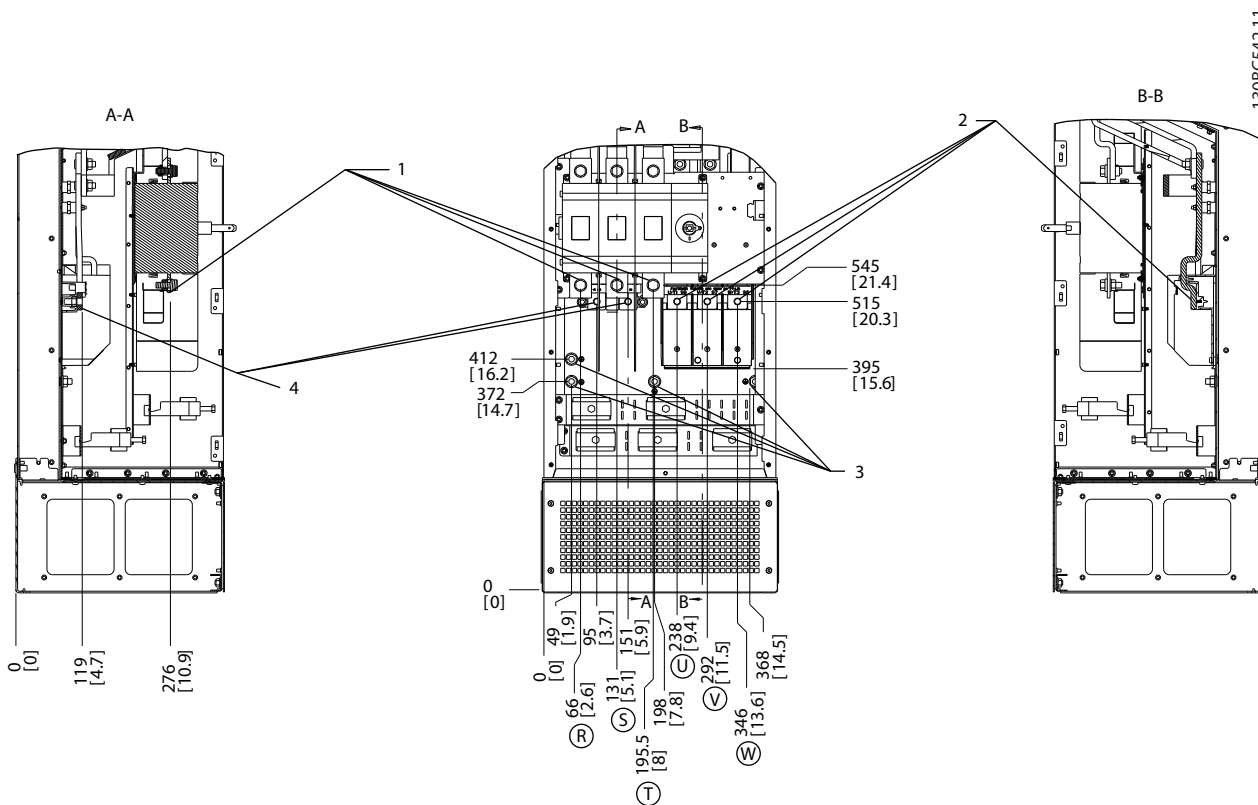


4

1	Сетевые клеммы
2	Клеммы подключения тормозного резистора
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления/зануления

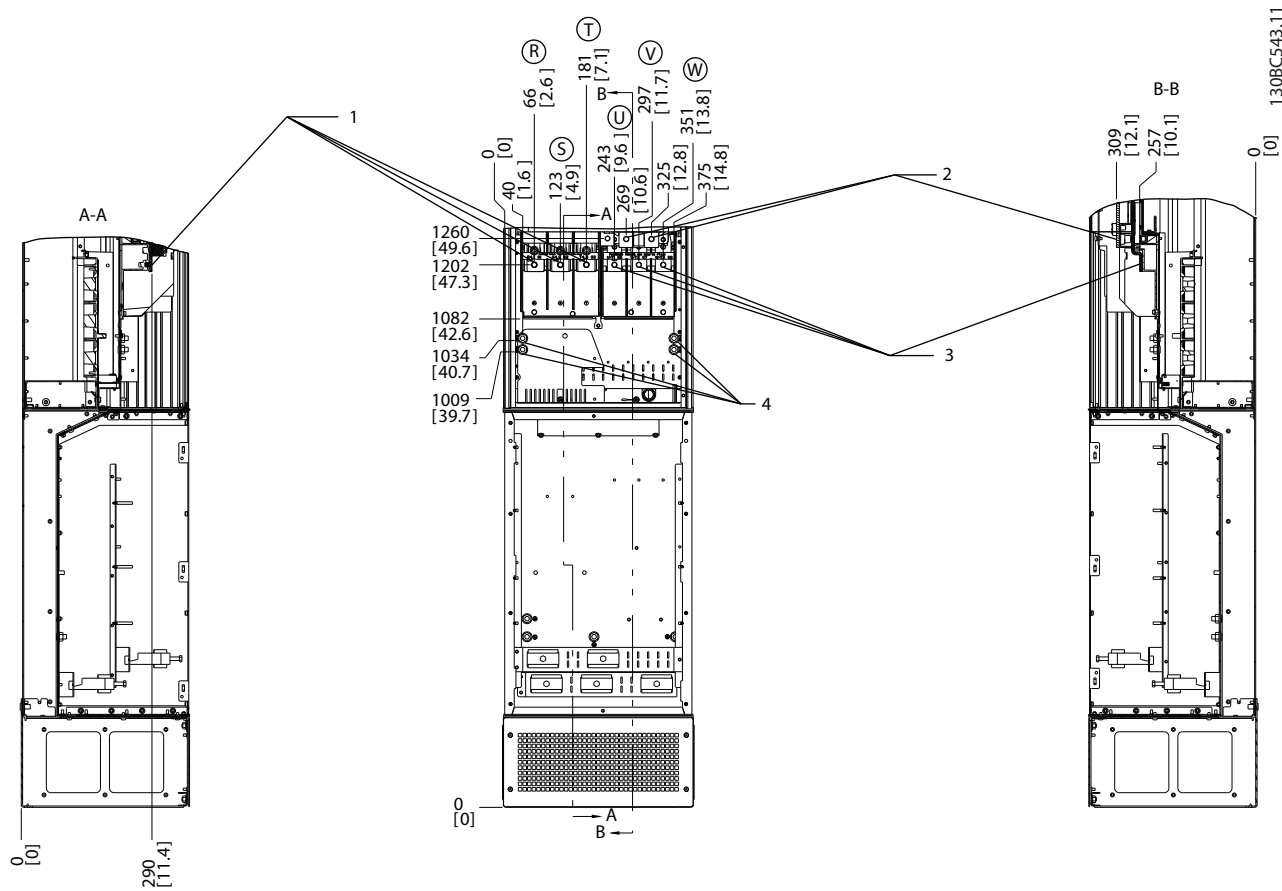
Рисунок 4.15 Расположение клемм, D6h с автоматическим выключателем

4



1	Сетевые клеммы
2	Клеммы подключения электродвигателя
3	Клеммы заземления/зануления
4	Клеммы подключения тормозного резистора

Рисунок 4.16 Расположения клемм, D7h с разъединителем



1	Сетевые клеммы
2	Клеммы подключения тормозного резистора
3	Клеммы подключения электродвигателя
4	Клеммы заземления/зануления

Рисунок 4.17 Расположение клемм, D7h с тормозом

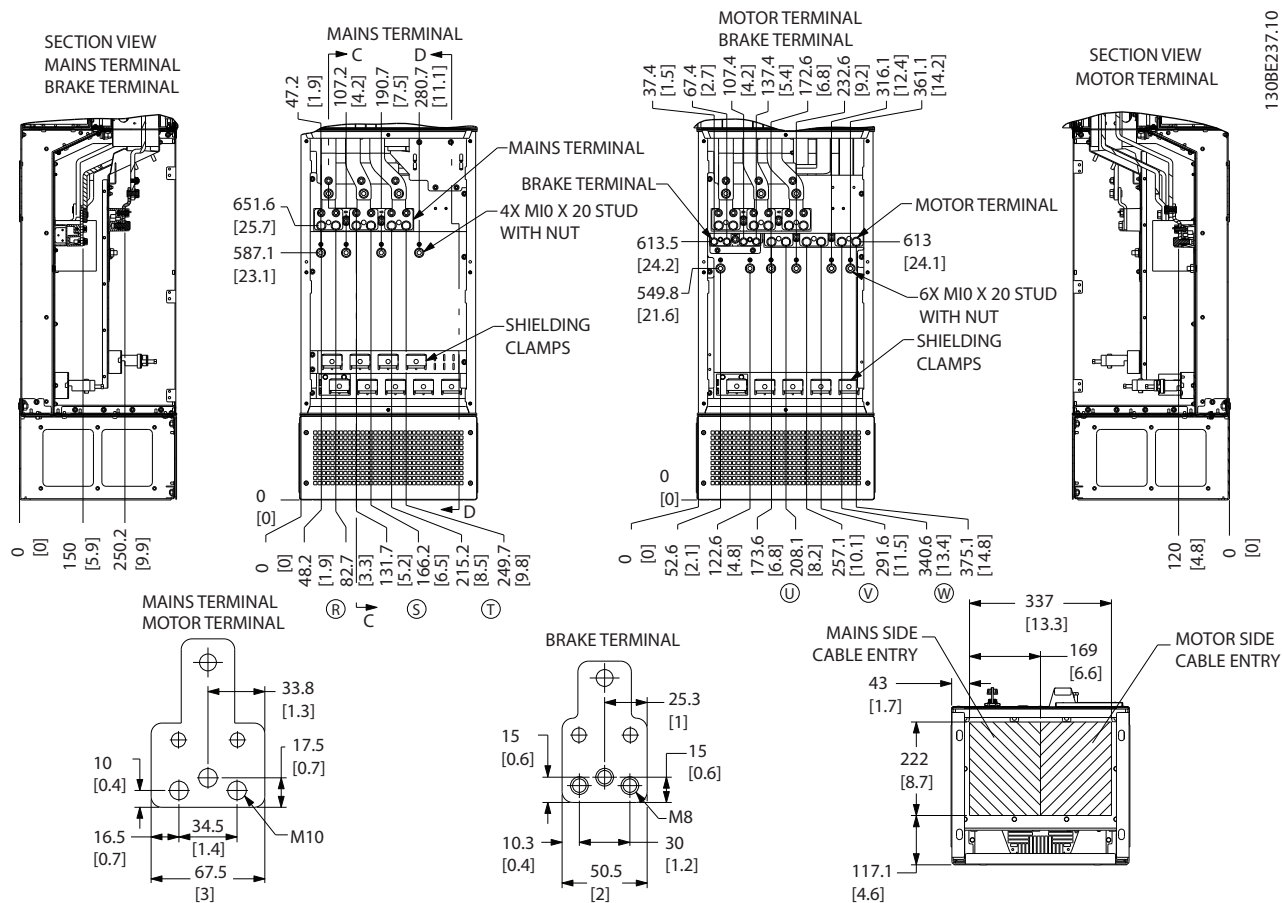
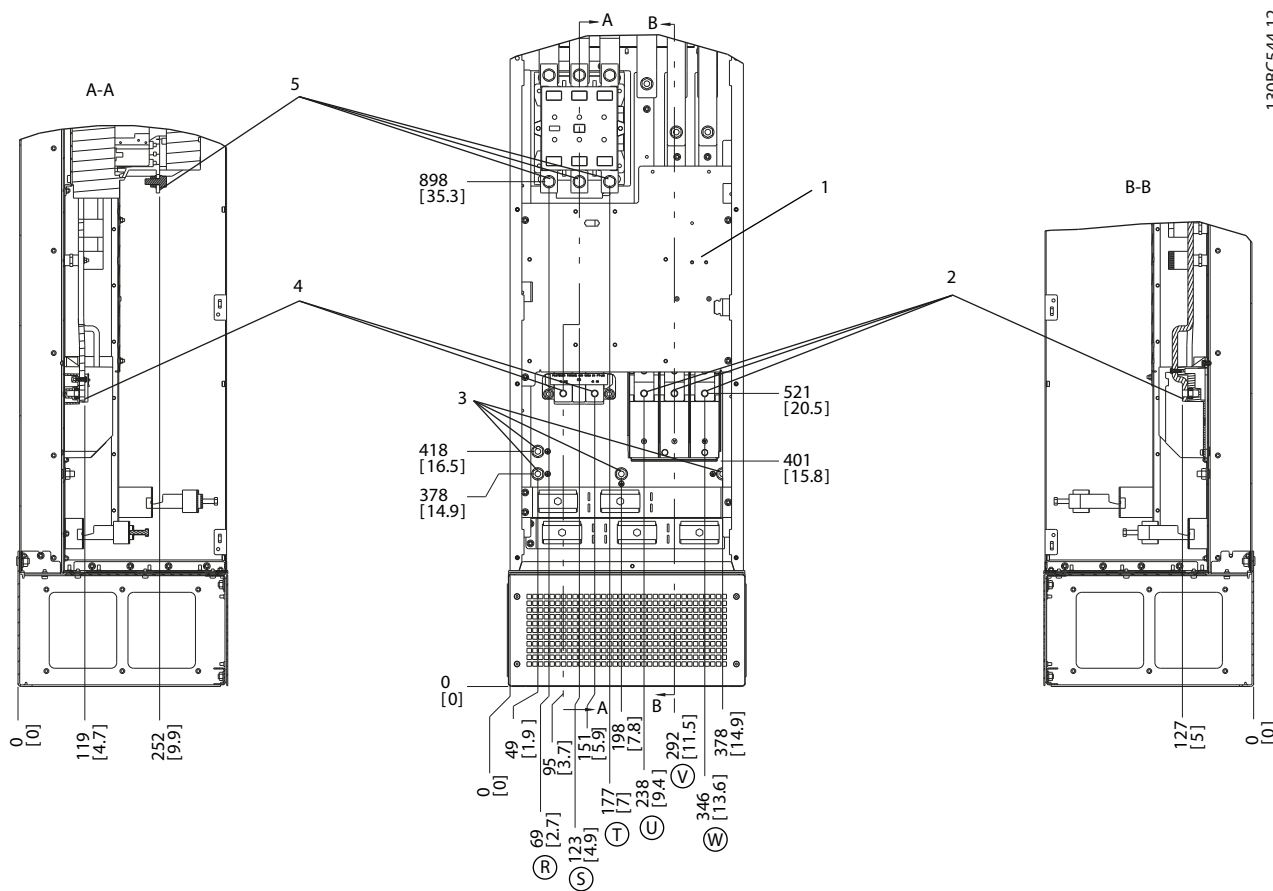


Рисунок 4.18 Электрический шкаф увеличенного размера, D7h



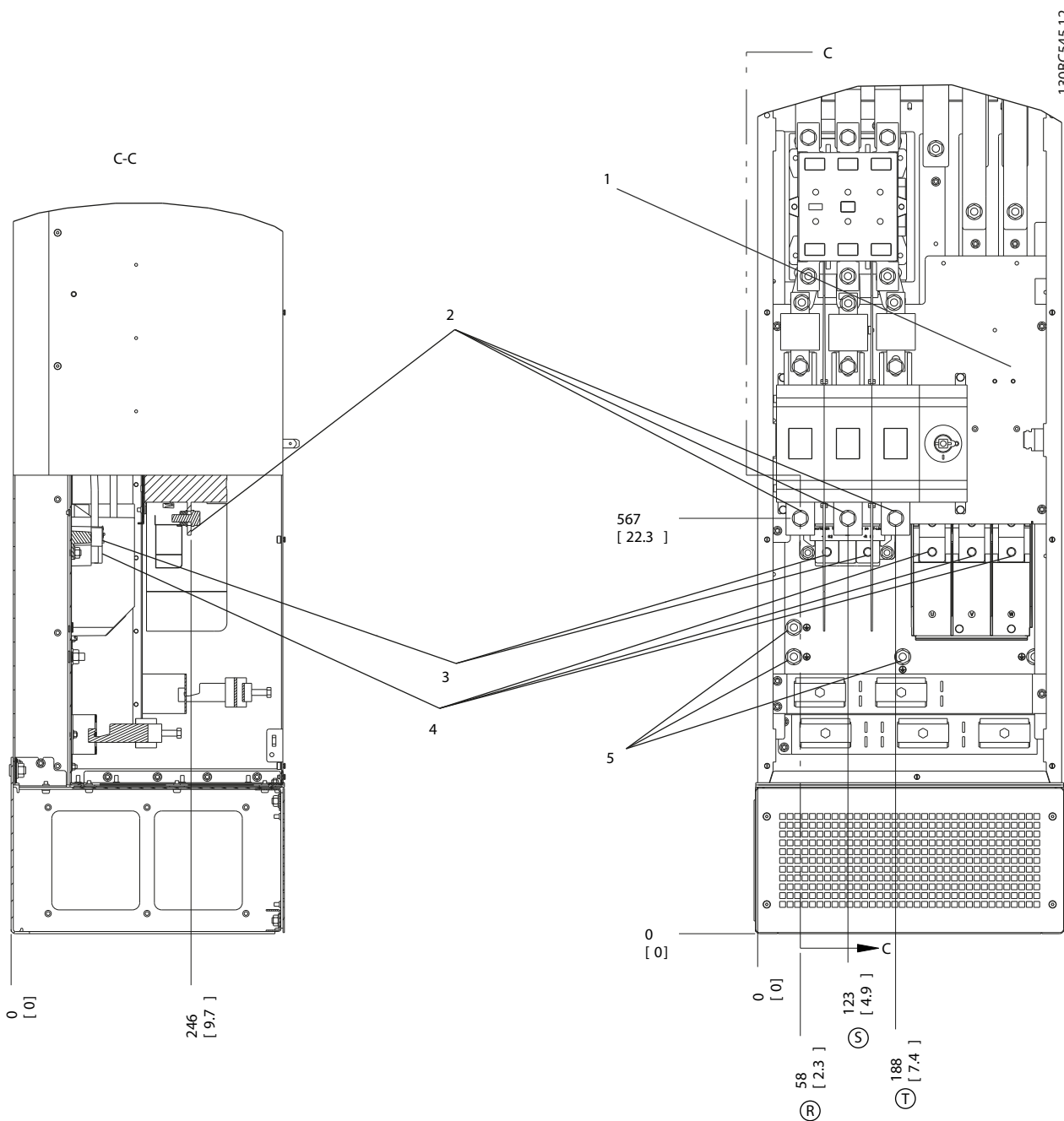
1.30BC544.12

4

1	Клеммная колодка для контактора ТВ6	4	Клеммы подключения тормозного резистора
2	Клеммы подключения электродвигателя	5	Сетевые клеммы
3	Клеммы заземления/зануления		

