



Инструкции по эксплуатации VLT[®] AutomationDrive FC 302

12-импульсный



Оглавление

| | |
|---|----------|
| 1 Введение | 4 |
| 1.1 Цель данного руководства | 4 |
| 1.2 Дополнительные ресурсы | 4 |
| 1.3 Версия документа и программного обеспечения | 4 |
| 1.4 Разрешения и сертификаты | 5 |
| 1.5 Утилизация | 5 |
| 1.6 Сокращения и условные обозначения | 5 |
| 2 Инструкции по технике безопасности | 7 |
| 2.1 Символы безопасности | 7 |
| 2.2 Квалифицированный персонал | 7 |
| 2.3 Правила техники безопасности | 7 |
| 3 Монтаж | 9 |
| 3.1 Перед монтажом | 9 |
| 3.1.1 Планирование монтажа с учетом места установки | 9 |
| 3.1.1.1 Осмотр при приемке | 9 |
| 3.1.2 Транспортировка и распаковка | 9 |
| 3.1.3 Поднятие устройства | 9 |
| 3.1.4 Габаритные и присоединительные размеры | 12 |
| 3.2 Механический монтаж | 18 |
| 3.2.1 Подготовка к установке | 18 |
| 3.2.2 Необходимые инструменты | 18 |
| 3.2.3 Общие соображения | 18 |
| 3.2.4 Расположение клемм, F8-F15 | 20 |
| 3.2.4.1 Инвертор и выпрямитель, размеры корпусов F8 и F9 | 20 |
| 3.2.4.2 Инвертор, размеры корпусов F10 и F11 | 21 |
| 3.2.4.3 Инвертор, размеры корпусов F12 и F13 | 22 |
| 3.2.4.4 Инвертор, размеры корпусов F14 и F15 | 23 |
| 3.2.4.5 Выпрямитель, размеры корпусов F10, F11, F12 и F13 | 24 |
| 3.2.4.6 Выпрямитель, размеры корпусов F14 и F15 | 25 |
| 3.2.4.7 Шкаф для дополнительного оборудования, корпус размера F9 | 26 |
| 3.2.4.8 Шкаф дополнительных устройств, размеры корпусов F11 и F13 | 27 |
| 3.2.4.9 Шкаф для дополнительного оборудования, корпус размера F15 | 28 |
| 3.2.5 Охлаждение и потоки воздуха | 28 |
| 3.3 Установка дополнительных плат | 33 |
| 3.3.1 Дополнительные платы | 33 |
| 3.4 Электрический монтаж | 35 |
| 3.4.1 Выбор трансформатора | 36 |
| 3.4.2 Подключение электропитания | 36 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 3.4.3 | Заземление | 45 |
| 3.4.4 | Дополнительная защита (RCD) | 45 |
| 3.4.5 | Выключатель ВЧ-фильтра | 45 |
| 3.4.6 | Крутящий момент | 46 |
| 3.4.7 | Экранированные кабели | 46 |
| 3.4.8 | Кабель электродвигателя | 46 |
| 3.4.9 | Кабель тормозного резистора для преобразователей частоты с установленным на заводе тормозным прерывателем | 47 |
| 3.4.10 | Экранирование от электрических помех | 48 |
| 3.4.11 | Подключение сетевого питания | 48 |
| 3.4.12 | Питание внешнего вентилятора | 48 |
| 3.4.13 | Предохранители | 49 |
| 3.4.14 | Дополнительные предохранители | 50 |
| 3.4.15 | Изоляция двигателя | 52 |
| 3.4.16 | Подшипниковые токи двигателя | 52 |
| 3.4.17 | Термореле тормозного резистора | 53 |
| 3.4.18 | Прокладка кабелей управления | 53 |
| 3.4.19 | Доступ к клеммам управления | 53 |
| 3.4.20 | Подключение к клеммам управления | 54 |
| 3.4.21 | Электрический монтаж, кабели управления | 55 |
| 3.4.22 | Переключатели S201, S202 и S801 | 58 |
| 3.5 | Примеры подключения | 58 |
| 3.5.1 | Пуск/останов | 58 |
| 3.5.2 | Импульсный пуск/останов | 58 |
| 3.6 | Окончательная настройка и испытания | 60 |
| 3.7 | Дополнительные соединения | 61 |
| 3.7.1 | Управление механическим тормозом | 61 |
| 3.7.2 | Параллельное соединение двигателей | 61 |
| 3.7.3 | Тепловая защита двигателя | 62 |
| 4 | Программирование | 63 |
| 4.1 | Графическая панель местного управления (LCP) | 63 |
| 4.1.1 | Первый ввод в эксплуатацию | 64 |
| 4.2 | Быстрая настройка | 65 |
| 4.3 | Структура меню параметров | 68 |
| 5 | Общие технические требования | 75 |
| 5.1 | Питание от сети | 75 |
| 5.2 | Выходная мощность и другие характеристики двигателя | 75 |
| 5.3 | Условия окружающей среды | 75 |
| 5.4 | Технические характеристики кабелей | 76 |

| | |
|--|------------|
| 5.5 Входы/выходы цепи управления и ее характеристики | 76 |
| 5.6 Электрические характеристики | 80 |
| 6 Предупреждения и аварийные сигналы | 88 |
| 6.1 Типы предупреждений и аварийных сигналов | 88 |
| 6.2 Определения предупреждений и аварийных сигналов | 88 |
| Алфавитный указатель | 101 |

1 Введение

1.1 Цель данного руководства

Преобразователь частоты предназначен для получения высоких механических характеристик электродвигателей. Для правильного применения внимательно прочитайте эти инструкции по эксплуатации. Неправильное обращение с преобразователем частоты может привести к неправильной работе преобразователя или связанного с ним оборудования, уменьшению срока службы или другим проблемам.

Эти инструкции по эксплуатации содержат информацию по следующим вопросам:

- Пусконаладка.
- Монтаж.
- Программирование.
- Устранение неисправностей.
- Глава 1 Введение является вводной и информирует пользователя о сертификации, символах и сокращениях, которые используются в этих инструкциях по эксплуатации.
- Глава 2 Инструкции по технике безопасности содержит инструкции по безопасному обращению с преобразователем частоты.
- Глава 3 Монтаж содержит пошаговые указания по механическому и электрическому монтажу.
- Глава 4 Программирование содержит указания по управлению и программированию преобразователя частоты посредством LCP.
- Глава 5 Общие технические требования содержит технические характеристики преобразователя частоты.
- Глава 6 Предупреждения и аварийные сигналы помогает в решении проблем, которые могут возникать при эксплуатации преобразователя частоты.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком. DeviceNet™ является товарным знаком компании ODVA, Inc.

1.2 Дополнительные ресурсы

- Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 содержит всю техническую информацию о преобразователе

частоты, проектировании под нужды заказчика и областях применения.

- Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 содержит сведения по программированию и включает полные описания параметров.
- Руководство по монтажу VLT® PROFIBUS DP MCA 101 содержит информацию о монтаже дополнительного устройства шины PROFIBUS и устранению неисправностей.
- Руководство по программированию VLT® PROFIBUS DP MCA 101 содержит информацию, необходимую для управления преобразователем частоты, а также для контроля его работы и программирования через периферийную шину PROFIBUS.
- Руководство по монтажу VLT® DeviceNet MCA 104 содержит информацию о монтаже дополнительного устройства шины DeviceNet® и устранению неисправностей.
- Руководство по программированию VLT® DeviceNet MCA 104 содержит информацию, необходимую для управления преобразователем частоты, а также для контроля его работы и программирования через периферийную шину DeviceNet®.

Техническая документация компании Danfoss также представлена в Интернете по адресу <http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/>.

1.3 Версия документа и программного обеспечения

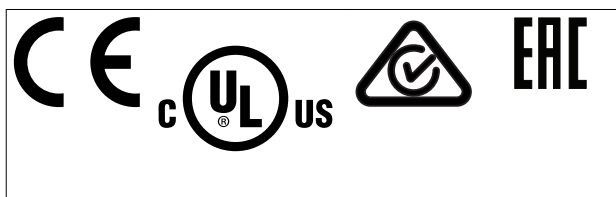
Данное руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены. В Таблица 1.1 указаны версия документа и соответствующая версия ПО.

| Редакция | Комментарии | Версия ПО |
|----------|---|-----------|
| MG34Q4xx | Добавлена информация о корпусах размеров F14 и F15. Обновлена версия программного обеспечения. | 7.4x |

Таблица 1.1 Версия документа и программного обеспечения

1.4 Разрешения и сертификаты

1.4.1 Разрешения



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


УВЕДОМЛЕНИЕ

Установлены следующие ограничения выходной частоты (в соответствии с правилами экспортного контроля):

Начиная с версии ПО 6.72 выходная частота преобразователя частоты ограничена значением 590 Гц. Программное обеспечение версий 6х.хх также ограничивает максимальную выходную частоту значением 590 Гц. Эти версии нельзя «перепрошить», то есть нельзя перейти на более низкую или более высокую версию ПО.

Преобразователи частоты мощностью 1400–2000 кВт (1875–2680 л. с.), рассчитанные на напряжение 690 В, имеют только сертификацию CE.

1.5 Утилизация



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

1.6 Сокращения и условные обозначения

| | |
|------------|--|
| 60° AVM | Асинхронная векторная модуляция 60° |
| A | Ампер |
| Перем. ток | Переменный ток |
| AD | Электростатический разряд через воздух |
| АОЭ | Автоматическая оптимизация энергопотребления |
| AI | Аналоговый вход |
| AIC | Ампер тока отключения |
| ААД | Автоматическая адаптация двигателя |
| AWG | Американский сортамент проводов |
| °C | Градусы Цельсия |
| CB | Автоматический выключатель |

| | |
|----------------------|---|
| CD | Постоянный разряд |
| CDM | Комплектный модуль привода: преобразователь частоты, секция питания и вспомогательные устройства |
| CE | Соответствие стандартам безопасности Евросоюза |
| CM | Синфазный режим |
| CT | Постоянный крутящий момент |
| Пост. ток | Постоянный ток |
| DI | Цифровой вход |
| DM | Дифференциальный режим |
| D-TYPE | В зависимости от типа привода |
| ЭМС | Электромагнитная совместимость |
| ЭДС | Электродвижущая сила |
| ЭТР | Электронное тепловое реле |
| f _{JOG} | Частота двигателя в случае активизации функции фиксации частоты |
| f _M | Частота двигателя |
| f _{MAX} | Максимальная выходная частота, выдаваемая на выходе преобразователя частоты |
| f _{MIN} | Минимальная частота двигателя на выходе преобразователя частоты. |
| f _{M,N} | Номинальная частота двигателя |
| FC | Преобразователь частоты |
| Hiperface® | Hiperface® является зарегистрированным товарным знаком компании Stegmann. |
| НО | Повышенная перегрузка |
| л. с. | Мощность в лошадиных силах |
| HTL | Импульсы энкодера HTL (10–30 В) — высоковольтная транзистор-транзисторная логика (High-voltage Transistor Logic, HTL) |
| Гц | Герц |
| I _{INV} | Номинальный выходной ток инвертора |
| I _{UM} | Предел по току |
| I _{M,N} | Номинальный ток двигателя |
| I _{ULT,MAX} | Максимальный выходной ток |
| I _{ULT,N} | Номинальный выходной ток, обеспечиваемый преобразователем частоты. |
| кГц | Килогерц |
| LCP | Панель местного управления |
| Младший бит | Младший значащий бит |
| м | метр |
| мА | Миллиампер |
| МСМ | Млн круглых мил |
| МСТ | Служебная программа управления движением |
| мГ | Индуктивность в миллигенри |
| мм | Миллиметр |
| мс | Миллисекунда |
| Старший бит | Старший значащий бит |
| η _{UL} | КПД преобразователя частоты определяется отношением выходной мощности и входной мощности. |
| нФ | Емкость в нанофарадах |

| | |
|---|--|
| NLCP | Цифровая панель местного управления |
| Н·м | Ньютон-метр |
| NO | Нормальная перегрузка |
| n_s | Скорость синхронного двигателя |
| Оперативны е/ автономные параметры | Оперативные параметры вступают в действие сразу же после изменения их значений |
| $P_{\text{торм., длит.}}$ | Номинальная мощность тормозного резистора (средняя за время длительного торможения) |
| PCB | Печатная плата |
| PCD | Технологические данные |
| PDS | Система силового привода: CDM и двигатель |
| PELV | Защитное сверхнизкое напряжение |
| P_m | Номинальная выходная мощность преобразователя частоты при высокой перегрузке (НО) |
| $P_{M,N}$ | Номинальная мощность двигателя |
| Двигатель с ПМ | С двигателем с постоянными магнитами |
| ПИД- регулятор процесса | ПИД-регулятор (пропорционально-интегрально-дифференциальный), поддерживает необходимую скорость, давление, температуру и т. д. |
| $R_{\text{торм., ном.}}$ | Номинальное сопротивление резистора, при котором обеспечивается мощность торможения на валу двигателя, равная 150/160 %, в течение 1 минуты. |
| RCD | Датчик остаточного тока |
| Рекуперация | Клеммы рекуперации |
| $R_{\text{мин.}}$ | Минимально допустимое преобразователем частоты значение тормозного резистора |
| эфф. | Эффективное (среднеквадратическое) значение |
| об/мин | Число оборотов в минуту |
| $R_{\text{рек.}}$ | Рекомендуемое сопротивление тормозных резисторов Danfoss |
| с | Секунда |
| SCCR | Номинальный ток короткого замыкания |
| SFAVM | Асинхронная векторная модуляция с ориентацией по магнитному потоку статора |
| STW | Слово состояния |
| SMPS | Импульсный источник электропитания |
| THD | Общее гармоническое искажение |
| $T_{\text{цм}}$ | Предел крутящего момента |
| ТТЛ | Импульсы энкодера ТТЛ (5 В) — транзистор-транзисторная логика |
| $U_{M,N}$ | Номинальное напряжение двигателя |
| Соответстви е UL | Underwriters Laboratories (Организация в США, занимающаяся сертификацией в области безопасности оборудования) |
| В | Вольты |
| VT | Переменный крутящий момент |

| | |
|------------------|--|
| VVC ⁺ | Расширенное векторное управление напряжением |
|------------------|--|

Таблица 1.2 Сокращения
Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры. Маркированные списки указывают на другую информацию и описания иллюстраций. Текст, выделенный курсивом, обозначает:

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

Все размеры на чертежах даны в мм (дюймах).

* указывает значение по умолчанию для параметра.

2 Инструкции по технике безопасности

2.1 Символы безопасности

В этом руководстве используются следующие символы:

▲ВНИМАНИЕ!

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

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

2.2 Квалифицированный персонал

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

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

2.3 Правила техники безопасности

▲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 или LOP, в результате дистанционной работы Средства конфигурирования MCT 10 либо после устранения неисправности.

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

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

▲ВНИМАНИЕ!**ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ**

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

- Остановите двигатель.
- Отключите сеть переменного тока и дистанционно расположенные источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
- Отсоедините или заблокируйте двигатель с постоянными магнитами.
- Дождитесь полной разрядки конденсаторов. Минимальное время ожидания указано в *Таблица 2.1*.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что конденсаторы полностью разряжены.

| Напряжение [В] | Диапазон мощности [кВт (л. с.)] | Минимальное время ожидания (в минутах) |
|----------------|---------------------------------|--|
| 380–500 | 250–1000 (350–1350) | 30 |
| 525–690 | 355–2000 (475–2700) | 40 |

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 этом руководстве.

▲ВНИМАНИЕ!**НЕПРЕДНАМЕРЕННОЕ ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ
САМОВРАЩЕНИЕ**

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

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

▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО
ОТКАЗА**

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

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

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

3 Монтаж

3.1 Перед монтажом

3.1.1 Планирование монтажа с учетом места установки

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед началом проведения монтажных работ необходимо разработать план установки преобразователя частоты. Отсутствие такого плана может привести к дополнительным трудозатратам во время и после монтажа.

Выберите наилучшее возможное место эксплуатации с учетом следующих факторов (подробнее см. на следующих страницах и в соответствующих руководствах по проектированию):

- Рабочая температура окружающей среды.
- Способ монтажа.
- Способ охлаждения блока.
- Положение преобразователя частоты.
- Прокладка кабелей.
- Убедитесь, что источники питания подают надлежащее напряжение и обеспечивают достаточный ток.
- Убедитесь, что номинальный ток двигателя не превышает максимальный ток от преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты не имеет встроенных плавких предохранителей, убедитесь, что внешние предохранители рассчитаны на надлежащий ток.

3.1.1.1 Осмотр при приемке

При получении оборудования немедленно проверьте, соответствует ли фактическая комплектность поставки отгрузочным документам. Danfoss не будет рассматривать претензии относительно неполной поставки, поданные позднее.

Немедленно зарегистрируйте претензию в следующих случаях:

- при видимом повреждении при транспортировке — у перевозчика;
- при видимых дефектах или в случае неполной поставки — у ответственного представителя Danfoss.

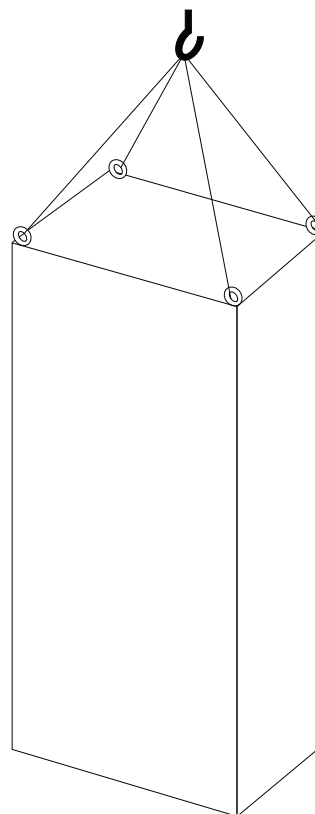
3.1.2 Транспортировка и распаковка

Перед снятием упаковки с преобразователя частоты рекомендуется поместить его как можно ближе к месту окончательной установки.

Удалите коробку и поместите преобразователь частоты на как можно более длинную паллету.

3.1.3 Поднятие устройства

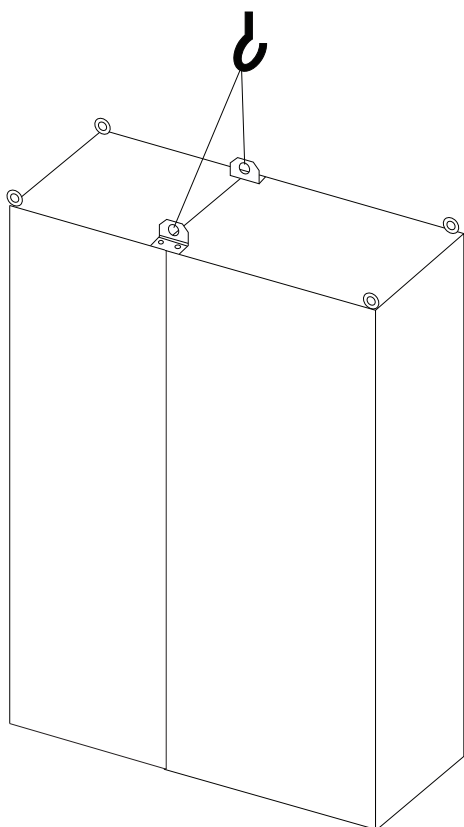
Преобразователь частоты можно поднимать только за предназначенные для этого проушины.



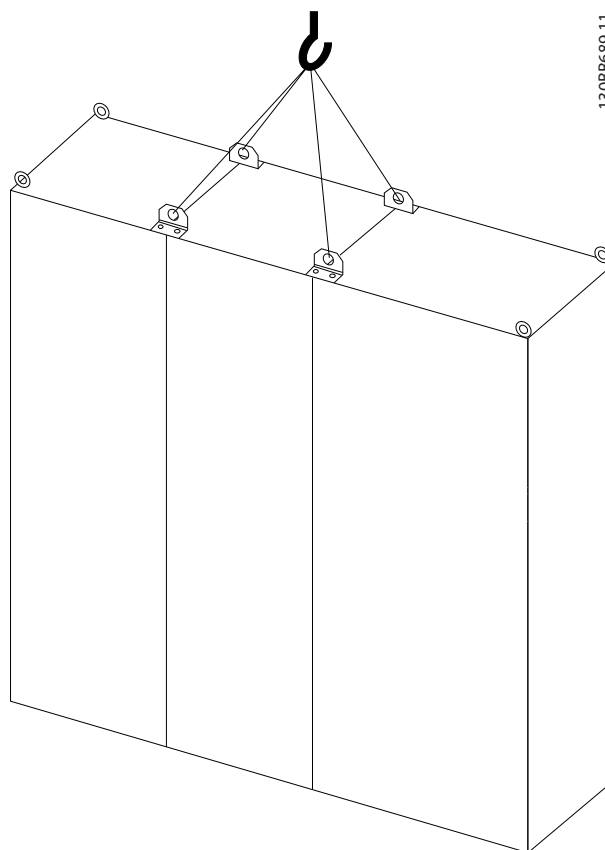
13088753.11

Рисунок 3.1 Рекомендуемый способ подъема, размер корпуса F8.

3



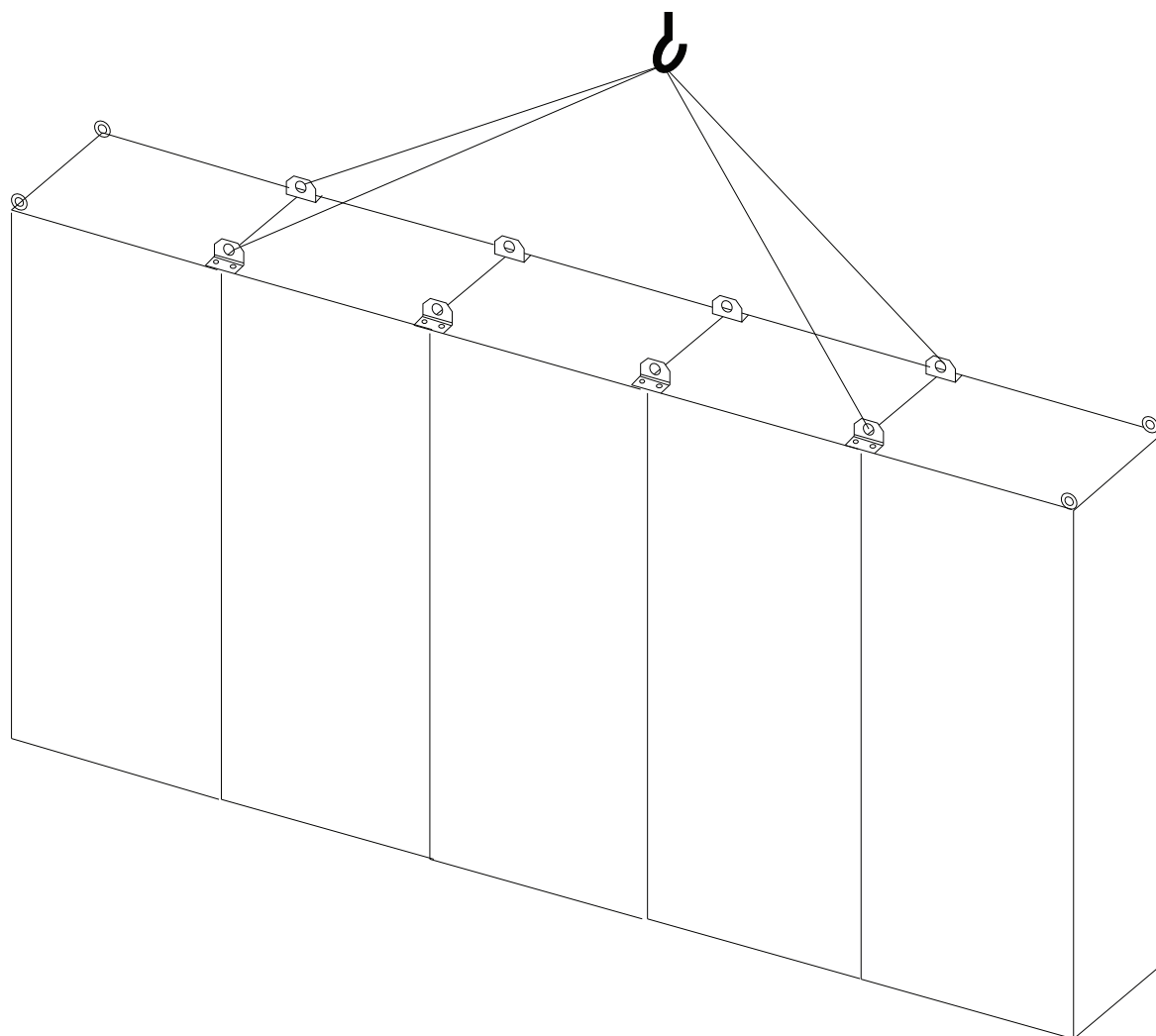
1308B688.11



1308B689.11

Рисунок 3.2 Рекомендуемый способ подъема, размер корпуса F9/F10.

Рисунок 3.3 Рекомендуемый способ подъема, размер корпуса F11/F12/F13/F14.



130BE141.10

3

Рисунок 3.4 Рекомендуемый способ подъема, размер корпуса F15

УВЕДОМЛЕНИЕ

Цоколь поставляется в той же упаковке, что и преобразователь частоты, но не крепится при транспортировке. Цоколь предназначен для устройства воздушного потока и надлежащего охлаждения преобразователя частоты. Установите преобразователь частоты поверх цоколя в месте окончательного монтажа. Угол между верхней частью преобразователя частоты и подъемным тросом должен быть $> 60^\circ$. Помимо способов, показанных на рисунках с *Рисунок 3.1* по *Рисунок 3.3*, для подъема преобразователя частоты можно использовать балочную траверсу.

3.1.4 Габаритные и присоединительные размеры

3

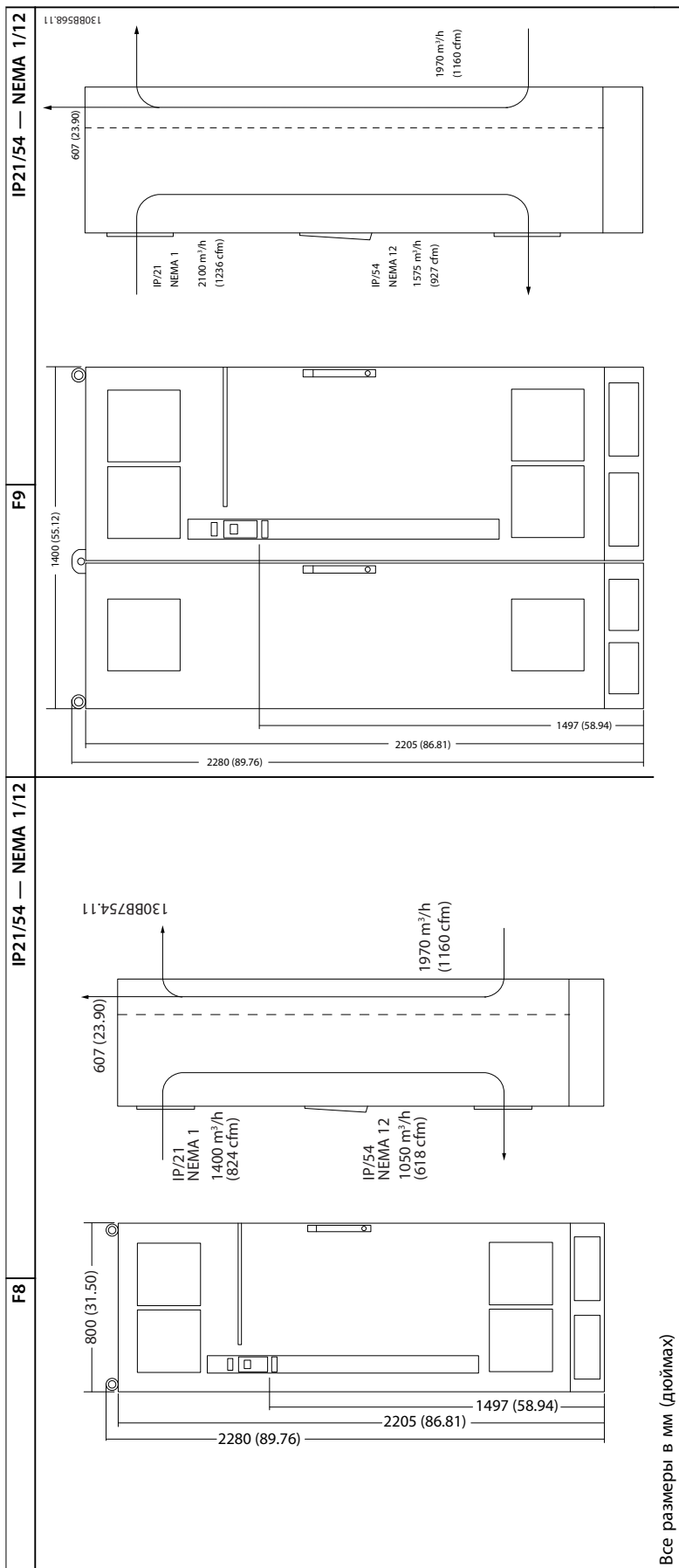
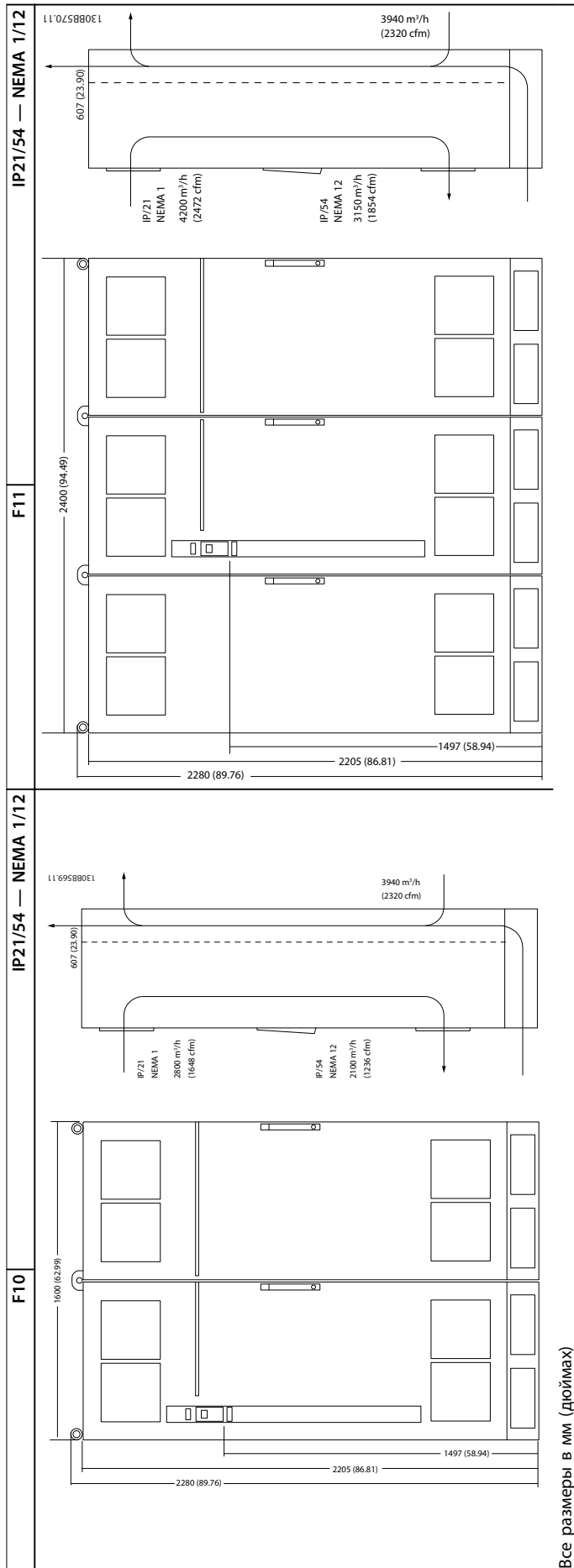
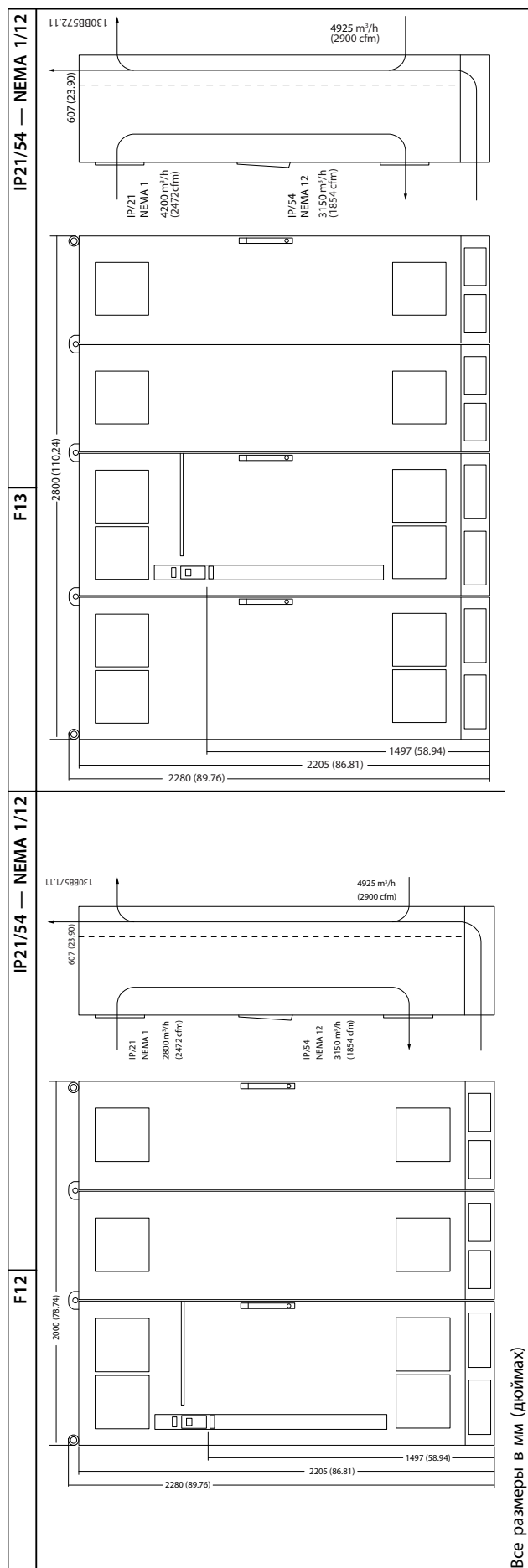


Таблица 3.1 Габаритные размеры, размеры корпусов F8 и F9



Все размеры в мм (дюймах)

Таблица 3.2 Габаритные размеры, размеры корпусов F10 и F 11



Все размеры в мм (дюймах)