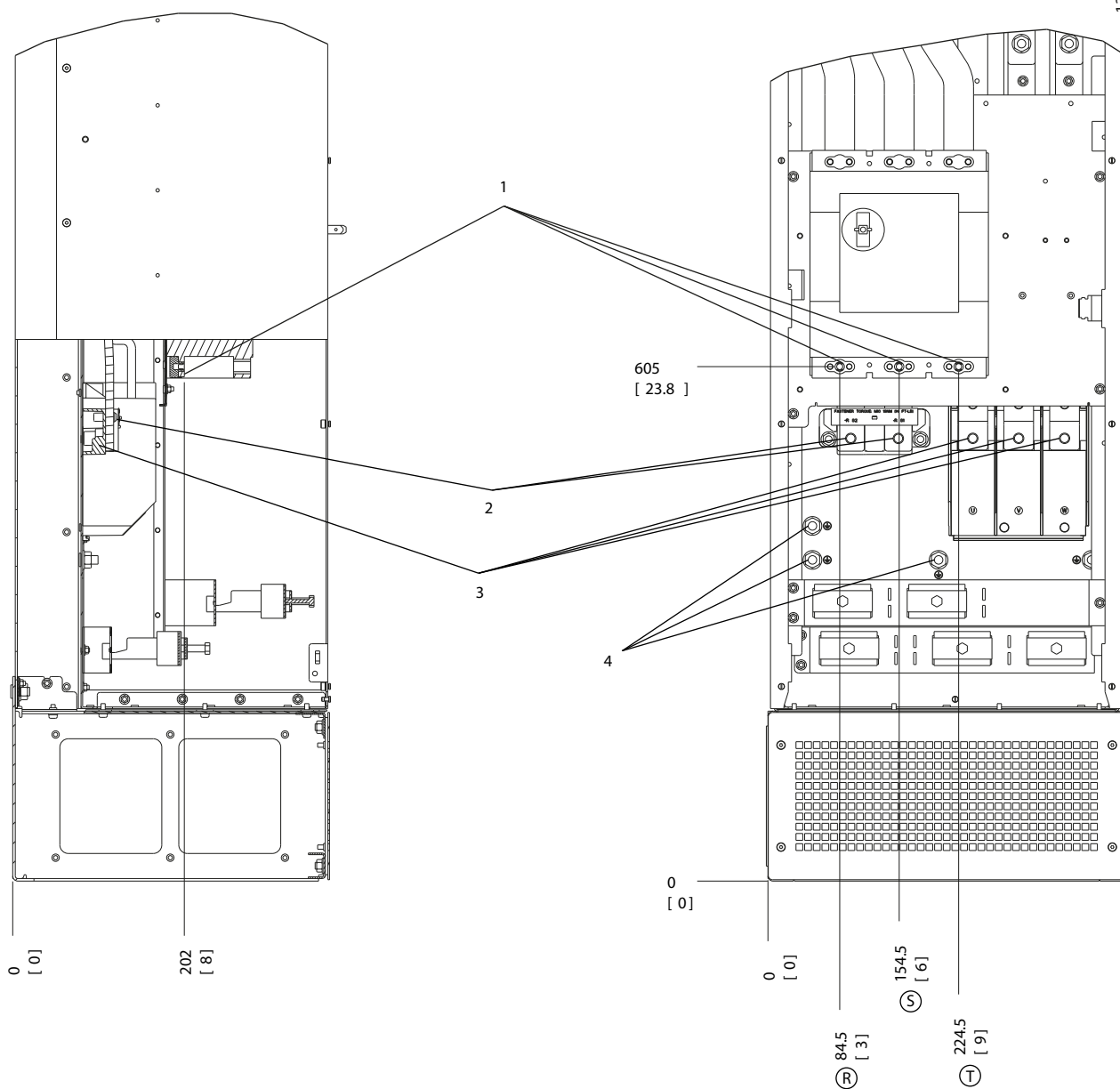
Рисунок 4.19 Расположение клемм, D8h с контактором

4



1	Клеммная колодка для контактора ТВ6	4	Клеммы подключения электродвигателя
2	Сетевые клеммы	5	Клеммы заземления/зануления
3	Клеммы подключения тормозного резистора		

Рисунок 4.20 Расположение клемм, D8h с контактором и разъединителем



1	Сетевые клеммы	3	Клеммы подключения электродвигателя
2	Клеммы подключения тормозного резистора	4	Клеммы заземления/зануления

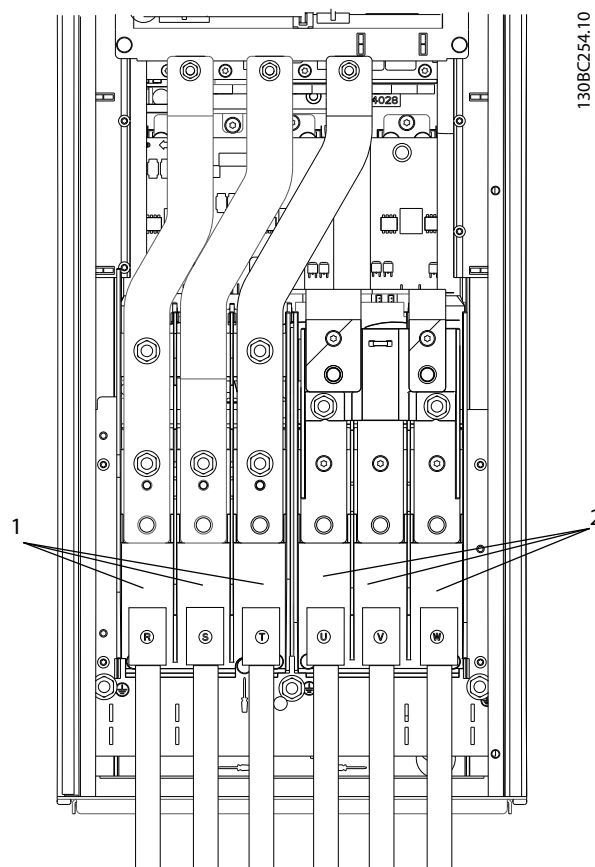
Рисунок 4.21 Расположение клемм, D8h с автоматическим выключателем

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 4.22*).
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.* во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов на землю.



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

Рисунок 4.22 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. Рекомендуется использовать напряжение питания 24 В пост. тока.

4.8.1 Типы клемм управления

На *Рисунок 4.23* и *Рисунок 4.24* показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и настройки по умолчанию приведены в *Таблица 4.1* и *Таблица 4.2*.

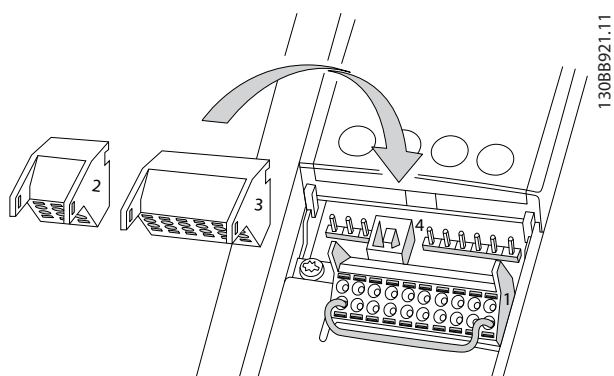


Рисунок 4.23 Расположение клемм управления

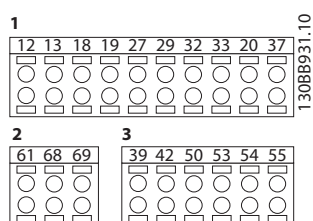


Рисунок 4.24 Номера клемм

- Разъем 1 содержит четыре программируемые клеммы цифровых входов, две дополнительные цифровые клеммы, программируемые для использования с цифровыми входами либо цифровыми выходами, клемму питания 24 В пост. тока и общую клемму для дополнительного пользовательского источника питания 24 В пост. тока. FC 302 и FC 301 (в корпусе А1 упомянутые устройства являются дополнительными) также имеют цифровой вход для функции STO.
- Разъем 2 содержит клеммы (+)68 и (-)69 для интерфейса последовательной связи RS-485.
- Разъем 3 содержит два аналоговых входа, один аналоговый выход, клемму питания 10 В пост. тока и общие клеммы для входов и выходов.
- Разъем 4 представляет собой порт USB для использования с Средство конфигурирования МСТ 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 (130 мА для FC 301) для всех нагрузок 24 В.
18	5-10	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	5-11	[10] Реверс	
32	5-14	[0] Не используется	
33	5-15	[0] Не используется	Для цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
27	5-12	[2] Выбег, инверсный	
29	5-13	[14] Фикс. част.	
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	STO	Безопасный вход.
Аналоговые входы/выходы			
39	-		Общий контакт для аналогового выхода.
42	6-50	[0] Не используется	Программируемый аналоговый выход. Аналоговый сигнал 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	6-1*	Задание	Аналоговый вход. Для напряжения или тока. Переключатели А53 и А54 используются для выбора мА или В.
54	6-2*	Обратная связь	
55	-		Общий для аналогового входа

Таблица 4.1 Описание клемм: цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы

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.
68 (+)	8-3*		Интерфейс RS485.
69 (-)	8-3*		Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
Реле			
01, 02, 03	5-40 [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	5-40 [1]	[0] Не используется	

Таблица 4.2 Описание клемм: последовательная связь

Дополнительные клеммы:

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

4.8.2 Подключение к клеммам управления

Для облегчения монтажа разъемы клемм управления можно отсоединять от преобразователя частоты, как показано на *Рисунок 4.25*.

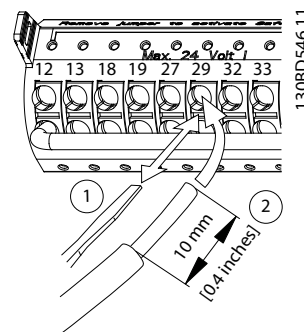


Рисунок 4.25 Подключение проводов цепи управления

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для сведения помех к минимуму провода цепи управления должны быть как можно более короткими и должны быть 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 проводки для клемм управления см. в *глава 8.5 Технические характеристики кабелей*, а типичные варианты 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 выхода 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 передать 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.
- При заводской установке дополнительного оборудования с подключением на клемму 27 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 4.26*).
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.

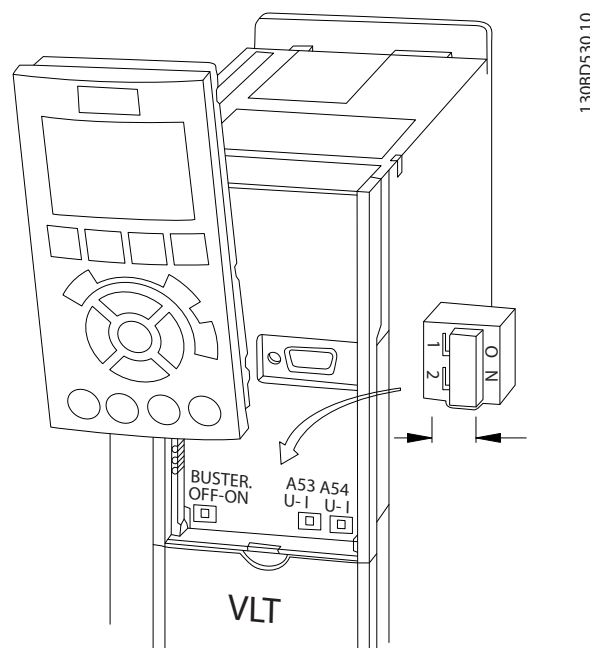


Рисунок 4.26 Расположение переключателей клемм 53 и 54

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 Интерфейс последовательной связи RS485

Подключите провода интерфейса последовательной связи RS485 к клеммам (+)68 и (-)69.

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Правильное устройство заземления см. в *глава 4.3 Заземление*.

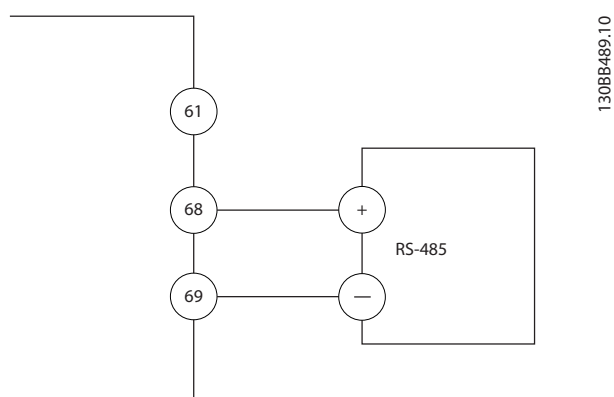


Рисунок 4.27 Схема подключения проводов последовательной связи

Для базовой настройки последовательной связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в *параметр 8-30 Протокол*.
 2. Адрес преобразователя частоты в *параметр 8-31 Адрес*.
 3. Скорость передачи в *параметр 8-32 Скорость передачи данных*.
- В преобразователе частоты используются два протокола связи.
 - Danfoss FC
 - 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.

4.9 Перечень монтажных проверок

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как описано в *Таблица 4.3*. 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 двигателей 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. 	
Подключение 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 Установка</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 прокладываются в отдельных кабелепроводах либо используется изолированный экранированный кабель. 	
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 разъединители 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 4.3 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. 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 в отсутствии напряжения на выходных клеммах 96 (U), 97 (V), and 98 (W), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля».
3. Убедитесь в цельности 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 Подключение к сети 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 все подключения дополнительного оборудования соответствуют 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*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для использования ПК в процессе ввода в эксплуатацию установите Средство конфигурирования MCT 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. www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

5

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 Вид LCP

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

- A. Область экрана
- B. Кнопки меню дисплея
- C. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды)
- D. Кнопки управления и сброса

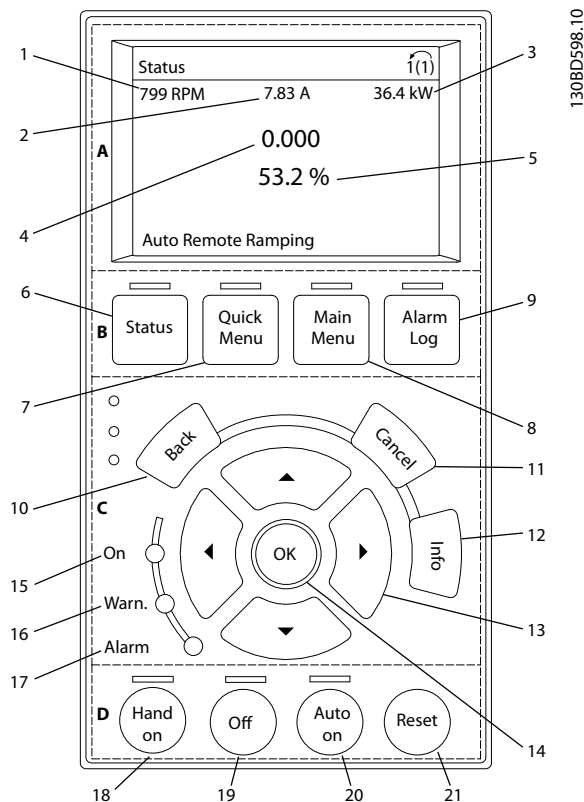


Рисунок 5.1 Панель местного управления (LCP)

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 отказов.

	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 (Жур.авар.)	Отображает список текущих предупреждений, 10 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания.

Таблица 5.2 Пояснения к Рисунок 5.1, Кнопки меню дисплея

С. 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)	Нажмите для описания отображаемой функции.
13	Кнопки навигации	Четыре навигационные кнопки позволяют перемещаться по пунктам меню.
14	ОК	Используется для доступа к группам параметров или для подтверждения выбранных значений.

Таблица 5.3 Пояснения к Рисунок 5.1, Навигационные кнопки

	Индикатор	Цвет	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.

	Индикатор	Цвет	Функция
16	Warn	Желтый	При возникновении условия предупреждения загорается желтый светодиод предупреждения WARN (ПРЕДУПР.) и на дисплее появляется текст, описывающий проблему.
17	Alarm	Красный	Условие наличия 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.
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 главе 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 загрузить 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 используйте кнопки со стрелками [▲] [▼]. Нажмите [OK], чтобы выбрать группу.
3. Для перехода между параметрами используйте кнопки со стрелками [▲] [▼]. Для выбора параметра нажмите [OK].
4. Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Для перехода между разрядами в числовых значениях параметров используйте кнопки со стрелками [◀] [▶] в режиме редактирования параметра.

6. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].
7. 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 – Выполненные 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 путем 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 через *параметр 14-22 Режим работы* (рекомендуется) или вручную.

- При инициализации с использованием *параметр 14-22 Режим работы* не сбрасываются данные преобразователя частоты, такие как часы работы, 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 настройки по умолчанию.

Рекомендуемый порядок инициализации, с применением 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. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

6. На дисплее отображается Аварийный сигнал 80.
7. Нажмите [Reset] (Сброс) для возврата в рабочий режим.

Процедура при 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 устройство в сеть (приблизительно 5 с или пока не послышится щелчок и вентилятор не начнет работать).

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

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

- 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 через [Main Menu] (Главное меню)

Рекомендуемые значения параметров предназначены для пусконаладки 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].

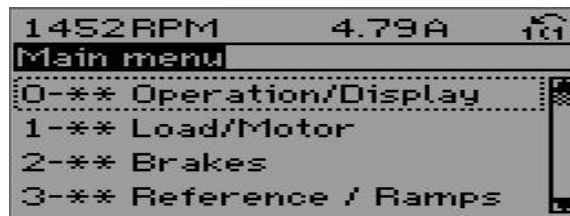


Рисунок 5.2 Главное меню

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

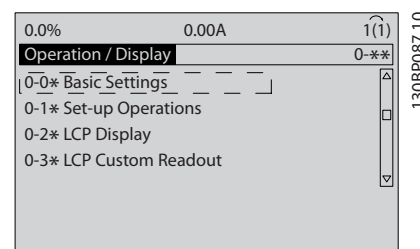


Рисунок 5.3 Управл./отображ.

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

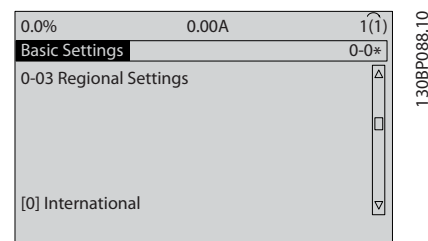


Рисунок 5.4 Основные настройки

5. С помощью навигационных кнопок выберите [0] Международные или [1] Северная Америка и нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию для целого ряда 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 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. Связанное Ручн/Авто, Местное, 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.

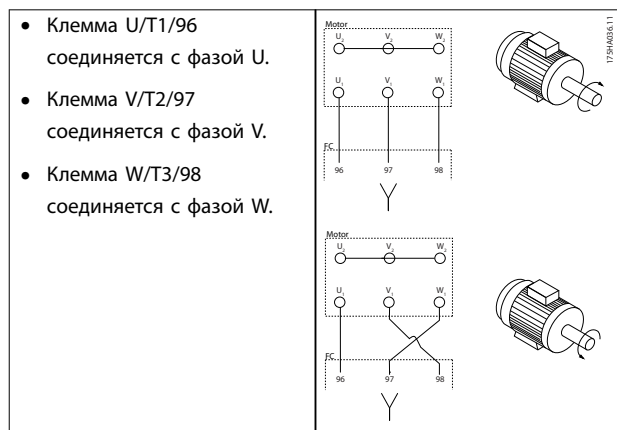


Таблица 5.6 Подключение проводов для управления направлением вращения

Проверьте направление вращения двигателя, используя параметр 1-28 Проверка вращения двигателя и выполняя шаги, отображенные 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 7.6 Устранение неисправностей. Для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения см. глава 7.5 Перечень предупреждений и аварийных сигналов.

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.

В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. глава 7.5 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 требуются установки переключателя для аналоговых клемм A53 или A54, приводятся рисунки.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

		Параметры	
FC		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		
D IN	27	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
D IN	29		
D IN	32	* = Значение по умолчанию	
D IN	33	Примечания/комментарии. Группа параметров 1-2* Данные двигателя должна быть установлена в соответствии с характеристиками двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	37		
+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 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)

		Параметры	
FC		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		
D IN	27	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2]* Выбег, инверсный
D IN	29		
D IN	32	* = Значение по умолчанию	
D IN	33	Примечания/комментарии. Группа параметров 1-2* Данные двигателя должна быть установлена в соответствии с характеристиками двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	37		
+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

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
D IN	29		
D IN	32	* = Значение по умолчанию	
D IN	33	Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50 Гц
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I 			
		Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.3 Задание скорости через аналоговый вход (напряжение)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 6-12 Клемма 53, малый ток	4 мА*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Параметр 6-13 Клемма 53, большой ток	20 мА*
COM	20		
D IN	27	Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50 Гц
D IN	37		
* = 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
+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	[19] Зафиксиров. задание
D IN	19		
COM	20	параметр 5-13 Клемма 29, цифровой вход	[21] Увеличение скорости
D IN	27		
D IN	29	параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[22] Снижение скорости
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Значение по умолчанию			
Примечания/комментарии.			
Цифровой вход D IN 37 является опцией.			

Таблица 6.6 Увеличение/снижение скорости

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13		
D IN	18	Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
D IN	19		
COM	20	Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
D IN	27		
D IN	29	Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	1 500 Гц
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = Значение по умолчанию			
Примечания/комментарии.			
Цифровой вход D IN 37 является опцией.			

Таблица 6.5 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

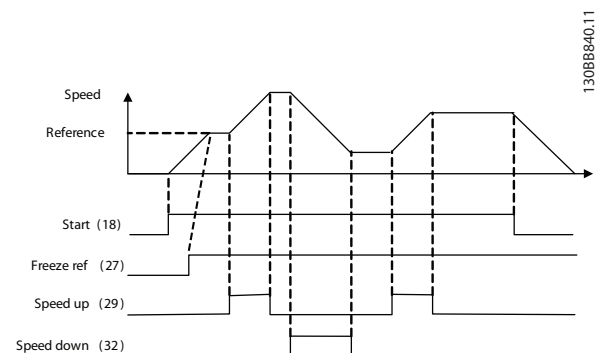


Рисунок 6.1 Увеличение/снижение скорости

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 используется
D IN	19		
COM	20	Параметр 5-19 Клемма 37, безопасный останов	[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, переключатель 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 безопасным остановом

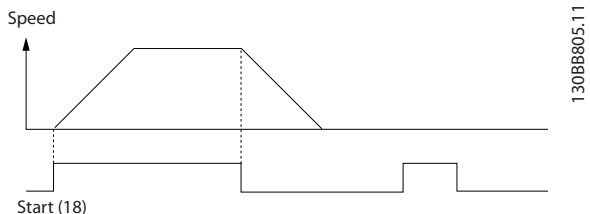


Рисунок 6.2 Команда пуска/останова с безопасным остановом

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[9] Импульсный запуск
+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, переключатель 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

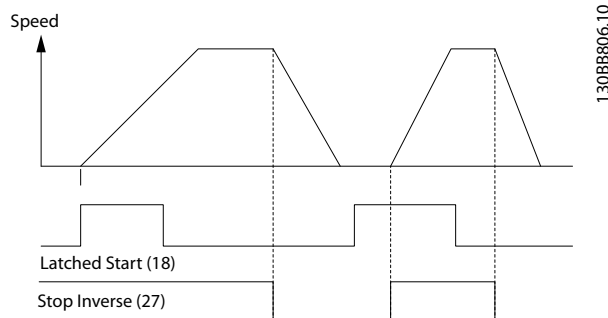


Рисунок 6.3 Импульсный запуск/останов, инверсный

		Параметры	
		Функция	Настройка
		Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск
		Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[10] Реверс
		Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
		Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[16] Предуст. зад., бит 0
		Параметр 5-15 Клемма 33, цифровой вход	[17] Предуст. зад., бит 1
		Параметр 3-10 Предустановлен ное задание	Предуст. задание 0 25% Предуст. задание 1 50% Предуст. задание 2 75% Предуст. задание 3 100%
		* = 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	
		Функция	Настройка
		Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Сброс
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.10 Внешний сброс аварийной сигнализации

6.2.5 RS485

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	120	Параметр 8-30	
+24 V	130	Протокол	FC*
D IN	180	Параметр 8-31	1*
D IN	190	Адрес	
COM	200	Параметр 8-32	9600*
D IN	270	Скорость	
D IN	290	передачи	
D IN	320	данных	
D IN	330	* = Значение по умолчанию	
D IN	370	Примечания/комментарии.	
+10 V	500	Выберите протокол, адрес и скорость передачи с помощью параметров, указанных выше.	
A IN	530	Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
A IN	540		
COM	550		
A OUT	420		
COM	390		

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	
VLT		Функция	Настройка
+24 V	120	Параметр 1-90	[2] Откл. по
+24 V	130	Тепловая	термистору
D IN	180	защита	
D IN	190	двигателя	
COM	200	Параметр 1-93	[1]
D IN	270	Источник	Аналоговый
D IN	290	термистора	вход 53
D IN	320	* = Значение по умолчанию	
D IN	330		
D IN	370		
Примечания/комментарии. Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] Предупр. по термист. в пар. параметр 1-90 Тепловая защита двигателя. Цифровой вход D IN 37 является опцией.			

Таблица 6.12 Термистор двигателя

6.2.7 SLC

		Параметры		
		Функция	Настройка	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">FC</div>				
+24 V	12	Параметр 4-30 Функция при потере ОС двигателя	[1]	
+24 V	13		Предупреж дение	
D IN	18		Параметр 4-31 Ошибка скорости ОС двигателя	100 об/мин
D IN	19			
COM	20		Параметр 4-32 T айм-аут при потере ОС двигателя	5 с
D IN	27			
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33		Параметр 7-00 Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор.	[2] MCB 102
D IN	37			
+10 V	50	Параметр 17-11 Разрешение (позиции/об)		1024*
A IN	53			
A IN	54	Параметр 13-00 Режим контроллера SL		[1] Включена
COM	55			
A OUT	42	Параметр 13-01 Событие запуска		[19] Предупреж дение
COM	39			
R1	01	Параметр 13-02 Событие останова		[44] Кнопка сброса
	02			
R2	04	Параметр 13-10 Операнд сравнения	[21] № предупреж дения	
	05			
	06	Параметр 13-11 Оператор сравнения	[1] ≈*	
		Параметр 13-12 Результат сравнения	90	
		Параметр 13-51 Событие контроллера SL	[22] Компаратор 0	
		Параметр 13-52 Действие контроллера SL	[32] Ус.н.ур.на цфв.вых.А	
		Параметр 5-40 Реле функций	[80] Цифр. выход SL A	
		*= Значение по умолчанию		

		Параметры	
		Функция	Настройка
		Примечания/комментарии. При превышении предела для монитора обратной связи выдается аварийный сигнал 90, Монитор ОС. SLC контролирует аварийный сигнал 90, Монитор ОС и, если он становится истинным (TRUE), активируется реле 1. Внешнее оборудование может указывать на необходимость обслуживания. Если ошибка обратной связи опускается ниже предела снова в течение 5 секунд, преобразователь частоты продолжает работу и предупреждение исчезает. Однако реле 1 будет активно до нажатия кнопки [Reset] (Сброс) на LCP.	

Таблица 6.13 Использование SLC для настройки реле

6.2.8 Управление механическим тормозом

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-40 Реле функций	[32]
+24 V	13		Управл.мех.тормозом
D IN	18	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[11] Запуск и реверс
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	Параметр 1-71 Задержка запуска	0,2
D IN	37		
+10 V	50	Параметр 1-72 Функция запуска	[5] VVC+/Flux по час. ст.
A IN	53		
A IN	54	Параметр 1-76 Пусковой ток	$I_{m,n}$
COM	55		
A OUT	42	Параметр 2-20 Ток отпускания тормоза	Зависит от применения
COM	39		
R1	01	Параметр 2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]	Половина номинального значения при сбое двигателя
	02		
R2	04		
	05		
	06		
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии.	

6

Таблица 6.14 Управление механическим тормозом (разомкнутый контур)

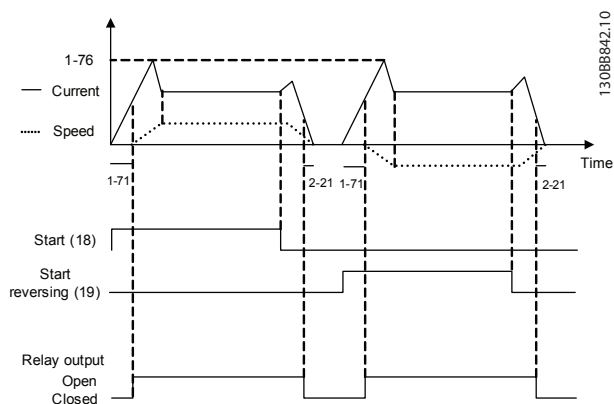


Рисунок 6.4 Управление механическим тормозом (разомкнутый контур)

7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей

В этой главе изложены рекомендации по техобслуживанию и текущему ремонту, описаны сообщения о состоянии, предупреждения, аварийные сигналы и методы устранения основных неисправностей.

7.1 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 служб 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 Средство конфигурирования MCT 10 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.

7.2 Панель доступа к радиатору

7.2.1 Снятие панели доступа к радиатору

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

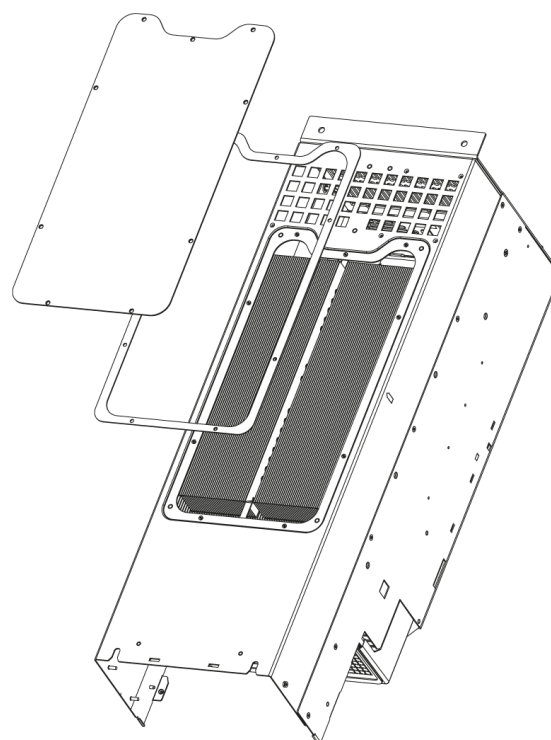


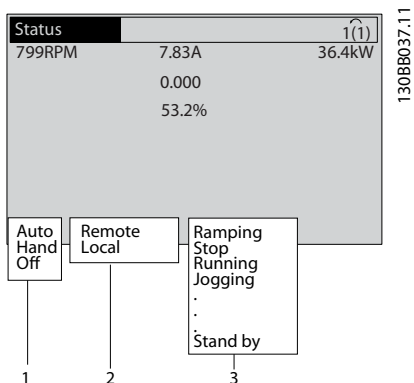
Рисунок 7.1 Панель доступа к радиатору

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 к его задней части.
3. Открутите винты (3 мм, с внутренним шестигранным шлицом), соединяющие съемную панель 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 Моменты затяжки соединений*.

7.3 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).