Таблица 3.3 Габаритные размеры, размеры корпусов F12 и F13

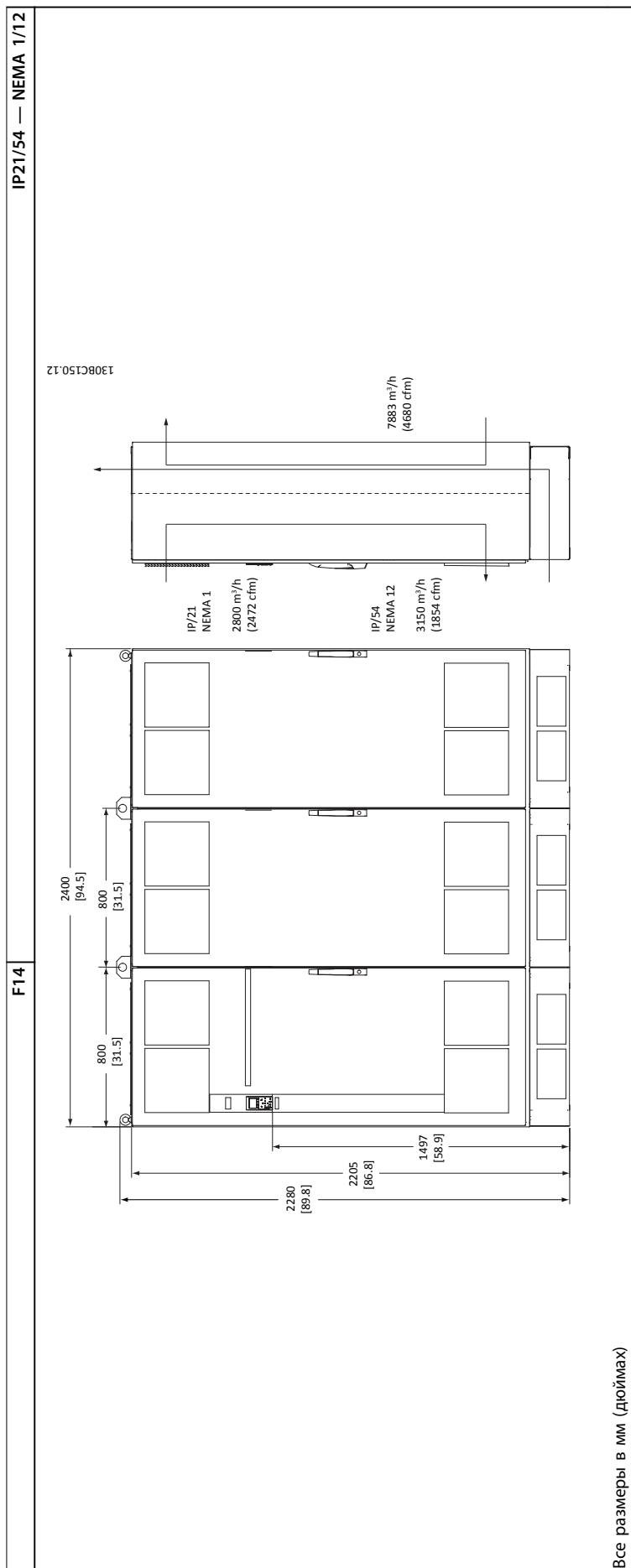
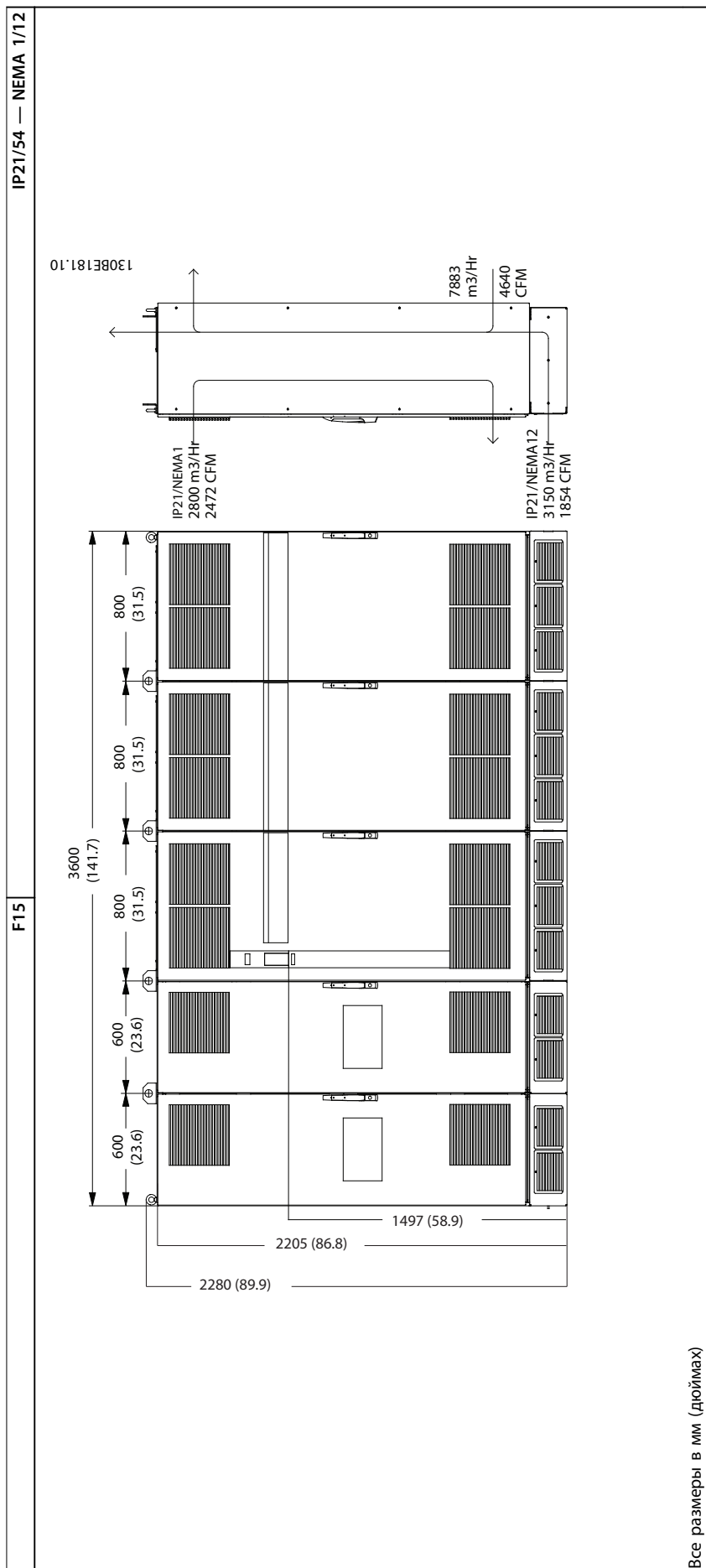


Таблица 3.4 Габаритные размеры, размер корпуса F14



Все размеры в мм (дюймах)

Таблица 3.5 Габаритные размеры, размер корпуса F15

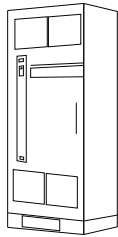
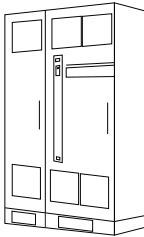
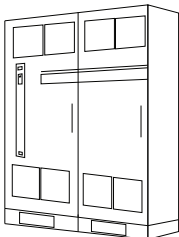
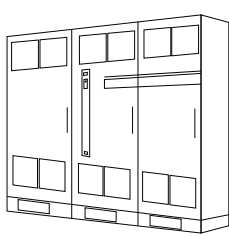
| Размер корпуса | F8 | F9 | F10 | F11 |
|---|---|---|--|---|
| |  130BE142.10 |  130BE144.10 |  130BE145.10 |  130BE146.10 |
| Номинальная мощность высокой перегрузки — 150 % крутящего момента | 250–400 кВт (380–500 В) 355–560 кВт (525–690 В) | 250–400 кВт (380–500 В) 355–56 кВт (525–690 В) | 450–630 кВт (380–500 В) 630–800 кВт (525–690 В) | 710–800 кВт (380–500 В) 900–1200 кВт (525–690 В) |
| IP | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 |
| NEMA | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Габариты в упаковке [мм (дюймы)] | | | | |
| Высота | 2324 (91,5) | 2324 (91,5) | 2324 (91,5) | 2324 (91,5) |
| Ширина | 970 (38,2) | 1568 (61,7) | 1760 (69,3) | 2559 (100,7) |
| Глубина | 1130 (44,5) | 1130 (44,5) | 1130 (44,5) | 1130 (44,5) |
| Габариты преобразователя частоты [мм (дюймы)] | | | | |
| Высота | 2204 (86,8) | 2204 (86,8) | 2204 (86,8) | 2204 (86,8) |
| Ширина | 800 (31,5) | 1400 (55,1) | 1600 (63,0) | 2400 (94,5) |
| Глубина | 606 (23,9) | 606 (23,9) | 606 (23,9) | 606 (23,9) |
| Макс. масса [кг (фунт)] | 440 (970) | 656 (1446) | 880 (1940) | 1096 (2416) |

Таблица 3.6 Габаритные и присоединительные размеры, размеры корпуса F8–F11

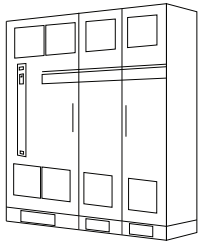
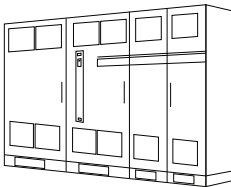
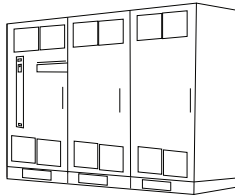
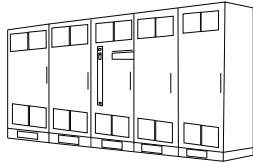
| Размер корпуса | F12 | F13 | F14 | F15 |
|---|---|---|--|---|
| |  |  |  |  |
| | 130BE147.10 | 130BE148.10 | 130BE149.11 | 130BE150.10 |
| Номинальная мощность высокой перегрузки — 150 % крутящего момента | 450–630 кВт (380–500 В) 630–800 кВт (525–690 В) | 710–800 кВт (380–500 В) 900–1200 кВт (525–690 В) | 1400–1800 кВт (525–690 В) | 1400–1800 кВт (525–690 В) |
| IP | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 | 21, 54 |
| NEMA | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Габариты в упаковке [мм (дюймы)] | | | | |
| Высота | 2324 (91,5) | 2324 (91,5) | 2324 (91,5) | 2324 (91,5) |
| Ширина | 2160 (85,0) | 2960 (116,5) | 2578 (101,5) | 3778 (148,7) |
| Глубина | 1130 (44,5) | 1130 (44,5) | 1130 (44,5) | 1130 (44,5) |
| Габариты преобразователя частоты [мм (дюймы)] | | | | |
| Высота | 2204 (86,8) | 2204 (86,8) | 2204 (86,8) | 2204 (86,8) |
| Ширина | 2000 (78,7) | 2800 (110,2) | 2400 (94,5) | 3600 (141,7) |
| Глубина | 606 (23,9) | 606 (23,9) | 606 (23,9) | 606 (23,9) |
| Макс. масса [кг (фунт)] | 1022 (2253) | 1238 (2729) | 1410 (3108) | 1626 (3585) |

Таблица 3.7 Габаритные и присоединительные размеры, размеры корпуса F12–F15

3.2 Механический монтаж

3.2.1 Подготовка к установке

Чтобы выполнить установку преобразователя частоты надежно и эффективно, необходимо подготовиться:

- Подготовьте место и опоры для установки. Требования к месту и опорам зависят от конструкции, массы и крутящего момента преобразователя частоты.
- Внимательно изучите механические чертежи, чтобы ознакомиться с требованиями в отношении пространственного расположения.
- Убедитесь, что все кабели и провода проложены в соответствии с государственными нормами и правилами

3.2.2 Необходимые инструменты

- Дрель со сверлом диаметром 10 или 12 мм.
- Измерительная рулетка.

- Ключ с соответствующими метрическими головками (7–17 мм).
- Удлинители для ключа.
- Пробойник листового металла для кабелепроводов или кабельных уплотнений в блоках IP21/NEMA 1 и IP54.
- Траверса для подъема устройства (стержень или труба с максимальным диаметром 25 мм, рассчитанная на подъем не менее 400 кг).
- Кран или иной подъемник для установки преобразователя частоты на место.

3.2.3 Общие соображения

Свободное пространство

Для обеспечения циркуляции воздуха и доступа к кабелям следует предусмотреть достаточные пространства над и под преобразователем частоты. Кроме того, предусмотрите достаточно места перед блоком для открывания дверцы панели, см. *Рисунок 3.5* — *Рисунок 3.12*.

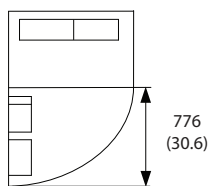


Рисунок 3.5 Пространство перед корпусом размера F8

130BB531.10

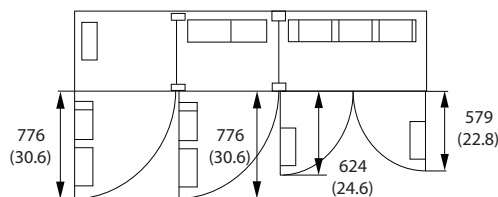


Рисунок 3.10 Пространство перед корпусом размера F13

130BB577.10

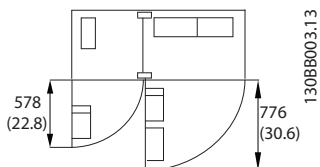


Рисунок 3.6 Пространство перед корпусом размера F9

130BB003.13

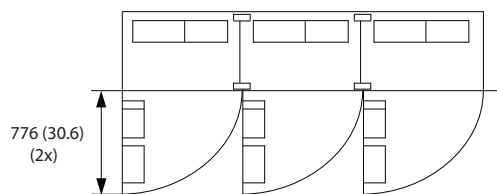


Рисунок 3.11 Пространство перед корпусом размера F14

130BB575.10

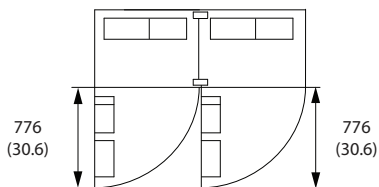


Рисунок 3.7 Пространство перед корпусом размера F10

130BB574.10

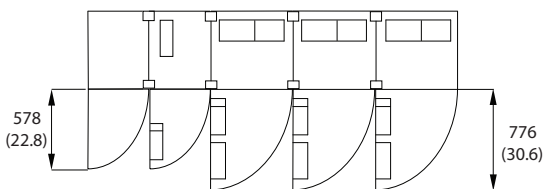


Рисунок 3.12 Пространство перед корпусом размера F15

130BE151.10

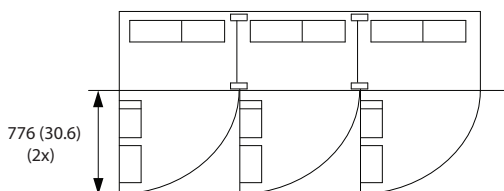


Рисунок 3.8 Пространство перед корпусом размера F11

130BB575.10

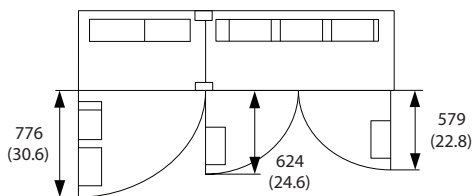


Рисунок 3.9 Пространство перед корпусом размера F12

130BB576.10

Подвод проводки

Убедитесь в наличии достаточного пространства для доступа к проводке с возможностью ее изгибания.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Все кабельные наконечники/муфты должны быть установлены в пределах ширины контактной шины.

УВЕДОМЛЕНИЕ

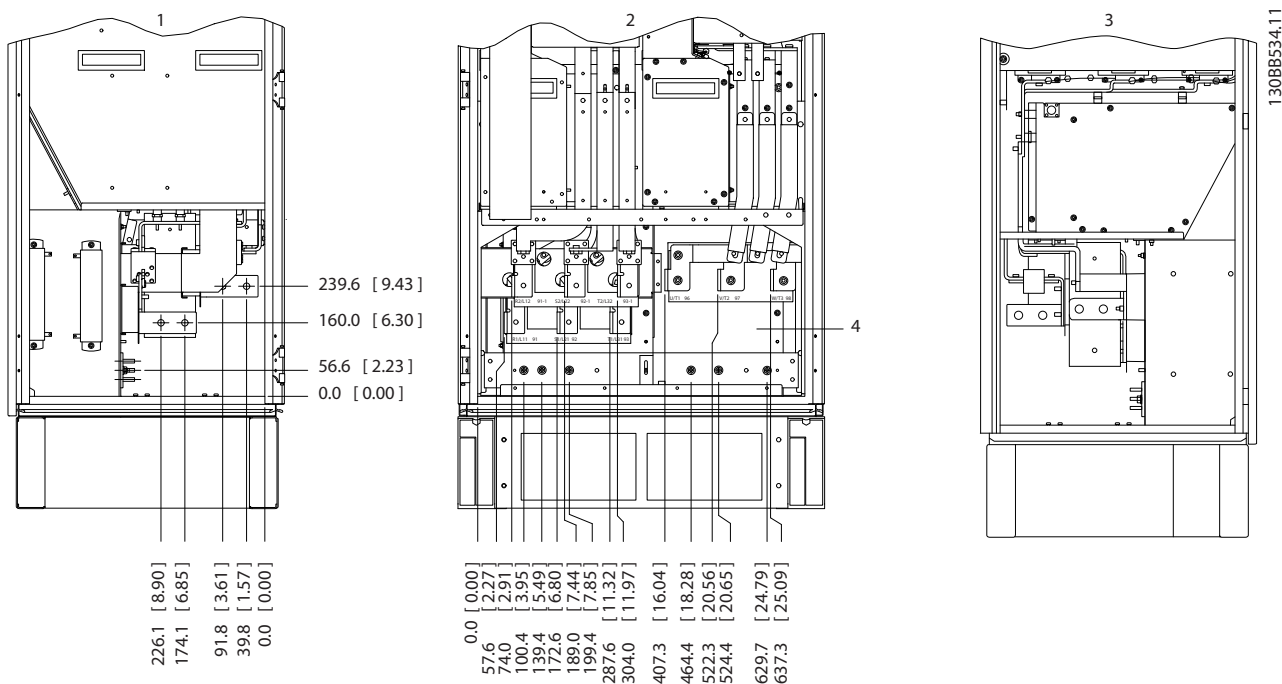
Поскольку проводка двигателя является источником высокочастотных токов, важно прокладывать кабели питания, кабели двигателя и управляющую проводку отдельно. Используйте металлические кабелепроводы или изолированный экранированный кабель. Неизолированные кабели сети питания, кабели двигателя и проводка управляющих цепей могут породить взаимные помехи, что может приводить к отключениям по непонятным причинам.

3.2.4 Расположение клемм, F8-F15

Корпуса F выпускаются в 8 различных размерах. Корпуса F8 состоят из модулей выпрямителя и инвертора, размещенных в одном шкафу. Корпуса размеров F10, F12 и F14 состоят из шкафа для выпрямителя слева и шкафа для инвертора справа. Для F9, F11, F13 и F15 предусмотрен шкаф дополнительных устройств, который может добавляться также к F8, F10, F12 и F14, соответственно.

3

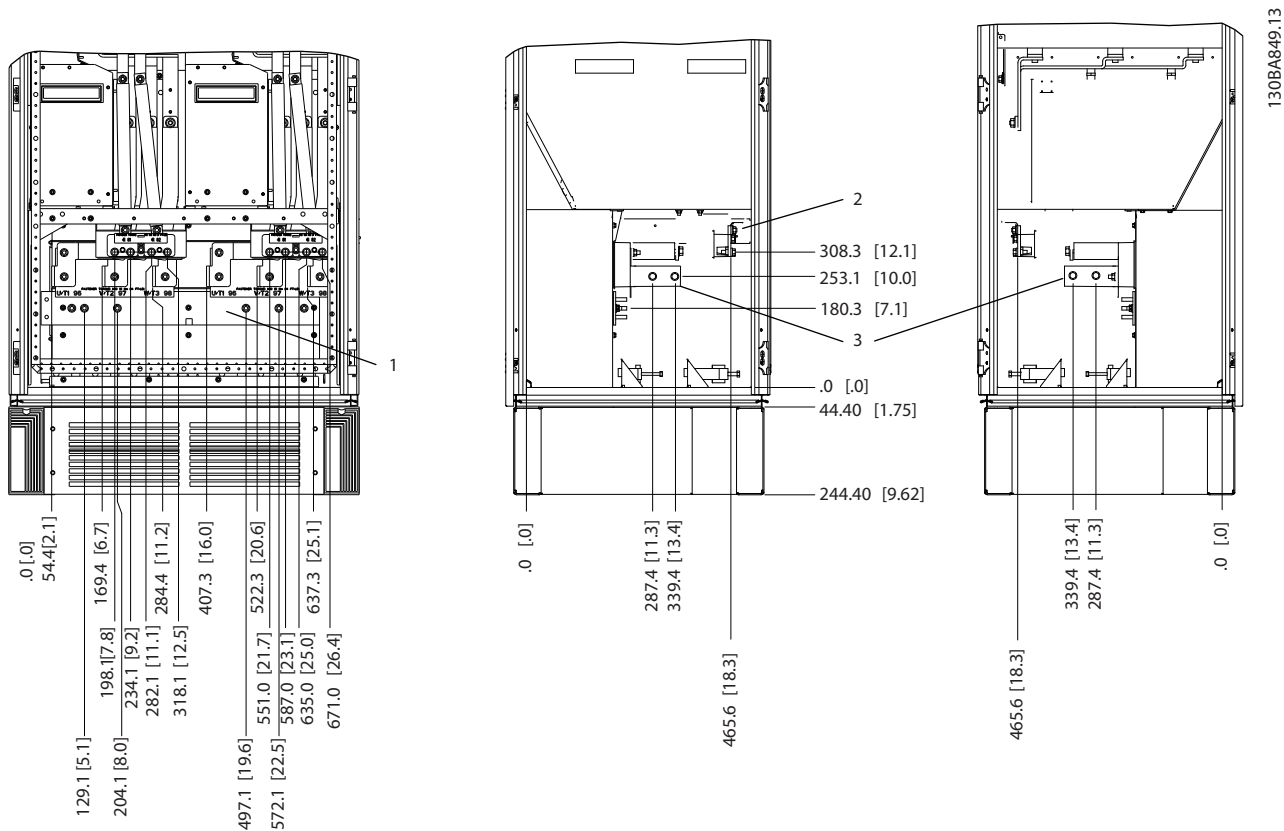
3.2.4.1 Инвертор и выпрямитель, размеры корпусов F8 и F9



| | |
|---|-----------------|
| 1 | Вид слева |
| 2 | Вид спереди |
| 3 | Вид справа |
| 4 | Шина заземления |

Рисунок 3.13 Расположение клемм — инвертор и выпрямитель, размеры корпусов F8 и F9. Плата уплотнений расположена на 42 мм ниже уровня 0.0.

3.2.4.2 Инвертор, размеры корпусов F10 и F11

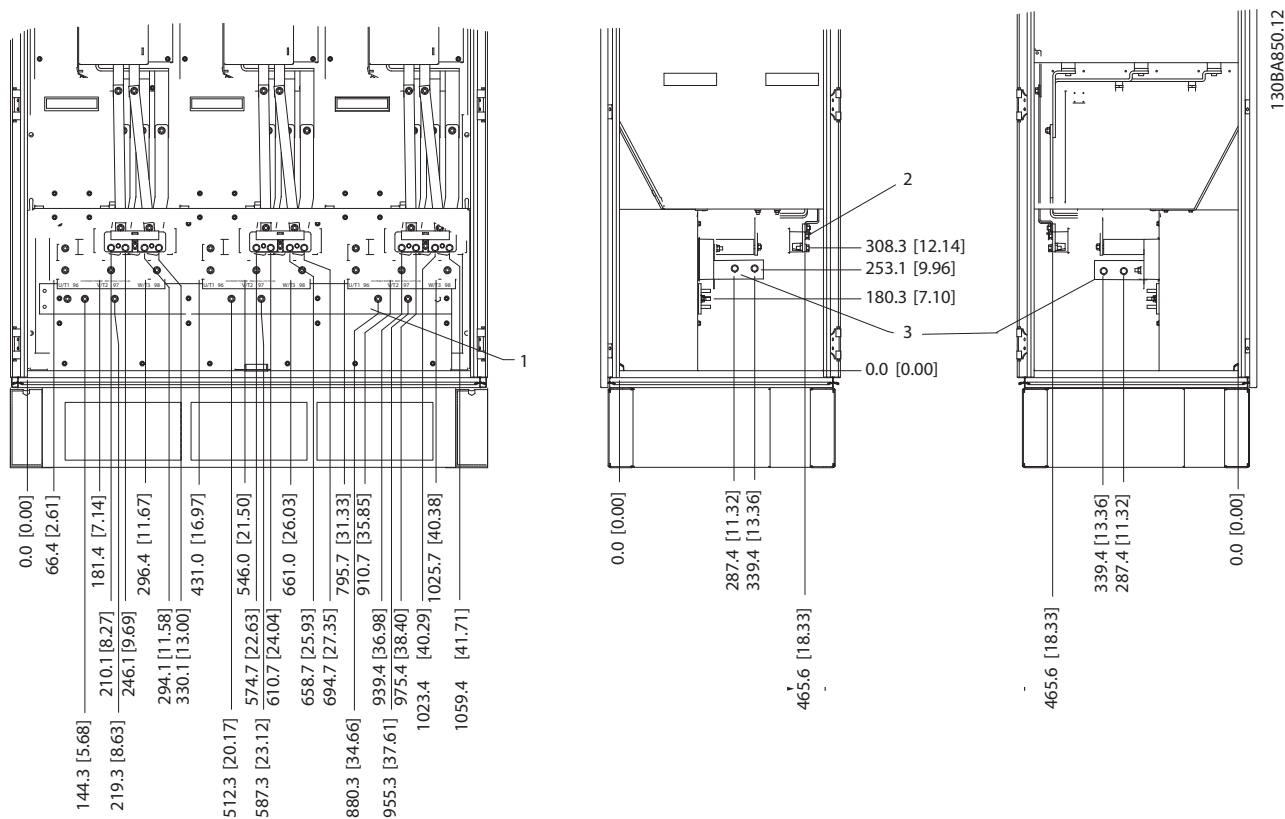


| | |
|---|---|
| 1 | Шина заземления |
| 2 | Клеммы подключения электродвигателя |
| 3 | Клеммы подключения тормозного резистора |

Рисунок 3.14 Расположение клемм — вид слева, спереди и справа. Плата уплотнений расположена на 42 мм ниже уровня 0.0.

3.2.4.3 Инвертор, размеры корпусов F12 и F13

3



| | |
|---|---|
| 1 | Шина заземления |
| 2 | Клеммы подключения электродвигателя |
| 3 | Клеммы подключения тормозного резистора |

Рисунок 3.15 Расположение клемм — вид слева, спереди и справа. Плата уплотнений расположена на 42 мм ниже уровня 0.0.

3.2.4.4 Инвертор, размеры корпусов F14 и F15

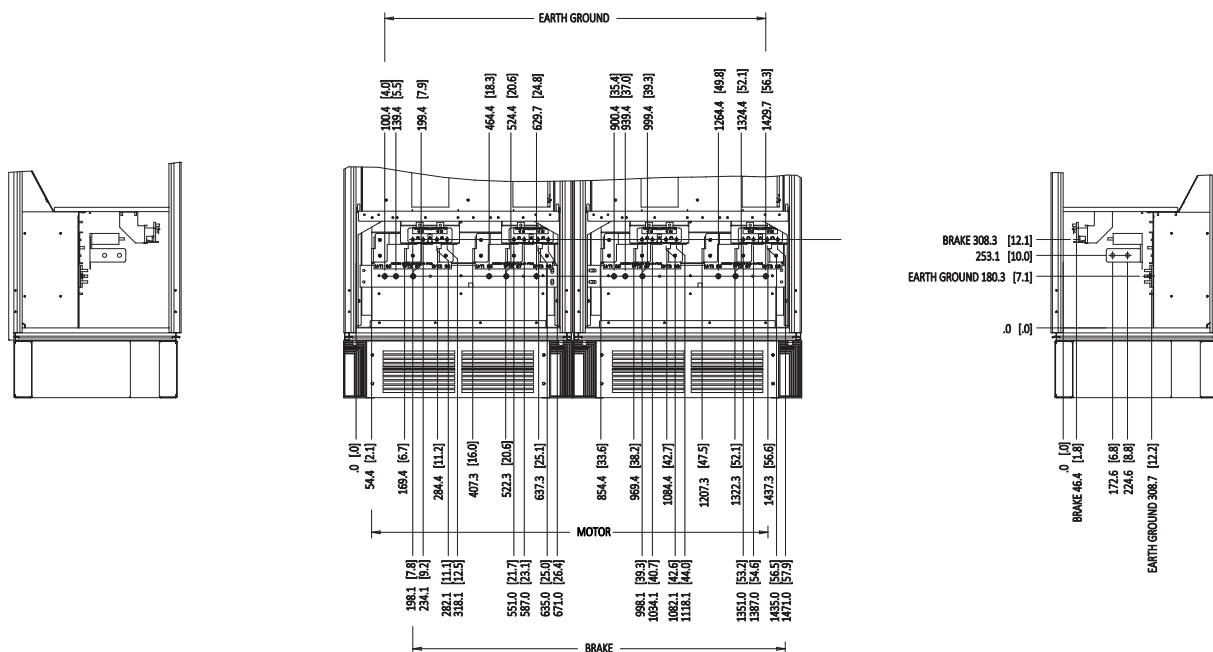
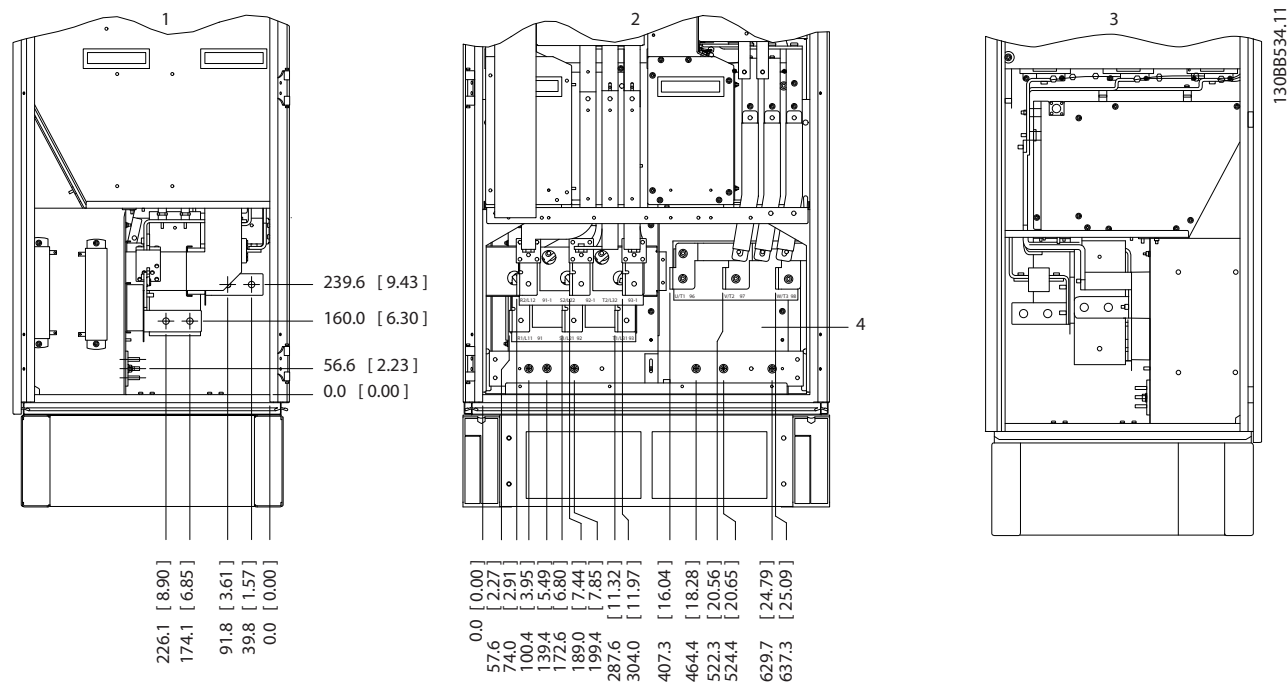


Рисунок 3.16 Расположение клемм — вид слева, спереди и справа. Плата уплотнений расположена на 42 мм ниже уровня 0.0.

1308C147.11

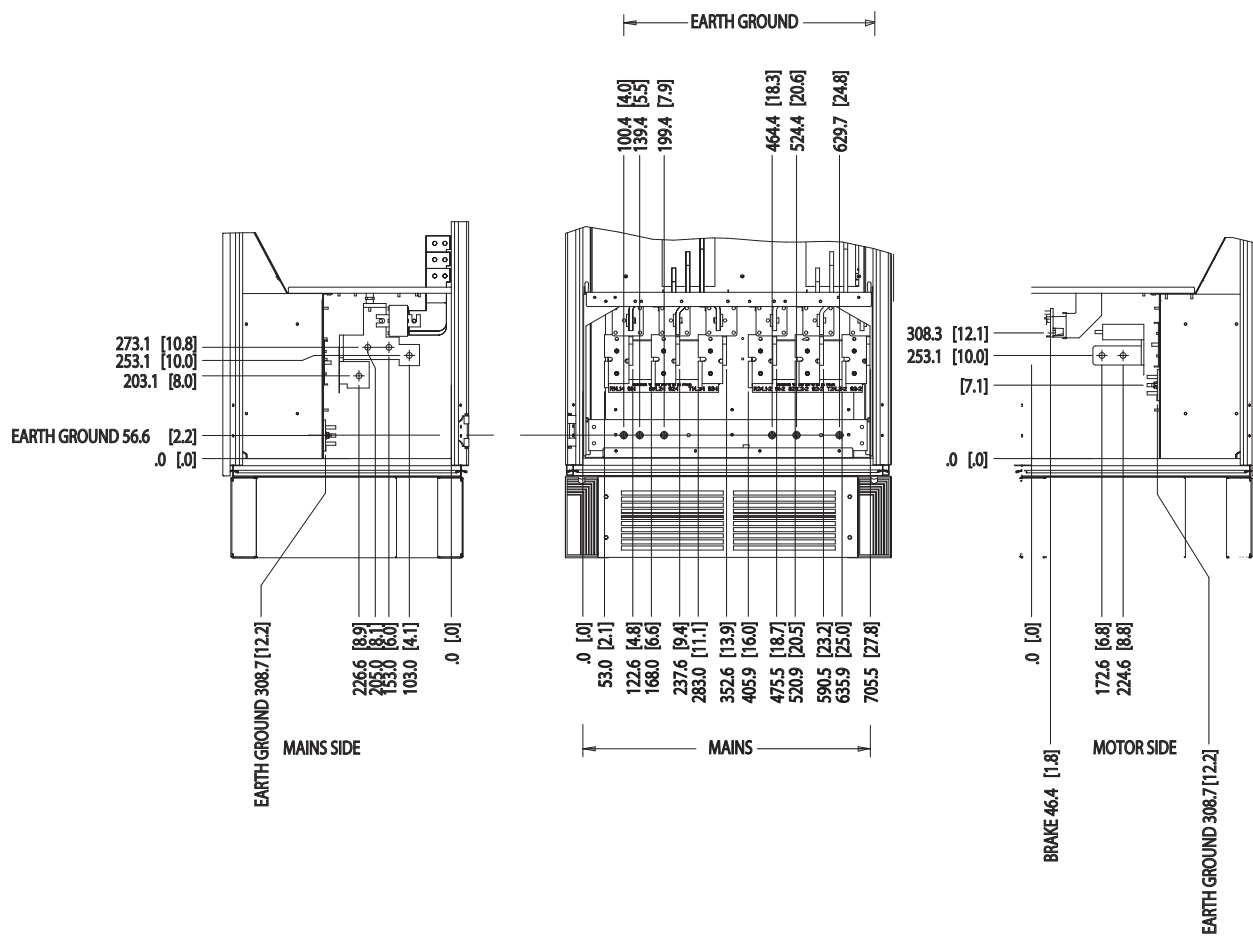
3.2.4.5 Выпрямитель, размеры корпусов F10, F11, F12 и F13



| | |
|---|-----------------|
| 1 | Вид слева |
| 2 | Вид спереди |
| 3 | Вид справа |
| 4 | Шина заземления |

Рисунок 3.17 Расположение клемм — вид слева, спереди и справа. Плата уплотнений расположена на 42 мм ниже уровня 0.0.

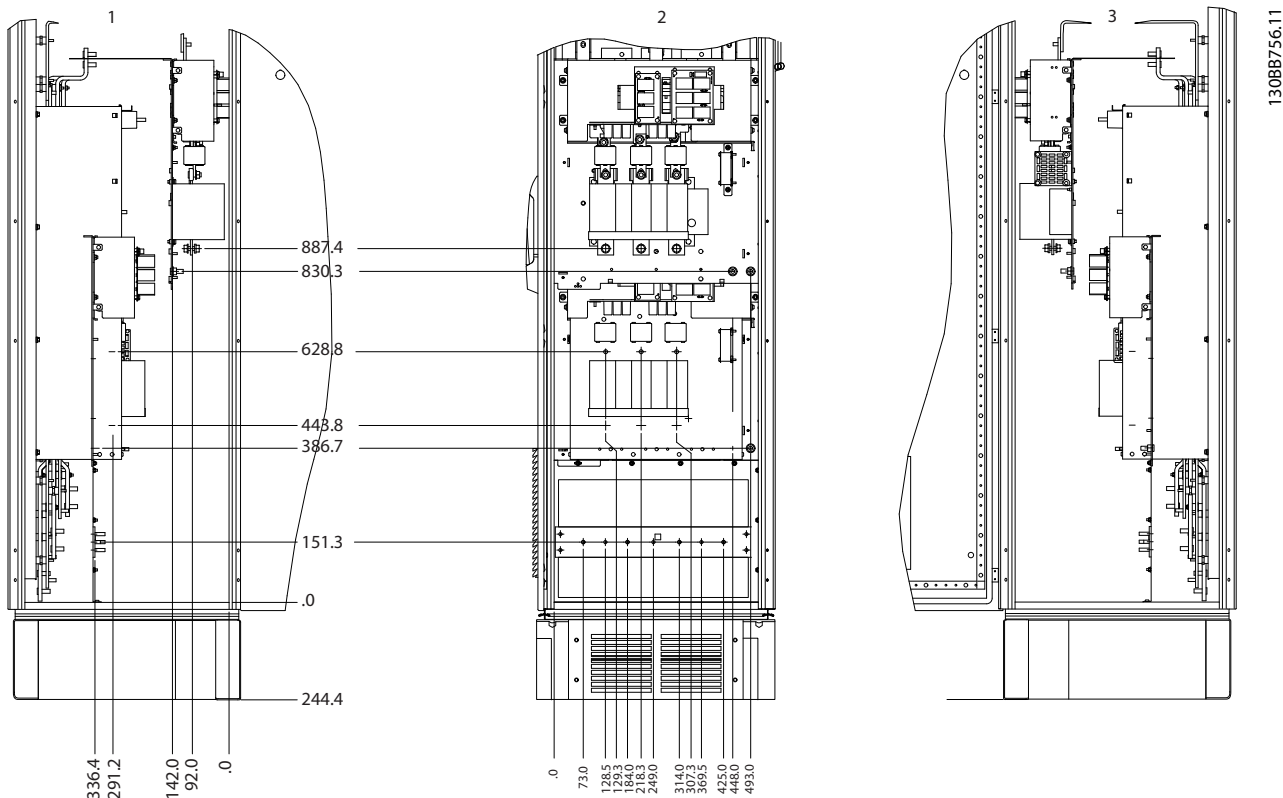
3.2.4.6 Выпрямитель, размеры корпусов F14 и F15



130BC146.10

Рисунок 3.18 Расположение клемм — вид слева, спереди и справа. Плата уплотнений расположена на 42 мм ниже уровня 0.0.

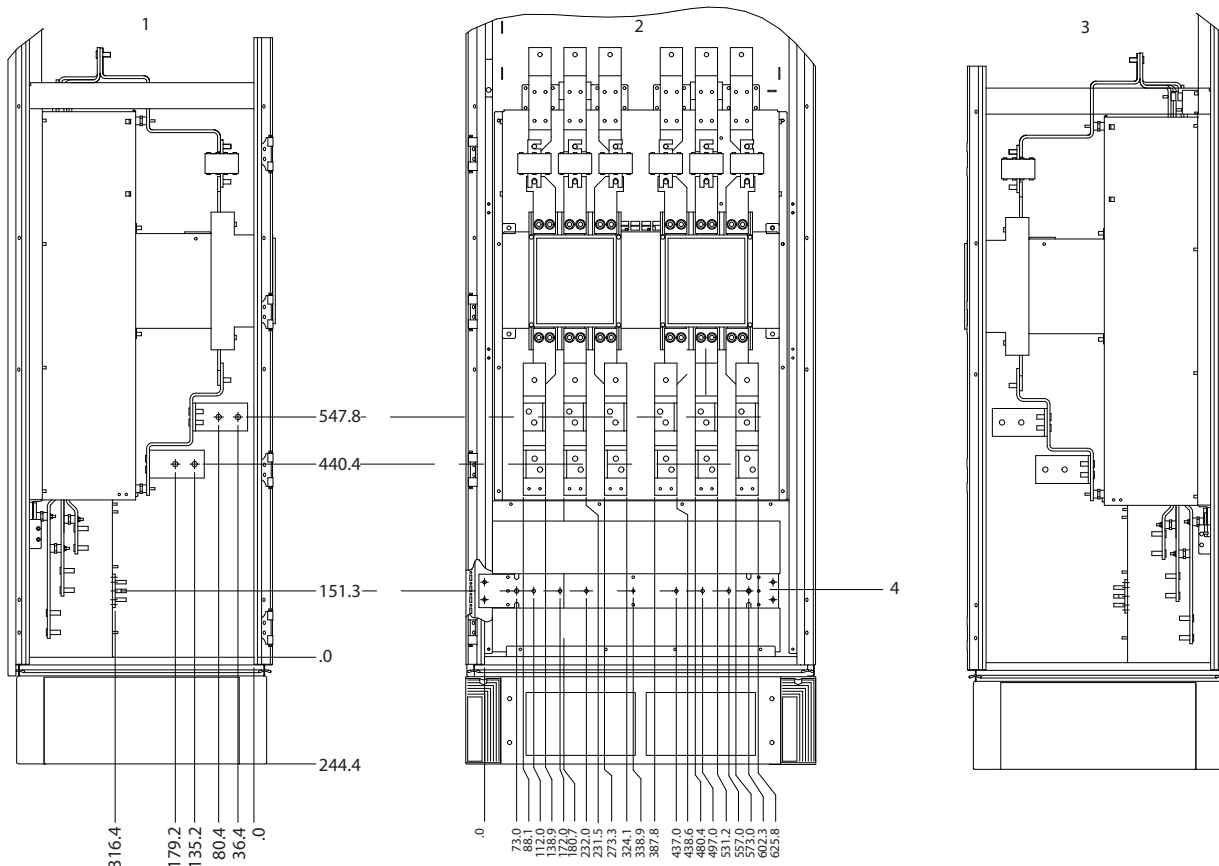
3.2.4.7 Шкаф для дополнительного оборудования, корпус размера F9



| | |
|---|-------------|
| 1 | Вид слева |
| 2 | Вид спереди |
| 3 | Вид справа |

Рисунок 3.19 Расположение клемм — шкаф дополнительных устройств, корпус размера F9

3.2.4.8 Шкаф дополнительных устройств, размеры корпусов F11 и F13



| | |
|---|-----------------|
| 1 | Вид слева |
| 2 | Вид спереди |
| 3 | Вид справа |
| 4 | Шина заземления |

Рисунок 3.20 Расположение клемм — шкаф дополнительных устройств, корпуса размера F11 и F13

3.2.4.9 Шкаф для дополнительного оборудования, корпус размера F15

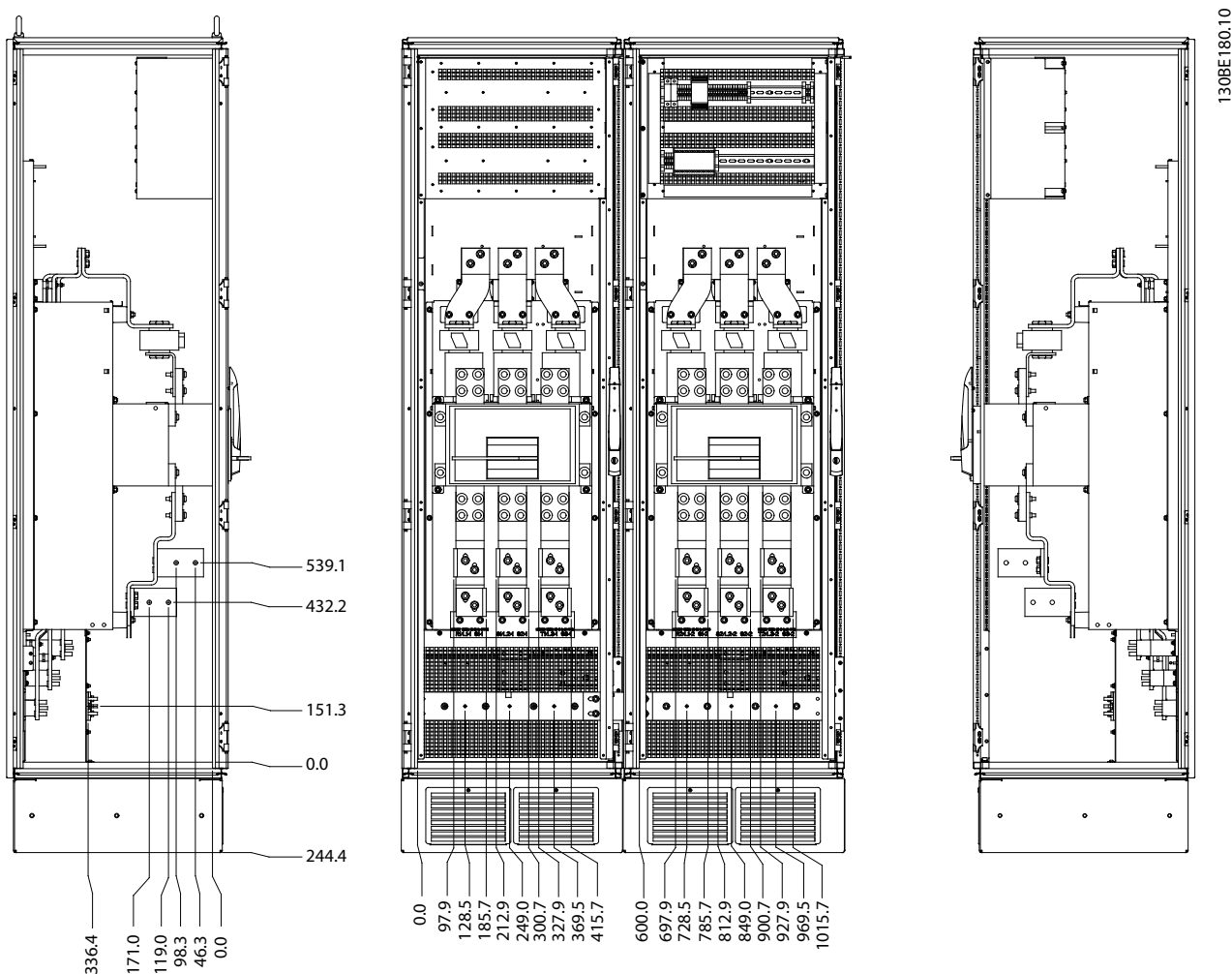


Рисунок 3.21 Расположение клемм — вид слева, спереди и справа

3.2.5 Охлаждение и потоки воздуха

Охлаждение

Охлаждение может осуществляться разными путями:

- Посредством вентиляционных каналов сверху и снизу устройства.
- Посредством подачи воздуха через заднюю часть корпуса.
- Комбинированием этих способов.

Охлаждение с помощью вентиляционного канала

Для оптимизации монтажа преобразователей частоты в корпусах Rittal TS8 разработана специальная дополнительная принадлежность, позволяющая использовать собственный вентилятор преобразователя частоты для принудительного охлаждения через тыльный канал. Воздух из верхней части корпуса может выводиться наружу с таким расчетом, чтобы излишек тепла, выводимый через тыльный канал, не рассеивался в помещении диспетчерской. Вывод воздуха за пределы

помещения позволяет снизить потребности в кондиционировании воздуха в помещении.

Охлаждение сзади

Воздух из тыльного канала может также поступать и отводиться через тыльную часть корпуса Rittal TS8. Использование тыльного канала создает возможность забора воздуха извне помещения и возврата нагретого воздуха за пределы помещения, что снижает потребности в кондиционировании воздуха.

Поток воздуха

Обеспечьте необходимый поток воздуха через радиатор. Расход воздуха см. в Таблица 3.8.

| Класс защиты корпуса | Поток воздуха от дверного/верхнего вентилятора | Вентиляторы радиатора |
|----------------------|--|--|
| IP21/NEMA 1 | 700 м ³ /час (412 куб. футов/мин) ¹⁾ | 985 м ³ /час (580 куб. футов/мин) ¹⁾ |
| IP54/NEMA 12 | 525 м ³ /час (309 куб. футов/мин) ¹⁾ | 985 м ³ /час (580 куб. футов/мин) ¹⁾ |

Таблица 3.8 Поток воздуха для радиатора

1) Подача воздуха от одного вентилятора. Корпуса размера F содержат несколько вентиляторов.

Включение вентилятора может происходить по следующим причинам:

- ААД.
- Удержание постоянным током.
- Предварительное намагничивание.
- Торможение постоянным током.
- Превышение номинального тока на 60 %.
- Превышение температуры конкретного радиатора (зависит от мощности).

После запуска вентилятор работает не менее 10 минут.

Внешние вентиляционные каналы

Если к шкафу Rittal добавлен внешний воздуховод, необходимо рассчитать перепад давления в вентиляционном канале. При необходимости снижения номинальных параметров преобразователя частоты из-за перепада давления см. Рисунок 3.22.

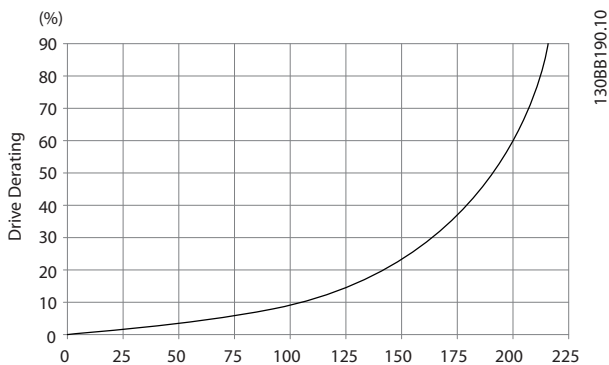


Рисунок 3.22 Размер корпуса F, снижение номинальных характеристик при изменении давления (Па)
Воздушный поток привода: 985 м³/час (580 куб. футов/мин)

3.2.6 Ввод с использованием кабельного уплотнения/кабелепровода — IP21 (NEMA 1) и IP54 (NEMA12)

Кабели подключают через панель уплотнений снизу. Удалите плату и разметьте расположение уплотнений или кабелепроводов. Подготовьте отверстия в заштрихованных участках на чертежах с Рисунок 3.24 по Рисунок 3.31.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Чтобы обеспечить определенную степень защиты, а также надлежащее охлаждение блока, необходимо установить на преобразователь частоты панель уплотнений. Если панель уплотнений не установлена, преобразователь частоты может отключиться по аварийному сигналу 69, Темп. сил. платы.

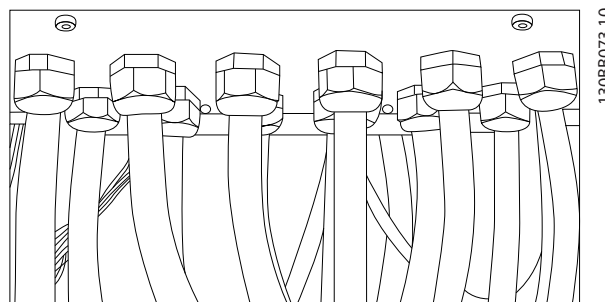


Рисунок 3.23 Пример правильной установки панели уплотнений

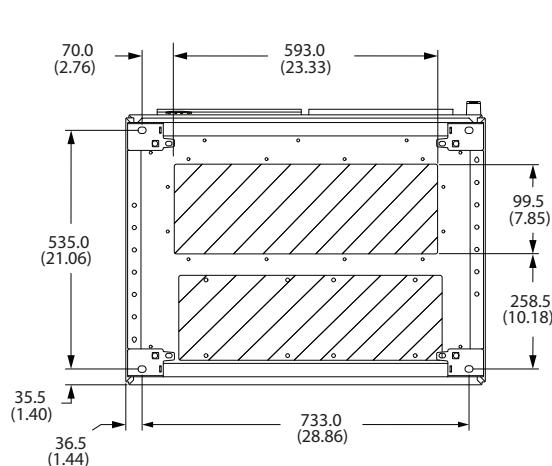
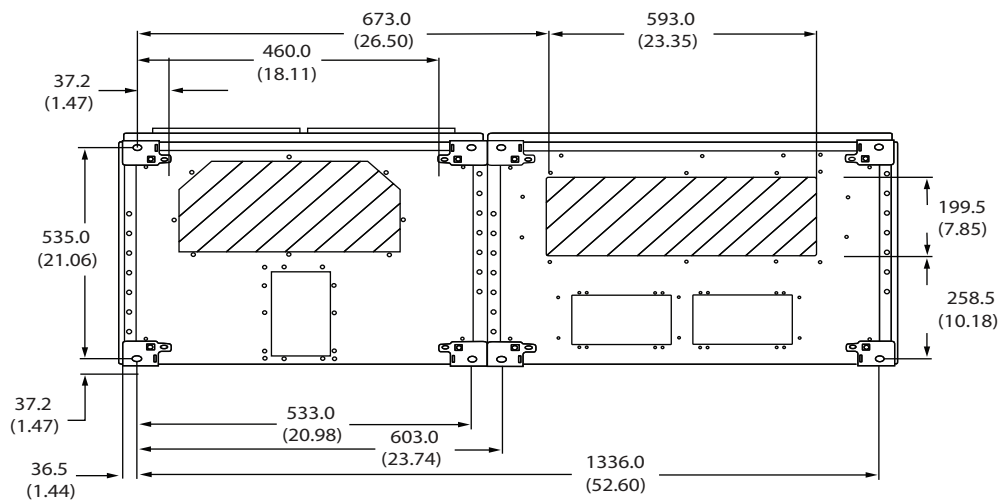


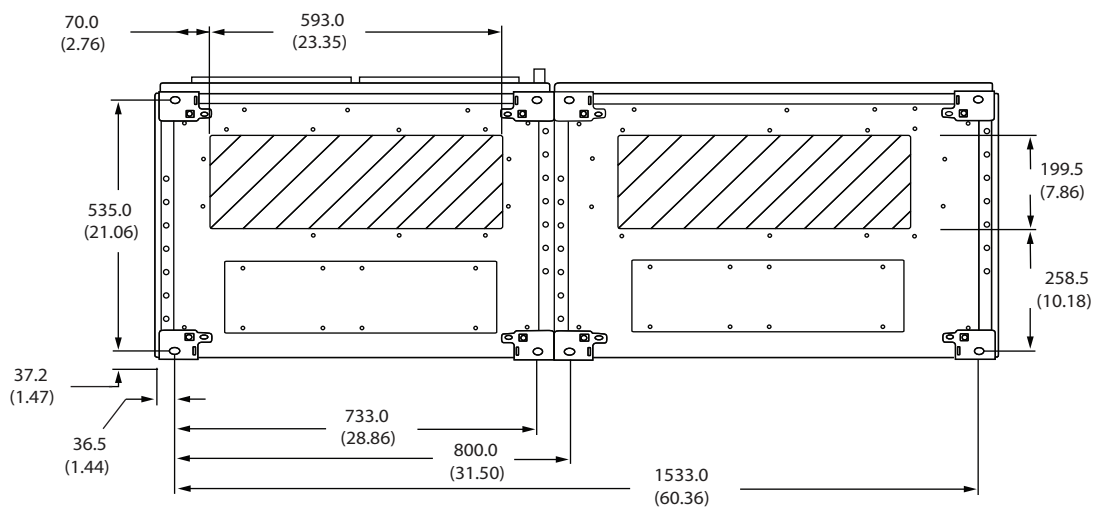
Рисунок 3.24 F8, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)

3



130BB698.11

Рисунок 3.25 F9, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)



130BB694.11

Рисунок 3.26 F10, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)

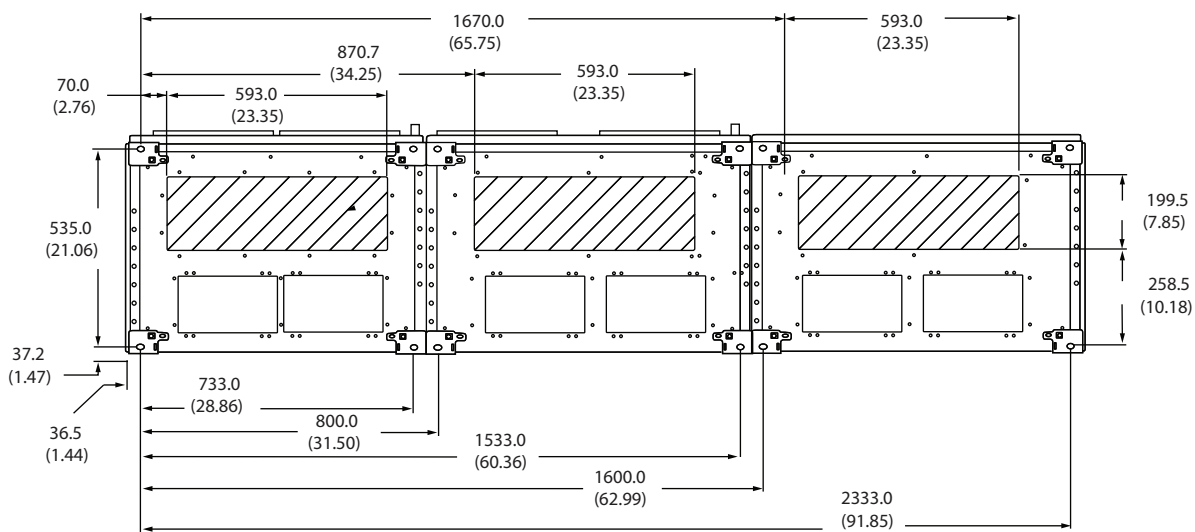


Рисунок 3.27 F11, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)

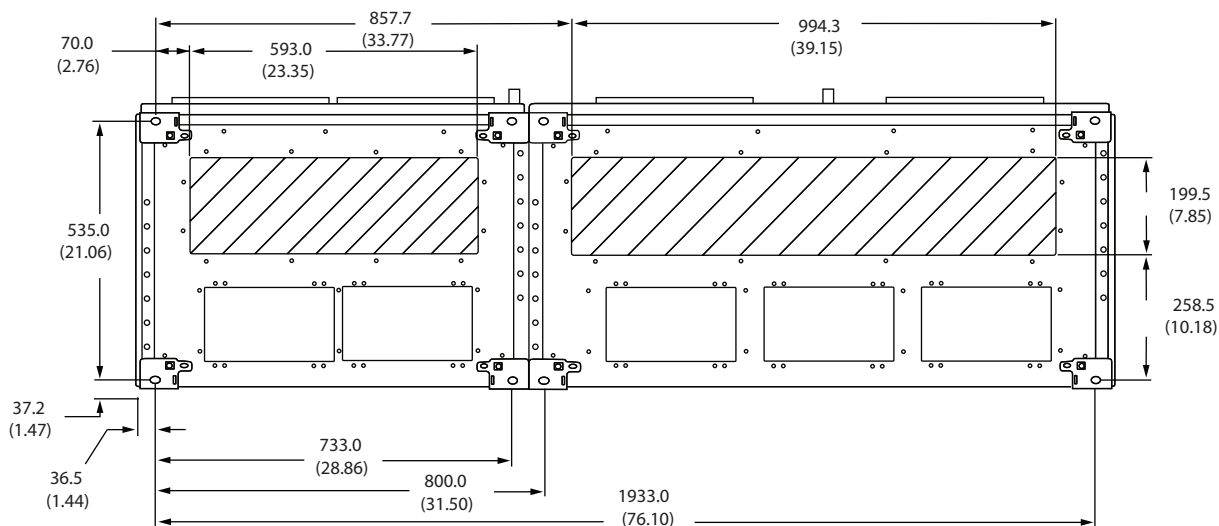
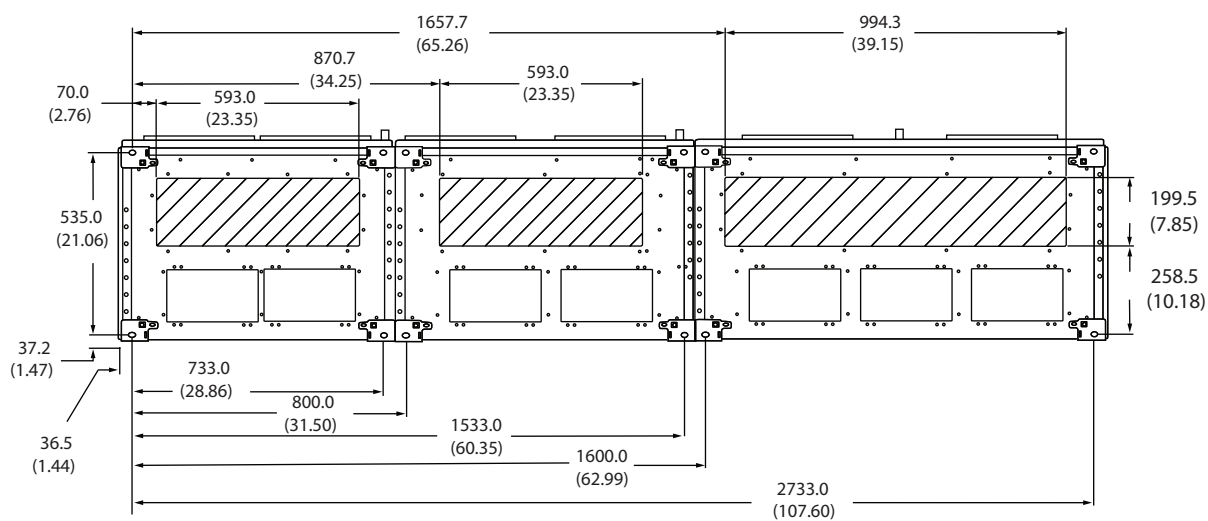


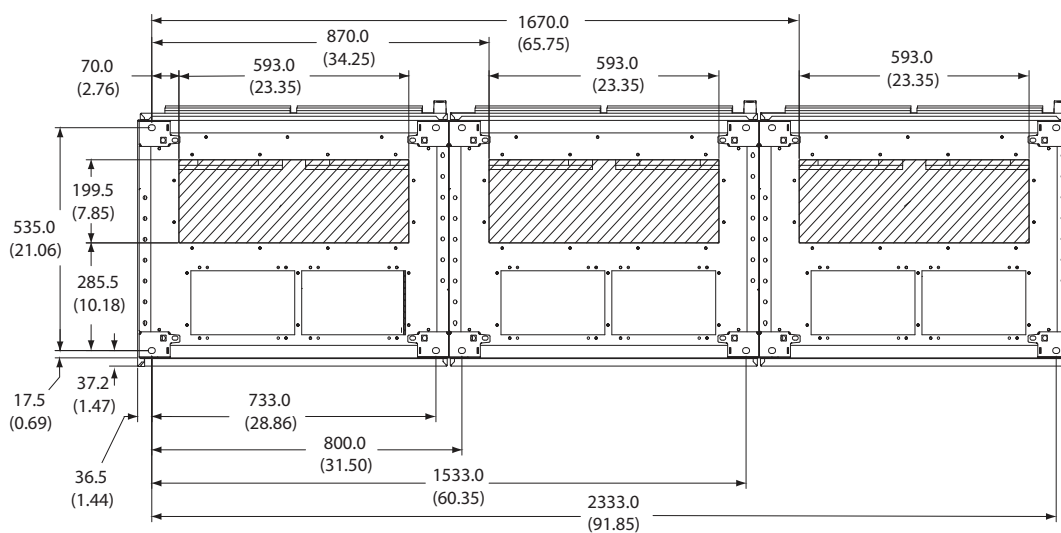
Рисунок 3.28 F12, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)

3



130BB697.10

Рисунок 3.29 F13, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)



130BC151.11

Рисунок 3.30 F14, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)

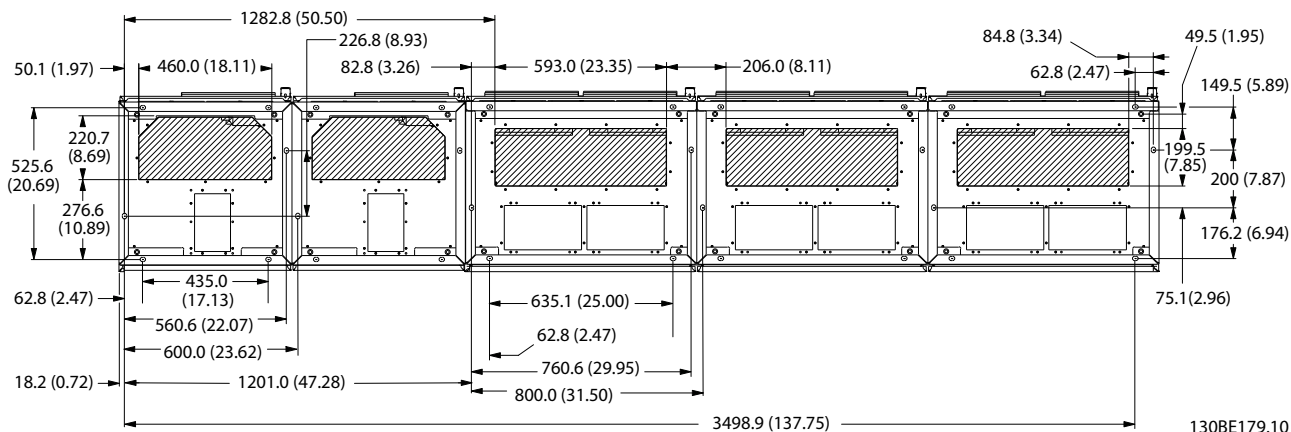


Рисунок 3.31 F15, кабельный ввод преобразователя частоты (вид снизу)

3.3 Установка дополнительных плат

3.3.1 Дополнительные платы

Нагревательные приборы и термостат

Нагревательные приборы устанавливаются на внутренней стороне шкафа преобразователей частоты с размером корпуса F10–F15. Они регулируются автоматическими термостатами и поддерживают требуемую влажность внутри корпуса, что продлевает срок службы компонентов преобразователя частоты во влажных условиях. По умолчанию термостат включает нагреватели при температуре 10 °C (50 °F) и выключает их при температуре 15,6 °C (60 °F).

Освещение шкафа с розеткой питания

Осветительное устройство, установленное внутри шкафа преобразователей частоты с размером корпуса F10–F15, повышает освещенность при обслуживании и ремонте.

Цепь освещения включает розетку для подключения электроинструмента и иных устройств на два напряжения:

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

Настройка отводов трансформатора

При установке освещения и розетки и/или нагревательных приборов и термостата в шкафу требуется регулировка отводов трансформатора T1 на необходимые входные напряжения. В исходном состоянии блок с напряжением 380–480/500 В настроен на напряжение отводов 525 В, а блок с напряжением 525–690 В — на напряжение отводов 690 В. Исходная настройка предотвращает возникновение перенапряжения на вторичном оборудовании, если до подачи питания напряжение отводов не изменено. В Таблица 3.9 показаны правильные отводы на клемме T1, расположенной в шкафу выпрямителя. Расположение в

преобразователе частоты показано на рисунке выпрямителя в Рисунок 3.32.

| Диапазон напряжения на входе [В] | Выбираемый отвод [В] |
|----------------------------------|----------------------|
| 380–440 | 400 |
| 441–490 | 460 |
| 491–550 | 525 |
| 551–625 | 575 |
| 626–660 | 660 |
| 661–690 | 690 |

Таблица 3.9 Настройка отводов трансформатора

Клеммы NAMUR

NAMUR — это международная ассоциация пользователей технологий автоматизации в обрабатывающей промышленности, главным образом в химической и фармацевтической отраслях в Германии. Выбор такого варианта позволяет подобрать и промаркировать клеммы для входов и выходов преобразователя частоты в соответствии с техническими условиями стандарта NAMUR. Это требует подключения платы термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 и платы реле VLT® Extended Relay Card MCB 113.

RCD (датчик остаточного тока)

Использует балансировый метод для контроля замыкания на землю в заземленных системах и заземленных системах с высоким сопротивлением (системы TN и TT в терминологии IEC). Имеется уставка предварительного оповещения (50 % от уставки сигнализации) и уставка аварийной сигнализации. Для внешнего использования с каждой уставкой связано аварийное реле SPDT. Требуется использования внешнего трансформатора тока

с «проемом» для первичной цепи (не входит в комплект поставки).

- Включены в цепь безопасного останова преобразователя частоты.
- Устройство IEC 60755 Тип В контролирует токи утечки на землю переменного тока, импульсного постоянного тока и чистого постоянного тока.
- Шкальный индикатор уровня тока утечки на землю от 10 до 100 % от уставки.
- Память отказов.
- Кнопка TEST/RESET (ТЕСТ/СБРОС).

IRM (устройство контроля сопротивления изоляции)

Выполняет контроль сопротивления изоляции в незаземленных системах (системы IT в терминологии IEC) между фазными проводниками системы и землей. Для уровня изоляции существует омиическая уставка предаварийного оповещения и уставка основной аварийной сигнализации. Для внешнего использования с каждой уставкой связано аварийное реле SPDT.

УВЕДОМЛЕНИЕ

К каждой незаземленной (IT) системе можно подключить только одно устройство контроля сопротивления изоляции.

- Включены в цепь безопасного останова преобразователя частоты.
- ЖК-дисплей, отображающий омиическое значение сопротивления изоляции.
- Память отказов.
- Кнопки [Info] (Информация), [Test] (Проверка) и [Reset] (Сброс)

Ручные пускатели двигателей

Подают трехфазное питание на электроклапаны, которые часто нужны для мощных двигателей. Питание пускатели получают со стороны нагрузки любого поставляемого контактора, автоматического выключателя или расцепителя. Перед пускателем каждого двигателя имеется предохранитель; питание на пускателе отсутствует, если питание, подаваемое на преобразователь частоты, отключено. Допускается установка до двух пускателей (одного, если в заказе оговорена цепь на 30 А с защитой предохранителями).

Ручной пускатель двигателя встроен в цепь STO преобразователя частоты и может работать как:

- Переключатель работы (вкл./выкл.)
- Цепь защиты от короткого замыкания и перегрузок с функцией тестирования.
- Функция ручного сброса.

Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем

- Трехфазное питание, соответствующее напряжению сети, для подключения вспомогательного оборудования заказчика.
- Не предусмотрено, если выбран вариант с двумя ручными пускателями двигателей.
- Клеммы отключены, если питание, подаваемое на преобразователь частоты, отключено.
- Питание на клеммы, защищенные предохранителями, подается со стороны нагрузки любого поставляемого автоматического выключателя или расцепителя.