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 до 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	Управление преобразователем частоты осуществляется с помощью 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

Дистанционное	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.	Параметр 2-16 Макс.ток торм.пер.ток было выбрано в параметр 2-10 Функция торможения. 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 параметр 2-12 Предельная мощность торможения (кВт).
Останов выбегом	<ul style="list-style-type: none"> В качестве функции для цифрового входа выбран инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма не подключена. Останов выбегом активирован по каналу последовательной связи.
Упр. замедление	<p>[1] Упр. замедление было выбрано в параметр 14-10 Отказ питания.</p> <ul style="list-style-type: none"> Напряжение в сети ниже значения напряжения сбоя, заданного в параметр 14-11 Напряжение сети при отказе питания . Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в параметр 4-51 Предупреждение: высокий ток.
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в параметр 4-52 Предупреждение: низкая скорость.
Удерж.п.током	[1] Удерж.пост.током выбрано в параметр 1-80 Функция при останове и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева.

7

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 (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) выбрано <i>торможение постоянным током</i> (инверсное). Соответствующая клемма неактивна. • <i>Торможение постоянным током</i> активируется по каналу последовательной связи.
Обр.связь,макс	<p>Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в <i>параметр 4-57 Предупреждение: высокий сигн. ОС</i>.</p>
Обр.связь,мин	<p>Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в <i>параметр 4-56 Предупреждение: низкий сигнал ОС</i>.</p>
Зафиксировать выход	<p>Активное дистанционное задание поддерживает текущую скорость.</p> <ul style="list-style-type: none"> • В качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) выбран режим <i>Зафиксировать выход</i>. Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций клемм <i>Увеличение скорости</i> и <i>Снижение скорости</i>. • По каналу последовательной связи активировано <i>удержание изменения скорости</i>.
Запрос фиксации	<p>Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения работы.</p>
Фикс.задания	<p>В качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) был выбран режим <i>Зафиксировать задание</i>. Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение заданного значения теперь возможно только с помощью функций клеммы <i>Увеличение скорости</i> и <i>Снижение скорости</i>.</p>

Запрос фиксации частоты	<p>Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения работы.</p>
Фикс. скорость	<p>Двигатель работает согласно программированию в <i>параметр 3-19 Фикс. скорость [об/мин]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Функция <i>Фикс. част.</i> была выбрана в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма (например клемма 29) активна. • Функция <i>Фикс. част.</i> активируется по каналу последовательной связи. • В качестве реакции функции мониторинга (например, когда сигнал отсутствует) была выбрана функция <i>фиксации частоты</i>. Активна функция мониторинга.
Провер. электродвиг.	<p>В пар. <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.</p>
Уп.при пр.нап	<p>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.</p>
Блок пит.выкл.	<p>(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.</p>
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>

Быстр.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 (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) был выбран <i>Быстр.останов, инверс.</i> Соответствующая клемма неактивна. Функция <i>быстрого останова</i> 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 скор.	Скорость двигателя ниже значения, заданного в <i>параметр 4-52 Предупреждение: низкая скорость.</i>
Режим ожидания	В <i>автоматическом режиме</i> 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/назад	Был выбран <i>запуск вперед</i> и <i>запуск назад</i> в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров 5-1* <i>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	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.
Отключение с блокировкой	Произошел сбой и двигатель остановился. Когда причина возникновения аварийного сигнала устранена, 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.

7.4 Типы предупреждений и аварийных сигналов

Предупреждения

Предупреждение выводится в том случае, если приближается аварийное состояние, или при ненормальной работе оборудования, вследствие которого преобразователь частоты может выдать аварийный сигнал. Предупреждение сбрасывается автоматически при исчезновении аварийного состояния.

Аварийные сигналы

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. Отключите входное питание от преобразователя частоты и устраните причину неисправности, затем снова подайте питание.

Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

- На LCP отображается предупреждение, а также номер предупреждения.
- Аварийный сигнал мигает вместе с кодом аварийного сигнала.

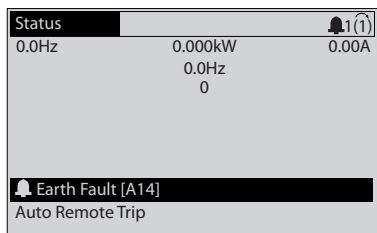
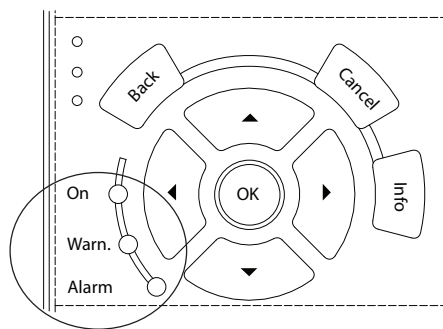


Рисунок 7.3 Пример отображения аварийного сигнала

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



13088467.11

	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)

7.5 Перечень предупреждений и аварийных сигналов

Ниже приводится информация о предупреждениях/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 на плате управления с клеммы 50 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 VLT® General Purpose I/O MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая.
 - Клеммы 1, 3 и 5 VLT® Analog I/O Option MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4 и 6 — общая.
- Убедитесь, что установки программирования преобразователя частоты и переключателя соответствуют типу 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 в преобразователе частоты.

Дополнительные устройства программируются в *параметр 14-12 Функция при асимметрии сети*.

Устранение неисправностей

- 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 пост. тока

Если напряжение в цепи 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 цепи постоянного тока падает ниже предела достаточности, 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 в том, что напряжение источника питания соответствует напряжению преобразователя частоты.
- Выполните проверку входного напряжения.
- Выполните проверку цепи мягкого заряда.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, Перегрузка инвертора

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 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, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал при достижении счетчиком показания 100 %, в *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя*. Сбой возникает в том случае, когда двигатель находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени.

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 от 1-20 до 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.

Устранение неисправностей

- 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 Thermistor Source* 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 Thermistor Source*.

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.

Устранение неисправностей

- 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. Замыкания на землю обнаруживаются преобразователями тока,

которые измеряют ток на выходе из преобразователя частоты и ток, поступающий в преобразователь частоты от двигателя. Сигнал о замыкании на землю выводится, если отклонение этих токов слишком велико (ток на выходе преобразователя частоты должен быть равен току, поступающему в преобразователь частоты).

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.
- Сбросьте потенциальные смещения в каждом из 3 преобразователей тока в FC 302: выполните ручную инициализацию или полную ААД. Этот способ обычно помогает после замены 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 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.

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 командного слова НЕ установлено значение [0] Выкл.

Если для параметр 8-04 Функция таймаута командного слова 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 командного слова.
- Проверьте работу оборудования связи.
- Проверьте правильность установки в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости (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 в сообщении показывает его тип.

0 = Задание крутящего момента не достигнуто до таймаута (*параметр 2-27 Вр. изм. ск-сти кр. мом.*).

1 = Ожидаемый сигнал обратной связи торможения не был получен до тайм-аута (*параметр 2-23 Задержка включения тормоза, параметр 2-25 Время отпускания тормоза*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, Отказ внутреннего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная 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 и плате управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Отказ внешнего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная 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 и плате управления.

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. Проверьте *параметр 2-15 Проверка тормоза*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Отсутствует фаза U двигателя

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

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.

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.

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 параметр 14-10 Отказ питания не установлено значение [0] Не используется. 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	Невозможно инициализировать последовательный порт. 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).

Номер	Текст
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 DSP.
1793	Двигатель вычислил параметры, некорректно переданные в DSP.
1794	Данные питания не переданы в DSP при включении питания.
1795	DSP получил слишком много неизвестных SPI-телеграмм. Преобразователь частоты также использует этот код неисправности при некорректном питании МСО, например, вследствие плохой защиты в соответствии с ЭМС или из-за неправильного заземления.
1796	Ошибка копирования ОЗУ.
2561	Замените плату управления.
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 привода заслонки 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. Проверьте *параметр 5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *параметр 5-02 Клемма 29, режим*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Перегрузка цифрового входа X30/6 или перегрузка цифрового входа X30/7

Для клеммы X30/6: проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/6, или устраните короткое замыкание. Проверьте *параметр 5-32 Клемма X30/6, цифр. выход (МСВ 101)*.

Для клеммы X30/7: проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/7, или устраните короткое замыкание. Проверьте *параметр 5-33 Клемма X30/7, цифр. выход (МСВ 101)*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 43, Внешн. питание

Плата реле VLT® Extended Relay Option MCB 113 установлена 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 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В= [0] Нет*. Для изменения *параметр 14-80 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В=* необходимо включить-выключить 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.

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

- 24 В
- 5 В
- ± 18 В

При питании 24 В постоянного тока 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.

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. 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]*, преобразователь частоты выводит 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 $I_{ном.И}$

Значения напряжения двигателя, тока двигателя и мощности двигателя заданы неправильно. Проверьте значения *параметров от 1-20 до 1-25*.

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

Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки в *параметр 4-18 Предел по току*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: слишком мощный двигатель

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: слишком маломощный двигатель

Двигатель имеет слишком малую мощность для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, ААД: параметр вне диапазона

Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Невозможно выполнить ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД прервана пользователем

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 *от 1-20 до 1-25*. Если необходимо, увеличьте значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка

Сигнал с цифрового входа указывает на отказ за пределами преобразователя частоты. Внешняя блокировка привела к отключению преобразователя частоты. Устраните внешнюю неисправность. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки. Выполните сброс преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, Ошибка обратной связи

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

Устранение неисправностей

- Проверьте настройки предупреждения/аварийного сигнала/отключения в *параметр 4-30 Функция при потере ОС двигателя*.
- Установите допустимое расхождение в *параметр 4-31 Ошибка скорости ОС двигателя*.
- Установите допустимую потерю обратной связи в *параметр 4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя*.

Функция может быть эффективна в ходе процедуры сдачи в эксплуатацию.

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 по напряжению

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 80 °С.

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 температура радиатора

Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Данное предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT. Увеличьте значение температуры окружающей среды. Кроме того, если установить *параметр 2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева* на 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

Была активирована функция 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 ПЧ

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, РТС 1, безоп. 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 цифровой вход 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. РТС 1 or [5] РТС 1 Предупр. в параметр 5-19 Клемма 37, безопасный останов), Safe Torque Off (STO) активирована, а клемма X44/10 — нет.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Автоматический перезапуск при безопасном останове

Активирована функция Safe Torque Off. При включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 74, Термистор РТС

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 75, Недопустимый выбор профиля

Этот параметр нельзя записать во время работы двигателя. Остановите двигатель, прежде чем записывать профиль МСО в параметр 8-10 Профиль командного слова.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Настройка модуля мощности

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

Устранение неисправностей

Это предупреждение возникает при замене модуля с корпусом F, если данные мощности в силовой плате модуля не соответствуют остальным компонентам преобразователя частоты. 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 Ошибка слежения. Отключите данную функцию или выберите аварийный сигнал/предупреждение в параметр 4-34 Коэф. ошибки слежения. Выполните механическую проверку в зоне нагрузки и двигателя, проверьте подключение обратной связи от энкодера двигателя к преобразователю частоты. Выберите функцию ОС двигателя в параметр 4-30 Функция при потере ОС двигателя. Отрегулируйте диапазон ошибки слежения в параметр 4-35 Ошибка слежения и параметр 4-37 Ошибка слежения, изм-е скорости.

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

Значения параметров возвращаются к заводским настройкам после ручного сброса. 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 файле 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 заблокирован

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 допустимой 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. Аналогичен аварийному сигналу 29. 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.

Устранение неисправностей

- Осуществите перезапуск, чтобы убрать предупреждение и возобновить нормальную работу.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть

Была выполнена замена одного из компонентов в преобразователе частоты.

Устранение неисправностей

- Перезапустите преобразователь частоты для возврата к нормальной работе.

7.6 Устранение неисправностей

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Дисплей не светится/не работает	Нет входного питания.	См. <i>Таблица 4.3.</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.
	Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на всех клеммах управления.	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В к клеммам от 12/13 до 20–39 или напряжения питания 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.
	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность импульсного блока питания (SMPS).		Свяжитесь с поставщиком.
Периодическое отключение дисплея	Перегрузка 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 поиска причины <i>темного/неработающего дисплея.</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 (с помощью 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 (используйте значения 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 <i>Не используется</i> .
	Неправильный источник сигнала задания.	Проверьте сигнал задания. <ul style="list-style-type: none"> • Местное задание, • 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 группе параметров <i>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 группе параметров <i>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 выходные пределы в <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 группах параметров <i>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 режиме замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в группе параметров <i>1-6* Настр., зав. от нагр.</i> Для замкнутого контура проверьте настройки в группе параметров <i>20-0* Обратная связь</i> .

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель вращается тяжело	Возможно чрезмерное намагничивание.	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки двигателя в группах параметров 1-2* <i>Данные двигателя</i> , 1-3* <i>Доп. данн. двигателя</i> и 1-5* <i>Настр., назв. от нагр.</i>
Двигатель не тормозится	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время торможения.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте группы параметров 2-0* <i>Тормож.пост.током</i> и 3-0* <i>Пределы задания</i> .
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка автоматического выключателя	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: А на В, В на С, С на А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблема с преобразователем частоты.	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: А на В, В на С, С на А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя.	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится 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: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.
Проблемы, связанные с разгоном преобразователя частоты	Данные двигателя введены неправильно.	В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. <i>глава 7.5 Перечень предупреждений и аварийных сигналов</i> . Убедитесь в правильности введенных 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.	В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. <i>глава 7.5 Перечень предупреждений и аварийных сигналов</i> . Убедитесь в правильности введенных 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 380–500 В перем. тока

Обозначение типа	N90K		N110		N132		N160		N200		N250	
Высокая (НО)/нормальная нагрузка (НО)*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
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
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 500 В	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315	315	355
Класс защиты корпуса IP21	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
Класс защиты корпуса IP54	D1h		D1h		D1h		D2h		D2h		D2h	
Класс защиты корпуса IP20	D3h		D3h		D3h		D4h		D4h		D4h	
Выходной ток												
Непрерывный (при 400 В) [А]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 400 В) [А]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Непрерывный (при 460/500 В) [А]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Прерывистый (перегрузка 60 с при 460/500 В) [кВА]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
Непрерывный, мощность (при 400 В) [кВА]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Непрерывный, мощность (при 460 В) [кВА]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
Непрерывный, мощность (при 500 В) [кВА]	139	165	165	208	208	262	262	313	313	384	384	463
Макс. входной ток												
Непрерывный (при 400 В) [А]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Непрерывный (при 460/500 В) [А]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Дополнительные технические характеристики												
Макс. размер кабеля: сеть, двигатель, тормоз и цепь разделения нагрузки, мм (AWG)	2 x 95 (2 x 3/0)						2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил)					
Макс. внешние сетевые предохранители [А]	315		350		400		550		630		800	
Расчетные потери мощности при 400 В [Вт] ¹⁾	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Расчетные потери мощности при 460 В [Вт] ¹⁾	1828	2261	2051	2724	2689	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Масса, корпус с защитой IP21, IP54, кг (фунт)	62 (135)						125 (275)					
Масса, корпус с защитой IP20, кг (фунт)	62 (135)						125 (275)					
КПД ²⁾	0,98											
Выходная частота	0–590 Гц											
Отключение при перегреве радиатора	110 °С											
Отключение по темп. платы управления	75 °С											
*Большая перегрузка составляет 150 % непрерывного тока в течение 60 с, нормальная перегрузка — 110 % тока в течение 60 с.												

Таблица 8.1 Питание от сети 3 x 380–500 В перем. тока

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

Обозначение типа	N55K		N75K		N90K		N110		N132		N160	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Высокая (НО)/нормальная нагрузка (NO)*												
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200	200	250
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160	160	200
Класс защиты корпуса IP21	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
Класс защиты корпуса IP54	D1h		D1h		D1h		D1h		D1h		D2h	
Класс защиты корпуса IP20	D3h		D3h		D3h		D3h		D3h		D4h	
Выходной ток												
Непрерывный (при 550 В) [А]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201	201	253
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [А]	114	99	135	124	170	151	206	178	243	221	302	278
Непрерывный (при 575/690 В) [А]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192	192	242
Прерывистый (перегрузка 60 с при 575/690 В) [кВА]	110	95	129	119	162	144	197	171	233	211	288	266
Непрерывный, мощность (при 550 В) [кВА]	69	87	82	103	103	129	125	157	147	185	183	229
Непрерывный, мощность (при 575 В) [кВА]	73	86	86	108	108	131	131	154	154	191	191	241
Непрерывный, мощность (при 690 В) [кВА]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229	229	289
Макс. входной ток												
Непрерывный (при 550 В) [А]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198	198	245
Непрерывный (при 575 В) [А]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189	189	234
Непрерывный (при 690 В)	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197	197	240
Дополнительные технические характеристики												
Макс. размер кабеля: сеть, двигатель, тормоз и цепь разделения нагрузки, мм (AWG)	2 x 95 (2 x 3/0)										2 x 185 (2 x 350)	
Макс. внешние сетевые предохранители [А]	160		315		315		315		315		550	
Расчетные потери мощности при 575 В [Вт] ¹⁾	1018	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649	2361	3074
Расчетные потери мощности при 690 В [Вт] ¹⁾	1056	1203	1204	1476	1479	1796	1798	2165	2157	2738	2443	3172
Масса, корпус с защитой IP21, IP54, кг (фунт)	62 (135)										125 (275)	
Масса, корпус с защитой IP20, кг (фунт)	125 (275)											
КПД ²⁾	0,98											
Выходная частота	0–590 Гц											
Отключение при перегреве радиатора	110 °С											
Отключение по темп. платы управления	75 °С											
*Большая перегрузка составляет 150 % непрерывного тока в течение 60 с, нормальная перегрузка — 110 % тока в течение 60 с.												