Источник питания 24 В пост. тока

- 5 А, 120 Вт, 24 пост. тока.
- Имеется защита от выходных сверхтоков, перегрузки, КЗ и перегрева.
- Для подачи питания на вспомогательные устройства сторонних производителей (например, датчики, входы/выходы PLC, температурные зонды, индикаторные лампочки и/или иные электронные средства).
- Для диагностики предусматриваются сухой контакт контроля постоянного тока, зеленый светодиод контроля постоянного тока и красный светодиод перегрузки.

Внешнее устройство контроля температуры

Предназначен для контроля температур узлов внешних систем (например, обмоток двигателя и/или подшипников). Включает 8 универсальных входных модулей и 2 специализированных входных термисторных модуля. Все 10 модулей встроены в цепь STO преобразователя частоты и контролироваться по сети шины (для этого требуется отдельный блок сопряжения модуль/шина).

Универсальные входы (8) — типы сигналов

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

Дополнительные возможности:

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

Специализированные входы для термисторов (2) — функции

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если преобразователь частоты подключен к термистору, для соответствия требованиям PELV провода подключения элементов управления данного термистора должны иметь усиленную/двойную изоляцию. Для питания термистора рекомендуется использовать источник питания 24 В пост. тока.

- Каждый модуль может отслеживать до 6 термисторов, подключенных последовательно.
- Диагностика отказов при разрыве проводов или коротком замыкании проводников датчиков.
- Сертификация ATEX/UL/CSA.
- При необходимости можно использовать третий вход для термистора на дополнительной плате VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

3.4 Электрический монтаж

См. глава 2 Инструкции по технике безопасности для ознакомления с общими инструкциями по технике безопасности.

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!

ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

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

- Прокладывайте выходные кабели двигателя отдельно или
- Используйте экранированные кабели.
- Одновременно блокируйте все преобразователи частоты.

ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Преобразователь частоты может вызвать появление постоянного тока в проводнике защитного заземления, что может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

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

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

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 отсутствуют в заводской комплектации, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в *глава 3.4.13 Предохранители.*

Тип и номиналы проводов

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

Рекомендуемые типы и размеры проводов см. в глава 5.6 *Электрические характеристики*.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОВРЕЖДЕНИЕ ИМУЩЕСТВА!

Защита электродвигателя от перегрузки не включена в заводских настройках. Для добавления данной функции установите параметр 1-90 *Тепловая защита двигателя* в значение [ЭТР: отключение] или [ЭТР: предупрежд.]. Для рынка Северной Америки: функции защиты с помощью ЭТР обеспечивают защиту двигателя от перегрузки по классу 20 согласно требованиям NEC. Если не установить в параметре параметр 1-90 *Тепловая защита двигателя* значения [ЭТР: отключение] или [ЭТР: предупрежд.], защита двигателя от перегрузки будет отключена и перегрев двигателя может привести к повреждению имущества.

3.4.1 Выбор трансформатора

Используйте преобразователь частоты с 12-импульсным изолирующим трансформатором.

3.4.2 Подключение электропитания

Система кабелей и предохранителей

УВЕДОМЛЕНИЕ

Все кабели должны соответствовать государственным и местным нормам и правилам по размеру сечения и температуре окружающей среды. Для применений, требующих соответствия UL, следует использовать медные проводники 75 °C. Медные проводники на 75 °C (167 °F) и 90 °C (194 °F) по термическим свойствам подходят для использования с преобразователем частоты в системах, где не требуется соблюдение требований UL.

Разъемы для силовых кабелей расположены как показано на *Рисунок 3.32*. Сечения кабелей должны соответствовать номинальным токовым нагрузкам и местным нормативам. Подробнее см. *глава 5.1 Питание от сети*.

Для защиты преобразователя частоты следует использовать рекомендуемые плавкие предохранители или убедиться, или убедитесь, что в блоке имеются встроенные предохранители. Рекомендуемые предохранители указаны в *глава 3.4.13 Предохранители*. Всегда проверяйте соответствие плавких предохранителей местным нормам и правилам.

Подключение сети осуществляется через сетевой выключатель, если он входит в комплект поставки.

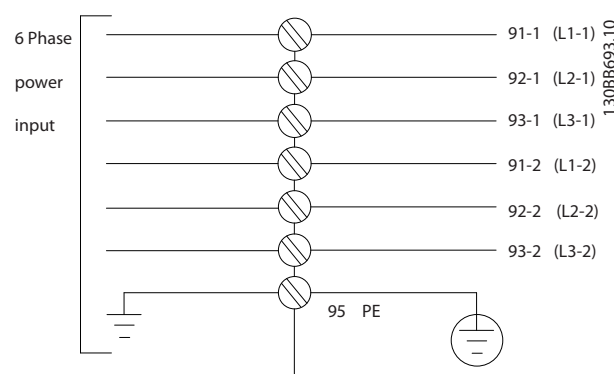


Рисунок 3.32 Подключение кабеля электропитания

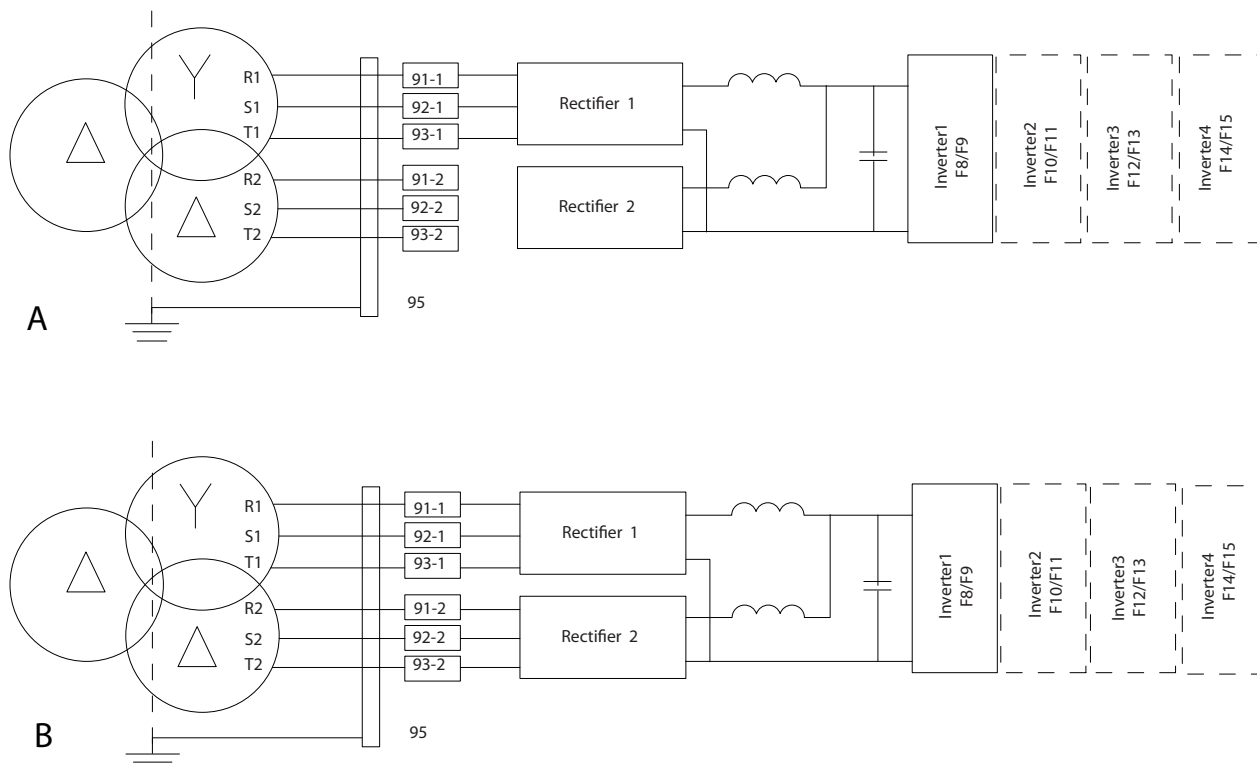
УВЕДОМЛЕНИЕ

Если используется неэкранированный/незащищенный кабель, некоторые требования ЭМС окажутся невыполненными. Чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС по излучению, используйте для подключения двигателя экранированный/защищенный кабель. Подробнее см. раздел *Технические требования к ЭМС в руководстве по проектированию* соответствующего продукта.

См. *глава 5.1 Питание от сети* для правильного определения поперечного сечения и длины кабелей двигателя.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Используйте провода только такого поперечного сечения, на которое рассчитаны клеммы. Клеммы не подойдут для подсоединения проводов, имеющих сечение на один размер больше.



130BC036.11

Рисунок 3.33 А) Временное подключение 6-импульсного оборудования¹⁾

Б) Подключение 12-импульсного оборудования

Примечания

1) Когда один из модулей выпрямителя неисправен, преобразователь частоты может работать с пониженной мощностью с использованием исправного модуля выпрямителя. Обратитесь к Danfoss за сведениями о переподключении.

Экранирование кабелей

Избегайте монтажа с использованием скрученных концов экрана (скруток). Это снижает эффективность экранирования на высоких частотах. Если необходимо разорвать экран для монтажа разъединителя или контактора двигателя, в дальнейшем следует восстановить непрерывность экрана, обеспечивая минимально возможный импеданс высоких частот.

Присоедините экран кабеля двигателя к развязывающей панели преобразователя частоты и к металлическому корпусу двигателя.

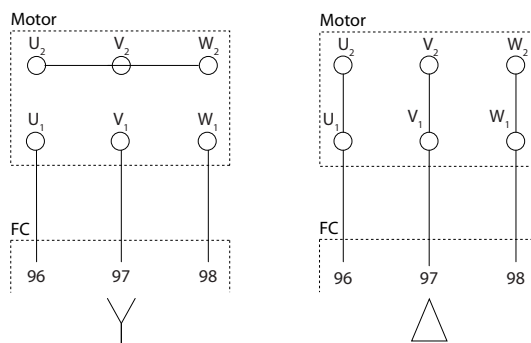
При подключении экрана обеспечьте максимально возможную площадь контакта (применяйте кабельный зажим). Для этой цели используются монтажные приспособления из комплекта поставки преобразователя частоты.

Длина и сечение кабелей

Преобразователь частоты протестирован на ЭМС при данной длине кабеля. Для снижения уровня шума и токов утечки кабель двигателя должен быть как можно более коротким.

Частота коммутации

При использовании преобразователей частоты совместно с синусоидальными фильтрами, предназначенными для снижения акустических шумов двигателя, частота коммутации должна устанавливаться в соответствии с инструкцией в параметр 14-01 Частота коммутации.



175ZA114.11

Рисунок 3.34 Подключения по схемам «звезда» и «треугольник»

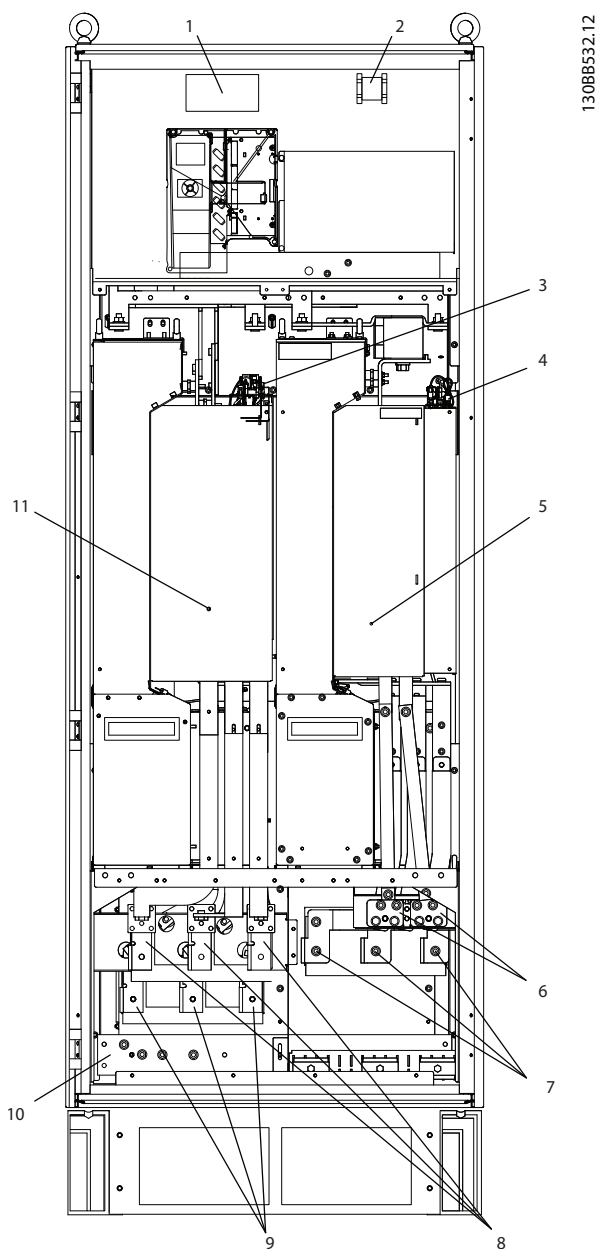
| № клеммы | | | | |
|----------|----|----|------------------|---|
| 96 | 97 | 98 | 99 | |
| U | V | W | PE ¹⁾ | Напряжение двигателя, 0–100 % напряжения сети. 3 провода от двигателя |
| U1 | V1 | W1 | PE ¹⁾ | Соединение по схеме треугольника 6 проводов от двигателя |
| W2 | U2 | V2 | | |
| U1 | V1 | W1 | PE ¹⁾ | Соединение по схеме звезды: U2, V2, W2 U2, V2 и W2 соединяются отдельно. |

Таблица 3.10 Соединения клемм

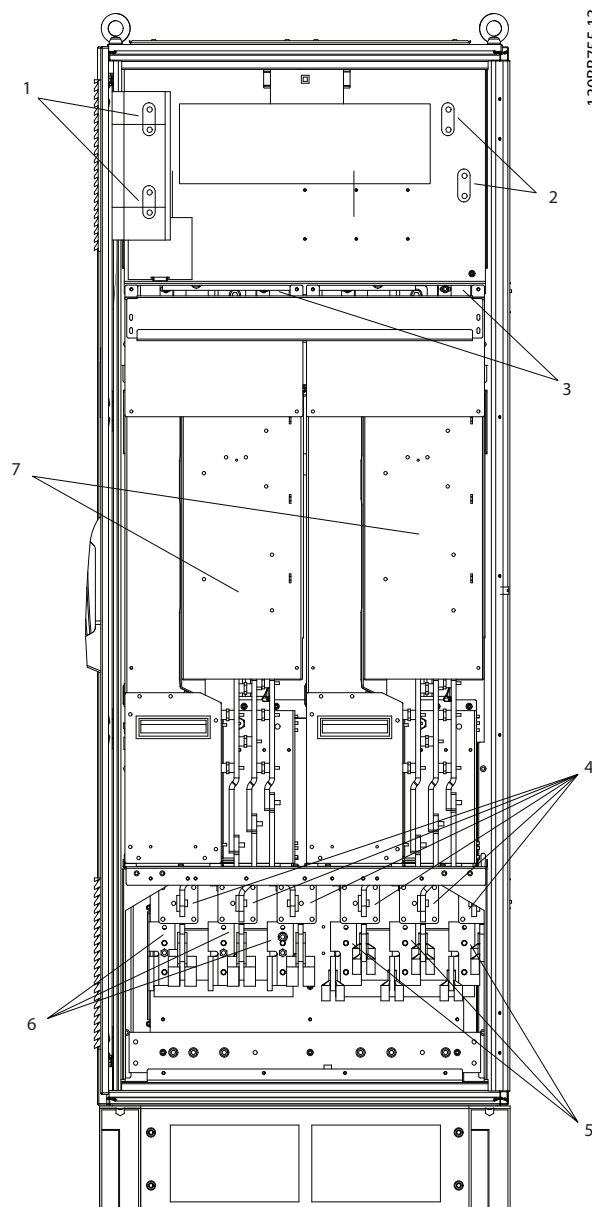
1) Подключение защитного заземления

УВЕДОМЛЕНИЕ

При использовании двигателей без бумажной изоляции фаз или другой усиленной изоляции, пригодной для работы от такого источника напряжения, как преобразователь частоты, на выходе преобразователя частоты следует установить синусоидальный фильтр.



130BB532.12



130BB755.13

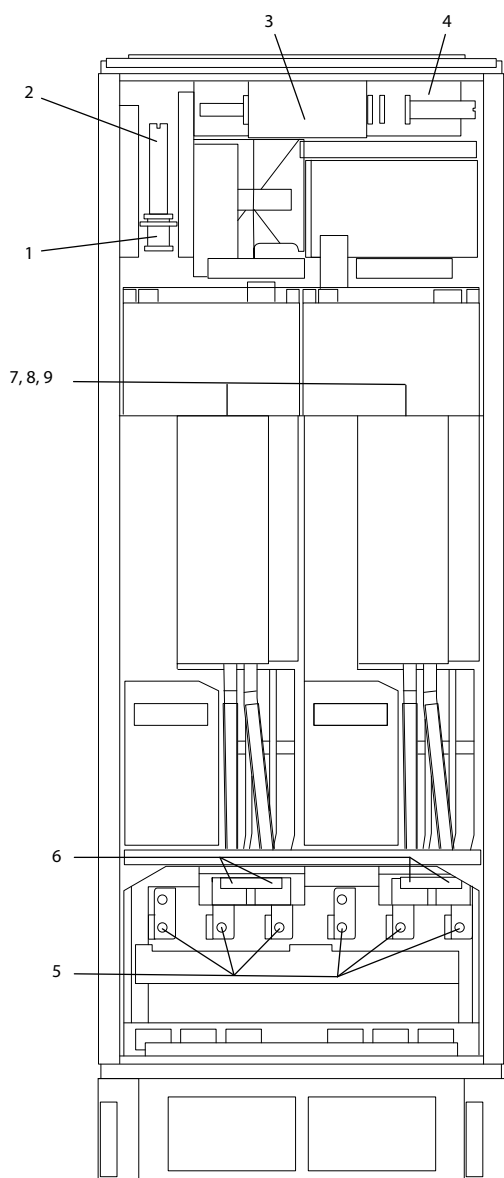
| | |
|----|---|
| 1 | Термореле тормозного резистора |
| 2 | Вспомогательное реле (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 3 | Включение/выключение SCR |
| 4 | Вспомогательный вентилятор (100, 101, 102, 103) |
| 5 | Модуль инвертора |
| 6 | Клеммы тормоза 81 (-R), 82 (+R) |
| 7 | Подключение двигателя T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 8 | Сетевое питание L2-1 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 9 | Сетевое питание L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 10 | Клеммы защитного заземления |
| 11 | 12-импульсный модуль выпрямителя |

Рисунок 3.35 Шкаф выпрямителя и инвертора, размеры корпуса F8 и F9

| | |
|---|--|
| 1 | Подключения шины постоянного тока для общей шины постоянного тока (DC+, DC-) |
| 2 | Подключения шины постоянного тока для общей шины постоянного тока (DC+, DC-) |
| 3 | Вспомогательный вентилятор (100, 101, 102, 103) |
| 4 | Сетевые плавкие предохранители F10/F12 (6 шт.) |
| 5 | Сетевое питание L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 6 | Сетевое питание L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 7 | 12-импульсный модуль выпрямителя |

Рисунок 3.36 Шкаф выпрямителя, размеры корпуса F10 и F12

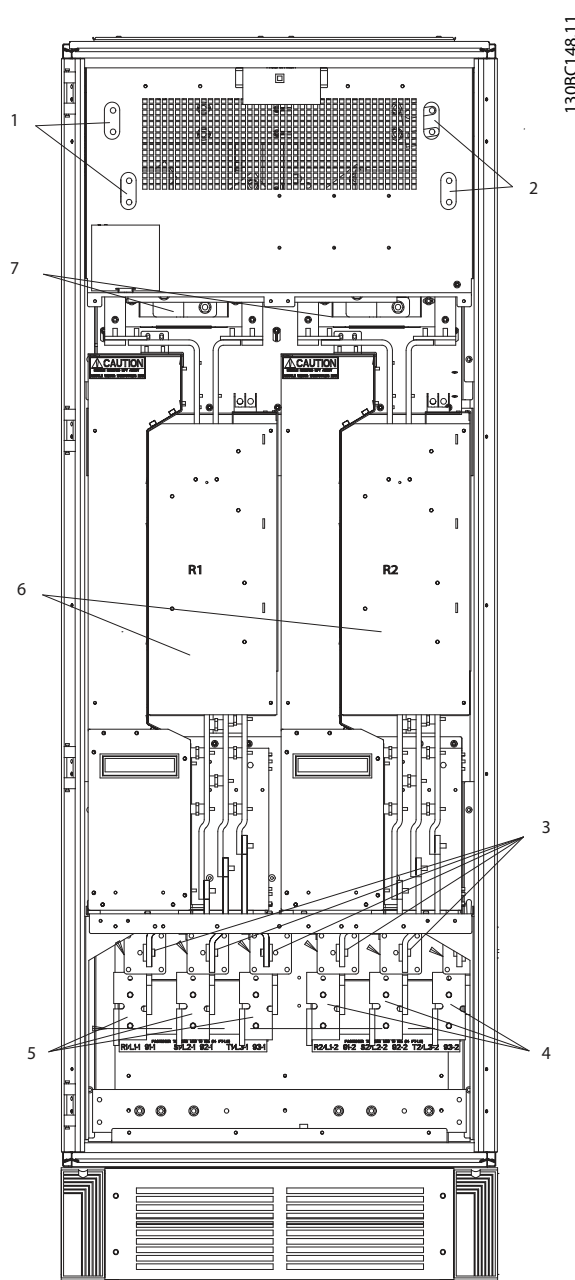
3



130BA861.13

| | |
|---|--|
| 1 | Предохранитель NAMUR. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.25. |
| 2 | Клеммы NAMUR (опция) |
| 3 | Внешнее устройство контроля температуры |
| 4 | Вспомогательное реле (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 5 | Подключение двигателя, одно на модуль T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 6 | Тормоз 81 (-R), 82 (+R) |
| 7 | Вспомогательный вентилятор (100, 101, 102, 103) |
| 8 | Предохранители вентилятора. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.22. |
| 9 | Предохранители импульсного блока питания. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.21. |

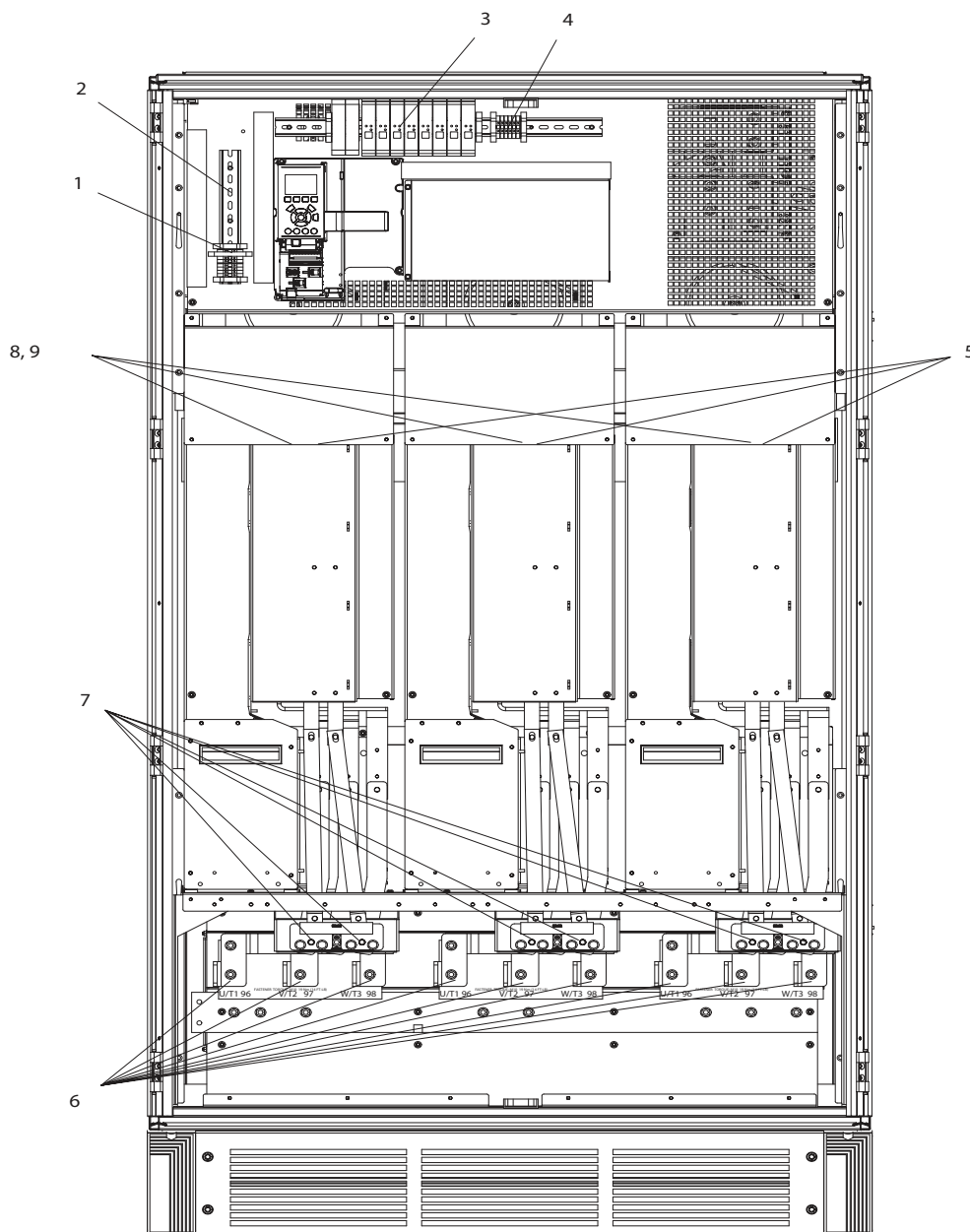
Рисунок 3.37 Шкаф инвертора, размеры корпуса F10 и F11



130BC148.11

| | |
|---|---|
| 1 | Доступ к шине пост. тока |
| 2 | Доступ к шине пост. тока |
| 3 | Сетевые плавкие предохранители (6 шт.) |
| 4 | Сетевое питание L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 5 | Сетевое питание L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 6 | 12-импульсные модули выпрямителя |
| 7 | Катушка индуктивности постоянного тока |

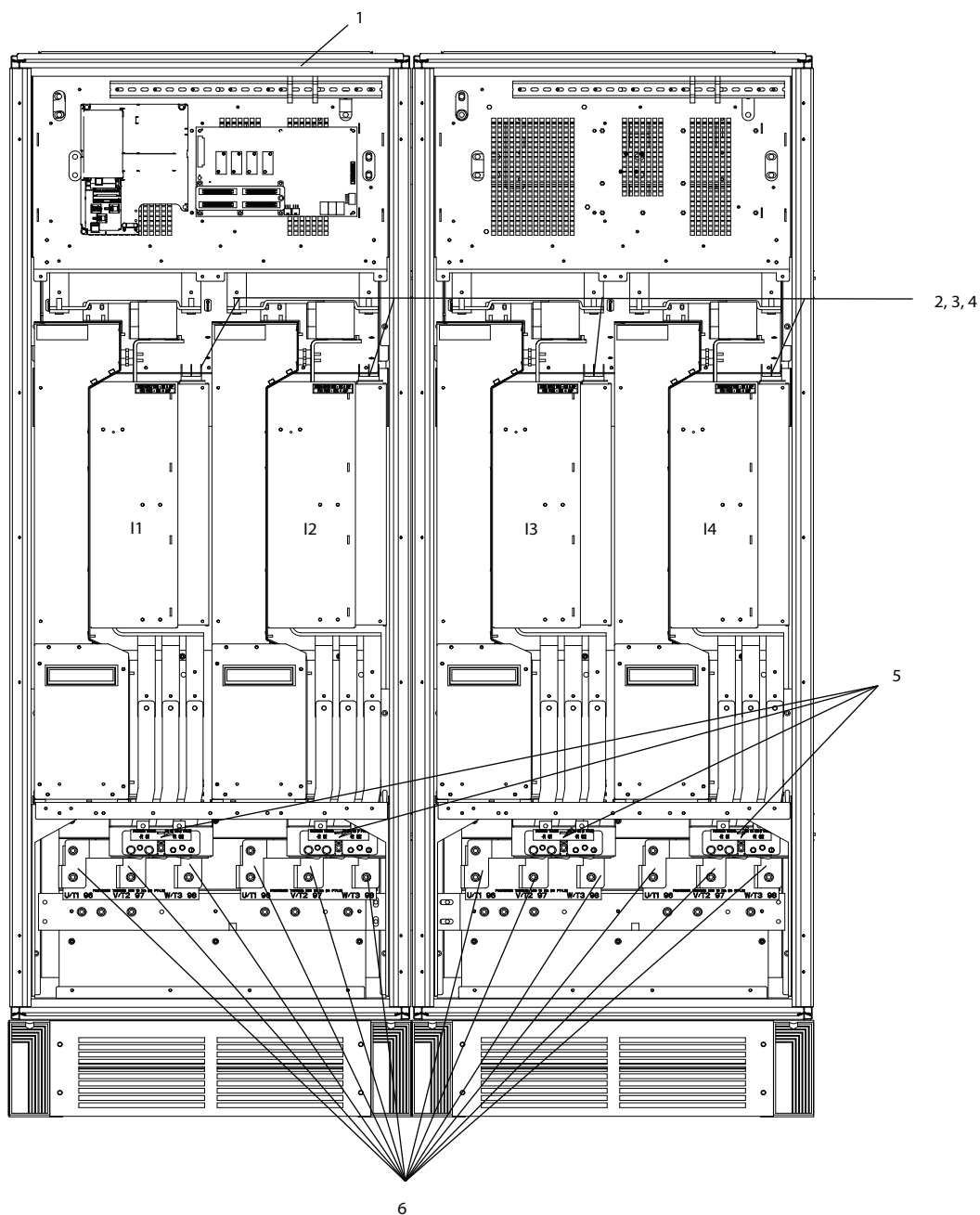
Рисунок 3.38 Шкаф выпрямителя, размеры корпуса F14 и F15



| | |
|---|--|
| 1 | Предохранитель NAMUR. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.25. |
| 2 | Клеммы NAMUR (опция) |
| 3 | Внешнее устройство контроля температуры |
| 4 | Вспомогательное реле (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 5 | Вспомогательный вентилятор (100, 101, 102, 103) |
| 6 | Подключение двигателя, одно на модуль T1 (U), T2 (V), T3 (W) |
| 7 | Тормоз 81 (-R), 82 (+R) |
| 8 | Предохранители вентилятора. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.22. |
| 9 | Предохранители импульсного блока питания. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.21. |

Рисунок 3.39 Шкаф инвертора, размеры корпуса F12 и F13

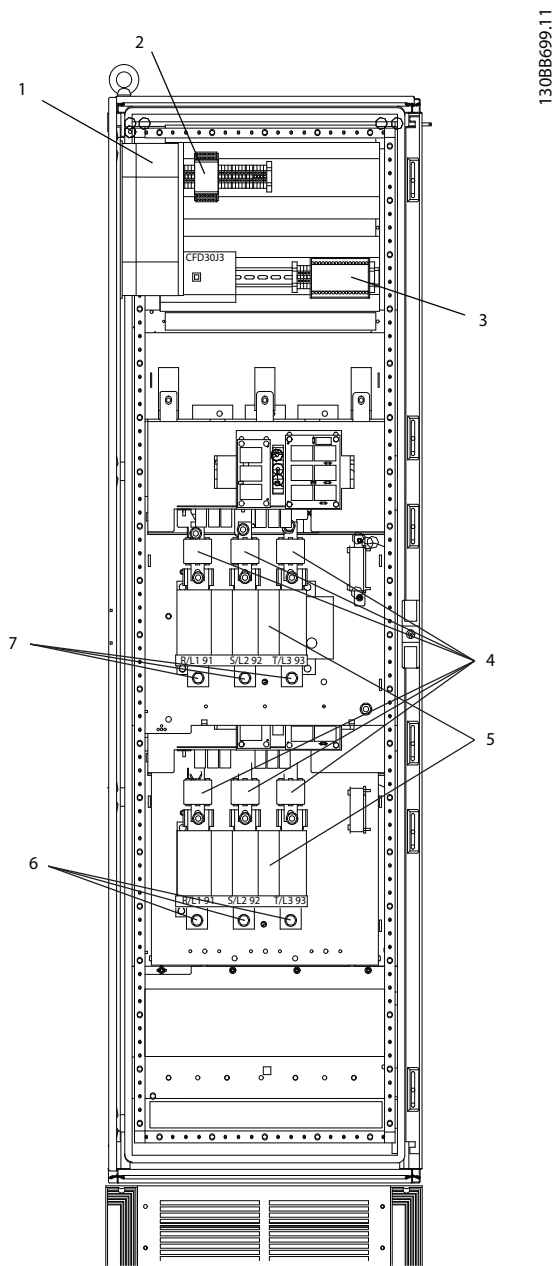
3



130BC250.10

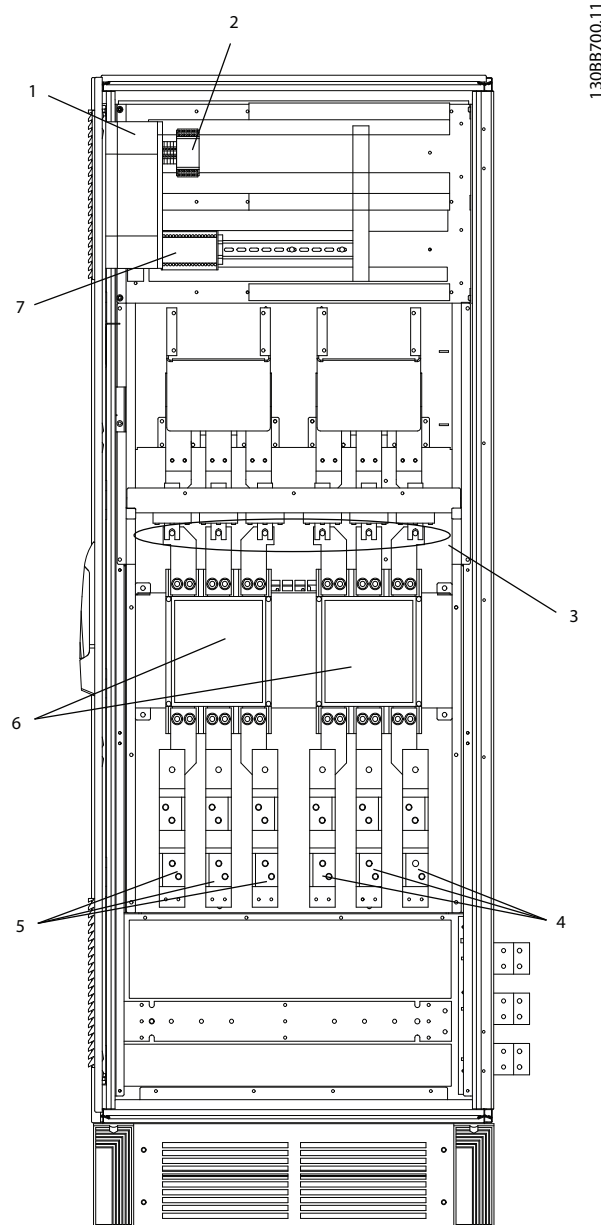
| | |
|---|--|
| 1 | Вспомогательное реле (01, 02, 03, 04, 05, 06) |
| 2 | Вспомогательный вентилятор (100, 101, 102, 103) |
| 3 | Предохранители вентилятора. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.22. |
| 4 | Предохранители импульсного блока питания. Номера деталей по каталогу см. в Таблица 3.21. |
| 5 | Тормоз 81 (-R), 82 (+R) |
| 6 | Подключение двигателя, одно на модуль T1 (U), T2 (V), T3 (W) |