Таблица 8.2 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока

Обозначение типа	N200		N250		N315	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Высокая (НО)/нормальная нагрузка (NO)*						
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В	160	200	200	250	250	315
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В	250	300	300	350	350	400
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В	200	250	250	315	315	400
Класс защиты корпуса IP21	D2h		D2h		D2h	
Класс защиты корпуса IP54	D2h		D2h		D2h	
Класс защиты корпуса IP20	D4h		D4h		D4h	
Выходной ток						
Непрерывный (при 550 В) [А]	253	303	303	360	360	418
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [А]	380	333	455	396	540	460
Непрерывный (при 575/690 В) [А]	242	290	290	344	344	400
Прерывистый (перегрузка 60 с при 575/690 В) [кВА]	363	319	435	378	516	440
Непрерывный, мощность (при 550 В) [кВА]	241	289	289	343	343	398
Непрерывный, мощность (при 575 В) [кВА]	241	289	289	343	343	398
Непрерывный, мощность (при 690 В) [кВА]	289	347	347	411	411	478
Макс. входной ток						
Непрерывный (при 550 В) [А]	245	299	299	355	355	408
Непрерывный (при 575 В) [А]	234	286	286	339	339	390
Непрерывный (при 690 В)	240	296	296	352	352	400
Дополнительные технические характеристики						
Макс. размер кабеля: сеть, двигатель, тормоз и цепь разделения нагрузки, мм (AWG)	2 x 185 (2 x 350)					
Макс. внешние сетевые предохранители [А]	550					
Расчетные потери мощности при 575 В [Вт] ¹⁾	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Расчетные потери мощности при 690 В [Вт] ¹⁾	3121	3848	3768	4610	4254	5150
Масса, корпус с защитой IP21, IP54, кг (фунт)	125 (275)					
Масса, корпус с защитой IP20, кг (фунт)	125 (275)					
КПД ²⁾	0,98					
Выходная частота	0–590 Гц					
Отключение при перегреве радиатора	110 °C					
Отключение по темп. платы управления	75 °C					
*Большая перегрузка составляет 150 % непрерывного тока в течение 60 с, нормальная перегрузка — 110 % тока в течение 60 с.						

Таблица 8.3 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока

1) Относится к мощности 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. www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) КПД, измеренный при номинальном токе. Класс энергоэффективности см. в главе 8.4 Условия окружающей среды. Потери при частичной нагрузке см. на сайте www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

Предполагается, что типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке и находятся в пределах $\pm 15\%$ (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей).

Потери рассчитаны исходя из частоты коммутации по умолчанию. При более высоких частотах коммутации потери значительно увеличиваются.

Шкаф дополнительных устройств увеличивает массу преобразователя частоты. Максимальные массы габаритов корпусов D5h–D8h приведены в Таблица 8.4

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 или электрический шкаф увеличенного размера	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 380–500 В $\pm 10\%$, 525–690 В $\pm 10\%$
Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

При низком напряжении сети или при пропадании напряжения сети преобразователь частоты продолжает работать, пока напряжение в звене постоянного тока не снизится до минимального уровня, при котором происходит выключение преобразователя; обычно напряжение отключения на 15 % ниже минимального номинального напряжения питания преобразователя. 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) $\geq 0,9$ номинального значения 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 перенапряжения III/степень загрязнения 2

Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100 000 А (среднеквадратичн.) 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 Гц*

Число коммутаций на выходе Без ограничения

Длительность изменения скорости 0,01–3 600 с

* Зависит от напряжения и мощности

Характеристики крутящего момента

Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент) не более 160 % на протяжении 60 с *

Пусковой крутящий момент не более 180 % на протяжении 0,5 с *

Перегрузка по крутящему моменту (постоянный крутящий момент) не более 160 % на протяжении 60 с *

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

Корпус типа D3h/D4h IP20/шасси

Испытание вибрацией, все типы корпусов 1,0 г

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
– при полной выходной мощности, типовые двигатели EFF2 (до 90 % выходного тока)	максимум 50 °C
– при полном непрерывном выходном токе ПЧ	максимум 45 °C
Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью	10 °C
Температура при хранении/транспортировке	от -25 до +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1 000 м
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3 000 м
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 EN50598-2 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⁾

Максимальная длина кабеля двигателя, экранированный/бронированный	150 м
Максимальная длина неэкранированного/небронированного кабеля двигателя	300 м
Макс. поперечное сечение кабеля для двигателя, сети, цепи разделения нагрузки и тормоза	
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

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.

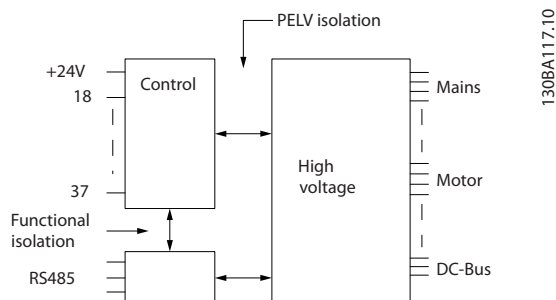


Рисунок 8.1 Изоляция PELV

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. глава 8.6.1 Цифровые входы
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 Ом
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 (PTX+, RX+), 69 (NTX-, 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 % 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
Реле 01, номера клемм	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 перенапряжения III/степень загрязнения 2
Реле 02, номера клемм	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 перенапряжения 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 пер. тока, 2 А

Номер клеммы 50

Выходное напряжение $10,5 \pm 0,5$ 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 0–1000 Гц $\pm 0,003$ 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

⚠️ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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 защитного заземления (зануления). К разъему USB на преобразователе частоты можно подключать только изолированный переносной ПК или изолированный USB-кабель/преобразователь.

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 рекомендованные 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 ниже, 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.

N90K-N250	380–500 В	тип aR
N55K-N315	525–690 В	тип aR

Таблица 8.5 Рекомендуемые предохранители

Мощность	Bussman PN	Littelfuse PN	Littelfuse PN	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN	Ferraz-Shawmut PN (Европа)	Ferraz-Shawmut PN (Сев. Америка)
N90K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N132	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N160	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N200	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N250	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Таблица 8.6 Предохранители для преобразователей частоты 380–500 В

Мощность	Bussmann PN	Siba PN	Ferraz-Shawmut PN (Европа)	Ferraz-Shawmut PN (Сев. Америка)
N55k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N75k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
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	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
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

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 с преобразователем частоты поставляется 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
Габарит корпуса D6h	120 000 А	100 000 А	65 000 А	70 000 А
Габарит корпуса 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⁾	480 В UL ²⁾	600 В UL ²⁾	690 В IEC ¹⁾
Габарит корпуса D6h	100 000 А	100 000 А	100 000 А	100 000 А
Габарит корпуса D8h (без N250T5)	100 000 А	100 000 А	100 000 А	100 000 А
Габарит корпуса D8h (только N250T5)	100 000 А	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 Моменты затяжки соединений

При затягивании всех электрических соединений затягивайте их с указанным моментом. Слишком малый или слишком большой момент затяжки приводит к ненадежному электрическому соединению. Для обеспечения правильного усилия затяжки пользуйтесь динамометрическим ключом.

Размер корпуса	Клемма	Усилие затяжки [Н·м (дюйм-фунт)]	Размер болта
D1h/D3h/D5h/D6h	Сеть Двигатель Разделение нагрузки Рекуперация	19–40 (168–354)	M10
	Заземление (зануление) Тормоз	8,5–20,5 (75–181)	M8
	Панель доступа к радиатору	2,27 (20)	
	D2h/D4h/D7h/D8h	Сеть Двигатель Рекуперация Разделение нагрузки Заземление (зануление)	19–40 (168–354)
Тормоз		8,5–20,5 (75–181)	M8
Панель доступа к радиатору		2,27 (20)	

Таблица 8.10 Усилия затяжки для клемм

8.9 Номинальная мощность, масса и размеры

Размер корпуса		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Номинальная мощность [кВт]		90–132 кВт (380–500 В) 90–132 кВт (525–690 В)	160–250 кВт (380–500 В) 160–315 кВт (525–690 В)	90–132 кВт (380–500 В) 37–132 кВт (525–690 В)	160–250 кВт (380–500 В) 160–315 кВт (525–690 В)	С клеммами цепи разделения нагрузки или рекуперации	
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	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	Ширина	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	Глубина	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
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]					
IP NEMA		21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12	21/54 Тип 1/12	21/54 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
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
FC	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	Класс защиты 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	С широтно-импульсной модуляцией
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
- наименование параметра

Все размеры даны в мм.

9.2 Структура меню параметров

0-0** Управл./отображ.	1-05 Конфиг. режима местного упр.	1-61 Компенсация нагрузки на выс. скорости	2-17 Контроль перенапряжения	3-5* Изменение скор. 2
0-0* Основные настройки	1-06 По часовой стрелке	1-62 Компенсация скольжения	2-18 Режим проверки тормоза	3-50 Изменение скор., тип 2
0-01 Язык	1-07 Motor Angle Offset Adjust (Настройка смещения угла двигателя)	1-63 Пост. времени компенсации скольжения	2-19 Коэффициент усиления перенапряжения	3-51 Время разгона 2
0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат.	1-1* Выбор двигателя	1-64 Подавление резонанса	2-2* Механический тормоз	3-52 Время замедления 2
0-03 Региональные установки	1-10 Конструкция двигателя	1-65 Постоянная времени подавл. резонанса	2-20 Ток отпускания тормоза	3-55 Соот.S-рам.2 в начале разгона
0-04 Раб.состояние при включении питания (ручн.)	1-11 Модель двигателя	1-66 Мин. ток при низкой скорости	2-21 Соот.S-рам.2 в конц.замедл.	3-56 Соот.S-рам.2 в конц.замедл.
0-09 Контроль работы	1-14 Усил. подавл.	1-67 Тип нагрузки	3-6* Изменение скор. 3	3-57 Соот.S-рам.2 в нач. замедл.
0-1* Раб.с набор.парам	1-15 Пост. вр. фил./выс. скор.	1-68 Мин. инерция	3-60 Изменение скор., тип 3	3-58 Соот.S-рам.2 в конц.замедл.
0-10 Активный набор	1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.	1-69 Максимальная инерция	3-61 Время разгона 3	
0-11 Изменяемый набор	1-17 Min. Current at No Load (Мин. ток при отсутствии нагрузки)	1-7* Регулировки пуска	3-62 Время замедления 3	
0-12 Этот набор связан с	1-2* Данные двигателя	1-70 Реж. пуска РМ	3-63 Соот.S-рам.3 в начале разгона	
0-13 Показание: связанные наборы	1-20 Мощность двигателя [кВт]	1-71 Задержка пуска	3-65 Соот.S-рам.3 в конц. разгона	
0-14 Показание: Редакт.конфигурацио/канал	1-21 Мощность двигателя [л. с.]	1-72 Функция запуска	3-66 Соот.S-рам.3 в нач. замедл.	
0-15 Показание: текущий набор	1-22 Напряжение двигателя	1-73 Запуск с хода	3-7* Изменение скор. 4	
0-2* Дисплей LCP	1-23 Частота двигателя	1-74 Начальная скорость [об/мин]	3-70 Изменение скор., тип 4	
0-20 Строка дисплея 1.1, малая	1-24 Ток двигателя	1-75 Начальная скорость [Гц]	3-71 Время разгона 4	
0-21 Строка дисплея 1.2, малая	1-25 Номинальная скорость двигателя	1-8* Регулиров.останова	3-72 Время замедления 4	
0-22 Строка дисплея 1.3, малая	1-26 Длительный ном. момент двигателя	1-80 Функция при останове	3-75 Соот.S-рам.4 в начале разгона	
0-23 Строка дисплея 2, большая	1-29 Авто адаптация двигателя (AAd)	1-81 Мин. ск. д. функц. при ост. [об/мин]	3-76 Соот.S-рам.4 в конц. разгона	
0-24 Строка дисплея 3, большая	1-3* Доп. данн. двигателя	1-82 Мин. ск. д. функц. при ост. [Гц]	3-77 Соот.S-рам.4 в нач. замедл.	
0-25 Моё личное меню	1-30 Сопротивление статора (Rs)	1-83 Функция точного останова	3-78 Соот.S-рам.4 в конц.замедл.	
0-3* Показ.МПУ/выб.плз.	1-31 Сопротивление ротора (Rr)	1-84 Значение счетчика точных остановов	3-8* Др изм. скор.	
0-30 Едизм.показание,выб.польз.	1-33 Реакт.сопротивл./рассеяния статора (X1)	1-85 Задержка для компенс. скор. точн. остан.	3-80 Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.	
0-31 Мин.знач.показание, зад.пользователем	1-34 Реакт. сопотр. рассеяния ротора (X2)	1-9* Темпер.двигателя	3-81 Время замедл.для быстр.останова	
0-32 Макс.знач.показание, зад.пользователем	1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh)	1-90 Тепловая защита двигателя	3-82 Тип изм-я скор. для быстрого останова	
0-37 Текст 1 на дисплее	1-36 Сопротивление потерь в стали (Rfe)	1-91 Внешний вентилятор двигателя	3-83 Отн-е 5-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. пуск	
0-38 Текст 2 на дисплее	1-37 Индуктивность по оси d (Ld)	1-92 Источник термистора	3-84 Отн-е 5-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. заверш.	
0-4* Клавиатура LCP	1-38 Индуктивн., по оси q (Lq)	1-94 ATEX ETR предел по току оград. скорости	3-9* Цифр.потенциометр	
0-40 Кнопка [Hand On] на LCP	1-39 Число полюсов двигателя	1-95 Тип датчика КТУ	3-90 Размер ступени	
0-41 Кнопка [Off] на МПУ	1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин	1-96 Источник термистора КТУ	3-91 Время изменения скор.	
0-42 Кнопка [Auto On] на МПУ	1-41 Смещение угла двигателя	1-97 Пороговый уровень КТУ	3-92 Восстановление питания	
0-43 Кнопка [Reset] на LCP	1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)	1-98 ATEX ETR точки интерполяции, частота	3-93 Макс. предел	
0-44 Кнопка [Off/Reset] на LCP	1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)	2-** Торможение	3-94 Мин. предел	
0-5* Копир./Сохранить	1-46 Полож. усилен. подавл. крутящего момента)	2-0* Торможение пост.ток	4-** Пределы/Предупр.	
0-50 Копирование с LCP	1-47 Тorque Calibration (Калибровка)	2-00 Ток удержания (пост. ток)	4-1* Пределы двигателя	
0-6* Пароль	1-48 Точка насыщения индуктивности	2-01 Ток торможения пост. током	4-1* Пределы двигателя	
0-60 Пароль главного меню	1-5* Настр., назв. от нагр.	2-02 Время торможения пост. током	4-10 Направление вращения двигателя	
0-61 Доступ к главному меню без пароля	1-50 Намагнич. двигателя при 0 скорости	2-03 Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]	4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]	
0-65 Пароль быстрого меню	1-51 Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]	2-04 Скорость включ.торм.пост.током [Гц]	4-12 Нижний предел скорости двигателя	
0-66 Доступ к быстрому меню без пароля	1-52 Мин. скорость норм. намагнич. [Гц]	2-05 Максимальное задание	4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]	
0-67 Пароль для шин по паролю безопасности	1-53 Сниж. нагр. в зоне осл. поля	2-06 Ток торм. пост. т.	4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]	
0-68 Пароль для параметров безопасности	1-54 Частота сдвига модели	2-07 Вр. торм. пост. т.	4-16 Двигатель-режим с огранич. момента	
1-** Нагрузка/двигатель	1-55 Характеристика U/f — U	3-4* Изменение скор. 1	4-17 Генераторн. режим с огранич. момента	
1-0* Общие настройки	1-56 Характеристики U/f — F	3-40 Изменение скор., тип 1	4-18 Предел по току	
1-00 Режим конфигурирования	1-58 Импл.ток при пров.пуск.с хода	3-40 Изменение скор., тип 1	4-19 Макс. выходная частота	
1-01 Принцип управления двигателем	1-59 Ч-та имп.при пров.пуск.с хода	3-41 Функция торможения	4-2* Пределыные коэф.	
1-02 Flux — источник ОС двигателя	1-6* Настр., зав. от нагр.	2-11 Тормозной резистор (Om)	4-20 Источн.пределынь.коэф.момента	
1-03 Хар-ка момента нагрузки	1-60 Компенсация нагрузки на низк.скорости	2-12 Предельная мощность торможения (кВт)	4-21 Источн.пределынь.коэф.скорости	
1-04 Режим перегрузки		2-13 Контроль мощности торможения		
		2-15 Проверка тормоза		
		2-16 Макс.ток торм.пер.ток		