Рисунок 3.40 Шкаф инвертора, размеры корпуса F14 и F15



| | |
|---|---|
| 1 | Предохранитель катушки реле безопасности с реле Pilz Номера деталей по каталогу см. в <i>глава 3.4.14 Таблицы плавких предохранителей.</i> |
| 2 | Клемма реле Pilz |
| 3 | Клемма RCD или IRM |
| 4 | Сетевые плавкие предохранители (6 шт.) Номера деталей по каталогу см. в <i>глава 3.4.14 Таблицы плавких предохранителей.</i> |
| 5 | Два 3-фазных ручных выключателя |
| 6 | Сетевое питание L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 7 | Сетевое питание L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |

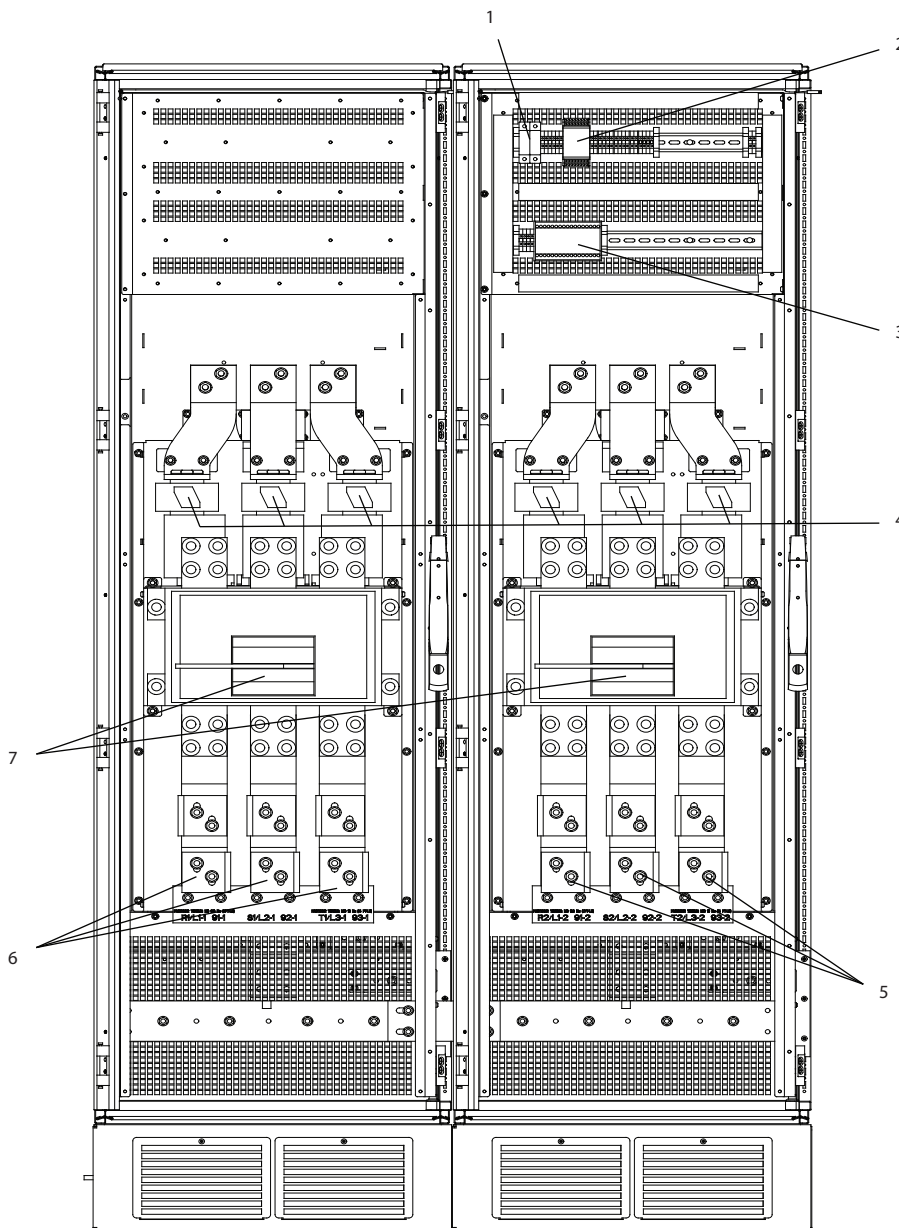
Рисунок 3.41 Шкаф для дополнительного оборудования, корпус размера F9



| | |
|---|---|
| 1 | Предохранитель катушки реле безопасности с реле Pilz Номера деталей по каталогу см. в <i>глава 3.4.14 Таблицы плавких предохранителей.</i> |
| 2 | Клемма реле Pilz |
| 3 | Сетевые плавкие предохранители Номера деталей по каталогу см. в <i>глава 3.4.14 Таблицы плавких предохранителей.</i> |
| 4 | Сетевое питание L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 5 | Сетевое питание L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 6 | Два 3-фазных ручных выключателя |
| 7 | Клемма RCD или IRM |

Рисунок 3.42 Шкаф дополнительных устройств, размеры корпусов F11 и F13

3



| | |
|---|--|
| 1 | Предохранитель катушки реле безопасности с реле Pilsz Номера деталей по каталогу см. в <i>глава 3.4.14 Таблицы плавких предохранителей.</i> |
| 2 | Клемма реле Pilsz |
| 3 | Клемма RCD или IRM |
| 4 | Сетевые плавкие предохранители (6 шт.) Номера деталей по каталогу см. в <i>глава 3.4.14 Таблицы плавких предохранителей.</i> |
| 5 | Сетевое питание L1-2 (R2), L2-2 (S2), L3-2 (T2) |
| 6 | Сетевое питание L1-1 (R1), L2-1 (S1), L3-1 (T1) |
| 7 | Два 3-фазных ручных выключателя |

Рисунок 3.43 Шкаф для дополнительного оборудования, корпус размера F15

3.4.3 Заземление

Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) при установке преобразователя частоты необходимо решить следующие вопросы.

- Защитное заземление: преобразователь частоты имеет большой ток утечки (> 3,5 мА) и для обеспечения безопасности должен быть правильно заземлен. При этом следует соблюдать местные правила техники безопасности.
- Высокочастотное заземление: заземляющие провода должны быть как можно более короткими.

Подключайте различные системы заземления с использованием проводников с минимально возможным импедансом. Минимальный импеданс обеспечивается применением как можно более коротких проводников и использованием максимально возможной площади поверхности.

Металлические корпуса различных устройств монтируются на задней панели шкафа, при этом достигается минимальное сопротивление высоких частот. Это позволяет устранить различие высокочастотных напряжений, присутствующих на отдельных устройствах, и избежать опасности протекания токов высокочастотных помех в соединительных кабелях между устройствами. Снижается уровень высокочастотных помех.

Для обеспечения низкого сопротивления высоких частот, используйте крепежные болты устройств в качестве высокочастотных соединителей с задней панелью шкафа. В точках крепления удалите изолирующую краску или подобные изоляционные покрытия.

3.4.4 Дополнительная защита (RCD)

В соответствии со стандартом EN/IEC61800-5-1 (стандарт по системам силового привода) следует соблюдать особую осторожность в том случае, если ток утечки превышает 3,5 мА. Следует усилить заземление одним из следующих способов:

- Используйте провод заземления сечением не менее 10 мм² (7 AWG).
- Используйте два отдельных провода заземления с размерами, каждый из которых соответствует нормативным размерам. Дополнительную информацию см. в стандарте EN 60364-5-54 § 543,7

В качестве дополнительной защиты могут использоваться реле ELCB, многократное защитное заземление или обычное заземление при условии

соблюдения местных норм и правил техники безопасности.

В случае замыкания на землю, в токе замыкания может присутствовать составляющая постоянного тока.

Если используются реле ELCB, необходимо соблюдать местные нормы и правила. Реле должны быть рассчитаны на защиту трехфазного оборудования с мостовым выпрямителем и на кратковременный разряд при включении питания.

См. также раздел *Особые условия* в соответствующем руководстве по проектированию.

3.4.5 Выключатель ВЧ-фильтра

Питание от сети, изолированной от земли

Выключите (OFF)¹⁾ переключатель фильтра ВЧ-помех с помощью *параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех* в преобразователе частоты и *параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех* в фильтре, если:

- Если преобразователь частоты питается от сети, изолированной от земли (IT-сеть, плавающий треугольник или заземленный треугольник).
- Если преобразователь частоты питается от сети TT/TN-S с заземленной ветвью.

¹⁾ Отсутствует для преобразователей частоты с напряжениями 525–600/690 В.

Для получения дополнительной информации см. стандарт IEC 364-3.

Установите для *параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех* значение [1] ВКЛЮЧЕНА, если:

- Требуется оптимизация характеристик ЭМС.
- Двигатели соединены параллельно.
- Длина кабеля двигателя превышает 25 м.

В режиме OFF (ВЫКЛ.) встроенные конденсаторы защиты от ВЧ-помех (конденсаторы фильтра), подключенные между шасси и цепью сетевого фильтра ВЧ-помех, отключаются, чтобы избежать повреждения промежуточной цепи и уменьшить емкостные токи на землю (в соответствии с директивой IEC 61800-3).

См. также примечание *VLT® в сети IT*. Необходимо использовать датчики контроля изоляции, которые способны работать с силовой электроникой (IEC 61557-8).

3.4.6 Крутящий момент

При затягивании всех соединений с сетью питания важно затягивать их с указанным усилием затяжки. Слишком малый или слишком большой момент затяжки приводит к ненадежному электрическому соединению с сетью питания. Для обеспечения правильного усилия затяжки пользуйтесь динамометрическим ключом.

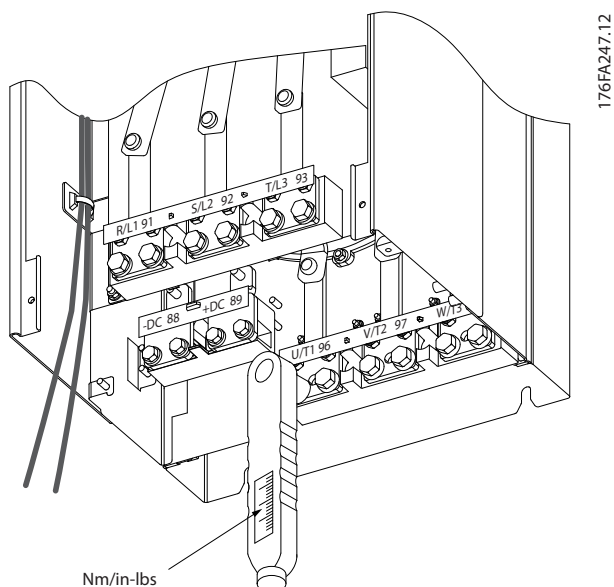


Рисунок 3.44 Усилия при затяжке

| Размер корпуса | Клемма | Крутящий момент | Размер болта |
|----------------|-----------------------|------------------------------------|--------------|
| F8-F15 | Сеть | 19–40 Н·м (168–354 дюйм-фунт) | M10 |
| | Двигатель | | |
| | Тормоз Рекуперация | 8,5–20,5 Н·м (75–181 дюйм-фунт) | M8 |

Таблица 3.11 Усилия при затяжке

3.4.7 Экранированные кабели

УВЕДОМЛЕНИЕ

Danfoss рекомендует использовать экранированные кабели между фильтром LCL и преобразователем частоты. Неэкранированные кабели можно использовать между трансформатором и входной стороной фильтра LCL.

Чтобы обеспечить высокую помехозащищенность и низкий уровень создаваемых помех в соответствии с требованиями ЭМС, экранированные и защищенные кабели должны быть правильно подключены.

Соединения следует выполнять с использованием кабельных уплотнений или кабельных зажимов.

- Кабельные уплотнения, соответствующие требованиям ЭМС: для обеспечения оптимальных соединений, соответствующих требованиям ЭМС, могут использоваться кабельные уплотнения.
- Кабельные зажимы, соответствующие требованиям ЭМС: зажимы, позволяющие легко выполнять соединения, входят в комплект поставки преобразователя частоты.

3.4.8 Кабель электродвигателя

Подключите двигатель к клеммам U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98. Заземление подключается к клемме 99. С преобразователем частоты могут использоваться стандартные трехфазные асинхронные двигатели всех типов. Заводская настройка задает вращение по часовой стрелке, при этом выход преобразователя частоты подключается следующим образом:

| Номер клеммы | Функция |
|--------------|-----------------------|
| 96, 97, 98 | Сеть U/T1, V/T2, W/T3 |
| 99 | Земля |

Таблица 3.12 Клеммы подключения двигателя

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

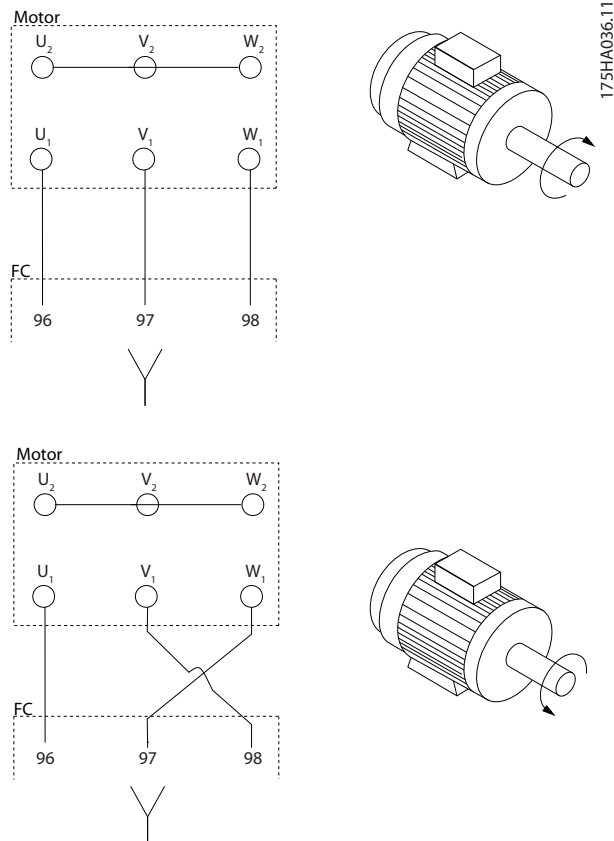


Рисунок 3.45 Проводка для вращения вала двигателя по часовой стрелке и против часовой стрелки

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

Направление вращения двигателя можно проверить, используя параметр 1-28 Проверка вращения двигателя и выполняя шаги, отображаемые на дисплее.

Требования

Требования для F8/F9: между клеммами модуля инвертора и первой общей точкой фазы необходимо использовать кабели одинаковой длины (допускается расхождение в пределах 10 %). Рекомендуемая общая точка — клеммы двигателя.

Требования для F10/F11: число фазных кабелей на двигатель должно быть равным 2, 4, 6 или 8 (кратным 2; 1 кабель не допускается), что обеспечивает равное количество проводов, подключаемых к обеим клеммам модуля инвертора. Между клеммами модуля инвертора и первой общей точкой фазы необходимо использовать кабели одинаковой длины (допускается расхождение в пределах 10 %). Рекомендуемая общая точка — клеммы двигателя.

Требования для F12/F13: число фазных кабелей на двигатель должно быть равным 3, 6, 9 или 12 (кратным 3; 1 или 2 кабеля не допускается), что обеспечивает равное количество проводов, подключаемых к каждой клемме модуля инвертора. Между клеммами модуля инвертора и первой общей точкой фазы необходимо использовать провода одинаковой длины (допускается расхождение в пределах 10 %). Рекомендуемая общая точка — клеммы двигателя.

Требования для корпусов размера F14/F15: число фазных кабелей на двигатель должно быть равным 4, 8, 16 или 12 (кратным 4; 1, 2 или 3 кабеля не допускается), что обеспечивает равное количество проводов, подключаемых к каждой клемме модуля инвертора. Между клеммами модуля инвертора и первой общей точкой фазы необходимо использовать провода одинаковой длины (допускается расхождение в пределах 10 %). Рекомендуемая общая точка — клеммы двигателя.

Требования к выходной клеммной коробке: длина не менее 2500 мм; количество кабелей от каждого модуля инвертора до общей клеммы в клеммной коробке должно быть равным.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если для модернизации требуется неравное количество проводов на каждую фазу, следует обратиться к Danfoss и уточнить требования, а также запросить документацию, либо использовать дополнительный боковой шкаф с верхним/нижним вводом.

3.4.9 Кабель тормозного резистора для преобразователей частоты с установленным на заводе тормозным прерывателем

(Только стандартный, с буквой «В» в разряде 18 кода типа изделия.)

Используйте экранированный соединительный кабель к тормозному резистору. Максимальная длина кабеля от преобразователя частоты до шины постоянного тока должна быть не более 25 метров.

| Номер клеммы | Функция |
|--------------|---|
| 81, 82 | Клеммы подключения тормозного резистора |

Таблица 3.13 Клеммы подключения тормозного резистора

Соединительный кабель к тормозному резистору должен быть экранированным. Подключите экран с помощью кабельных зажимов к проводящей задней панели преобразователя частоты и к металлическому шкафу тормозного резистора.

Сечение тормозного кабеля должно соответствовать тормозному моменту. Дополнительную информацию о безопасном монтаже см. также в инструкциях под названием *Тормозной резистор* и *Тормозные резисторы для горизонтальных применений*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В зависимости от напряжения питания, на клеммах могут возникать напряжения до 1099 В пост. тока.

Требования для корпуса F

Подключите тормозной резистор к клеммам тормоза в каждом модуле инвертора.

3.4.10 Экранирование от электрических помех

Перед монтажом кабеля питающей сети установите металлическую крышку ЭМС для обеспечения наилучших характеристик ЭМС.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Металлическая крышка, соответствующая требованиям к ЭМС, включена только в комплект преобразователей частоты, снабженных фильтром ВЧ-помех.

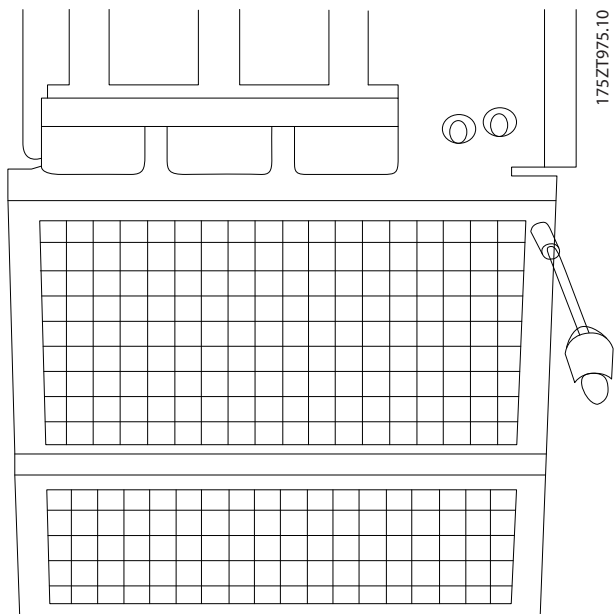


Рисунок 3.46 Монтаж экрана ЭМС.

3.4.11 Подключение сетевого питания

Сетевое питание и заземление должны быть подключены, как указано в Таблица 3.14.

| Номер клеммы | Функция |
|------------------|--|
| 91-1, 92-1, 93-1 | Электрическая сеть R1/L1-1, S1/L2-1, T1/L3-1 |
| 91-2, 92-2, 93-2 | Электрическая сеть R2/L1-2, S2/L2-2, T2/L3-2 |
| 94 | Земля |

Таблица 3.14 Клеммы подключения сети питания и заземления

УВЕДОМЛЕНИЕ

По паспортной табличке убедитесь, что напряжение питания преобразователя частоты соответствует напряжению источника питания предприятия.

Убедитесь, что этот источник питания способен подавать в преобразователь частоты необходимый ток.

Если преобразователь частоты не имеет встроенных предохранителей, убедитесь, что внешние предохранители рассчитаны на надлежащий ток. См. глава 3.4.13 *Предохранители*.

3.4.12 Питание внешнего вентилятора

В случае питания преобразователя частоты постоянным током или если вентилятор должен работать независимо от источника питания, может быть использован внешний источник питания. Подключение выполняется на силовой плате питания.

| Номер клеммы | Функция |
|--------------|------------------------------|
| 100, 101 | Вспомогательное питание S, T |
| 102, 103 | Внутреннее питание S, T |

Таблица 3.15 Клеммы питания внешнего вентилятора

Сетевое питание вентиляторов охлаждения подключается с помощью разъема на силовой плате питания. При поставке с завода-изготовителя вентиляторы подключены для питания от обычной сети переменного тока (установлены перемычки между клеммами 100–102 и 101–103). Если требуется перейти на внешнее питание, удалите указанные перемычки и подключите питание к клеммам 100 и 101. Для защиты используйте предохранитель на 5 ампер. В установках, соответствующих требованиям UL, необходимо использовать предохранитель Littelfuse KLK-5 или эквивалентный ему.

3.4.13 Предохранители

▲ВНИМАНИЕ!

КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ И ПЕРЕГРУЗКА ПО ТОКУ

Все преобразователи частоты должны быть оборудованы сетевыми предохранителями для защиты от короткого замыкания и перегрузки по току. Если они не установлены в преобразователе частоты, их необходимо установить в ходе монтажа. Эксплуатация преобразователя частоты без сетевых предохранителей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Если сетевые предохранители не установлены в преобразователе частоты, для защиты от коротких замыканий и перегрузок по току их необходимо установить в ходе монтажа.

Защита параллельных цепей

Чтобы защитить установку от связанных с использованием электричества опасностей и пожара, все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, механизмы и т. д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

Защита от короткого замыкания

Чтобы избежать возникновения пожара и опасности поражения электрическим током преобразователь частоты должен быть защищен от короткого замыкания. Для защиты обслуживающего персонала и оборудования в случае внутренней неисправности в преобразователе частоты Danfoss рекомендует применять предохранители, указанные в Таблица 3.16 –

Таблица 3.27. Преобразователь частоты обеспечивает полную защиту в случае короткого замыкания на выходе, к которому подключается двигатель.

Защита от перегрузки по току

Для предотвращения опасности пожара из-за перегрева кабелей в установке необходимо обеспечить защиту от перегрузки. Преобразователь частоты снабжен внутренней защитой от перегрузки по току, которая может использоваться для защиты от перегрузки цепей, расположенных выше по сети (за исключением исполнений UL). См. параметр 4-18 Предел по току. Кроме того, для максимальной токовой защиты могут использоваться плавкие предохранители и автоматические выключатели в установке. Защита от перегрузки по току должна выполняться в соответствии с государственными нормами и правилами.

Соответствие техническим условиям UL

Преобразователи, указанные в Таблица 3.16 — Таблица 3.27, могут использоваться в схеме, способной выдавать эффективный ток 100 000 А (симметричный) при напряжении 240 (если применимо), 480, 500 или 600 В в зависимости от номинального напряжения преобразователя частоты. При использовании правильных предохранителей номинальный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 А (эфф.).

Если преобразователь частоты поставляется с автоматическим выключателем, ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты определяется номинальным током отключения автоматического выключателя (AIC), который обычно ниже 100 000 ампер.

| Мощность | Корпус | Номинальные характеристики | | Bussmann P/N | Запасной Bussmann P/N | Расчетные потери мощности предохранителя [Вт] | |
|----------|---------|----------------------------|------|--------------|-----------------------|---|-------|
| | | [B] (UL) | [A] | | | 400 В | 460 В |
| FC 302 | Тип | | | P/N | P/N | | |
| P250T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 25 | 19 |
| P315T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 30 | 22 |
| P355T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 38 | 29 |
| P400T5 | F8/F9 | 700 | 700 | 170M4017 | 176F8591 | 3500 | 2800 |
| P450T5 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 3940 | 4925 |
| P500T5 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 2625 | 2100 |
| P560T5 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 3940 | 4925 |
| P630T5 | F10/F11 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F8592 | 45 | 34 |
| P710T5 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 60 | 45 |
| P800T5 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 83 | 63 |

Таблица 3.16 Сетевые предохранители, 380–500 В

| Мощность | Корпус | Номинальные характеристики | | Bussmann P/N | Запасной Bussmann P/N | Расчетные потери мощности предохранителя [Вт] | |
|----------|---------|----------------------------|------|--------------|-----------------------|---|-------|
| | | [B] (UL) | [A] | | | 600 В | 690 В |
| FC 302 | Тип | | | P/N | P/N | | |
| P355T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 13 | 10 |
| P400T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 17 | 13 |
| P500T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 22 | 16 |
| P560T7 | F8/F9 | 700 | 630 | 170M4016 | 176F8335 | 24 | 18 |
| P630T7 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 26 | 20 |
| P710T7 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 35 | 27 |
| P800T7 | F10/F11 | 700 | 900 | 170M6013 | 176F8592 | 44 | 33 |
| P900T7 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 26 | 20 |
| P1M0T7 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 37 | 28 |
| P1M2T7 | F12/F13 | 700 | 1500 | 170M6018 | 176F9181 | 47 | 36 |
| P1M4T7 | F14/F15 | 700 | 2000 | 170M7082 | 176F8769 | 25 | 25 |
| P1M6T7 | F14/F15 | 700 | 2000 | 170M7082 | 176F8769 | 25 | 29 |
| P1M8T7 | F14/F15 | 700 | 2000 | 170M7082 | 176F8769 | 25 | 29 |

Таблица 3.17 Сетевые плавкие предохранители, 525–690 В

| Размер/тип | Bussmann PN ¹⁾ | Номинальные характеристики | Siba |
|------------|---------------------------|----------------------------|----------------|
| P450 | 170M8611 | 1100 A, 1000 В | 20 781 32.1000 |
| P500 | 170M8611 | 1100 A, 1000 В | 20 781 32.1000 |
| P560 | 170M6467 | 1400 A, 700 В | 20 681 32.1400 |
| P630 | 170M6467 | 1400 A, 700 В | 20 681 32.1400 |
| P710 | 170M8611 | 1100 A, 1000 В | 20 781 32.1000 |
| P800 | 170M6467 | 1400 A, 700 В | 20 681 32.1400 |

Таблица 3.18 Предохранители цепи постоянного тока модуля инвертора, 380–500 В

| Размер/тип | Bussmann PN ¹⁾ | Номинальные характеристики | Siba |
|------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|
| P630–P1M8 | 170M8611 | 1100 A, 1000 В | 20 781 32. 1000 |

Таблица 3.19 Предохранители цепи постоянного тока модуля инвертора, 525–690 В

1) В указанных предохранителях 170M Bussmann используются визуальный индикатор -/80, -TN/80 тип T, -/110 или TN/110. При использовании снаружи предохранители с индикатором Тип T того же типоразмера и рассчитанные на тот же ток взаимозаменяемы.

3.4.14 Дополнительные предохранители

| | Размер/тип | Bussmann PN | Номинальные характеристики | Альтернативные предохранители |
|--------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|---|
| Предохранитель 2,5–4,0 А | P450–P800, 380–500 В | LPJ–6 SP или SPI | 6 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 6 А |
| | P630–P1M8, 525–690 В | LPJ-10 SP или SPI | 10 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 10 А |
| Предохранитель 6,3–4,0 А | P450–P800, 380–500 В | LPJ-10 SP или SPI | 10 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 10 А |
| | P630–P1M8, 525–690 В | LPJ-15 SP или SPI | 15 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 15 А |

| | Размер/тип | Bussmann PN | Номинальные характеристики | Альтернативные предохранители |
|-------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|---|
| Предохранитель 6,3–10 А | P450–P800, 380–500 В | LPJ-15 SP или SPI | 15 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 15 А |
| | P630–P1M8, 525–690 В | LPJ-20 SP или SPI | 20 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 20 А |
| Предохранитель 10–16 А | P450–P800, 380–500 В | LPJ-25 SP или SPI | 25 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 25 А |
| | P630–P1M8, 525–690 В | LPJ-20 SP или SPI | 20 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 20 А |

Таблица 3.20 Плавкие предохранители ручного контроллера двигателя

| Размер корпуса | Bussmann PN | Номинальные характеристики |
|----------------|-------------|----------------------------|
| F8–F15 | KTK-4 | 4 А, 600 В |

Таблица 3.21 Плавкие предохранители импульсного блока питания.

| Размер/тип | Bussmann PN | LittelFuse | Номинальные характеристики |
|----------------------|-------------|------------|----------------------------|
| P315–P800, 380–500 В | – | KLK-15 | 15 А, 600 В |
| P500–P1M8, 525–690 В | – | KLK-15 | 15 А, 600 В |

Таблица 3.22 Предохранители вентилятора

| Размер корпуса | Bussmann PN | Номинальные характеристики | Альтернативные предохранители |
|----------------|-------------------|----------------------------|---|
| F8–F15 | LPJ-30 SP или SPI | 30 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 30 А |

Таблица 3.23 Предохранитель защиты сети питания 30 А

| Размер корпуса | Bussmann PN | Номинальные характеристики | Альтернативные предохранители |
|----------------|------------------|----------------------------|--|
| F8–F15 | LPJ-6 SP или SPI | 6 А, 600 В | Все указанные двойные элементы класса J, время задержки, 6 А |

Таблица 3.24 Плавкие предохранители управляющего трансформатора

| Размер корпуса | Bussmann PN | Номинальные характеристики |
|----------------|-------------|----------------------------|
| F8–F15 | GMC-800MA | 800 мА, 250 В |

Таблица 3.25 Предохранитель NAMUR

| Размер корпуса | Bussmann PN | Номинальные характеристики | Альтернативные предохранители |
|----------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------|
| F8–F15 | LP-CC-6 | 6 А, 600 В | Все указанные элементы класса CC, 6 А |

Таблица 3.26 Предохранитель катушки реле безопасности с реле Pilz

| Размер корпуса | Мощность | Тип |
|------------------|-----------|--------------------------------|
| 380–500 В | | |
| F9 | P250 | ABB OETL-NF600A |
| F9 | P315 | ABB OETL-NF600A |
| F9 | P355 | ABB OETL-NF600A |
| F9 | P400 | ABB OETL-NF600A |
| F11 | P450 | ABB OETL-NF800A |
| F11 | P500 | ABB OETL-NF800A |
| F11 | P560 | ABB OETL-NF800A |
| F11 | P630 | ABB OT800U21 |
| F13 | P710 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| F13 | P800 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| 525–690 В | | |
| F9 | P355–P560 | ABB OT400U12-121 |
| F11 | P630–P710 | ABB OETL-NF600A |
| F11 | P800 | ABB OT800U21 |
| F13 | P900 | ABB OT800U21 |
| F13 | P1M0–P1M2 | Merlin Gerin NPJF36000S12AAYP |
| F15 | P1M4–P1M8 | Merlin Gerin NPJF362000S20AAYP |

Таблица 3.27 Разъединители питающей сети

3.4.15 Изоляция двигателя

Для длин кабелей двигателя \leq максимальной длине кабеля, указанной в *глава 5.4 Технические характеристики кабелей*, рекомендуемые номиналы изоляции указаны в *Таблица 3.28*. Из-за воздействия линии высокого напряжения на кабель двигателя в кабеле двигателя могут возникать пиковые напряжения, в 2 раза превышающие напряжение цепи переменного тока и в 2,8 раза превышающие напряжение сети питания. Если двигатель имеет низкий уровень изоляции, используйте фильтр du/dt или синусоидный фильтр.

| Номинальное напряжение сети [В] | Изоляция двигателя [В] |
|---------------------------------|------------------------------|
| $U_N \leq 420$ | Стандартная: $U_{LL} = 1300$ |
| $420 < U_N \leq 500$ | Усиленная: $U_{LL} = 1600$ |
| $500 < U_N \leq 600$ | Усиленная: $U_{LL} = 1800$ |
| $600 < U_N \leq 690$ | Усиленная: $U_{LL} = 2000$ |

Таблица 3.28 Номиналы изоляции двигателя

3.4.16 Подшипниковые токи двигателя

Все двигатели, используемые с преобразователями частоты VLT® AutomationDrive FC 302 мощностью 250 кВт или выше, должны иметь на неприводном конце изолированные подшипники для устранения подшипниковых токов. Для минимизации токов подшипников и вала на приводном конце необходимо обеспечить надлежащее заземление преобразователя частоты, двигателя, ведомой машины и двигателя, подключенного к ведомой машине.

Стандартные компенсационные меры:

1. Используйте изолированные подшипники.
2. Строго соблюдайте процедуры установки.
 - 2a Убедитесь, что двигатель и нагрузка соответствуют друг другу.
 - 2b Строго соблюдайте рекомендации по установке в соответствии с ЭМС.
 - 2c Обеспечьте усиление защитного заземления для уменьшения высокочастотного импеданса защитного заземления в сравнении с входными силовыми проводами.
 - 2d Обеспечьте надежное высокочастотное соединение между двигателем и преобразователем частоты, например, с использованием экранированного кабеля с соединением по экрану 360° в двигателе и преобразователе частоты
 - 2e Убедитесь в том, что импеданс от преобразователя частоты на землю здания ниже импеданса заземления машины.
 - 2f Устройте прямое соединение заземления между двигателем и нагрузкой.
3. Уменьшите частоту коммутации IGBT.
4. Измените форму колебаний инвертора, с 60° AVМ на SFAVM и наоборот.
5. Используйте систему заземления вала или изолированную муфту.
6. Используйте токопроводящую смазку.
7. Если возможно, используйте минимальные уставки скорости.
8. Обеспечьте баланс напряжения сети питания с землей.
9. Используйте фильтр dU/dt или синусоидный фильтр

3.4.17 Термореле тормозного резистора

- Усилие при затяжке: 0,5–0,6 Н·м (5 дюйм-фунт)
- Размер винтов: М3

Этот вход может использоваться для контроля температуры тормозного резистора, подключенного снаружи. Если на клеммы 104 и 106 подается входной сигнал, преобразователь частоты отключается с предупреждением/аварийным сигналом 27, *Тормозной IGBT*. Если соединение между клеммами 104 и 105 замыкается, преобразователь частоты отключается с предупреждением/аварийным сигналом 27, *Тормозной IGBT*.

Установите реле KLIXON с нормально замкнутыми контактами. Если данная функция не используется, замкните клеммы 106 и 104 накоротко.

- Нормально замкнутый: 104–106 (на заводе-изготовителе переключатель устанавливается)
- Нормально разомкнутый: 104–105

| Номер клеммы | Функция |
|---------------|---------------------------------|
| 106, 104, 105 | Термореле тормозного резистора. |

Таблица 3.29 Клеммы термореле тормозного резистора

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ ВЫБЕГОМ

Если температура тормозного резистора становится слишком высокой и срабатывает термореле, торможение двигателя преобразователем частоты прекращается и двигатель начинает останов выбегом.

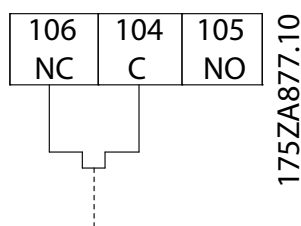


Рисунок 3.47 Термореле тормозного резистора

3.4.18 Прокладка кабелей управления

Закрепите все провода системы управления на трассах, предназначенных для кабелей управления. Не забудьте правильно подключить экраны, чтобы обеспечить оптимальную устойчивость к электрическим помехам.

Подключение периферийной шины

Подключения выполняются к соответствующим дополнительным устройствам на плате управления. Подробнее см. соответствующие инструкции для периферийной шины. Проложите кабель по

подготовленному каналу внутри преобразователя частоты и свяжите его с другими проводами цепей управления.

Монтаж внешнего источника питания 24 В пост. тока

- Усилие при затяжке: 0,5–0,6 Н·м (5 дюйм-фунт)
- Размер винтов: М3

| Номер клеммы | Функция |
|----------------|--|
| 35 (-), 36 (+) | Внешний источник питания 24 В пост. тока |

Таблица 3.30 Клеммы для внешнего источника питания 24 В пост. тока

Внешний источник питания 24 В пост. тока может быть использован в качестве низковольтного источника питания платы управления и любых других установленных дополнительных плат. Он обеспечивает полноценную работу LCP (включая установку параметров) без подключения к электросети. После подключения источника питания 24 В пост. тока появляется предупреждение о низком напряжении; однако, отключения не происходит.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Чтобы обеспечить надлежащую гальваническую развязку (типа PELV) клемм управления преобразователя частоты, используйте источник 24 В пост. тока типа PELV.

3.4.19 Доступ к клеммам управления

Все клеммы кабелей управления расположены под LCP. Для доступа к ним необходимо открыть дверцу в блоке IP21/54 или снять крышку в блоке IP00.

3.4.20 Подключение к клеммам управления

Для облегчения монтажа разъемы клемм управления можно отсоединять от преобразователя частоты, как показано на *Рисунок 3.48*.

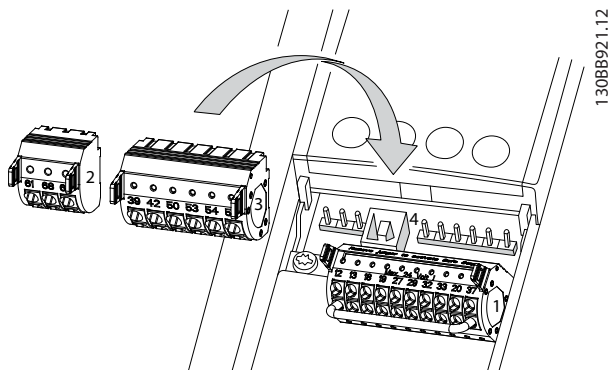


Рисунок 3.48 Отсоединение клемм управления

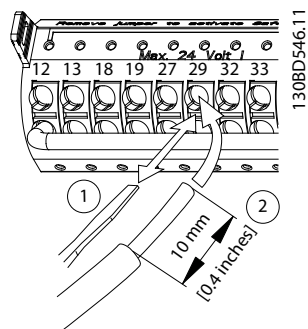


Рисунок 3.49 Подключение проводов цепи управления

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

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

Размеры проводки для клемм управления см. в *глава 5.4 Технические характеристики кабелей*, а типовые подключения элементов управления — в *глава 3.5 Примеры подключения*.

3.4.21 Электрический монтаж, кабели управления

13088759.10

3

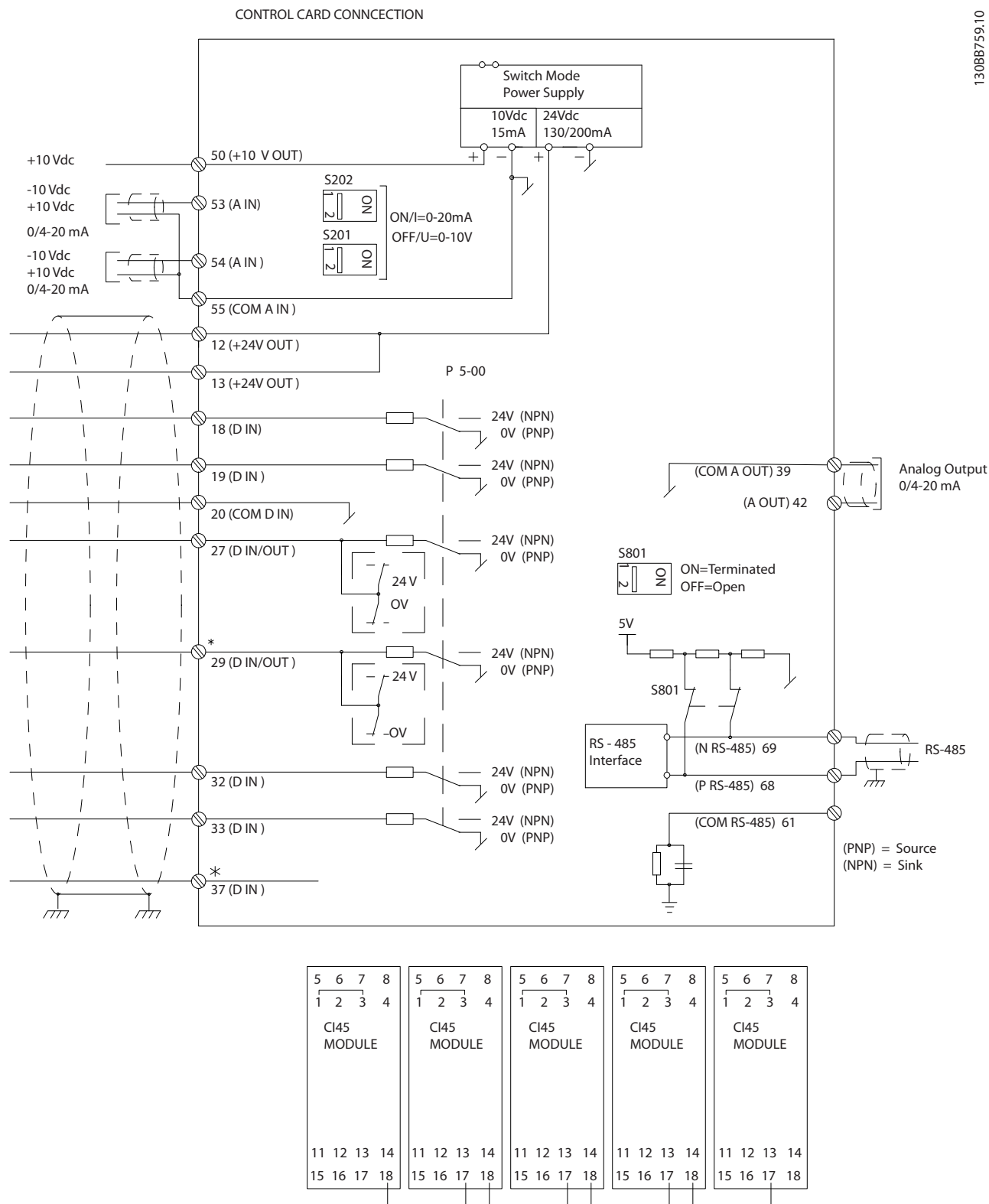
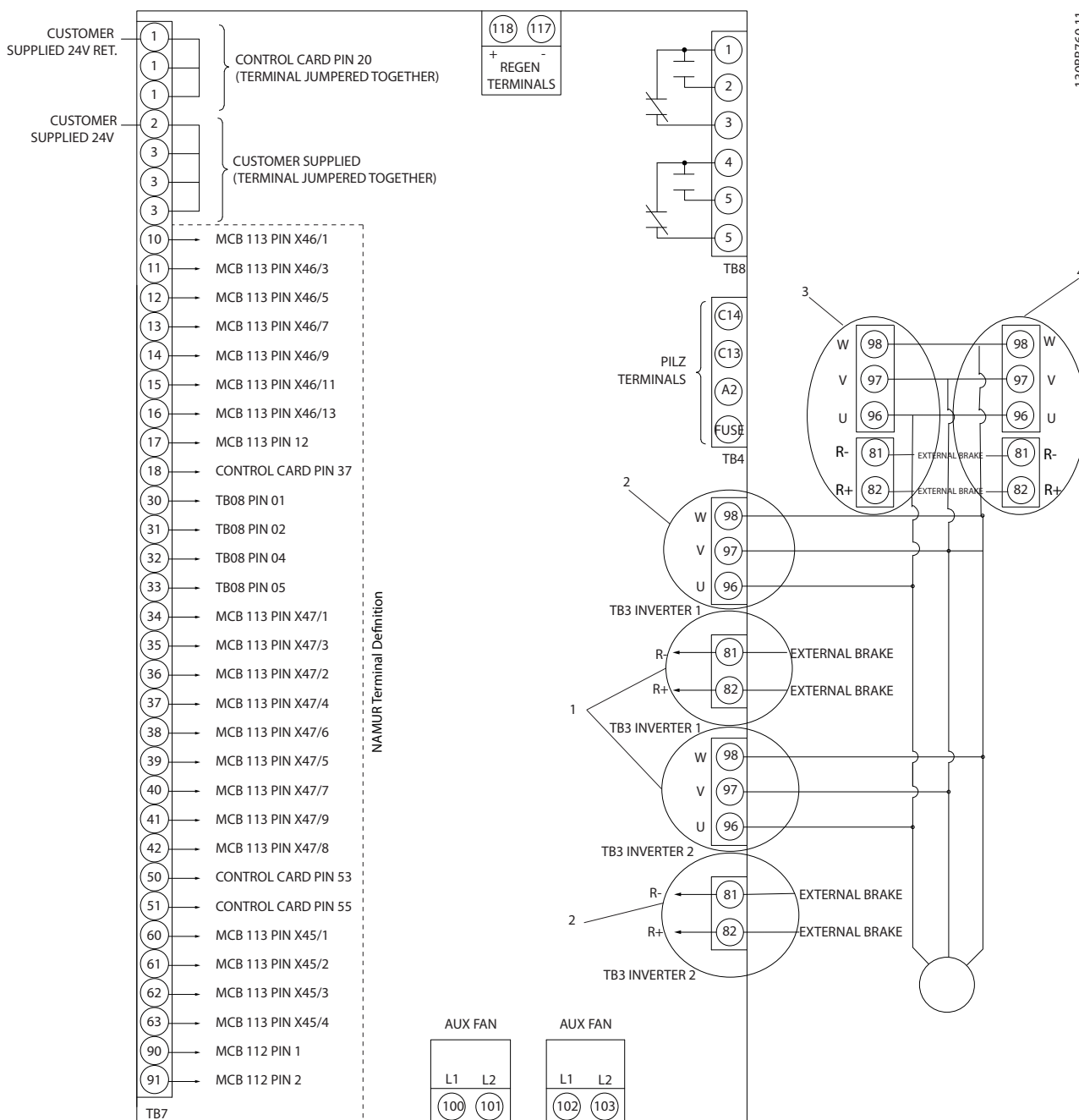


Рисунок 3.50 Схема соединений

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 VLT®.

3



1308B760.11

Рисунок 3.51 Схема со всеми электрическими клеммами и опцией NAMUR

В редких случаях, в зависимости от установки, при большой длине кабелей управления и использовании аналоговых сигналов могут возникать токи на землю с частотой 50/60 Гц, обусловленные помехами от кабелей сети электропитания.

В случае возникновения токов на землю следует разорвать экран кабеля или установить между экраном и корпусом конденсатор емкостью 100 нФ.

Чтобы исключить влияние токов заземления из обеих групп на другие группы, цифровые и аналоговые входы и выходы следует подключать к общим входам преобразователя частоты (клеммы 20, 55, 39) отдельными проводами. Например, переключение цифрового входа может создавать помехи для сигнала аналогового входа.

Входная полярность клемм управления

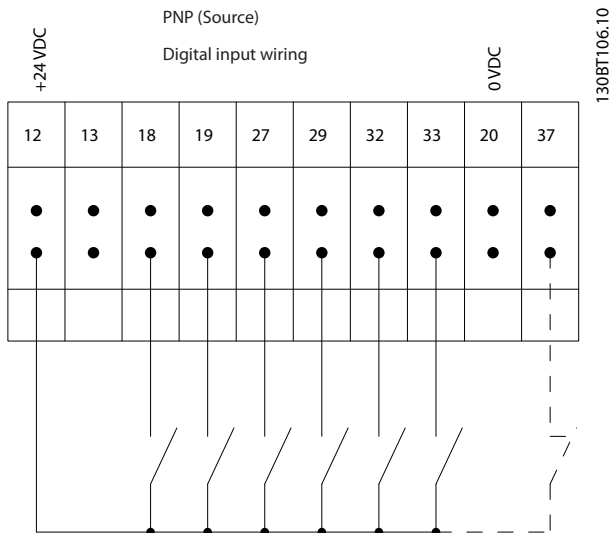


Рисунок 3.52 PNP (источник)

130BT106.10

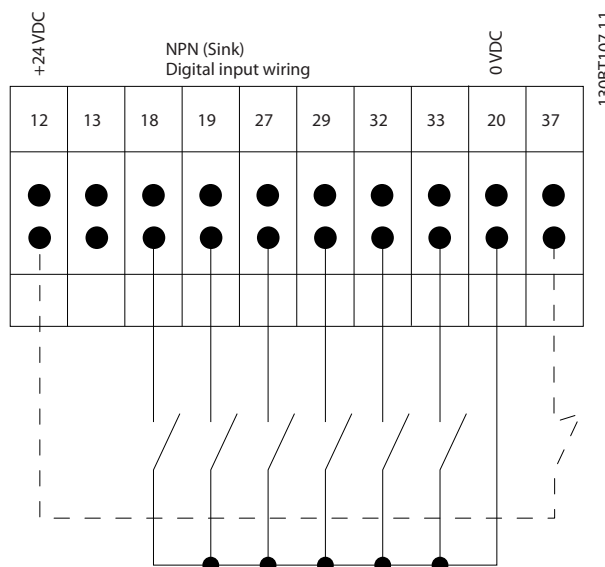


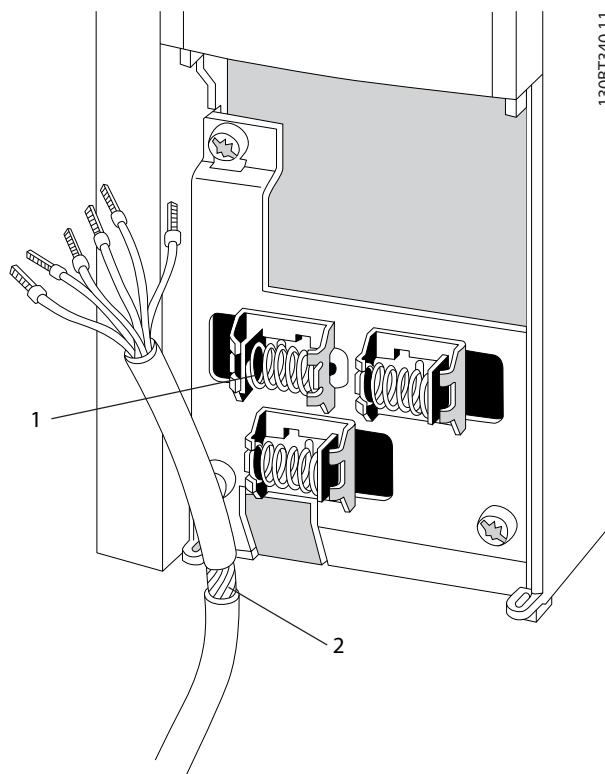
Рисунок 3.53 NPN (сток)

130BT107.11

3

УВЕДОМЛЕНИЕ

В качестве кабелей управления используйте только экранированные/защищенные кабели.



130BT340.11

| | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Зажимы для экрана |
| 2 | Участок с удаленным экраном |

Рисунок 3.54 Заземление экранированных/защищенных кабелей управления

Не забудьте правильно подключить экраны, чтобы обеспечить оптимальную устойчивость к электрическим помехам.

3.4.22 Переключатели S201, S202 и S801

Используйте переключатели S201 (A53) и S202 (A54), чтобы настроить клеммы аналогового входа 53 и 54 для использования токового сигнала (0–20 мА) или сигнала напряжения (от -10 до 10 В).

Подключитесь к порту RS485 (клеммы 68 и 69) через переключатель S801 (BUS TER.).

См. Рисунок 3.50.

Установки по умолчанию:

- S201 (A53) = OFF (Выкл.) (вход напряжения)
- S202 (A54) = OFF (Выкл.) (вход напряжения)
- S801 (оконечная нагрузка шины) = OFF (Выкл.)

УВЕДОМЛЕНИЕ

При изменении функции переключателя S201, S202 или S801 не прикладывайте большого усилия для переключения. При работе с переключателями снимите крепление (опорную раму) LCP. Не работайте с переключателями, если на преобразователь частоты подается питание.

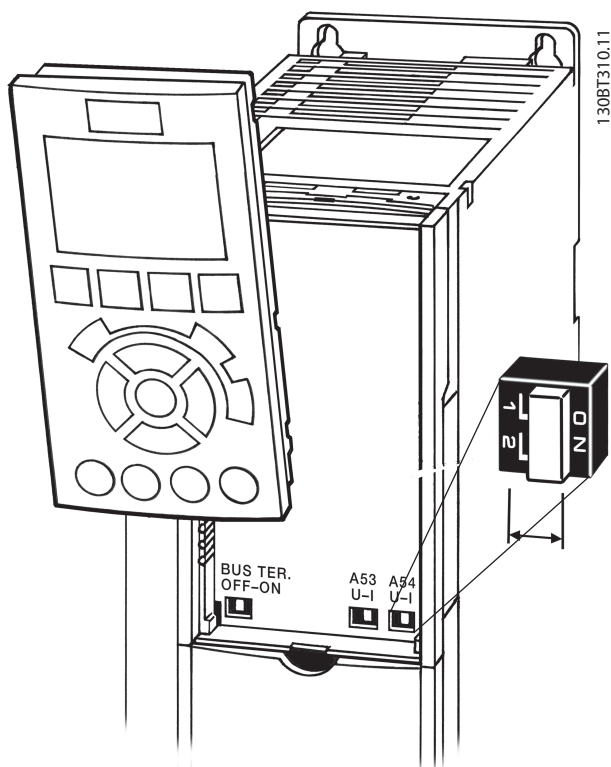


Рисунок 3.55 Расположение переключателя

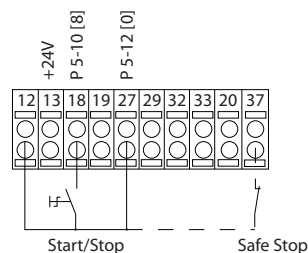
3.5 Примеры подключения

3.5.1 Пуск/останов

Клемма 18 = Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход [8] Пуск

Клемма 27 = Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход [0] Не используется (по умолчанию Выбег, инверсный)

Клемма 37 = STO



130BA155.12

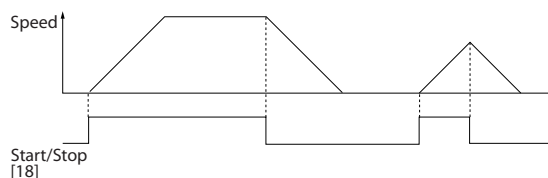


Рисунок 3.56 Проводка пуска/останова

3.5.2 Импульсный пуск/останов

Клемма 18 = Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход [9] Импульсный запуск

Клемма 27 = Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход [6] Останов, инверсный

Клемма 37 = STO

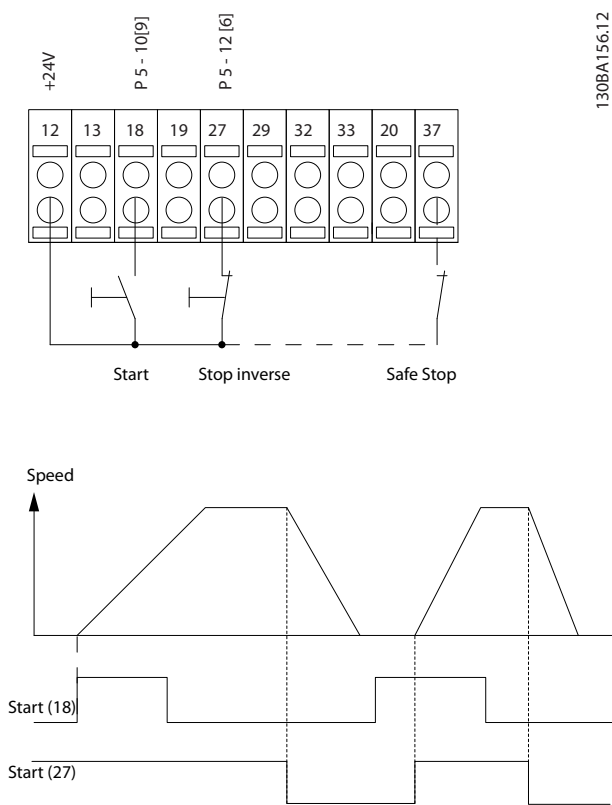


Рисунок 3.57 Проводка импульсного пуска/останова

3.5.3 Увеличение/снижение скорости

Клеммы 29/32 = увеличение/снижение скорости

Клемма 18= Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход [9] Импульсный запуск (по умолчанию).

Клемма 27 = Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход [19] Зафиксиров. задание.

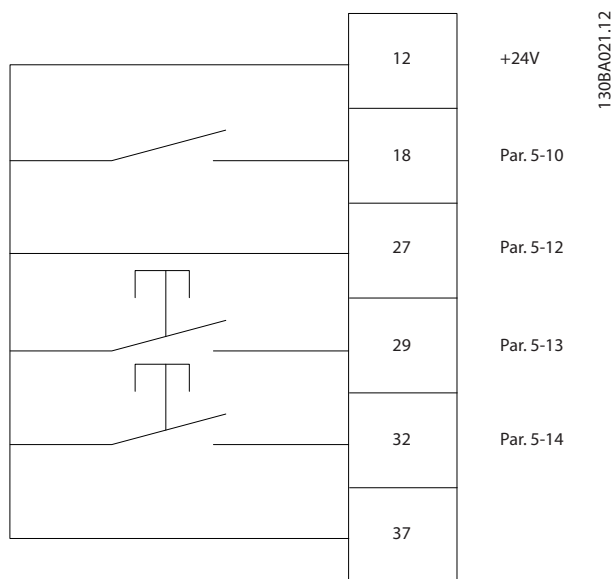
Клемма 29 = Параметр 5-13 Клемма 29, цифровой вход [21] Увеличение скорости.

Клемма 32= Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход [22] Снижение скорости.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Клемма 29 только в FC x02 (x=серия).

130BA156.12



130BA021.12

Рисунок 3.58 Увеличение/снижение скорости

3.5.4 Задание от потенциометра

Задание напряжения потенциометром

Источник задания 1 = [1] Аналоговый вход 53 (по умолчанию).

Клемма 53, низкое напряжение = 0 В.

Клемма 53, высокое напряжение = 10 В.

Клемма 53, низкое зад./обр. связь = 0 об/мин.

Клемма 53, высокое зад./обр. связь = 1500 об/мин.

Переключатель S201 = OFF (Выкл.) (U)

130BA154.11

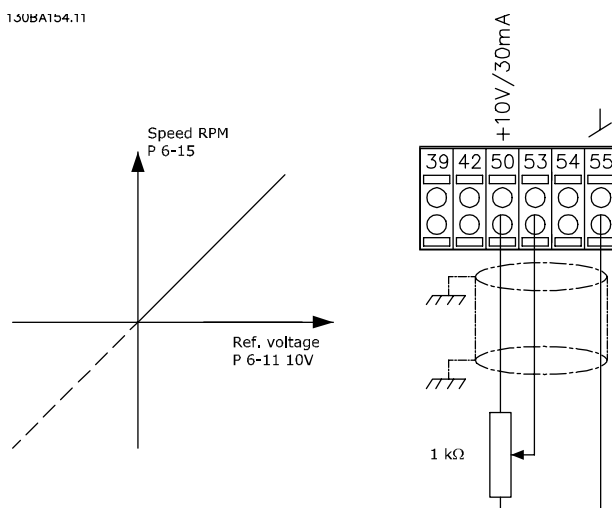


Рисунок 3.59 Задание от потенциометра

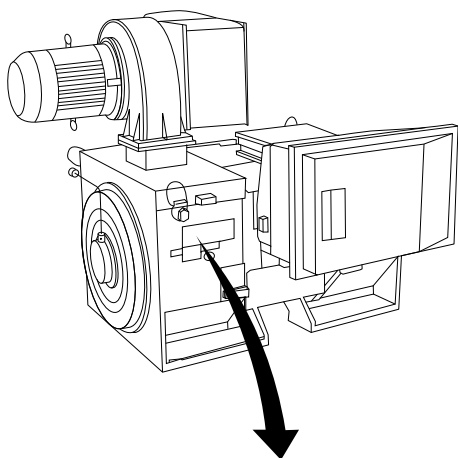
3.6 Окончательная настройка и испытания

Для проверки настройки и работоспособности преобразователя частоты выполните следующие операции.

Операция 1. Найдите паспортную табличку двигателя.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Двигатель может быть подключен по схеме звезды (Y) или треугольника (Δ). Эту информацию можно найти на паспортной табличке двигателя.



130BA767.10

| THREE PHASE INDUCTION MOTOR | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------|----------------|-----------|-----------------|
| MOD MCV 315E | Nr. | 135189 12 04 | | | IL/IN 6.5 | |
| kW 400 | | PRIMARY | | | SF 1.15 | |
| HP 536 | V 690 | A 410.6 | CONN Y | COS φ 0.85 | 40 | |
| mm 1481 | V | A | CONN | AMB 40 | °C | |
| Hz 50 | V | A | CONN | ALT 1000 | m | |
| DESIGNN | SECONDARY | | | RISE 80 | °C | |
| DUTY S1 | V | A | CONN | ENCLOSURE IP23 | | |
| INSUL I | EFFICIENCY % | 95.8% | 100% | 95.8% | 75% | WEIGHT 1.83 ton |
| CAUTION | | | | | | |

Рисунок 3.60 Паспортная табличка

Операция 2. Введите данные с паспортной таблички двигателя в этот перечень параметров.

Для доступа к перечню сначала нажмите кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню), затем выберите пункт Q2 Быстрая настройка.

1. Параметр 1-20 Мощность двигателя [кВт]
Параметр 1-21 Мощность двигателя [л.с.]
2. Параметр 1-22 Напряжение двигателя
3. Параметр 1-23 Частота двигателя
4. Параметр 1-24 Ток двигателя
5. Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя

Операция 3. Запустите автоматическую адаптацию двигателя (ААД).

Выполнение ААД обеспечивает оптимальную производительность. В режиме ААД измеряются значения параметров эквивалентной схемы модели двигателя.

1. Соедините клемму 37 (если имеется) с клеммой 12.
2. Присоедините клемму 27 к клемме 12 или установите для параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход значение [0] Не используется.
3. Запустите ААД параметр 1-29 Автоматическая адаптация двигателя (ААД).
4. Выберите полный или сокращенный режим ААД. Если установлен синусоидальный фильтр, запускайте только режим сокращенной ААД или на время выполнения ААД удалите синусоидальный фильтр.
5. Нажмите [OK]. На дисплее появится сообщение *Нажмите [Hand On] для запуска.*
6. Нажмите [Hand On] (Ручной режим). Индикатор выполнения операции показывает ход процесса ААД.

Останов ААД в процессе выполнения

1. Нажмите [Off] (Выкл.). Преобразователь частоты переключится в аварийный режим, и на дисплее появится сообщение о том, что ААД была прекращена пользователем.

Успешное завершение ААД

1. На дисплее появляется сообщение *Нажмите [OK] для завершения ААД.*
2. Нажмите кнопку [OK], чтобы выйти из режима ААД.

Неудачное завершение ААД

1. Преобразователь частоты переключается в аварийный режим. Описание аварийного сигнала см. в глава 6 Предупреждения и аварийные сигналы.
2. В записи *Отчетное значение* при нажатии [Alarm Log] (Журнал аварий) будет указан последний ряд измерений, выполненных ААД до переключения преобразователя частоты в аварийный режим. Этот номер и описание аварийного сообщения служат для помощи пользователю при поиске и устранении неисправностей. При обращении в сервисное подразделение компании Danfoss укажите номер и приведите текст аварийного сообщения.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Невозможность успешного завершения ААД часто связана с ошибками при вводе данных из паспортной таблички двигателя, а также с большим различием мощностей двигателя и преобразователя частоты.

Шаг 4. Установите пределы скорости вращения и времени изменения скорости

- Параметр 3-02 Мин. задание
- Параметр 3-03 Максимальное задание

Шаг 5. Задайте требуемые пределы скорости вращения и время изменения скорости.

- Параметр 4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин] или параметр 4-12 Нижний предел скорости двигателя [Гц]
- Параметр 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин] или параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]
- Параметр 3-41 Время разгона 1
- Параметр 3-42 Время замедления 1

3.7 Дополнительные соединения**3.7.1 Управление механическим тормозом**

При использовании привода в оборудовании для подъема/опускания грузов необходимо наличие возможности управления электромеханическим тормозом.

- Управление тормозом осуществляется с использованием выхода реле или цифрового выхода (клемма 27 или 29).
- Пока преобразователь частоты не может поддерживать двигатель, например когда нагрузка слишком велика, выход должен быть замкнут (напряжение должно отсутствовать).
- Для применений с электромеханическим тормозом следует выбрать [32] Управл.мех.тормозом в группе параметров 5-4* Реле.
- Тормоз отпущен, когда ток двигателя превышает значение, заданное в параметр 2-20 Ток отпускания тормоза.
- Тормоз срабатывает, если выходная частота меньше частоты, установленной в параметр 2-21 Скорость включения тормоза [об/мин] или параметр 2-22 Скорость включения тормоза [Гц] и только в том случае, если преобразователь частоты выполняет команду останова.

Если преобразователь частоты находится в аварийном режиме или в ситуации перенапряжения, механический тормоз срабатывает незамедлительно.

3.7.2 Параллельное соединение двигателей

Преобразователь частоты может управлять несколькими двигателями, включенными параллельно. Общий ток, потребляемый двигателями, не должен превышать номинальный выходной ток $I_{M,N}$ преобразователя частоты.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Монтаж с подключением кабелей в общей точке, как показано на Рисунок 3.61, рекомендуется только при небольшой длине кабелей.

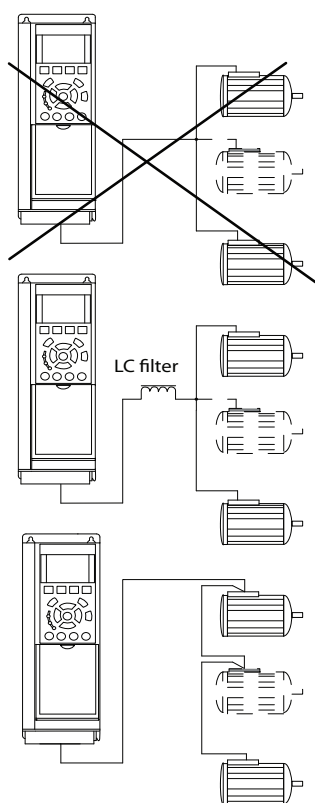
УВЕДОМЛЕНИЕ

Если двигатели соединены параллельно, то параметр параметр 1-29 Автоматическая адаптация двигателя (ААД) использоваться не может.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В системах с двигателями, соединенными параллельно, электронное тепловое реле (ЭТР) преобразователя частоты нельзя использовать для защиты от перегрузки отдельных двигателей. Следует предусмотреть дополнительную защиту двигателей, например с помощью термисторов в каждом двигателе или индивидуальных тепловых реле (автоматические выключатели для использования в качестве защитных устройств не подходят).

Если мощности двигателей значительно различаются, то могут возникать проблемы при пуске и на малых скоростях вращения, поскольку относительно большое активное сопротивление статора маломощных двигателей требует более высокого напряжения при пуске и на малых оборотах.



130BA170.11

Ех-е см. соответствующее руководство по программированию.

Рисунок 3.61 Параллельное подключение двигателей

3.7.3 Тепловая защита двигателя

Электронное тепловое реле (ЭТР) нельзя использовать для защиты двигателей от перегрузки. При повышенном токе ЭТР активирует функцию защитного отключения. Время срабатывания функции отключения меняется обратно пропорционально величине тока. Функция защитного отключения при перегрузке обеспечивает защиту двигателя по классу 20.

Электронное тепловое реле преобразователя частоты имеет аттестацию UL для защиты от перегрузки одного двигателя, когда для параметра *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* установлено значение [4] ЭТР: отключение 1, а для параметра *параметр 1-24 Ток двигателя* — значение номинального тока двигателя (см. паспортную табличку двигателя).

Для тепловой защиты двигателя можно также использовать плату VLT® PTC Thermistor Card MCB 112. Эта плата отвечает требованиям сертификата ATEX по защите двигателей во взрывоопасных областях — зоне 1/21 и зоне 2/22. Когда для *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* установлено значение [20] ATEX ETR (ЭТР в соотв. с ATEX) и используется MCB 112, двигателем Ех-е можно управлять во взрывоопасных зонах. Подробнее о настройке преобразователей частоты для обеспечения безопасной работы двигателей

4 Программирование

4.1 Графическая панель местного управления (LCP)

Панель LCP разделена на четыре функциональные зоны:

1. Графический дисплей со строками состояния.
2. Кнопки меню и световые индикаторы, позволяющие изменять параметры и переключать функции дисплея.
3. Кнопки и световые индикаторы навигации.
4. Кнопки и световые индикаторы управления.

Дисплей LCP позволяет выводить до 5 элементов рабочих данных в *режиме отображения состояния (Status)*.

Строки дисплея:

- a. **Строка состояния:** сообщения о состоянии с отображением пиктограмм и графических изображений.
- b. **Строка 1–2:** строки данных оператора для отображения заданных или выбранных данных. Нажав [Status] (Состояние), можно добавить одну дополнительную строку.
- c. **Строка состояния:** текстовые сообщения о состоянии.

УВЕДОМЛЕНИЕ

В случае задержки запуска на LCP отображается сообщение INITIALISING (ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ) до тех пор, пока преобразователь не будет готов к работе. К задержке момента запуска может привести добавление или удаление дополнительного оборудования.

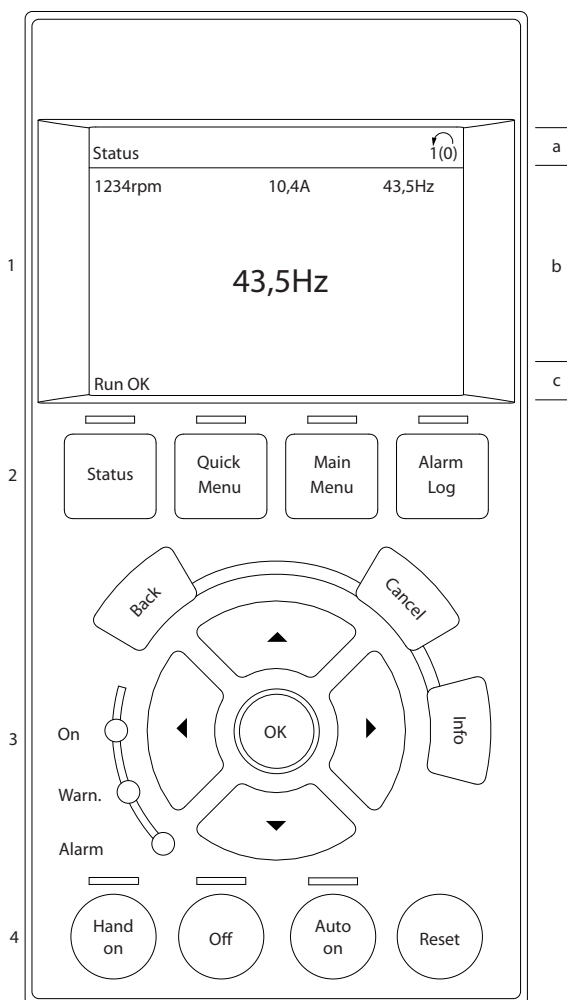


Рисунок 4.1 LCP

130BA018.13

4.1.1 Первый ввод в эксплуатацию

Наиболее простым способом первоначального ввода в эксплуатацию является нажатие кнопки [Quick Menu] (Быстрое меню) с дальнейшим выполнением процедуры быстрой настройки с помощью LCP 102 (см. Таблица 4.1 слева направо). Пример дан для применений с разомкнутым контуром.