4-23	Brake Check Limit Factor: Source (Источн. пределы, коэф. при проверке тормоза)	5-33	Клемма X30/7, цифр. выход (МСВ 101)	6-23	Клемма 54, большой ток	7-07	Перед-е отн-е ОС для ПИД ск-сти	8-05	Функция окончания таймаута
4-24	Brake Check Limit Factor (Пределн. коэф. при проверке тормоза)	5-4*	Реле	6-24	Клемма 54, низкое зад./обр. связь	7-08	Коэфф. пр. св. ПИД-рег. скор.	8-06	Сброс тайм-аута командного слова
4-3*	Контр. ск-сти вращдиг.	5-41	Задержка включения, реле	6-25	Клемма 54, высокое зад./обр. связь	7-09	Испр. ошибки скор. вращения ПИД-регулятора путем изм. скор.	8-07	Запуск диагностики
4-30	Функция при потере ОС двигателя	5-42	Задержка выключения, реле	6-3*	Аналог. вход 3	7-1*	Угл-е кр. мом. PI	8-1*	Настр. командн. сл.
4-31	Ошибка скорости ОС двигателя	5-5*	Импульсный вход	6-30	Клемма X30/11, мин. знач. напряжения	7-10	Torque PI Feedback Source (Источн. ОС PI-регулирования кр. момента)	8-10	Профиль командного слова
4-32	Тайм-аут при потере ОС двигателя	5-50	Клемма 29, мин. частота	6-31	Клемма X30/11, макс.знач.напряжения	7-12	Прпрц. к-т уся для рег-я прпрц.-интегр. кр. мом.	8-13	Конфигурир. слово состояния STW
4-33	Ошибка слежения	5-51	Клемма 29, макс. частота	6-34	Клемма X30/11, мин.знач.задан./ОС	7-13	Время интр. для рег. прпрц.-интегр. кр. мом.	8-14	Configurable Alarm and Warningword (настраиваемое слово сигнализации и предупреждения)
4-36	Ошибка слежения, тайм-аут	5-52	Клемма 29, мин. задание/обр. связь	6-35	Клемма X30/11, макс.знач.задан./ОС	7-16	Torque PI Lowpass Filter Time (Время фильтра н. частот ПИ-рег. кр. мом.)	8-19	Код изделия
4-37	Ошибка слежения, изм-е скорости	5-53	Клемма 33, мин. частота	6-36	Клемма X30/11, пост. времени			8-3*	Настройки порта ПЧ
4-38	Ошибка слеж-я, тайм-аут изм-я ск-сти	5-54	Клемма 33, макс. частота	6-4*	Аналог. вход 4			8-30	Протокол
4-39	Ошбк. слеж-я, тайм-аут после изм. ск-сти	5-55	Клемма 33, мин. задание/обр. связь	6-40	Клемма X30/12, мин.знач.напряжения	7-18	Torque PI Feed Forward Factor (Коэф. упреждения ПИ-регулирования кр. момента)	8-31	Адрес
4-5*	Настр. предупр.	5-56	Клемма 33, макс. задание/обр. связь	6-41	Клемма X30/12, макс.знач.напряжения			8-32	Скорость передачи порта ПЧ
4-50	Предупреждение: низкий ток	5-57	Пост.времени импульсн. фильтра №33	6-44	Клемма X30/12, мин.знач.задан./ОС	7-19	Current Controller Rise Time (Время нарастания регулятора тока)	8-33	Биты контроля четности/стоповые биты
4-51	Предупреждение: высокий ток	5-58	Импульсный выход	6-45	Клемма X30/12, макс.знач.задан./ОС	7-2*	Источник ОС 1 для упр. проц.	8-34	Предпол. врем. цикла
4-52	Предупреждение: низкая скорость	5-59	Клемма 27, переменная	6-46	Клемма X30/12, пост. времени	7-20	Источник ОС 2 для упр. процессом	8-35	Минимальная задержка реакции
4-53	Предупреждение: высокая скорость	5-62	Макс. частота имп. выхода №27	6-5*	Аналоговый выход 1	7-21	Упр.ПИД-рег.проц.	8-36	Максимальная задержка реакции
4-54	Предупреждение: высокое задание	5-63	Клемма 29, переменная	6-50	Клемма 42, выход	7-22	Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр.	8-37	Макс. задержка между символами
4-55	Предупреждение: низкий сигнал ОС	5-64	Макс.частота имп.выхода №29	6-51	Клемма 42, мин. выход	7-30	Антираскрутка ПИД-рег. проц.	8-40	Выбор телеграммы
4-56	Предупреждение: низкий сигнал ОС	5-65	Клемма X30/6, перем. имп. выхода	6-52	Клемма 42, макс. выход	7-31	Скорость пуска ПИД-рег. пр.	8-41	Параметры сигналов
4-57	Функция при обрыве фазы двигателя	5-66	Макс. час. имп. вых. №X30/6	6-53	Клемма 42, управление вых. шиной	7-32	Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.	8-42	Конфиг-е записи PCD
4-6*	Исключ. скорости	5-68	Вход энкодера 24 В	6-54	Клемма 42, усг. вых. тайм-аута	7-33	Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц.	8-43	Конфиг-е чтения PCD
4-60	Исключение скорости с [об/мин]	5-70	Клеммы 32/33, число имп. на об. энкодера	6-55	Аналог.фильтр вых.	7-34	Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.	8-45	Команда BTM Transaction
4-61	Исключение скорости с [Гц]	5-71	Допл. вв./выв.	6-60	Клемма X30/8, цифровой выход	7-35	ПУ цепи дифф. ПИД-рег. пр.	8-46	Состояние BTM Transaction
4-62	Исключение скорости до [об/мин]	5-8*	Управление по шине	6-61	Клемма X30/8, мин. масштаб	7-36	Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.	8-47	Простой BTM
4-63	Исключение скорости до [Гц]	5-80	Зад. переп. конденс. АНФ	6-62	Клемма X30/8, макс. масштаб	7-38	Зона соответствия заданию	8-48	BTM Maximum Errors (Макс. ошибки BTM)
5-0*	Реж. цифр. вв./выв	5-90	Управление по шине	6-63	Клемма X30/8, управление по шине	7-39	Расш. ПИД-рег. проц. 1	8-49	BTM Error Log (Журнал ошибок BTM)
5-01	Режим цифрового ввода/выхода	5-91	Имп. вых. №27, управление шиной	6-64	Клемма X30/8, знач. предуст. тайм-аута	7-40	Сброс 1 части ПИД-рег. пр.	8-50	Выбор вывета
5-02	Клемма 29, режим	5-93	Имп. вых. №27, управление шиной	6-7*	Аналог. выход 3	7-41	Отр. выход ПИД-рег. пр. зажим	8-51	Выбор быстрого останова
5-1*	Цифровые входы	5-94	Имп. вых. №29, управление шиной	6-70	Клемма X45/1, выход	7-42	Пол. выход ПИД-рег. пр. зажим	8-52	Выбор торможения пост. током
5-10	Клемма 18, цифровой вход	5-95	Имп. вых. №29, управление шиной	6-71	Клемма X45/1, мин. масштаб	7-43	Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад.	8-53	Выбор пуска
5-11	Клемма 19, цифровой вход	5-96	Имп. вых. №30/6, предуст. тайм-аута	6-72	Клемма X45/1, макс. масштаб	7-44	М-6 ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад.	8-54	Выбор реверса
5-12	Клемма 27, цифровой вход	5-97	Имп. вых. №30/6, управление шиной	6-73	Клемма X45/1, управление по шине	7-45	Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр.	8-55	Выбор набора
5-13	Клемма 29, цифровой вход	5-98	Имп. выход № X30/6, предуст. тайм-аута	6-74	Кл. X45/1, зне на вых. при тайм-ауте	7-46	ПИД-регпроц., прям.связь, норм./инв. упр.	8-56	Выбор предустановленного задания
5-14	Клемма 32, цифровой вход	6-*	Аналог.ввод/вывод	6-80	Клемма X45/3, выход			8-57	Выбор пар. OFF2 привода Prodrive
5-15	Клемма 33, цифровой вход	6-0*	Реж. аналог.вв./выв	6-81	Клемма X45/3, мин. масштаб	7-48	Прямая связь PCD	8-58	Выбор пар. OFF3 привода Prodrive
5-16	Клемма X30/2, цифровой вход	6-00	Время тайм-аута нуля	6-82	Клемма X45/3, макс. масштаб	7-49	Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. упр.	8-80	Подсч.собщ., перед-х по шине
5-17	Клемма X30/3, цифровой вход	6-01	Функция при тайм-ауте нуля	6-83	Клемма X45/3, управление по шине	7-50	Расш. ПИД-рег.проц.1	8-81	Счетчик ошибок при управ. по шине
5-18	Клемма X30/4, цифровой вход	6-1*	Аналоговый вход 1	6-84	Кл. X45/3, зне на вых. при тайм-ауте	7-51	ПИД-рег. проц., расш. ПИД-рег.	8-82	Получ. сообщ-я от подч. устр-ва
5-19	Клемма 37, безопасный останов	6-10	Клемма 53, низкое напряжение	7-*	Контроллеры	7-51	Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.	8-83	Подсч. ошбк. подч. устр-ва
5-20	Клемма X46/1, цифровой вход	6-11	Клемма 53, высокое напряжение	7-0*	ПИД-регулятор	7-52	Разгон пр. св. ПИД-рег. пр.	8-8*	Фикс.частло шины
5-21	Клемма X46/3, цифровой вход	6-12	Клемма 53, малый ток	7-00	Ист. сигн. ОС ПИД-рег. скор.	7-53	Замедл. пр. св. ПИД-рег. пр.	8-90	Фикс. скор. 1, уст. по шине
5-22	Клемма X46/5, цифровой вход	6-13	Клемма 53, большой ток	7-01	Speed PID Droop (Ослабление ПИД-регулирования скорости)	7-56	Зад. ПИД-рег. пр. вр. фильтра	8-91	Фикс. скор. 2, уст. по шине
5-23	Клемма X46/7, цифровой вход	6-14	Клемма 53, низкое зад./обр. связь	7-02	Усил.пропорц.звена ПИД-регулат.скор	7-57	ПИД-рег. проц., бл. предохр. вр. фильтра	9-*	PROdrive
5-24	Клемма X46/9, цифровой вход	6-15	Клемма 53, высокое зад./обр. связь	7-03	Постоянн. интегр-я ПИД-регулат. скор.			9-00	Уставка
5-25	Клемма X46/11, цифровой вход	6-16	Клемма 53, постоянн. времени	7-04	Постоянн. дифф-я ПИД-регулат. скор.	8-*	Связь и Доп. устр.	9-07	Фактическое значение
5-26	Клемма X46/13, цифровой вход	6-2*	Аналоговый вход 2	7-05	Постоянн. дифф-я ПИД-регулат. скор. проц.	8-0*	Общие настройки	9-07	Конфигурирование записи PCD
5-3*	Цифровые входы	6-20	Клемма 54, низкое напряжение	7-05	Прусил-в цепи дифф-я ПИД-рег. проц.	8-01	Место управления	9-15	Конфигурирование чтения PCD
5-30	Клемма 29, цифровой выход	6-21	Клемма 54, высокое напряжение	7-06	Пост.вр.фильтр.ник.част.ПИД-рег.скор.	8-03	Источник командного слова	9-18	Адрес узла
5-31	Клемма 27, цифровой выход	6-22	Клемма 54, малый ток			8-04	Функция таймаута командного слова	9-19	Drive Unit System Number (Системный номер блока привода)