4

| Нажмите | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | Q2 Быстрая настройка. | | |
| Параметр 0-01 Язык | | Установите язык. | | |
| Параметр 1-20 Мощность двигателя [кВт] | | Установите мощность, указанную на паспортной табличке двигателя. | | |
| Параметр 1-22 Напряжение двигателя | | Установите напряжение, указанное на паспортной табличке. | | |
| Параметр 1-23 Частота двигателя | | Установите частоту, указанную на паспортной табличке. | | |
| Параметр 1-24 Ток двигателя | | Установите ток, указанный на паспортной табличке | | |
| Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя | | Установите скорость в об/мин, указанную на паспортной табличке | | |
| Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход | | Если по умолчанию для этой клеммы установлено значение [2] Выбег, инверсный, то значение этого параметра можно заменить на [0] Не используется. После этого для выполнения ААД к клемме 27 ничего не нужно подключать. | | |
| Параметр 1-29 Автоматическая адаптация двигателя (ААД) | | Установите желаемый режим ААД. Рекомендуется включить полную ААД. | | |
| Параметр 3-02 Мин. задание | | Установите минимальную скорость вращения вала двигателя. | | |
| Параметр 3-03 Максимальное задание | | Установите максимальную скорость вращения вала двигателя. | | |
| Параметр 3-41 Время разгона 1 | | Установите время разгона относительно скорости синхронного двигателя n _s . | | |
| Параметр 3-42 Время замедления 1 | | Установите время замедления относительно скорости синхронного двигателя n _s . | | |
| Параметр 3-13 Место задания | | Установите место, откуда должно поступать задание. | | |

Таблица 4.1 Процедура быстрой настройки

Другой удобный метод ввода преобразователя частоты в эксплуатацию — использование программного обеспечения Smart Application Setup (SAS), доступ к которому имеется в быстром меню. Чтобы настроить перечисленные применения, следуйте инструкциям, появляющимся последовательно на экране.

Кнопку [Info] (Информация) можно использовать на протяжении всего процесса настройки SAS, чтобы просматривать справочную информацию для различных вариантов выбора, настроек и сообщений. В программный пакет включены следующие три модуля:

- Механический тормоз.
- Конвейер
- Насос/вентилятор.

Можно выбрать следующие четыре периферийные шины:

- Через PROFIBUS.
- PROFINET.
- DeviceNet.
- EtherNet/IP.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если активно ПО SAS, преобразователь частоты игнорирует все условия пуска.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Программа интеллектуальной настройки запускается автоматически при первом запуске преобразователя частоты или после сброса на заводские установки. Если не предпринять какое-либо действие, экран программы SAS автоматически исчезает через 10 минут.

4.2 Быстрая настройка

| 0-01 Язык | | |
|-----------|----------|--|
| Опция: | Функция: | |
| | | Определяет язык, используемый на дисплее. Преобразователь частоты поставляется с 4 различными пакетами языков. Английский и немецкий языки включены во все пакеты. Английский язык не может быть удален или заменен. |
| [0] * | English | Входит в языковые пакеты 1–4 |
| [1] | Deutsch | Входит в языковые пакеты 1–4 |
| [2] | Francais | Входит в языковой пакет 1. |
| [3] | Dansk | Входит в языковой пакет 1. |
| [4] | Spanish | Входит в языковой пакет 1. |
| [5] | Italiano | Входит в языковой пакет 1. |

| 0-01 Язык | | |
|-----------|------------------|----------------------------|
| Опция: | Функция: | |
| [6] | Svenska | Входит в языковой пакет 1. |
| [7] | Nederlands | Входит в языковой пакет 1. |
| [10] | Chinese | Входит в языковой пакет 2 |
| [20] | Suomi | Входит в языковой пакет 1. |
| [22] | English US | Входит в языковой пакет 4 |
| [27] | Greek | Входит в языковой пакет 4 |
| [28] | Bras.port | Входит в языковой пакет 4 |
| [36] | Slovenian | Входит в языковой пакет 3 |
| [39] | Korean | Входит в языковой пакет 2 |
| [40] | Japanese | Входит в языковой пакет 2 |
| [41] | Turkish | Входит в языковой пакет 4 |
| [42] | Trad.Chinese | Входит в языковой пакет 2 |
| [43] | Bulgarian | Входит в языковой пакет 3 |
| [44] | Srpski | Входит в языковой пакет 3 |
| [45] | Romanian | Входит в языковой пакет 3 |
| [46] | Magyar | Входит в языковой пакет 3 |
| [47] | Czech | Входит в языковой пакет 3 |
| [48] | Polski | Входит в языковой пакет 4 |
| [49] | Russian | Входит в языковой пакет 3 |
| [50] | Thai | Входит в языковой пакет 2 |
| [51] | Bahasa Indonesia | Входит в языковой пакет 2 |
| [52] | Hrvatski | Входит в языковой пакет 3 |

| 1-20 Мощность двигателя [кВт] | | |
|-------------------------------|----------------------|---|
| Диапазон: | Функция: | |
| Size related* | [0.09 - 3000.00 kW] | <p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Этот параметр не может быть изменен во время вращения двигателя.</p> <p>Введите номинальную мощность двигателя в киловаттах в соответствии с его паспортными данными. Значение по умолчанию соответствует номинальной выходной мощности преобразователя частоты.</p> <p>Этот параметр отображается на LCP, если в параметр 0-03 Региональные установки установлено значение [0] Международные.</p> |

| 1-22 Напряжение двигателя | | |
|---------------------------|----------------|---|
| Диапазон: | | Функция: |
| Size related* | [10 - 1000 V] | Введите номинальное напряжение двигателя в соответствии с его паспортными данными. Значение по умолчанию соответствует номинальной выходной мощности преобразователя частоты. |

| 1-23 Частота двигателя | | |
|------------------------|----------------|--|
| Диапазон: | | Функция: |
| Size related* | [20 - 1000 Hz] | <p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Начиная с версии ПО 6.72 выходная частота преобразователя частоты ограничена значением 590 Гц.</p> <p>Выберите значение частоты двигателя по его паспортным данным. Если выбранное значение отличается от 50 Гц и 60 Гц, скорректируйте настройки, не зависящие от нагрузки, с помощью параметров с параметр 1-50 Намагнич. двигателя при 0 скорости по параметр 1-53 Частота сдвига модели. Для работы на частоте 87 Гц с двигателями напряжением 230/400 В, установите паспортные данные для 230 В/50 Гц. Для работы на частоте 87 Гц, отрегулируйте параметр 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин] и параметр 3-03 Максимальное задание.</p> |

| 1-24 Ток двигателя | | |
|--------------------|----------------------|---|
| Диапазон: | | Функция: |
| Size related* | [0.10 - 10000.00 A] | <p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Этот параметр не может быть изменен во время вращения двигателя.</p> <p>Введите номинальный ток двигателя в соответствии его паспортными данными. Это значение используется для расчета крутящего момента двигателя, тепловой защиты двигателя и т. д.</p> |

| 1-25 Номинальная скорость двигателя | | |
|-------------------------------------|-------------------|--|
| Диапазон: | | Функция: |
| Size related* | [100 - 60000 RPM] | <p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Этот параметр не может быть изменен во время вращения двигателя.</p> <p>Введите номинальную скорость двигателя в соответствии его</p> |

| 1-25 Номинальная скорость двигателя | | |
|-------------------------------------|--|--|
| Диапазон: | | Функция: |
| | | паспортными данными. Это значение используется для расчета автоматической компенсации двигателя. |

1-29 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)

| Опция: | Функция: | |
|--------|-------------------|---|
| | | <p>УВЕДОМЛЕНИЕ</p> <p>Этот параметр не может быть изменен во время вращения двигателя.</p> <p>Функция ААД оптимизирует динамические характеристики двигателя путем автоматической оптимизации наиболее важных параметров двигателя (параметры с параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs) по параметр 1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh)) при неподвижном двигателе.</p> <p>После выбора [1] Включ. полной ААД или [2] Включ.упрощ. ААД активизируйте функцию ААД нажатием кнопки [Hand on] (Ручной пуск). См. также глава 3.6.1 Окончательная настройка и испытания. После выполнения обычной последовательности операций на дисплее появляется сообщение: «Нажмите [OK] для завершения ААД». После нажатия кнопки [OK] преобразователь частоты готов к работе.</p> |
| [0] | Выкл. | |
| * | | |
| [1] | Включ. полной ААД | Выполняется ААД сопротивления статора Rs, сопротивления ротора Rr, реактивного сопротивления утечки статора X1, реактивного сопротивления утечки ротора X2 и главного реактивного сопротивления Xh. |
| [2] | Включ.упрощ. ААД | Выполняется только упрощенная ААД сопротивления статора Rs в системе. Выберите этот вариант, если между преобразователем частоты и двигателем включен LC-фильтр. |

УВЕДОМЛЕНИЕ

- Для наилучшей адаптации преобразователя частоты выполняйте ААД на холодном двигателе.
- ААД не может проводиться на работающем двигателе.
- ААД невозможна для двигателей с постоянными магнитами.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Важно правильно установить *группу параметров 1-2** *Данные двигателя*, поскольку они формируют часть алгоритма ААД. Проведение ААД необходимо для достижения оптимальных динамических характеристик двигателя. В зависимости от номинальной мощности двигателя это может занять до 10 минут.

УВЕДОМЛЕНИЕ

При выполнении ААД на двигатель не должен воздействовать внешний крутящий момент.

УВЕДОМЛЕНИЕ

При изменении одного из значений в *группе параметров 1-2** *Данные двигателя* параметры с параметр 1-30 *Сопротивление статора (Rs)* по параметр 1-39 *Число полюсов двигателя* возвращаются к установкам по умолчанию.

| 3-02 Мин. задание | | |
|--|---|--|
| Диапазон: | Функция: | |
| Size related* [-999999.999 - par. 3-03 ReferenceFeed-backUnit] | <p>Введите минимальное задание. Минимальное задание — это наименьшее значение, которое можно получить при суммировании всех заданий</p> <p>Минимальное задание действительно только в том случае, если в <i>параметр 3-00 Диапазон задания</i> установлено значение [0] <i>Мин - Макс.</i></p> <p>Единица минимального задания соответствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Настройка <i>параметр 1-00 Режим конфигурирования</i>: об/мин, если выбрано значение [1] <i>Ск-сть, замкн.конт.</i>; Н-м, если выбрано значение [2] <i>Момент затяжки.</i> • Единице, выбранной в <i>параметр 3-01 Единицы задания/сигн. обр. связи.</i> | |

| 3-02 Мин. задание | | |
|-------------------|--|--|
| Диапазон: | Функция: | |
| | <p>Если в <i>параметр 1-00 Режим конфигурирования</i> выбрано значение [10] <i>Синхронизация</i>, этот параметр определяет максимальное отклонение скорости при выполнении смещения положения, определенного в <i>параметр 3-26 Master Offset.</i></p> | |

| 3-03 Максимальное задание | | |
|--|--|--|
| Диапазон: | Функция: | |
| Size related* [par. 3-02 - 999999.999 ReferenceFeed-backUnit] | <p>Введите максимальное задание. Максимальное задание — это наибольшее значение, которое можно получить при суммировании всех заданий</p> <p>Единица измерения максимального задания соответствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Конфигурации, выбранной в <i>параметр 1-00 Режим конфигурирования</i>: об/мин, если выбрано значение [1] <i>Ск-сть, замкн.конт.</i>; Н-м, если выбрано значение [2] <i>Момент затяжки.</i> • Единице, выбранной в <i>параметр 3-00 Диапазон задания.</i> <p>Если в <i>параметр 1-00 Режим конфигурирования</i> выбрано значение [9] <i>Positioning (Позиционирование)</i>, этот параметр определяет скорость позиционирования, используемую по умолчанию.</p> | |

| 3-41 Время разгона 1 | | |
|--------------------------------|---|--|
| Диапазон: | Функция: | |
| Size related* [0.01 - 3600 s] | <p>Установите время разгона, то есть время ускорения от 0 об/мин до скорости синхронного двигателя n_s. Выберите время разгона так, чтобы выходной ток в процессе разгона не превышал предельного тока, заданного в <i>параметр 4-18 Предел по току</i>. Значение 0,00 соответствует значению 0,01 с в режиме скорости. См. время замедления в <i>параметр 3-42 Время замедления 1.</i></p> <p>$Пар. 3-41 = \frac{t_{ускор. [с]} \times n_s [об/мин]}{задан. [об/мин]}$</p> | |

| 3-42 Время замедления 1 | | |
|-------------------------|------------------|--|
| Диапазон: | Функция: | |
| Size related* | [0.01 - 3600 s] | <p>Введите время замедления, т. е. время снижения скорости от частоты вращения синхронного двигателя n_s до 0 об/мин. Выберите время замедления таким образом, чтобы не возникало перенапряжения на инверторе из-за рекуперативного режима двигателя и чтобы генерируемый ток не превышал предельного значения, установленного в <i>параметр 4-18 Предел по току</i>. Значение 0,00 соответствует значению 0,01 с в режиме скорости. См. время разгона в <i>параметр 3-41 Время разгона 1</i>.</p> <p>Пар. 3 - 42 = $\frac{t_{\text{замедл.}} [\text{с}] \times n_s [\text{об/мин}]}{\text{задан.} [\text{об/мин}]}$</p> |

5-12 Клемма 27, цифровой вход

| Опция: | Функция: | |
|--------|---|------|
| | Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифрового входа. | |
| | Не используется | [0] |
| | Сброс | [1] |
| | Выбег, инверсный | [2] |
| | Выбег+сброс,инверс | [3] |
| | Быстр.останов, инверс | [4] |
| | Торм.пост.током,инв | [5] |
| | Останов, инверсный | [6] |
| | Пуск | [8] |
| | Импульсный запуск | [9] |
| | Реверс | [10] |
| | Запуск и реверс | [11] |
| | Разреш.запуск вперед | [12] |
| | Разреш. запуск назад | [13] |
| | Фикс. част. | [14] |
| | Предуст. зад., бит 0 | [16] |
| | Предуст. зад., бит 1 | [17] |
| | Предуст. зад., бит 2 | [18] |
| | Зафиксиров. задание | [19] |
| | Зафиксировать выход | [20] |
| | Увеличение скорости | [21] |
| | Снижение скорости | [22] |
| | Выбор набора, бит 0 | [23] |
| | Выбор набора, бит 1 | [24] |
| | Увеличение задания | [28] |
| | Снижение задания | [29] |
| | Импульсный вход | [32] |
| | Измен.скорости, бит 0 | [34] |
| | Изменен.скор., бит 1 | [35] |
| | Сбой пит.сети,инвер | [36] |
| | Увеличение цифр. пот. | [55] |
| | Уменьш. цифр. пот. | [56] |

5-12 Клемма 27, цифровой вход

| Опция: | Функция: | |
|--------|------------------|------|
| | Сброс цифр. пот. | [57] |
| | Сброс счетчика А | [62] |
| | Сброс счетчика В | [65] |

4.3 Структура меню параметров

| | | | | | | | | | |
|------|--|------|--|------|--|------|---|------|---|
| 0-0* | Управл./отображ. | 1-02 | Flch — источник ОС двигателя | 1-58 | Имп.ток при пров.пускс хода | 2-11 | Тормозной резистор (Ом) | 3-16 | Источник задания 2 |
| 0-0* | Основные настройки | 1-03 | Хар-ка момента нагрузки | 1-59 | Ч-та имп.при пров.пускс.с хода | 2-12 | Предельная мощность торможения (кВт) | 3-17 | Источник задания 3 |
| 0-01 | Язык | 1-04 | Режим перегрузки | 1-6* | Настр., зав. от нагр. | | | 3-18 | Источник отн. масштабирования задания |
| 0-02 | Единая измер. скор. вращ. двигат. | 1-05 | Конфиг. режима местного упр. | 1-60 | Компенсация нагрузки на низк. скорости | 2-13 | Контроль мощности торможения | 3-19 | Фикс. скорость (об/мин) |
| 0-03 | Региональные установки | 1-06 | По часовой стрелке | 1-61 | Компенсация нагрузки на выс. скорости | 2-15 | Проверка тормоза | 3-2* | References II (Задания II) |
| 0-04 | Рабочее состояние при включении питания (ручн.) | 1-07 | Motor Angle Offset Adjust (Настройка смещения угла двигателя) | 1-62 | Компенсация скольжения | 2-16 | Макст.ток торм.перток | 3-20 | Preset Target (Предустановленное целевое значение) |
| 0-09 | Контроль работы | 1-1* | Выбор двигателя | 1-63 | Пост. времени компенсации скольжения | 2-17 | Контроль перенапряжения | 3-21 | Touch Target (Цель касания) |
| 0-1* | Раб. с набор.парам | 1-10 | Конструкция двигателя | 1-64 | Подавление резонанса | 2-19 | Коефициент усиления перенапряжения | 3-22 | Master Scale Numerator (Числитель масштаба главного устройства) |
| 0-10 | Активный набор | 1-11 | Motor Model (Модель двигателя) | 1-65 | Постоянная времени подавл. резонанса | 2-2* | Механический тормоз | 3-23 | Master Scale Denominator (Знаменатель масштаба главного устройства) |
| 0-11 | Измменяемый набор | 1-14 | Усил. подавл. | 1-66 | Мин. ток при низкой скорости | 2-20 | Ток отпускания тормоза [об/мин] | 3-24 | Пост. времени фильтра низких частот главного устройства |
| 0-12 | Этот набор связан с | 1-15 | Пост. вр. фил./выс. скор. | 1-67 | Тип нагрузки | 2-21 | Скорость включения тормоза [Гц] | 3-25 | Master Bus Resolution (Разрешение шины главного устройства) |
| 0-13 | Показание: связанные наборы | 1-16 | Пост. вр. фил./выс. скор. | 1-68 | Мин. инерция | 2-22 | Скорость включения тормоза [Гц] | 3-26 | Master Offset (Смещение главного устройства) |
| 0-14 | Показание: редакт. конфигурацио/канал | 1-17 | Min. Current at No Load (Мин. ток при отсутствии нагрузки) | 1-69 | Максимальная инерция | 2-23 | Задержка включения тормоза | 3-27 | Время отпускания тормоза |
| 0-15 | Показание: текущий набор | 1-18 | данн.двигателя | 1-7* | Регулировки пуска | 2-24 | Задержка останова | 3-28 | Время замедления 1 |
| 0-2* | Дисплей LCP | 1-2* | данн.двигателя | 1-70 | Реж. пуска РМ | 2-25 | Время отпускания тормоза | 3-4* | Изменение скорости 1 |
| 0-20 | Строка дисплея 1.1, малая | 1-20 | Мощность двигателя [кВт] | 1-71 | Задержка пуска | 2-26 | Задание крутящ. момента | 3-40 | Изменение скор., тип 1 |
| 0-21 | Строка дисплея 1.2, малая | 1-21 | Мощность двигателя [л. с.] | 1-72 | Задержка запуска | 2-27 | Вр. изм. ск-сти кр. мом. | 3-41 | Время разгона 1 |
| 0-22 | Строка дисплея 1.3, малая | 1-22 | Напряжение двигателя | 1-73 | Функция запуска | 2-28 | Коеф. форсирования усиления | 3-42 | Время замедления 2 |
| 0-23 | Строка дисплея 2, большая | 1-23 | Частота двигателя | 1-74 | Запуск с хода | 2-29 | Torque Ramp Down Time (Вр. замедления кр. мом.) | 3-43 | Скор. замедления 2 |
| 0-24 | Строка дисплея 3, большая | 1-24 | Ток двигателя | 1-75 | Начальная скорость [об/мин] | 2-3* | Adv. Mech Brake (Расш. управл.мех.тормозом) | 3-44 | Скор. замедления 2 |
| 0-25 | Мод. личное меню | 1-25 | Номинальная скорость двигателя | 1-76 | Начальная скорость [Гц] | 2-30 | Position P Start Proportional Gain (Коеф. усиления пропорц. звена при запуске) | 3-45 | Скор. замедления 2 |
| 0-3* | Показ.МПУ/выбл.з. | 1-26 | Длительный ном. момент двигателя | 1-8* | Регулировка останова | 2-31 | Speed PID Start Proportional Gain (Коеф. усиления пропорц. звена ПИД-регулят.скор. при запуске) | 3-46 | Скор. замедления 2 |
| 0-30 | Едизм.показание,выбл.польз. | 1-29 | Автоматическая адаптация двигателя (ААД) | 1-80 | Функция при останове | 2-32 | Speed PID Start Integral Time (Время интегрир-я ПИД-регулят. скор. при запуске) | 3-47 | Скор. замедления 2 |
| 0-31 | Мин.знач.показание, зад.пользователем | 1-3* | Доп. данн.двигателя | 1-81 | Мин.скор.для функц.при остан.[об/мин] | 2-33 | Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.фильтр.низк.част.ПД-рег.скор. при запуске) | 3-48 | Скор. замедления 2 |
| 0-32 | Макс.знач.показание, зад.пользователем | 1-30 | Сопротивление статора (Rs) | 1-82 | Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц] | 3-0* | Пределы задания | 3-50 | Изменение скор., тип 2 |
| 0-33 | Source for User-defined Readout (Источник для показаний, определенных пользователем) | 1-31 | Сопротивление ротора (Rr) | 1-83 | Функция точного останова | 3-01 | Эдизм. задания/сигн. ОС | 3-51 | Время разгона 2 |
| 0-37 | Текст 1 на дисплее | 1-33 | Реакт. сопрот. рассеяния статора (X1) | 1-84 | Значение счетчика точных остановов остан. | 3-02 | Мин. задание | 3-52 | Время замедления 2 |
| 0-38 | Текст 2 на дисплее | 1-34 | Реакт. сопрот. рассеяния ротора (X2) | 1-85 | Задержка для компенс. скор. точн. остан. | 3-03 | Максимальное задание | 3-53 | Скор. замедления 2 |
| 0-39 | Текст 3 на дисплее | 1-35 | Основное реактивное сопротивление (Xh) | 1-9* | Темпер.двигателя | 3-04 | Функция задания | 3-54 | Скор. замедления 2 |
| 0-4* | Клавиатура LCP | 1-36 | Сопротивление потерь в стали (Rfe) | 1-90 | Тепловая защита двигателя | 3-05 | Op Reference Window (Диапазон задания) | 3-55 | Скор. замедления 2 |
| 0-40 | Кнопка [Hand On] на LCP | 1-37 | Индуктивность по оси d (Ld) | 1-91 | Внешний вентилятор двигателя | 3-06 | Minimum Position (Мин. положение) | 3-56 | Скор. замедления 2 |
| 0-41 | Кнопка [Off] на МПУ | 1-38 | Индуктивность по оси q (Lq) | 1-92 | Источник термистора | 3-07 | Maximum Position (Макс. положение) | 3-57 | Скор. замедления 2 |
| 0-42 | Кнопка [Auto On] на LCP | 1-39 | Число полюсов двигателя | 1-93 | Источник термистора КТУ скорости | 3-08 | Op Target Window (Целевой диапазон) | 3-58 | Скор. замедления 2 |
| 0-43 | Кнопка [Reset] на LCP | 1-40 | Противо-ЭДС при 1000 об/мин (LdSat) | 1-94 | ATEX ETR предел по току оград. скорости | 3-09 | Op Target Time (Целевое время) | 3-59 | Скор. замедления 2 |
| 0-44 | Кнопка [Off/Reset] на LCP | 1-41 | Смещение угла двигателя (LqSat) | 1-95 | Тип датчика КТУ | 3-1* | Задания | 3-60 | Изменение скорости 4 |
| 0-45 | Кноп. [Drive Bypass] на LCP | 1-44 | Насыщение индуктивности по оси d (LdSat) | 1-96 | Источник термистора КТУ | 3-10 | Предустановленное задание | 3-61 | Время разгона 3 |
| 0-5* | Копир./Сохранить | 1-45 | Насыщение индуктивности по оси q (LqSat) | 1-97 | Пороговый уровень КТУ | 3-11 | Фиксированная скорость [Гц] | 3-62 | Время замедления 3 |
| 0-50 | Копирование с LCP | 1-46 | Полож. усилен. подавл. | 1-98 | ATEX ETR точки интерполяции, частота | 3-12 | Значение разгона/замедления | 3-63 | Скор. замедления 3 |
| 0-51 | Копировать набор | 1-47 | Калибровка крут. мом. на мал. об. | 1-99 | ATEX ETR точки интерполяции, ток | 3-13 | Место задания | 3-64 | Скор. замедления 3 |
| 0-6* | Пароль | 1-48 | Точка насыщения индуктивности | 2-0* | Торможение | 3-14 | Предустановл. относительное задание | 3-65 | Изменение скорости 3 |
| 0-60 | Пароль главного меню | 1-5* | Настр.нав. от нагр. | 2-01 | Ток торможения пост. током | 3-15 | Источник задания 1 | 3-66 | Время разгона 3 |
| 0-61 | Доступ к главному меню без пароля | 1-50 | Намагнич. двигателя при 0 скорости | 2-02 | Время торможения пост. током намагничивания [Гц] | 3-16 | Фиксированная скорость [Гц] | 3-67 | Скор. замедления 3 |
| 0-65 | Пароль персонального меню | 1-51 | Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин] | 2-03 | Скорость включ.торм.пост.током [об/мин] | 3-17 | Значение разгона/замедления | 3-68 | Скор. замедления 3 |
| 0-66 | Доступ к быстрому меню без пароля | 1-52 | Мин. скорость нормального намагничивания [Гц] | 2-04 | Скорость включ.торм.пост.током [Гц] | 3-18 | Место задания | 3-69 | Скор. замедления 3 |
| 0-67 | Доступ к шине по паролю | 1-53 | Частота сдвига модели | 2-05 | Максимальное задание | 3-19 | Предустановл. относительное задание | 3-70 | Изменение скорости 4 |
| 0-68 | Пароль для параметров безопасности | 1-54 | Сниж. нагр. в зоне осл. поля | 2-06 | Ток торм. пост. т. | 3-20 | Источник задания 1 | 3-71 | Время разгона 4 |
| 0-69 | Защита параметров безопасности паролем | 1-55 | Характеристика U/f — U | 2-07 | Вр. торм. пост. т. | 3-21 | Источник задания 1 | 3-72 | Время замедления 4 |
| 1-3* | Нагрузка/двигатель | 1-56 | Характеристика U/f — F | 2-08 | Вр. торм. пост. т. | 3-22 | Источник задания 1 | 3-73 | Время замедления 4 |
| 1-0* | Общие настройки | 1-57 | Тorque Estimation Time Constant (Пост. времени оценки крутящего момента) | 2-1* | Функция энерг.торм. | 3-23 | Источник задания 1 | 3-74 | Время замедления 4 |
| 1-00 | Режим конфигурирования | 2-10 | Функция торможения | 2-10 | Функция торможения | 3-24 | Источник задания 1 | 3-75 | Скор. замедления 4 |
| 1-01 | Принцип управления двигателем | | | | | | | 3-76 | Скор. замедления 4 |