9-22	Выбор телеграммы	10-34	Код изделия DeviceNet	12-67	Пороговые счетчики	14-11	Напряжение сети при отказе питания	15-01	Наработка в часах
9-23	Параметры сигналов	10-39	Параметры DeviceNet F	12-68	Кумулятивные счетчики	14-12	Функция при асимметрии сети	15-02	Счетчик кВтч
9-27	Редактирование параметра	10-5* CANopen	Состояние Ethernet PowerLink	12-69	Состояние Ethernet PowerLink	14-14	Kip. Backup Time Out (Т-аут кинет. резерва)	15-03	Кол-во включений питания
9-44	Управление процессом о неисправности	10-50	Запись конфигур. технологич. данных	12-8* Доп. службы Ethernet	12-80	Сервер FTP	14-15	15-04	Кол-во переключений
9-45	Код неисправности	12-2** Ethernet	12-81	Сервер HTTP	12-82	Сервер SMTP	14-16	15-05	Кол-во перенапряжений
9-47	Номер неисправности	12-00	Назначение адреса IP	12-89	Прозрач. порт канала сохета	12-90	Прозрач. порт канала сохета	15-06	Сброс счетчика кВтч
9-52	Счетчик ситуаций неисправности	12-01	Адрес IP	12-9* Раш. службы Ethernet	12-91	Автопересечение	14-17	15-07	Сброс счетчика кВтч
9-53	Слово предупреждения Profibus	12-02	Маска подсети	12-90	Диагностика кабеля	12-92	Слежение IGMP	15-1* Настр. рег. данных	Настр. рег. данных
9-63	Фактическая скорость передачи	12-03	Межсетев. шлюз по умолч.	12-91	Автопересечение	12-92	Слежение IGMP	15-10	Источник регистрации
9-64	Идентификация устройства	12-04	Сервер DHCP	12-92	Слежение IGMP	12-93	Направ. длина кабеля	15-11	Интервал регистрации
9-65	Номер профиля	12-05	Истек срок владения	12-93	Защита «лавины» широкоещ. пакетов	12-94	Защита «лавины» широкоещ. пакетов	15-12	Событие срабатывания
9-67	Командное слово 1	12-06	Серверы имен	12-94	Защита «лавины» широкоещ. пакетов	12-95	Фильтр «лавины» широкоещ. пакетов	15-13	Режим регистрации
9-68	Слово состояния 1	12-07	Имя домена	12-95	Фильтр «лавины» широкоещ. пакетов	12-96	Конф. порта	15-14	Кол-во событий перед срабатыванием
9-70	Изменяемый набор	12-08	Имя хоста	12-96	Конф. порта	12-97	Интерф. счетчики	15-2* Журнал регистр.	Журнал регистр.
9-71	Сохранение значений данных ProfibusDriveReset	12-09	Физический адрес	12-98	Интерф. счетчики	12-99	Счетчики аудиовиз. информ.	15-20	Журнал регистрации: Событие
9-72	Идентификация DO	12-1* Параметры канала Ethernet	12-10	Состояние связи	12-99	Счетчики аудиовиз. информ.	14-25	15-21	Журнал регистрации: Значение
9-75	Идентификация DO	12-10	Состояние связи	13-2** Интеллектуальная логика	13-00	Режим контроллера SL	14-26	15-22	Журнал регистрации: Время
9-80	Заданные параметры (1)	12-11	Продолжит. связи	13-00	Режим контроллера SL	13-01	Событие запуска	15-3* Журнал неистпр.	Журнал неистпр.
9-81	Заданные параметры (2)	12-12	Автомат. согласован.	13-01	Событие запуска	13-02	Событие останова	15-31	Журнал неисправностей: код ошибки
9-82	Заданные параметры (3)	12-13	Скорость связи	13-02	Событие останова	13-03	Сброс SLC	15-32	Журнал неисправностей: Значение
9-83	Заданные параметры (4)	12-14	Дуплекс. связь	13-03	Сброс SLC	13-1* Компараторы	конфигурац.технологич.данных	15-33	Журнал неисправностей: Время
9-84	Заданные параметры (5)	12-2* Технол. данные	12-20	Пример управления	13-1* Компараторы	13-10	Операнд сравнения	15-40	Тип ПЧ
9-85	Заданные параметры (6)	12-21	Запись конфигур. технологич. данных	13-11	Оператор сравнения	13-11	Оператор сравнения	15-41	Силовая часть
9-90	Изменные параметры (1)	12-22	Чтение	13-12	Результат сравнения	13-12	Результат сравнения	15-42	Напряжение
9-92	Изменные параметры (3)	12-23	Размер записи конфигур. технологич. данных	13-13	RS-триггеры	13-15	Операнд RS-FF S	15-43	Версия ПО
9-93	Изменные параметры (4)	12-24	Process Data Config Read Size (Размер данных)	13-15	Операнд RS-FF S	13-16	Операнд RS-FF R	15-44	Начальное обозначение
9-94	Изменные параметры (5)	12-27	Master Address (Главный адрес)	13-16	Операнд RS-FF R	13-20	Таймеры	15-45	Текущее обозначение
9-99	Счет-к изм-й Profibus	12-28	Сохранение значений данных	13-20	Таймеры	13-40	Булева переменная	15-46	Номер для заказа преобразов. частоты
10-0* CAN fieldbus		12-29	Сохранять всегда	13-40	Булева переменная	13-41	Оператор логического соотношения	15-47	№ для заказа силовой платы
10-00	Протокол CAN	12-30	Параметр предупреждения	13-41	Оператор логического соотношения	1	Булева переменная	15-48	Идент. номер LCP
10-01	Выбор скорости передачи	12-31	Задание по сети	1	Булева переменная	13-42	Булева переменная	15-49	Идент. номер LCP
10-02	MAC ID	12-32	Управление по сети	2	Булева переменная	13-43	Оператор логического соотношения	15-50	№ версии ПО платы управления
10-05	Показание счетчика ошибок передачи	12-33	Модифик. CIP	2	Булева переменная	13-44	Булева переменная	15-51	№ версии ПО платы управления
10-06	Показание счетчика ошибок приема	12-34	Обознач. изд. CIP	13-44	Булева переменная	13-45	Логич.соотношения2	15-52	Заводск. номер преобразов. частоты
10-07	Показание счетчика отключения шины	12-35	Параметр EDS	13-45	Логич.соотношения2	13-43	Оператор логического соотношения	15-53	Серийный № силовой платы
10-1* DeviceNet		12-37	Таймер запрета COS	13-46	Логич.соотношения3	13-44	Булева переменная	15-54	Имя файла настройки Smart
10-10	Выбор типа технологических данных	12-38	Фильтр COS	13-47	Модуль TCP	13-47	Модуль TCP	15-55	Имя файла CSIV
10-11	Запись конфигур. технологич. данных	12-40	Параметр состояния	13-48	Параметр состояния	13-50	Состояние	15-6* Идентиф. опций	Идентиф. опций
10-12	Чтение конфигурац.технологич.данных	12-41	Подсчет общ. подч. уст-а	13-51	Событие контроллера SL	13-52	Действие контроллера SL	15-60	Доп. устройство установлено
10-13	Параметр предупреждения	12-42	Подсчет общ. об искл. подч. уст-а	13-52	Действие контроллера SL	14-0* Коммут. инвертора	14-00	Модель коммутации	Доп. устройство в гнезде A
10-14	Задание по сети	12-43	Управление по сети	14-0* Коммут. инвертора	14-00	Модель коммутации	14-01	Частота коммутации	Доп. устройство в гнезде B
10-15	Управление по сети	12-44	Модуль TCP	14-01	Частота коммутации	14-03	Свермодуляция	14-02	Доп. устройство в гнезде C
10-2* COS фильтры		12-45	Параметр состояния	14-04	Случайная частота ШИМ	14-06	Dead Time Compensation (Внесение поправки на проток)	14-03	Доп. устройство в гнезде D
10-20	COS фильтр 1	12-46	Параметр состояния	14-06	Случайная частота ШИМ	14-06	Dead Time Compensation (Внесение поправки на проток)	14-04	Доп. устройство в гнезде E
10-21	COS фильтр 2	12-47	Параметр состояния	14-07	Вкл./Выкл. сети	14-10	Отказ питания	14-05	Доп. устройство в гнезде F
10-22	COS фильтр 3	12-48	Параметр состояния	14-08	Вкл./Выкл. сети	14-10	Отказ питания	14-06	Доп. устройство в гнезде G
10-23	COS фильтр 4	12-49	Параметр состояния	14-09	Уровень отказа	14-09	Уровень отказа	14-07	Доп. устройство в гнезде H
10-3* Доступ к параметрам		12-50	Псевдоним сконфигурированной станции	14-09	Уровень отказа	14-10	Отказ питания	14-08	Доп. устройство в гнезде I
10-30	Индекс массива	12-51	Адрес сконфигурированной станции	14-10	Отказ питания	14-10	Отказ питания	14-09	Доп. устройство в гнезде J
10-31	Сохранение значений данных	12-52	Таймаут SDO	14-10	Отказ питания	14-10	Отказ питания	14-10	Доп. устройство в гнезде K
10-32	Модификация DeviceNet	12-53	Основной таймаут Ethernet	14-10	Отказ питания	14-10	Отказ питания	14-10	Доп. устройство в гнезде L
10-33	Сохранять всегда	12-54	Threshold (Пороговое значение)	14-10	Отказ питания	14-10	Отказ питания	14-10	Доп. устройство в гнезде M

15-9*	Информацио параметр.	16-53	Задание от цифрового потенциометра	17-56	Encoder Sim. Resolution (Разрешающая способность моделирования энкодера)	30-21	High Starting Torque Current [%] (Ток выс. пуск. крут. момента [%])	32-51	MCO 302, Посл.
15-92	Заданные параметры	16-57	Обратная связь [Об/мин]	17-59	Интерф. резольвера	30-22	Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора)	32-52	Главное устройство источника
15-93	Измененные параметры	16-6*	Входы и выходы	17-6*	Контроль и примеч.	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	32-6*	ПИД-регулятор
15-98	Идентиф. привода	16-60	Цифровой вход	17-60	Направление энкодера	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-60	Коэф. пропорц. звена
15-99	Метаданные параметра	16-61	Клемма 53, настройка переключателя	17-61	Контроль сигнала энкодера	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-61	Коэф. дифференц. звена
16-0*	Показания	16-62	Клемма 54, настройка переключателя	17-6*	Absolute Position (Абс. положение)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-62	Коэф. интегр. звена
16-0*	Общее состояние	16-64	Аналоговый вход 54	17-70	Absolute Position Display Unit (Ед. абс. при отображении абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-63	Предельное значение интегр. суммы Ширину полосы ПИД-рег.
16-00	Командное слово	16-65	Аналоговый выход 42 [mA]	17-70	Absolute Position Display Unit (Ед. абс. при отображении абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-65	Прямая связь по скорости
16-01	Задание [ед. измер.]	16-66	Цифровой выход 53	17-71	Absolute Position Display Scale (Масштаб при отображении абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-66	Прямая связь по ускорению
16-02	Задание, %	16-67	Частотный вход № 29 [Гц]	17-71	Absolute Position Display Scale (Масштаб при отображении абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-67	Макс. допустимая ош. положения
16-05	Основное фактич. значение [%]	16-68	Частотный выход № 33 [Гц]	17-72	Absolute Position Numerator (Числитель абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-68	Обратный режим для подчин. устр.
16-06	Absolute Position (Абс. положение)	16-69	Импульсный вход № 27 [Гц]	17-73	Absolute Position Denominator (Знаменатель абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-69	Время выборки ПИД-регулятора
16-09	Показл.полюс.зв.	16-70	Импульсный выход №29 [Гц]	17-74	Absolute Position Offset (Смещение абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-70	Время скан. генератора профиля
16-1*	Состоян. двигателя	16-71	Релейный выход [Двоичный]	17-74	Absolute Position Offset (Смещение абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-71	Размер окна управления (активиз.)
16-10	Мощность [кВт]	16-72	Счетчик А	17-74	Absolute Position Offset (Смещение абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-72	Размер окна управления (деактивиз.)
16-11	Мощность [л. с.]	16-73	Счетчик В	17-74	Absolute Position Offset (Смещение абс. положения)	30-24	Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])	32-73	Integral limit filter time (Постоянная времени интегрирования предела фильтра)
16-12	Напряжение двигателя	16-74	Точный счетчик остановов	18-** Показания 2		31-11	Время раб. при обходе	32-74	Position error filter time (Ош. положения времени фильтра)
16-13	Частота	16-75	Аналоговый вход X30/11	18-3*	Аналогопоказание	31-19	Дист. активизация обхода	32-8*	Скорость и ускор.
16-14	Ток двигателя	16-76	Аналоговый вход X30/12	18-36	Аналог. вход X48/2 [mA]	32-00	Тип инкрементного сигнала	32-80	Макс. скорость (энкодер)
16-15	Частота [%]	16-77	Аналоговый выход X30/8 [mA]	18-37	Темп. входа X48/4	32-00	Тип инкрементного сигнала	32-81	Самое быстрое изм. скорости
16-16	Крутящий момент [Нм]	16-78	Аналог. выход X45/1 [mA]	18-38	Темп. входа X48/7	32-01	Инкрементное разрешение	32-82	Тип изменения скорости
16-17	Скорость [Об/мин]	16-79	Аналог. выход X45/3 [mA]	18-39	Темп. входа X48/10	32-02	Абсолютный протокол	32-83	Разрешение скорости
16-18	Тепловая нагрузка двигателя	16-8*	Fieldbus и порт ПЧ	18-5*	Active Alarms/Warnings (Активные авар. сигналы/предупр.)	32-03	Абсолютное разрешение	32-84	Скорость по умолчанию
16-19	Температура датчика КТУ	16-81	Fieldbus, команда слово 1	18-55	Active Alarm Numbers (Номера активных аварийных сигналов)	32-04	Скорость передачи абсолютного энкодера X55	32-85	Ускорение по умолчанию
16-21	Крутящий момент [%], выс. разр.	16-82	Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	18-56	Active Warning Numbers (Номера активных предупреждений)	32-05	Длина данных абсолютного энкодера	32-86	Повышение ускорения
16-22	Крутящий момент [%]	16-84	Слово сост. вар. связи	18-56	Active Warning Numbers (Номера активных предупреждений)	32-06	Тактовая частота абсолютного энкодера	32-87	Понижение ускорения ограниченного резкого скачка
16-23	Motor Shaft Power [kW] (Мощность двигателя на валу [кВт])	16-85	Порт ПЧ, ком. слово 1	18-6*	Входы и выходы 2	32-07	Генерир-е такт. частоты абс.энк.	32-88	Повышение замедления
16-24	Калиброванное активное сопротивление статора	16-86	Аварийный сигнал или предупреждение вывода на дисплей шины	18-60	Digital Input 2 (Цифровой вход 2)	32-08	Длина кабеля абсолютного энкодера	32-89	Понижение замедления
16-25	Крутящий момент [Нм], выс. вып.	16-87	Configurable Alarm/Warning Word (Настраиваемое слово сигнализации/предупреждения)	18-90	Ошибка ПИД-рег. пр.	32-09	Контроль энкодера	32-9*	Отработка
16-30	Состояние привода	16-89	Configurable Alarm/Warning Word (Настраиваемое слово сигнализации/предупреждения)	18-91	Выход фиксир. ПИД-рег. пр.	32-11	Знаменатель единицы пользователя	32-90	Источник отладки
16-32	Энергия торможения /с	16-9*	Показ диагностики	18-93	Полн. мощн. ус. ПИД-рег. проц.	32-12	Числитель единицы пользователя	33-** Доп. настр. MCO	
16-33	Энергия торможения /2 мин	16-90	Слово аварийной сигнализации	30-0*	Специал. возможн.	32-13	Управление энкодера 2	33-0*	Движ. в исклолож.
16-34	Темп. радиатора	16-91	Слово аварийной сигнализации 2	30-00	Режим кач. част.	32-14	Идентификатор узла энкодера 2	33-00	Принуд. установить в ИСХ. ПОЛОЖ. положения
16-35	Тепловая нагрузка инвертора	16-92	Слово предупреждения	30-01	Дельта част. качания [Гц]	32-15	Предохранитель CAN энкодера 2	33-01	Смещ. нулевой точки от исх. положения
16-37	Макс. ток инвертора	16-93	Слово предупреждения 2	30-02	Дельта частоты качания [%]	32-3*	Энкодер 1	33-02	Изм. скор. д/движ. в исх. полож.
16-38	Состояние SL контроллера	16-94	Расшир. слово состояния	30-03	Длт. част. кач-я рес. Рес. мслтб.	32-30	Тип инкрементного сигнала	33-03	Скорость движения в исх. полож.
16-39	Температура платы управления	17-1*	Интерфейс энкод.	30-04	Частота скачка качания [Гц]	32-31	Инкрементное разрешение	33-04	Режим во время движения в исх. полож.
16-40	Буфер регистрации заполнения	17-10	Тип сигн.	30-05	Частота скачка качания [%]	32-32	Абсолютный протокол	33-1*	Синхронизация
16-41	Нижняя строка состояния ICP	17-11	Разрешение (позиции/об)	30-06	Время скачка качания	32-35	Длина данных абсолютного энкодера	33-10	Коэф.синхрониз. главн.устр. (M:5)
16-45	Motor Phase U Current (Ток фазы U двигателя)	17-20	Интерф. абс. энкод.	30-07	Время последовательности качаний	32-36	Тактовая частота абсолютного энкодера	33-11	Коэф.синхрониз. подч.устр. (M:5)
16-46	Motor Phase V Current (Ток фазы V двигателя)	17-21	Разрешение (позиции/об)	30-08	Ускор./замедл. качания	32-37	Генерир-е такт. частоты абс.энк.	33-12	Смещ. положения для синхронизации
16-47	Motor Phase W Current (Ток фазы W двигателя)	17-22	Длина строки данных SSI	30-09	Функция промозд. качания	32-38	Длина кабеля абсолютного энкодера	33-13	Окно точности для синхр. положения
16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM] (Задание скорости после изменения скорости [Об/мин])	17-24	Формат данных SSI	30-11	Отношение качания	32-39	Контроль энкодера	33-14	Относит. предел скор. подч. устр.
16-49	Источник сбоя тока	17-25	Длина строки данных SSI	30-12	Произв. макс. отношение качания	32-40	Оконечная схема энкодера	33-15	Номер маркера для гл. устр.
16-5*	Задание и обр.связь	17-34	Скорость передачи HIPERFACE	30-19	Дельта част. качания Нормированный	32-43	Управление энкодера 1	33-16	Номер маркера для подч. устр.
16-50	Внешнее задание	17-50	Число полюсов	30-2*	Расш. зап. настр.	32-44	Идентификатор узла энкодера 1	33-17	Расстояние главного маркера
16-51	Импульсное задание	17-52	Входное напряжение	30-20	High Starting Torque Time [s] (Время выс. пуск. крут. мом. [с])	32-45	Предохранитель CAN энкодера 1	33-18	Расстояние подчин. маркера
16-52	Обратная связь [ед. изм.]	17-53	Коэф.трансформации			32-5*	Источн. сигн. обр. св.	33-19	Тип главного маркера
						32-50	Source Slave (Подчиненный источник)	33-20	Тип подчин. маркера

33-21	Окно допуска главн. маркера	33-90	Идентификатор узла X62 MCO CAN	35-03	Клем. X48/7, вид входа	42-45	Delta V (Дельта V)	99-12	Вентилятор
33-22	Окно допуска подчин. маркера	33-91	Скорость передачи данных X62 MCO CAN	35-04	Клем. X48/10, вид входа	42-46	Нулевая скорость	99-1*	Software Readouts (Вывод на дисплей показаний ПО)
33-23	Режим пуска синхр. маркера	33-94	Оконечная нагрузка	35-05	Клем. X48/10, вид входа	42-47	Ramp Time (Время изменения скорости)	99-13	Время простоя
33-24	Номер маркера для ошибки	33-95	Скорость передачи данных	35-06	Функция авар. сгн. датч. темп.	42-48	S-ramp Ratio at Descel. Start (Соот. рам. в нач. замедл.)	99-14	Почередный вызов параметров
33-25	Номер маркера для готовности	33-95	Скорость передачи данных	35-14	Клем. X48/2, пост.рем.фильтра	42-49	S-ramp Ratio at Descel. End (Соот. рам. в конц.замедл.)	99-15	Вторичный таймер при неистп. инв.
33-26	Фильтр скорости	33-95	Скорость передачи данных	35-15	Клем. X48/4, контроль темп.	42-50	S-ramp Ratio at Descel. End (Соот. рам. в конц.замедл.)	99-16	Время tCon1
33-27	Пост. вр. фильтра смещения	33-95	Скорость передачи данных	35-16	Клем. X48/4, предел низк. темп.	42-51	SLS	99-17	Время tCon2
33-28	Конфигурация маркерного фильтра	33-95	Скорость передачи данных	35-17	Клем. X48/4, выс. темп. темп.	42-52	Скорость отключения оптимиз. врем.)	99-18	Время Optimize Measure (Измер. оптимиз. врем.)
33-29	Пост. врем. маркерного фильтра	33-95	Скорость передачи данных	35-2*	Темп. входа X48/7	42-53	Start Ramp (Изменение скорости при пуске)	99-19	Time Optimize Measure (Измер. оптимиз. врем.)
33-30	Пост. врем. маркерного фильтра	33-95	Скорость передачи данных	35-24	Клем. X48/7, пост.рем.фильтра	42-54	Время замедления	99-2*	Heatsink Readouts (Вывод на дисплей показаний радиатора)
33-31	Тип синхронизации	33-95	Скорость передачи данных	35-25	Клем. X48/7, контроль темп.	42-55	Speed Limit (Предел скорости)	99-20	Темп. радиат. (PC1)
33-32	Адаптация прямой связи по скорости	33-95	Скорость передачи данных	35-26	Клем. X48/7, предел низк. темп.	42-56	Реакция отказоустойчивости	99-21	Темп. радиат. (PC2)
33-33	Окно фильтра скорости	33-95	Скорость передачи данных	35-27	Клем. X48/7, предел выс. темп.	42-57	Start Ramp (Изменение скорости при пуске)	99-22	Темп. радиат. (PC3)
33-34	Slave Marker filter time (Пост. врем. маркерного фильтра подчиненного устройства)	33-95	Скорость передачи данных	35-3*	Темп. входа X48/10	42-58	Status (Состояние)	99-23	Темп. радиат. (PC4)
33-4*	Формир. предела	33-95	Скорость передачи данных	35-34	Клем. X48/10, пост.рем.фильтра	42-59	Safe Option Status (Состояние дополнительного устройства безопасности)	99-24	Темп. радиат. (PC5)
33-40	Режим у концевого выключателя	33-95	Скорость передачи данных	35-35	Клем. X48/10, контроль темп.	42-60	Safe Option Status 2 (Состояние дополнительного устройства безопасности 2)	99-25	Темп. радиат. (PC6)
33-41	Отрицат. прогр. конечный предел	33-95	Скорость передачи данных	35-36	Клем. X48/10, предел низк. темп.	42-61	Safe Control Word (Командное слово безопасности)	99-26	Темп. радиат. (PC7)
33-42	Положит. прогр. конечный предел	33-95	Скорость передачи данных	35-37	Клем. X48/2, предел выс. темп.	42-62	Safe Status Word (Слово состояния безопасности)	99-27	Темп. радиат. (PC8)
33-43	Отрицат. прогр. конечный предел активен	33-95	Скорость передачи данных	35-42	Клем. X48/2, низкий ток	42-63	Safe Option Status (Состояние дополнительного устройства безопасности)	99-3*	Performance Readouts (Выводимые на экран характеристики)
33-44	Полож. прогр. кон. предел акт.	33-95	Скорость передачи данных	35-43	Клем. X48/2, большой ток	42-64	Safe Option Status 2 (Состояние дополнительного устройства безопасности 2)	99-34	Perf FastThread AOC
33-45	Время в заданном окне	33-95	Скорость передачи данных	35-44	Клем. X48/2, мин. знач. задан./ OC	42-65	Safe Control Word (Командное слово безопасности)	99-35	Perf SlowThread AOC
33-46	Предельное значение заданного окна	33-95	Скорость передачи данных	35-45	Клем. X48/2, макс.знач.задан./ OC	42-66	Measured Speed Source (Источник измерения скорости)	99-36	Perf IdleThread AOC
33-47	Размер заданного окна	33-95	Скорость передачи данных	42-1*	Функция безопасности	42-67	Zero Speed Limit (Предел нулевой скорости)	99-37	Perf SlowThread AOC
33-5*	Конфиг. вв./выв.	33-95	Скорость передачи данных	42-10	Measured Speed Source (Источник измерения скорости)	42-68	Safe Status Word (Слово состояния безопасности)	99-38	Perf CPU usage AOC (%)
33-50	Клемма X57/1, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-11	Разрешение энкодера	42-69	Active Function (Функция безопасности)	99-39	Performance IntervalCounter (Производительность IntervalCounter)
33-51	Клемма X57/2, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-12	Направл. энкод.	42-70	Restart Safe Option (Перезапуск доп. устройства безопасности)	99-4*	Software Control (Программное управление)
33-52	Клемма X57/3, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-13	Передаточное число	42-71	Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)	99-40	StartupWizardState
33-53	Клемма X57/4, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-14	Тип обратной связи	42-72	General (Общая информация)	99-41	Performance Measurements (Измерение производительности)
33-54	Клемма X57/5, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-15	Фильтр обратной связи	42-73	Reaction on external non-operation (Реакция на внешнюю неисправность)	99-5*	PC Debug (Отладка ПК)
33-55	Клемма X57/6, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-16	Погрешность допуска	42-74	Set Name (Имя набора параметров)	99-50	PC Debug Selection (Выбор отладки ПК)
33-56	Клемма X57/7, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-17	Zero Speed Timer (Таймер нулевой скорости)	42-75	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-51	PC Debug 0 (Отладка ПК 0)
33-57	Клемма X57/8, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-18	Zero Speed Limit (Предел нулевой скорости)	42-76	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-52	PC Debug 1 (Отладка ПК 1)
33-58	Клемма X57/9, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-19	Zero Speed Limit (Предел нулевой скорости)	42-77	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-53	PC Debug 2 (Отладка ПК 2)
33-59	Клемма X57/10, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-20	Safe Function (Функция безопасности)	42-78	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-54	PC Debug 3 (Отладка ПК 3)
33-60	Режим клемм X59/1 и X59/2	33-95	Скорость передачи данных	42-21	Type (Тип)	42-79	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-55	PC Debug 4 (Отладка ПК 4)
33-61	Клемма X59/1, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-22	Время несоответствия	42-80	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-56	Fan 1 Feedback (Обратная связь вентилятора 1)
33-62	Клемма X59/2, цифровой вход	33-95	Скорость передачи данных	42-23	Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)	42-81	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-57	Fan 2 Feedback (Обратная связь вентилятора 2)
33-63	Клемма X59/3, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-24	Режим перезапуска	42-82	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-58	PC Auxiliary Temp (Темп. вспом. ПК)
33-64	Клемма X59/4, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-25	General (Общая информация)	42-83	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	99-59	Power Card Temp. (Темп. силовой платы)
33-65	Клемма X59/5, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-26	Reaction on external non-operation (Реакция на внешнюю неисправность)	42-84	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-66	Клемма X59/6, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-27	Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)	42-85	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-67	Клемма X59/7, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-28	Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)	42-86	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-68	Клемма X59/8, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-29	Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)	42-87	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-69	Клемма X59/9, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-30	Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)	42-88	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-70	Клемма X59/10, цифровой выход	33-95	Скорость передачи данных	42-31	Сбор источника	42-89	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-8*	Глобальные парам.	33-95	Скорость передачи данных	42-32	Сост. программы	42-90	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-80	Номер активн. программы	33-95	Скорость передачи данных	42-33	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-91	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-81	Питание включено	33-95	Скорость передачи данных	42-34	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-92	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-82	Контроль состояния привода	33-95	Скорость передачи данных	42-35	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-93	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-83	Работа после ошибки	33-95	Скорость передачи данных	42-36	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-94	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-84	Работа после сбоя	33-95	Скорость передачи данных	42-37	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-95	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-85	Питание MCO от внешних 24В	33-95	Скорость передачи данных	42-38	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-96	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-86	Авар. сигнал на клемме	33-95	Скорость передачи данных	42-39	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-97	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-87	Сост. клем. при авар. сигнале	33-95	Скорость передачи данных	42-40	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-98	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-88	Слово состояния при авар. сигнале	33-95	Скорость передачи данных	42-41	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-99	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
33-9*	Настр. порта MCO	33-95	Скорость передачи данных	42-42	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-100	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
		33-95	Скорость передачи данных	42-43	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-101	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		
		33-95	Скорость передачи данных	42-44	Parameter Set Name (Имя набора параметров)	42-102	Parameter Set Name (Имя набора параметров)		

99-8* RTDC

- 99-80 tCon1 Selection (Выбор tCon1)
- 99-81 tCon2 Selection (Выбор tCon2)
- 99-82 Выбор сраб. срабатыв.
- 99-83 Оператор срабн. срабатыв.
- 99-84 Операнд сраб. срабатыв.
- 99-85 Запуск
- 99-86 Превд. срабат.

99-9* Internal Values (Внутренние значения)

- 99-90 Имеющиеся дополнительные устройства
- 99-91 Мощность двигателя, внутр.
- 99-92 Напряжение двигателя, внутр.
- 99-93 Частота двигателя, внутр.

600- PROFIdrive**

- 600-22 PROFIdrive/safe Tel. Selected (Выбран телефон PROFIdrive/safe)
- 600-44 Счетчик сообщений о неисправностях

600-47 Номер неисправности

600-52 Счетчик ситуаций неисправности

601- PROFIdrive 2**

- 601-22 PROFIdrive Safety Channel Tel. No. (Номер телефона канала безопасности PROFIdrive)

Алфавитный указатель

A

Auto On (Автоматический режим)..... 44

F

FC..... 36

M

MCT 10..... 33, 40

Modbus RTU..... 36

P

PELV..... 49, 76

R

RS485..... 49

S

Safe Torque Off..... 35

SLC..... 0 , 50

STO..... 35

A

ААД..... 53, 58, 62

ААД без подсоединенной кл. 27..... 45

ААД с подсоединенной кл. 27..... 45

Аварийные сигналы..... 55

Автоматическая адаптация двигателя (ААД)..... 45

Автоматический выключатель..... 37, 77

Автоматический режим..... 41, 53, 55

Автоматический сброс..... 39

Аналоговый вход..... 33, 75

Аналоговый выход..... 33, 75

Аналоговый сигнал..... 57

Асимметрия напряжения..... 57

Б

Блок-схема..... 7

Быстрое меню..... 40

В

Внешние команды..... 7

Внешний контроллер..... 3

Внешний сброс аварийной сигнализации..... 48

Внешняя команда..... 55

Внутреннее устройство..... 4

Время замедления..... 69

Время разгона..... 68

Время разрядки..... 10

Вспомогательное оборудование..... 37

Вход переменного тока..... 7, 32

Входная клемма..... 32, 35, 39

Входное напряжение..... 39

Входное питание..... 7, 13, 16, 32, 37, 39, 56

Входной разъединитель..... 32

Входной сигнал..... 35

Входной ток..... 32

Входные провода питания..... 37

Входы

Аналоговый вход..... 57

Цифровой вход..... 58

Выравнивание потенциалов..... 14

Высокое напряжение..... 9, 39

Выход реле..... 76

Выходная клемма..... 39

Выходной ток..... 53, 76

Г

Габариты в упаковке..... 80

Гармоники..... 7

Главное меню..... 40

Д

Данные двигателя..... 68

Двигатель

Данные двигателя..... 58, 63

Мощность двигателя..... 62

Термистор..... 49

Термистор двигателя..... 49

Ток двигателя..... 62

Дистанционное задание..... 54

Дистанционное управление..... 3

Длина и сечение кабелей..... 74

Дополнительное оборудование..... 35, 39

Дополнительное устройство связи..... 60

Дополнительные ресурсы..... 3

Ж

Журнал учета отказов..... 40

З

Задание..... 40, 45, 53, 54, 55

Задание скорости..... 35, 44, 45, 53

Задание скорости через аналоговый вход..... 45

Задание скорости, через аналоговый вход..... 45
 Заземление..... 16, 32, 37, 39
 Заземленный треугольник..... 32
 Зазоры для охлаждения..... 37
 Замкнутый контур..... 35
 Защита двигателя..... 3
 Защита от перегрузки по току..... 13
 Защита от переходных процессов в сети..... 7

И

Изоляция от помех..... 37
 Импульсный вход..... 75
 Импульсный пуск/останов..... 47
 Инициализация..... 43
 Интерфейс последовательной связи RS485..... 35

К

Кабель двигателя..... 16
 Квалифицированный персонал..... 9
 Класс энергоэффективности..... 73
 Клемма 53..... 35
 Клемма 54..... 35
 Клемма управления..... 41, 44, 53, 55
 Клеммы
 Вход..... 57
 Клемма 54..... 65
 Кнопка меню..... 40
 Кнопка управления..... 40
 Команда пуска/останова..... 47
 Команда работы..... 44
 Короткое замыкание..... 59
 Коэффициент мощности..... 7, 37
 КПД..... 70, 71, 72

М

Масса..... 80
 Местное управление..... 39, 41, 53
 Момент затяжки..... 58
 Монтаж..... 34, 36, 37
 Мощность двигателя (U, V, W)..... 73

Н

Набор параметров..... 40, 44
 Навигационная кнопка..... 40, 41, 43, 53
 Назначение устройства..... 3
 Напряжение питания..... 32, 33, 39, 61, 75
 Напряжение сети..... 40, 53

Настройка по умолчанию..... 42
 Непреднамеренное вращение двигателя..... 10
 Непреднамеренный пуск..... 9, 52
 Номинальный ток короткого замыкания (SCCR)..... 78

О

Обратная связь..... 35, 37, 54, 61
 Обратная связь системы..... 3
 Обслуживание..... 52
 Отключение..... 49
 Отключение с блокировкой..... 56
 Отключения..... 55
 Отображение состояния..... 53
 Отходящие провода питания..... 37
 Охлаждение..... 11

П

Панель местного управления (LCP)..... 39
 Паспортная табличка..... 11
 Перегрев..... 58
 Переключатель..... 35
 Перемычка..... 34
 Перенапряжение..... 54, 69
 Питание двигателя..... 13, 40
 Питание от сети (L1, L2, L3)..... 73
 Плавающий треугольник..... 32
 Плата управления
 Выход 10 В пост. тока..... 77
 Выход 24 В пост. тока..... 76
 Интерфейс последовательной связи RS485..... 75
 Производительность..... 77
 Подключение двигателя..... 16
 Подключение заземления..... 37
 Подключение элементов управления..... 13, 34, 37
 Подъем..... 12
 ПОМЕХИ ЭМС..... 16
 Последовательная связь..... 33, 41, 53, 54, 55
 Постоянный ток..... 7, 13, 53
 Потеря фазы..... 57
 Предел крутящего момента..... 68
 Предел по току..... 68
 Предохранитель..... 13, 37, 61, 77
 Предупреждения..... 55
 Проведение..... 37
 Проверка вращения двигателя..... 44
 Провод заземления..... 13
 Провода двигателя..... 37

Проводка двигателя.....	16	Техника безопасности.....	10
Проводка управления термисторами.....	32	Технические характеристики.....	36
Проводка цепи управления.....	16	Технические характеристики кабелей.....	74
Программирование.....	34, 39, 40, 41	Техническое обслуживание.....	52
Прокладка кабелей.....	37	Ток	
Промежуточная цепь.....	57	Выходной ток.....	57
Пусконаладка.....	43	Номинальный ток.....	57
Р		Ток двигателя.....	7, 40
Радиатор.....	61	Ток утечки.....	10, 13
Разделение нагрузки.....	9, 80	Торможение.....	53
Размер проводов.....	13, 16	Тормоз	
Разомкнутый контур.....	35, 51, 77	Предел тормоза.....	60
Разрешение.....	7	Тормозной резистор.....	57
Разрешение работы.....	54	Управление тормозом.....	58
Разъем питания.....	13	Требования к зазорам.....	11
Расположение клемм, D1h.....	17	У	
Расположение клемм, D2h.....	18	Упаковка, габариты.....	80
Расположение клемм, D3h.....	18	Управление	
Расположение клемм, D4h.....	19	Плата управления.....	57
Расцепитель.....	39	Тайм-аут командного слова.....	59
Регистрация аварийных сигналов.....	40	Управление механическим тормозом.....	51
Регулирование магнитного потока.....	51	Усилие затяжки, клемма.....	79
Режим состояния.....	53	Условия окружающей среды.....	73
Ручная инициализация.....	43	Условия установки.....	11
Ручной режим.....	41, 53	Условные обозначения.....	81
С		Установка.....	12, 37, 55
Самовращение.....	10	Устранение неисправностей.....	69
Сброс.....	39, 40, 41, 43, 55, 57, 58, 63	Ф	
Сертификация.....	7	Фильтр ВЧ-помех.....	32
Сеть переменного тока.....	7, 32	Форма кривой напряжения.....	7
Сеть, изолированная от земли.....	32	Х	
Сигнал управления.....	53	Характеристика крутящего момента.....	73
Символ.....	81	Характеристики управления.....	77
Скорость двигателя.....	43	Хранение.....	11
Сокращение.....	81	Ц	
Состояние двигателя.....	3	Цепь постоянного тока.....	57
Спящий режим.....	55	Цифровой вход.....	34, 55, 74
Структура меню.....	41	Цифровой выход.....	76
Структура меню параметров.....	82	Ч	
Т		Частота коммутации.....	54
Тепловая защита.....	8	Ш	
Тепловая защита двигателя.....	49	Шкаф дополнительных устройств.....	5
Термистор.....	32		

Э

Экранированный кабель.....	16, 37
Электрические помехи.....	14
ЭМС.....	13
Эффективное значение тока.....	7



.....
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