| | | | | | | | | | |
|------|--|------|---|------|--|------|--|------|---|
| 3-83 | Опн-е S-обр-х-ки при быстр.ост-на замедл. разгона | 4-50 | Предупреждение: низкий ток | 5-53 | Клемма 29, макс. задание/ обр. связь | 6-34 | Клемма X30/11, мин.знач.задан./ обр. связь | 7-1* | Упр-е кр. мом. PI Torque PI Feedback Source (Источн. ОС PI-регулирующая кр. момента) |
| 3-84 | Опн-е S-обр-х-ки при быстр.ост-на замедл. замедл. | 4-51 | Предупреждение: высокий ток | 5-54 | Пост-временн. имп.фильтра №29 | 6-35 | Клемма X30/11, макс.знач.задан./ обр. связь | 7-10 | Приц- кт ус-я для рег-я прц-интегр. кр. мом. |
| 3-89 | Ramp Lowpass Filter Time (Время фильтра нижних частот при изменении скорости) | 4-52 | Предупреждение: низкая скорость | 5-55 | Клемма 33, мин. частота | 6-36 | Клемма X30/11, пост. времени | 7-12 | Время интгр. для рег. прц-интегр. кр. мом. |
| 3-9* | Цифр.потенциометр | 4-53 | Предупреждение: высокая скорость | 5-56 | Клемма 33, макс. частота | 6-4* | Аналог. вход 4 | 7-13 | Клемма X30/12, мин.знач.напряжения |
| 3-90 | Размер ступени | 4-54 | Предупреждение: низкое задание | 5-57 | Клемма 33, мин. задание/ обр. связь | 6-40 | Клемма X30/12, макс.знач.напряжения | 7-16 | Клемма X30/12, частот. PI-рег. кр. момента |
| 3-91 | Время изменения скорости | 4-55 | Предупреждение: высокий сигн. ОС | 5-58 | Клемма 33, макс. задание/ обр. связь | 6-41 | Клемма X30/12, макс.знач.напряжения | 7-18 | Клемма X30/12, мин.знач.задан./ обр. связь |
| 3-92 | Восстановление питания | 4-56 | Функция при обрыве фазы двигателя | 5-59 | Пост-временн. импульсн. фильтра №33 | 6-44 | Клемма X30/12, макс.знач.задан./ обр. связь | 7-19 | Клемма X30/12, макс.знач.задан./ обр. связь |
| 3-93 | Макс. предел | 4-57 | Motor Check At Start (Проверка двигателя при запуске) | 5-60 | Импульсный выход | 6-45 | Клемма X30/12, пост. времени | 7-2* | Process Ctrl. Д/управл. проц |
| 3-94 | Мин. предел | 4-58 | Исключ. скорости с [об/мин] | 5-62 | Клемма 27, переменная импульсн.выхода | 6-46 | Клемма X30/12, пост. времени | 7-20 | Источн. ОС 1 для упр. процессом |
| 3-95 | Задержка рамки | 4-59 | Исключ. скорости с [Гц] | 5-63 | Макс. частота имп. выхода №27 | 6-50 | Клемма X30/12, пост. времени | 7-22 | Источн. ОС 2 для упр. процессом |
| 4-** | Пределы/Предупр. | 4-60 | Исключение скорости до [об/мин] | 5-65 | Макс.частота имп.выхода №29 | 6-51 | Клемма 42, выход | 7-3* | ПИДрег.р. II |
| 4-1* | Направление вращения двигателя | 4-61 | Исключение скорости до [Гц] | 5-66 | Клемма X30/6, перем. имп. выхода | 6-52 | Клемма 42, макс. шкала выхода | 7-30 | Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр. |
| 4-11 | Нижн.предел скор.двигателя[об/мин] | 4-62 | Мониторинг положения | 5-67 | 24V Escaper Input (Вход энкодера 24 В) | 6-53 | Клемма 42, управление вых. шиной | 7-31 | Антираскрутка ПИД-рег. проц. |
| 4-12 | Нижний предел скорости двигателя [Гц] | 4-70 | Функция ошибки положения | 5-70 | Клеммы 32/33, число имп. на об. энкодера | 6-54 | Клемма 42, уст. вых. тайм-аута | 7-32 | Скорость пуска ПИД-рег. проц. |
| 4-13 | Верхн.предел скор.двигателя [об/мин] | 4-71 | Макс. ошибка положения | 5-71 | Клеммы 32/33, направление энкодера | 6-55 | Аналог. выход 2 | 7-33 | Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц. |
| 4-14 | Верхний предел скорости двигателя [Гц] | 4-72 | Тайм-аут ошибки положения | 5-72 | Клеммы 32/33, тип энкодера | 6-56 | Клемма X30/8, цифровый выход | 7-34 | Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц. |
| 4-16 | Двигательн.режим с огранич. момента | 5-0* | Цифр. вход/выход | 5-73 | Реж. цифр. вв/выв | 6-6* | Клемма X30/8, мин. масштаб | 7-35 | Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц. |
| 4-17 | Генераторн. режим с огранич. момента | 5-00 | Режим цифрового ввода/выхода | 5-80 | Зад. переп. конденс. АНФ | 6-61 | Клемма X30/8, макс. масштаб | 7-36 | ПУ цепи дифф. усиления дифф. звена |
| 4-18 | Предел по току | 5-01 | Клемма 29, режим | 5-90 | Управление цифр. и релейн. шинами | 6-62 | Клемма X30/8, макс. масштаб | 7-38 | Коефф. пр. св. ПИД-рег. пр. |
| 4-19 | Макс. выходная частота | 5-02 | Клемма 29, реж.им | 5-93 | Имп. вых №27, управление шиной | 6-63 | Клемма X30/8, управл. по шине | 7-39 | Зона соответствия заданию |
| 4-2* | Limit Factors (Пределные коэф.) | 5-1* | Цифровые входы | 5-95 | Имп. вых №29, управление шиной | 6-64 | Клемма X30/8, знач. на выходе при тайм-ауте | 7-4* | Доп. ПИД-рег. пр. I |
| 4-20 | Источн.пределн.коэф.момента | 5-10 | Клемма 18, цифровой вход | 5-96 | Имп. вых №29, предуст. тайм-аута | 6-70 | Аналог. выход 3 | 7-40 | Сборс 1 части ПИД-рег. пр. |
| 4-21 | Источн.пределн.коэф.скорости | 5-11 | Клемма 19, цифровой вход | 5-97 | Имп. вых №X30/6, управление шиной | 6-70 | Клемма X45/1, выход | 7-41 | Process PID Output Neg. Clamp |
| 4-22 | Brake Check Limit Factor. Source (Источн. пределн. коэф. при проверке тормоза) | 5-12 | Клемма 27, цифровой вход | 5-98 | Имп. выход № X30/6, предуст. тайм-аута | 6-71 | Клемма X45/1 Мин. масштаб | 7-42 | Process PID Output Pos. Clamp |
| 4-24 | Brake Check Limit Factor (Пределн. коэф. при проверке тормоза) | 5-13 | Клемма 29, цифровой вход | 6-72 | Аналог.вход/выход | 6-72 | Клемма X45/1, управление по шине | 7-43 | Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад. |
| 4-3* | Контр. ск-сти вращ.двиг. | 5-14 | Клемма 33, цифровой вход | 6-74 | Реж. аналог.вв/выв | 6-74 | Кл. X45/1, зне на вых. при тайм-ауте | 7-44 | М-б ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад. |
| 4-30 | Функция при потере ОС двигателя | 5-15 | Клемма X30/3, цифровой вход | 6-75 | Время тайм-аута нуля | 6-8* | Аналог. выход 4 | 7-45 | Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр. |
| 4-31 | Ошибка скорости ОС двигателя | 5-16 | Клемма X30/4, цифровой вход | 6-80 | Функция при тайм-ауте нуля | 6-80 | Клемма X45/3, выход | 7-46 | ПИД-рег.проц., прям.связь, норм./инв. Стр. |
| 4-32 | Тайм-аут при потере ОС двигателя | 5-17 | Клемма X46/1, цифровой вход | 6-81 | Клемма X46/1, цифровой вход | 6-81 | Клемма X45/3 Мин. масштаб | 7-48 | Прямая связь РСД |
| 4-33 | Коефф. ошибки слежения | 5-18 | Клемма X46/5, цифровой вход | 6-82 | Клемма 53, высокое напряжение | 6-83 | Клемма X45/3 Макс. масштаб | 7-49 | Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. Стр. |
| 4-34 | Ошибка слежения, тайм-аут | 5-19 | Клемма X46/7, цифровой вход | 6-84 | Клемма 53, малый ток | 6-84 | Кл. X45/3, зне на вых. при тайм-ауте | 7-5* | Доп. ПИДрег.пр. II |
| 4-35 | Ошибка слежения, изме-е скорости | 5-20 | Клемма X46/9, цифровой вход | 6-14 | Клемма 53, цифровой вход | 7-0* | Speed PID Стр. (ПИД-регулят.скор) | 7-51 | ПИД-рег. проц., расш. ПИД-рег. |
| 4-36 | Ошибка слеж-я, тайм-аут изм-я ск-сти | 5-21 | Клемма X46/13, цифровой вход | 6-15 | Клемма 53, высокое зад./ обр. связь | 7-00 | Ист. сигн. ОС ПИД-рег. скор. | 7-52 | Увел. пр. св. ПИД-рег. проц. |
| 4-37 | Ошибка слеж-я, тайм-аут после изм. ск-сти | 5-22 | Клемма X46/11, цифровой вход | 6-16 | Клемма 53, постоянн.времени фильтра | 7-01 | Ослабление ПИД-регулирувания скорости | 7-53 | Замедл. пр. св. ПИД-рег. пр. |
| 4-38 | Мониторинг скорости | 5-23 | Клемма X46/13, цифровой вход | 6-2* | Аналоговый вход 2 | 7-02 | Усил.пропорц.звена ПИД-регулят.скор | 7-56 | Зад. ПИД-рег. пр. вр. фильтра |
| 4-39 | Motor Speed Monitor Function (Функция мониторинга скорости двигателя) | 5-24 | Реле | 6-20 | Клемма 54, низкое напряжение | 7-03 | Постоянн. интегр-я ПИД-регулят. скор. | 7-57 | Process PID Fb. вр. фильтра |
| 4-44 | Motor Speed Monitor Max (Мониторинг макс. скорости двигателя) | 5-25 | Реле функции | 6-21 | Клемма 54, высокое напряжение | 7-04 | Постоянн. дифф-я ПИД-регулят. скор. | 7-58 | Ул. ПИД-рег. пол. |
| 4-45 | Motor Speed Monitor Function (Таймаут мониторинга скорости двигателя) | 5-26 | Реле функции | 6-22 | Клемма 54, малый ток | 7-05 | Постоянн. дифф-я ПИД-регулят. скор. | 7-90 | Источн. ОС PI-регулирувания положения |
| 4-5* | Настр. Предупреждения | 5-27 | Реле функции | 6-23 | Клемма 54, большой ток | 7-06 | Пр. усил. в цепи дифф-я усиления | 7-92 | Position PI Proportional Gain (Коефф. усиления PI-рег. положения) |
| | | 5-28 | Задержка выключения, реле | 6-24 | Клемма 54, высокое зад./ обр. связь | 7-07 | Пост-вр.фильм.нижн.част.ПИД-рег.скор. | 7-93 | Position PI Integral Time (Интегр. коэф. PI-рег. положения) |
| | | 5-29 | Задержка выключения, реле | 6-25 | Клемма 54, пост. времени фильтра | 7-08 | Коефф. пр. св. ПИД-рег. скор. | 7-94 | Position PI Feedback Scale Numerator (Числитель масштаба ОС PI-регулирувания положения) |
| | | 5-30 | Импульсный вход | 6-30 | Клемма X30/11, мин. знач. напряжения | 7-09 | Исправление ошибки скорости вращения ПИД-регулятора путем изменения скорости | | |
| | | 5-31 | Клемма 29, мин. частота | 6-31 | Клемма X30/11, макс. частота | | | | |
| | | 5-32 | Клемма 29, мин. задание/ обр. связь | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------|--|-------|--|-------|--|-------|--|-------|--|
| 7-95 | Position PI Feedback Scale | 8-56 | Выбор предустановленного задания | 10-06 | Показание счетчика ошибок приема | 12-32 | Управление по сети | 13-2* | Таймеры |
| 7-96 | Depotimator (Знаменатель масштаба ОС ПИ-регулятора положения) | 8-57 | Выбор пар. OFE2 привода ProfDrive | 10-07 | Показание счетчика отключения шины | 12-33 | Модифик. СР | 13-20 | Таймер контроллера SL |
| 7-97 | Position PI Maximum Speed Above Master (ПИ-регул. положения, макс. скорость выше чем у главного устр.) | 8-58 | Выбор пар. OFE3 привода ProfDrive | 10-08 | Счетчик сообщений при управ. по шине | 12-34 | Обознач. изд. СР | 13-4* | Логические соотношения |
| 7-98 | Position PI Feed Forward Factor (Коэффициент упрещения ПИ-регулятора положения) | 8-59 | Счетчик ошибок при управ. по шине | 10-10 | Выбор типа технологических данных | 12-35 | Параметр EDS | 13-40 | Булева переменная логич.соотношения 1 |
| 7-99 | Position PI Minimum Ramp Time (мин. время изменения скорости ПИ-рег. положения) | 8-60 | Подсчет ошибок подчиненного устройства | 10-11 | Запись конфигур. технологич. данных | 12-36 | Таймер запрета COS | 13-41 | Оператор логического соотношения 1 |
| 8-0* | СВЯЗЬ И ДОП. УСТР. | 8-61 | Счетчик ошибок при управ. по шине | 10-12 | Чтение конфигур. технологич. данных | 12-37 | Фильтр COS | 13-42 | Булева переменная логич.соотношения 2 |
| 8-0* | Общие настройки | 8-62 | Подсчет ошибок подчиненного устройства | 10-13 | Параметр предупреждения | 12-38 | Модбус TCP | 13-43 | Оператор логического соотношения 2 |
| 8-01 | Место управления | 8-63 | Устройство | 10-14 | Задание по сети | 12-40 | Status Parameter (Параметр состояния) | 13-44 | Булева переменная логич.соотношения 3 |
| 8-02 | Источник командного слова | 8-64 | Фикс. скор. 1, уст. по шине | 10-15 | Управление по сети | 12-41 | Подсчет общ. подч. уст-а | 13-5* | Состояние |
| 8-03 | Время таймута командного слова | 8-65 | Фикс. скор. 2, уст. по шине | 10-20 | COS фильтр 1 | 12-42 | EtherCAT | 13-51 | Событие контроллера SL |
| 8-04 | Функция таймута командного слова | 8-66 | PROFdrive | 10-21 | COS фильтр 2 | 12-50 | Псевдоним сконфигурированной станции | 13-52 | Действие контроллера SL |
| 8-05 | Функция окончания таймута | 8-67 | Уставка | 10-22 | COS фильтр 3 | 12-51 | Адрес сконфигурированной станции | 14-0* | Коммут. инвертора |
| 8-06 | Сброс таймута командного слова | 8-68 | Фактическое значение | 10-23 | COS фильтр 4 | 12-59 | Статус EtherCAT | 14-00 | Модель коммутации |
| 8-07 | Запуск диагностики | 8-69 | Конфигурирование записи PCD | 10-30 | Доступ к парам. | 12-60 | Ethernet PowerLink | 14-01 | Частота коммутации |
| 8-08 | Фильт.счит.данных | 8-70 | Конфигурирование чтения PCD | 10-31 | Сохранение значений данных | 12-62 | Идентификатор узла | 14-03 | Сверхмодуляция |
| 8-1* | Ctrl. Word Settings (Настр. командн. сл.) | 8-71 | Адрес узла | 10-32 | Модификация DeviceNet | 12-63 | Таймаут SDO | 14-04 | Акустического шума |
| 8-10 | Профиль командного слова | 8-72 | Drive Unit System Number (Системный номер блока привода) | 10-33 | Сохранять всегда | 12-66 | Основной таймаут Ethernet | 14-06 | Dead Time Compensation (Внесение поправки на простой) |
| 8-13 | Конфигурир. слово состояния STW | 8-73 | Параметры сигналов | 10-34 | Код изделия DeviceNet | 12-67 | Пороговые счетчики | 14-10 | Отказ питания |
| 8-14 | Настройка. слово управл. CTW | 8-74 | Редактирование параметра | 10-39 | Параметры DeviceNet F | 12-68 | Кумулятивные счетчики | 14-11 | Уровень напряжения при отказе питания |
| 8-17 | Настраиваемое слово сигнализации и предупреждения) | 8-75 | Управление процессом | 10-50 | Запись конфигур. технологич. данных | 12-8* | Состояние Ethernet PowerLink | 14-12 | Response to Mains Imbalance (Реакция на асимметрию сети) |
| 8-19 | Код изделия | 8-76 | Счетчик сообщений о неисправностях | 10-51 | Чтение конфигур. технологич. данных | 12-8* | Доп. службы Ethernet | 14-14 | Kin. Back-up Time-out (Тайм-аут кинетического резерва) |
| 8-3* | Настройки порта ПЧ | 8-77 | Код неисправности | 11-2* | Настройки IP | 12-80 | Сервер FTP | 14-15 | Kin. Back-up Trip Recovery Level (Уровень восстановления при кинетическом резерве с отключением) |
| 8-30 | Протокол | 8-78 | Номер неисправности | 12-0* | Настройки IP | 12-81 | Сервер HTTP | 14-16 | Kin. Back-up Gain (Коэф. усил. кинетич. резерва) |
| 8-31 | Адрес | 8-79 | Номер неисправности | 12-00 | Назначение адреса IP | 12-82 | Сервер SMTP | 14-2* | Сброс отключения |
| 8-32 | Скорость передачи порта ПЧ | 8-80 | Номер неисправности | 12-01 | Адрес IP | 12-83 | Агент SNMP | 14-20 | Режим сброса |
| 8-33 | Биты контроля четности/стоповые биты | 8-81 | Счетчик ситуаций неисправности | 12-02 | Маска подсети | 12-84 | Address Conflict Detection (Обнаружение конфликта адресов) | 14-21 | Время автом. перезапуска |
| 8-34 | Предпол. врем. цикла | 8-82 | Фактическая скорость передачи | 12-03 | Межсетев. шлюз по умолч. | 12-85 | ACD Last Conflict (Последний конфликт ACD) | 14-22 | Режим работы |
| 8-35 | Минимальная задержка реакции | 8-83 | Идентификация устройства | 12-05 | Истек срок владения | 12-89 | Прозрач. порт канала сокета | 14-25 | Задрж. откл. при прд. токе |
| 8-36 | Максимальная задержка реакции | 8-84 | Командное слово 1 | 12-06 | Серверы имен | 12-9* | Расш. службы Ethernet | 14-26 | Зад. отк. при неист. инв. |
| 8-37 | Макс. задержка между символами | 8-85 | Изменяемый набор | 12-08 | Имя хоста | 12-90 | Диагностика кабеля | 14-28 | Производственные настройки |
| 8-4* | Уст. прот-ла FC MC | 8-86 | Слово состояния 1 | 12-08 | Имя домена | 12-92 | Слежение IGMP | 14-29 | Сервисный номер |
| 8-41 | Параметры сигналов | 8-87 | Сохранение значений данных | 12-10 | Состояние связи | 12-92 | Состояние Ethernet | 14-30 | Регул-р предела по току, пропорцусил |
| 8-42 | Конфигурирование записи PCD | 8-88 | Сброс привода Profibus | 12-11 | Продолжит. связи | 12-93 | Ошибка в длине кабеля | 14-31 | Регул-р предела по току,время интерг. |
| 8-43 | Конфигурирование чтения PCD | 8-89 | Идентификация DO | 12-11 | Продолжит. связи | 12-94 | Защита от широковещ. пакетов | 14-32 | Регул-р предела по току, время фильтра |
| 8-44 | Команда BTM Transaction | 8-90 | Заданные параметры (1) | 12-12 | Автомат. согласован. | 12-95 | Фильтр «лавинь» широковещ. пакетов | 14-35 | Защита от срыва Field-weakening Function (Функция ослабленного магнитного потока) |
| 8-45 | Состояние BTM Transaction | 8-91 | Заданные параметры (2) | 12-13 | Скорость связи | 12-96 | Конф. порта | | |
| 8-47 | Простой BTM | 8-92 | Заданные параметры (3) | 12-14 | Дуплекс, связь | 12-97 | Приоритет QoS | | |
| 8-48 | BTM Maximum Errors (Макс. ошибки BTM) | 8-93 | Заданные параметры (4) | 12-18 | MAC-адрес супервизора | 12-98 | Интерф. счетчики | | |
| 8-49 | BTM Error Log (Журнал ошибок BTM) | 8-94 | Заданные параметры (5) | 12-19 | IP-адрес супервизора | 12-99 | Медиа счетчики | | |
| 8-50 | Выбор вывета | 8-95 | Заданные параметры (6) | 12-20 | Пример управления | 13-* | Интеллектуальная логика | | |
| 8-51 | Выбор быстрого останова | 8-96 | Изменные параметры (1) | 12-21 | Запись конфигур. технологич. данных | 13-0* | Настройка SL | | |
| 8-52 | Выбор торможения пост. током | 8-97 | Изменные параметры (2) | 12-22 | Чтение конфигур. технологич. данных | 13-00 | Режим контроллера SL | | |
| 8-53 | Выбор пуска | 8-98 | Изменные параметры (3) | 12-23 | Размер записи конфигур. технологич. данных | 13-01 | Событие запуска | | |
| 8-54 | Выбор реверса | 8-99 | Изменные параметры (4) | 12-24 | Размер чтения конфигур. технологич. данных | 13-02 | Событие останова | | |
| 8-55 | Выбор набора | 8-100 | Изменные параметры (5) | 12-27 | Перв. гл. устр-о | 13-03 | Сброс SL | | |
| | | 8-100 | Общие настройки | 12-28 | Сохранение значений данных | 13-10 | Компараторы | | |
| | | 10-00 | Протокол CAN | 12-29 | Сохранять всегда | 13-11 | Операнд сравнения | | |
| | | 10-01 | Выбор скорости передачи | 12-30 | Счетчик ошибок | 13-12 | Результат сравнения | | |
| | | 10-02 | MAC ID | 12-31 | Задание по сети | 13-1* | RS-триггеры | | |
| | | 10-05 | Показание счетчика ошибок передачи | 13-15 | Операнд RS-FF S | 13-15 | Операнд RS-FF S | | |
| | | 13-16 | Операнд RS-FF R | 13-16 | Операнд RS-FF R | 13-16 | Операнд RS-FF R | | |



| | | | | | | | | | |
|-------|--|-------|---|-------|--|-------|---|-------|---|
| 14-37 | Fieldweakening Speed (Скорость при ослабленном магнитном потоке) | 15-44 | Начальное обозначение | 16-22 | Крутящий момент [%] | 16-82 | Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1 | 17-76 | Position Axis Mode (Режим оси положения) |
| 14-40 | Уровень изменяющ. крутящ. момента | 15-45 | Текущее обозначение | 16-23 | Мощность двигателя на валу [кВт] | 16-83 | Fieldbus, ЗАДАНИЕ 2 | 17-8* | Position Homing (Возврата в иск. полож.) |
| 14-41 | Мин. намагничивание АОЗ | 15-46 | Номер для заказа преобразов. частоты | 16-24 | Калиброванное активное сопротивление статора | 16-84 | Слово сост. доп. уст-ва связи | 17-80 | Homing Function (Функция возврата в иск. полож.) |
| 14-42 | Мин. частота АОЗ | 15-47 | № для заказа силовой платы | 16-25 | Крутящий момент [Нм], выс. частоты | 16-85 | Порт ПЧ, ком. слово 1 | 17-81 | Home Yulp Function (Функция синхронизации иск. полож.) |
| 14-43 | Сос с двигателя | 15-48 | Идент. номер LCP | 16-3* | Состояние привода | 16-86 | Порт ПЧ, задание 1 | 17-82 | Home Position (Иск. положение) |
| 14-45 | Окружающая среда | 15-49 | № версии ПО платы управления | 16-30 | Напряжение цепи пост. тока | 16-87 | Аварийный сигнал или предупреждение вывода на дисплей | 17-83 | Homing Speed (Скорость возврата в обратное положение) |
| 14-50 | Фильтр ВЧ-помех | 15-50 | № версии ПО силовой платы | 16-31 | Системная температура | 16-89 | Configurable Alarm/Warning Word (Настраиваемое слово сигнализации/предупреждения) | 17-84 | Homing Torque Limit (Предел момента при возвр. в обр. полож.) |
| 14-51 | Корр. нап. на шине постт. Упр. вентилят. | 15-51 | Заводск. номер преобразов. частоты | 16-32 | Энергия торможения /с | 16-90 | Аварийный сигнал или предупреждение вывода на дисплей | 17-85 | Homing Timeout (Тайм-аут возвр. в обр. полож.) |
| 14-52 | Упр. вентилят. | 15-52 | Серийный номер преобразов. частоты | 16-33 | Энергия торможения /2 мин | 16-91 | Слово аварийной сигнализации 2 | 17-9* | Position Config (Конфиг. положения) |
| 14-53 | Контроль вентилят. | 15-53 | Серийный № силовой платы конфигурации) | 16-34 | Темп. радиатора | 16-92 | Слово предупреждения 2 | 17-90 | Absolute Position Mode (Режим абс. положения) |
| 14-54 | Выходной фильтр | 15-54 | Сonfig File Name (Имя файла конфигурации) | 16-35 | Тепловая нагрузка инвертора | 16-93 | Слово предупреждения 2 | 17-91 | Relative Position Mode (Режим отн. положения) |
| 14-55 | Выходной фильтр | 15-55 | Имя файла | 16-36 | Номинальный ток инвертора | 16-94 | Расшир. слово состояния | 17-92 | Position Control Selection (Выбор управления положением) |
| 14-56 | Емкостной выходной фильтр | 15-56 | Идентиф. опций | 16-37 | Макс. ток инвертора | 16-95 | Слово аварийной сигнализации 2 | 18-* | Показание 2 |
| 14-57 | Indistance Output Filter (Инд.вых.фильтр) | 15-60 | Доп. устройство установлено | 16-38 | Состояние SL контроллера | 16-96 | Темп. радиатора | 18-3* | Входы и выходы |
| 14-59 | Факт. кол-во инвертир. блоков | 15-61 | Версия прогн. обеспеч. доп. устр. | 16-39 | Температура платы управления | 16-97 | Слово предупреждения 2 | 18-36 | Аналог. вход X48/2 [mA] |
| 14-72 | Слово предупреждения VLT | 15-62 | Номер для заказа доп. устройства | 16-40 | Буфер регистрации заполнения | 16-98 | Расшир. слово состояния | 18-37 | Темп. Выход X48/4 |
| 14-74 | Устар. слово состояния | 15-63 | Серийный номер доп. устройства | 16-41 | Нижняя строка состояния LCP | 16-99 | Слово состояния | 18-38 | Темп. Выход X48/7 |
| 14-80 | Опция с питанием от внешнего 24 В= | 15-70 | Доп. устройство в гнезде A | 16-44 | Ош. скорости [об/мин] | 17-1* | Интерфейс энкод. | 18-39 | Темп. Выход X48/10 |
| 14-88 | Option Data Storage (Хранилище данных доп. устройства) | 15-71 | Версия ПО доп. устройства A | 16-45 | Motor Phase U Current (Ток фазы U двигателя) | 17-10 | Signal Type (Тип сигн.) | 18-4* | PGIO Data Readouts (Считывание данных PGIO) |
| 14-89 | Обнаружение дополнительного устройства | 15-72 | Доп. устройство в гнезде B | 16-46 | Motor Phase V Current (Ток фазы V двигателя) | 17-11 | Resolution (PPR) (Разрешение (позиции/об)) | 18-43 | Аналоговый выход X49/7 |
| 14-90 | Уст-ки неустр. | 15-73 | Версия ПО доп. устройства B | 16-47 | Motor Phase W Current (Ток фазы W двигателя) | 17-2* | Отс. абс. энкод. | 18-44 | Аналоговый выход X49/9 |
| 14-90 | Уровень отсказа | 15-74 | Доп.устройство в гнезде C0 | 16-48 | Speed Ref. After Ramp [RPM] (Задание скорости после изменения скорости [об/мин]) | 17-20 | Выбор протокола | 18-45 | Аналоговый выход X49/11 |
| 15-* | Информация о приводе | 15-75 | Версия ПО доп. устройства C0 | 16-5* | Заде и обр. связь | 17-21 | Разрешение (позиции/об) | 18-5* | Active Alarms/Warnings (Активные авар. сигналы/предупр.) |
| 15-00 | Рабочие данные | 15-76 | Доп.устройство в гнезде C1 | 16-51 | Внешнее задание | 17-22 | Поворот за несколько оборотов | 18-55 | Active Alarm Numbers (Номера активных аварийных сигналов) |
| 15-01 | Работа в часах | 15-77 | Версия ПО доп. устройства C1 | 16-52 | Обратная связь [ед. изм.] | 17-23 | Длина строки данных SSI | 18-56 | Active Warning Numbers (Номера активных предупреждений) |
| 15-02 | Счетчик кВтч | 15-78 | Доп.устройство в гнезде C1 | 16-53 | Задание от цифрового потенциометра | 17-24 | Формат данных SSI | 18-6* | Inputs & Outputs 2 (Входы и выходы 2) |
| 15-03 | Кол-во включений питания | 15-79 | Метаданные параметра | 16-57 | Обратная связь [об/мин] | 17-25 | Тактовая частота | 18-60 | Цифровой вход 2 |
| 15-04 | Кол-во перегревов | 16-* | Показание | 16-60 | Входы и выходы | 17-26 | Формат данных SSI | 18-7* | Rectifier Status (Состояние выпрямителя) |
| 15-05 | Кол-во перенапряжений | 16-00 | Общее состояние | 16-61 | Цифровой вход | 17-27 | Скорость передачи HIPERFACE резолвера | 18-70 | Напряжение сети |
| 15-06 | Сброс счетчика кВтч | 16-01 | Командное слово | 16-62 | Клемма 53, настройка переключателя | 17-34 | Скорость передачи HIPERFACE резолвера | 18-71 | Mains Frequency (Частота сети) |
| 15-07 | Сброс счетчика нагрузки | 16-02 | Задание % | 16-63 | Клемма 54, настройка переключателя | 17-35 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-72 | Asim сети |
| 15-10 | Источник регистрации | 16-03 | Слово состояния | 16-64 | Аналоговый вход 54 | 17-36 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-75 | Rectifier DC Volt. (Напряжение пост. тока выпрямителя) |
| 15-11 | Интервал регистрации | 16-05 | Основное факт. значение [%] | 16-65 | Цифровой выход 54 | 17-37 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-9* | PID Readouts (Показ. ПИД-рег.) |
| 15-12 | Событие срабатывания | 16-06 | Текущее положение | 16-66 | Цифровой выход [двоичный] | 17-38 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-90 | Ошибка ПИД-рег. пр. |
| 15-13 | Режим регистрации | 16-07 | Целевое положение | 16-67 | Част. вход № 29 [Гц] | 17-39 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-91 | Выход ПИД-рег. пр. |
| 15-14 | Кол-во событий перед срабатыванием | 16-08 | Ош. положение | 16-68 | Част. вход № 33 [Гц] | 17-40 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-92 | Выход фиксир. ПИД-рег. пр. |
| 15-2* | Журнал регистр. | 16-09 | Показ.по выб.польз. | 16-69 | Импульсный выход №27 [Гц] | 17-41 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 18-93 | Полн. мощн. ус. ПИД-рег. пр. |
| 15-20 | Журнал регистрации: Событие | 16-10 | Мощность [кВт] | 16-70 | Импульсный выход №29 [Гц] | 17-42 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 22-* | Прилож. Функции |
| 15-21 | Журнал регистрации: обр. связь | 16-11 | Мощность [л. с.] | 16-71 | Релейный выход [двоичный] | 17-43 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 22-0* | Разное |
| 15-22 | Журнал регистрации: время | 16-12 | Напряжение двигателя | 16-72 | Счетчик A | 17-44 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | 22-00 | Задержка внешней блокировки |
| 15-3* | Журнал неспр. | 16-13 | Частота | 16-73 | Счетчик B | 17-45 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-30 | Журнал неисправностей: код ошибки | 16-14 | Ток двигателя | 16-74 | Точный счетчик остановов | 17-46 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-31 | Журнал неисправностей: обр. связь | 16-15 | Частота [%] | 16-75 | Аналоговый вход X30/11 | 17-47 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-32 | Журнал неисправностей: время | 16-16 | Крутящий момент [Н·м] | 16-76 | Аналоговый вход X30/12 | 17-48 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-4* | Идентиф. привода | 16-17 | Скорость [об/мин] | 16-77 | Аналог. выход X30/8 [mA] | 17-49 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-40 | Тип ПЧ | 16-18 | Тепловая нагрузка двигателя | 16-78 | Аналог. выход X45/1 [mA] | 17-50 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-41 | Силовая часть | 16-19 | Температура датчика КТУ | 16-79 | Аналог. выход X45/3 [mA] | 17-51 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-42 | Напряжение | 16-20 | Угол двигателя | 16-8* | Fieldbus и порт ПЧ | 17-52 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |
| 15-43 | Версия ПО | 16-21 | Крутящий момент [%], выс. разр. | 16-80 | Fieldbus, командное слово 1 | 17-53 | Resolvent Interface (Интерф. резолвера) | | |

| | | | | | | | | | |
|-------|--|-------|--|--------|--|-------|------------------------------------|-------|--|
| 30-00 | 30-00* Специал. возможн. Генер. кач. част. | 32-06 | Тактовая частота абсолютного энкодера | 32-86 | Ass. up for limited jerk (Повышение ускорения ограниченного резкого скачка) | 33-46 | Предельное значение заданного окна | 34-23 | Считывание PCD 3 из MCO |
| 30-01 | Режим качания | 32-07 | Генерир-е такт. частоты абс.энк. | 32-87 | Ass. down for limited jerk (Понижение ускорения ограниченного резкого скачка) | 33-47 | Размер заданного окна | 34-24 | Считывание PCD 4 из MCO |
| 30-02 | Дельта част. качания [Гц] | 32-08 | Длина кабеля абсолютного энкодера | 32-88 | Ускорения ограниченного резкого скачка) | 33-50 | Конфиг. вв./выв. | 34-25 | Считывание PCD 5 из MCO |
| 30-03 | Дельта част. качания мшбтб. | 32-09 | Контроль энкодера | 32-89 | Des. down for limited jerk (Понижение замедления ограниченного резкого скачка) | 33-51 | Клемма X57/1, цифровой вход | 34-26 | Считывание PCD 6 из MCO |
| 30-04 | Частота скачка качания [Гц] | 32-10 | Направление вращения | 32-90 | Источник отладки | 33-52 | Клемма X57/2, цифровой вход | 34-27 | Считывание PCD 7 из MCO |
| 30-05 | Частота скачка качания [%] | 32-11 | Знаменатель единицы пользователя | 32-91 | 32-91* Доп. настр. Настройки | 33-53 | Клемма X57/3, цифровой вход | 34-28 | Считывание PCD 8 из MCO |
| 30-06 | Время скачка качания | 32-12 | Числитель единицы пользователя | 32-92 | 32-92* Движ. в иск.полож. | 33-54 | Клемма X57/4, цифровой вход | 34-29 | Считывание PCD 9 из MCO |
| 30-07 | Время последовательности качаний | 32-13 | Управление энкодера 2 | 32-93 | Принуд. установить в ИСК. ПОЛОЖ. | 33-55 | Клемма X57/5, цифровой вход | 34-30 | Считывание PCD 10 из MCO |
| 30-08 | Ускор./замедл. качания | 32-14 | Идентификатор узла энкодера 2 | 32-94 | Смещ. нулевой точки от иск. | 33-56 | Клемма X57/6, цифровой вход | 34-31 | Входы и выходы |
| 30-09 | Функция проивз. качания | 32-15 | Предохранитель CAN энкодера 2 | 32-95 | Изм. скор. д/движ. в иск. полож. | 33-57 | Клемма X57/7, цифровой вход | 34-40 | Цифровые входы |
| 30-10 | Отношение качания | 32-16 | 32-16* Энкодер 1 | 32-96 | Скорость движения в иск. полож. | 33-58 | Клемма X57/8, цифровой вход | 34-41 | Цифровые выходы |
| 30-11 | Произв. макс. отношение качания | 32-17 | Тип инкрементного сигнала | 32-97 | Режим во время движения в иск. полож. | 33-59 | Клемма X57/9, цифровой вход | 34-50 | Текущее положение |
| 30-12 | Произв. мин. отношение качания | 32-18 | Инкрементное разрешение | 32-98 | Скорость движения в иск. полож. | 33-60 | Режим клемм X59/1 и X59/2 | 34-51 | Заданное положение |
| 30-19 | Дельта част. качания Нормированный | 32-19 | Абсолютный протокол | 32-99 | Режим во время движения в иск. полож. | 33-61 | Клемма X59/1, цифровой вход | 34-52 | Текущее положение главн. устр. |
| 30-2* | Adv. Start Adjust (Доп. настр. запуски) | 32-20 | Абсолютное разрешение | 32-100 | Скорость движения в иск. полож. | 33-62 | Клемма X59/2, цифровой вход | 34-53 | Индексн.полож.подч. устр. |
| 30-20 | High Starting Torque Time [s] (Время выс. пуск. крут. мом. [с]) | 32-21 | Тактовая частота абсолютного энкодера | 32-101 | Смещ. нулевой точки от иск. | 33-63 | Клемма X59/3, цифровой выход | 34-54 | Индексн.полож.главн.устр. |
| 30-21 | High Starting Torque Current [%] (Ток выс. пуск. крут. мом. [%]) | 32-22 | Длина кабеля абсолютного энкодера | 32-102 | Изм. скор. д/движ. в иск. полож. | 33-64 | Клемма X59/4, цифровой выход | 34-55 | Положение х-ки |
| 30-22 | Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора) | 32-23 | Оконечная схема энкодера | 32-103 | Скорость движения в иск. полож. | 33-65 | Клемма X59/5, цифровой выход | 34-56 | Ошибки слежения |
| 30-23 | Время отпел. блокир. ротора [с] | 32-24 | Управление энкодера 1 | 32-104 | Скорость движения в иск. полож. | 33-66 | Клемма X59/6, цифровой выход | 34-57 | Ошибки синхронизации |
| 30-24 | Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%]) | 32-25 | Идентификатор узла энкодера 1 | 32-105 | Скорость движения в иск. полож. | 33-67 | Клемма X59/7, цифровой выход | 34-58 | Текущ. скорость |
| 30-25 | Light Load Delay [s] (Задержка при легкой нагрузке [с]) | 32-26 | Предохранитель CAN энкодера 1 | 32-106 | Скорость движения в иск. полож. | 33-68 | Клемма X59/8, цифровой выход | 34-59 | Текущ. скорость главн. устр. |
| 30-26 | Light Load Current [%] (Ток легкой нагрузки [%]) | 32-27 | 32-27* Обратная связь по положению) | 32-107 | Скорость движения в иск. полож. | 33-69 | Клемма X59/9, цифровой выход | 34-60 | Состояние синхронизации |
| 30-27 | Light Load Speed [%] (Скорость легкой нагрузки [%]) | 32-28 | Скорость вращения энкодера | 32-108 | Скорость движения в иск. полож. | 33-70 | Клемма X59/10, цифровой выход | 34-61 | Состояние осей |
| 30-5* | Настройка ед. измерения | 32-29 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-109 | Скорость движения в иск. полож. | 33-8* | Глобальные парам. | 34-62 | Сост. программы |
| 30-50 | Режим вентилятора радиатора | 32-30 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-110 | Скорость движения в иск. полож. | 33-10 | Коэф.синхрониз. главн.устр. (MiS) | 34-63 | Сост. программы |
| 30-8* | Совместимость (I) | 32-31 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-111 | Скорость движения в иск. полож. | 33-11 | Коэф.синхрониз. подч.устр. (M:S) | 34-64 | MCO 302, Состояние |
| 30-80 | Индуктивность по оси d (Ld) | 32-32 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-112 | Скорость движения в иск. полож. | 33-12 | Смещ. положения для синхронизации | 34-65 | MCO 302, Управление |
| 30-81 | Тормозная резистор (Om) | 32-33 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-113 | Скорость движения в иск. полож. | 33-13 | Смещ. положения для синхронизации | 34-66 | SPI Error Counter (Счетчик ошибок SPI) |
| 30-83 | Усил.пропорц.звена ПИД-регулят.скор | 32-34 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-114 | Скорость движения в иск. полож. | 33-14 | Смещ. положения для синхронизации | 34-67 | Показан. диагностика |
| 30-84 | Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц. | 32-35 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-115 | Скорость движения в иск. полож. | 33-15 | Смещ. положения для синхронизации | 34-70 | Слово авар.сигнализации 1 MCO |
| 31-00 | Д. устр. обхода | 32-36 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-116 | Скорость движения в иск. полож. | 33-16 | Смещ. положения для синхронизации | 34-71 | Слово авар. сигнализации 2 MCO |
| 31-01 | Задержка начала обхода | 32-37 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-117 | Скорость движения в иск. полож. | 33-17 | Смещ. положения для синхронизации | 35-0* | Темп. Реж. Ввода |
| 31-02 | Задержка отклоч. обхода | 32-38 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-118 | Скорость движения в иск. полож. | 33-18 | Смещ. положения для синхронизации | 35-00 | Клемма X48/4, темп. Ед. изм. |
| 31-03 | Актив. режима тест-я | 32-39 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-119 | Скорость движения в иск. полож. | 33-19 | Смещ. положения для синхронизации | 35-01 | Клемма X48/4 вид входа |
| 31-10 | Слово сост. обхода | 32-40 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-120 | Скорость движения в иск. полож. | 33-20 | Смещ. положения для синхронизации | 35-02 | Клемма X48/7, темп. Ед. изм. |
| 31-11 | Время раб. при обходе | 32-41 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-121 | Скорость движения в иск. полож. | 33-21 | Смещ. положения для синхронизации | 35-03 | Клемма X48/7 вид входа |
| 31-19 | Дист. активация байпаса | 32-42 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-122 | Скорость движения в иск. полож. | 33-22 | Смещ. положения для синхронизации | 35-04 | Клемма X48/10, темп. Ед. изм. |
| 32-2* | Базовые настр. MCO | 32-43 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-123 | Скорость движения в иск. полож. | 33-23 | Смещ. положения для синхронизации | 35-05 | Клемма X48/10 вид входа |
| 32-0* | Энкодер 2 | 32-44 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-124 | Скорость движения в иск. полож. | 33-24 | Смещ. положения для синхронизации | 35-06 | Функция авар. сигн. датч. темп. |
| 32-00 | Тип инкрементного сигнала | 32-45 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-125 | Скорость движения в иск. полож. | 33-25 | Смещ. положения для синхронизации | 35-1* | Темп. Вход X48/4 |
| 32-01 | Инкрементное разрешение | 32-46 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-126 | Скорость движения в иск. полож. | 33-26 | Смещ. положения для синхронизации | 35-14 | Клемма X48/4, постоян. врем. |
| 32-02 | Абсолютный протокол | 32-47 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-127 | Скорость движения в иск. полож. | 33-27 | Смещ. положения для синхронизации | 35-15 | Клемма X48/4 темп. Контроль |
| 32-03 | Абсолютное разрешение | 32-48 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-128 | Скорость движения в иск. полож. | 33-28 | Смещ. положения для синхронизации | 35-16 | Клемма X48/4 низ. темп. Предел |
| 32-04 | Скорость передачи абсолютного энкодера X55 | 32-49 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-129 | Скорость движения в иск. полож. | 33-29 | Смещ. положения для синхронизации | 35-17 | Клемма X48/4, выс. темп. Предел |
| 32-05 | Длина данных абсолютного энкодера | 32-50 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-130 | Скорость движения в иск. полож. | 33-30 | Смещ. положения для синхронизации | 35-2* | Темп. Вход X48/7 |
| | | 32-51 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-131 | Скорость движения в иск. полож. | 33-31 | Смещ. положения для синхронизации | 35-24 | Клемма X48/7, постоян. врем. |
| | | 32-52 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-132 | Скорость движения в иск. полож. | 33-32 | Смещ. положения для синхронизации | 35-25 | Клемма X48/7 темп. Контроль |
| | | 32-53 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-133 | Скорость движения в иск. полож. | 33-33 | Смещ. положения для синхронизации | 35-26 | Клемма X48/7, выс. темп. Предел |
| | | 32-54 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-134 | Скорость движения в иск. полож. | 33-34 | Смещ. положения для синхронизации | 35-27 | Клемма X48/7, выс. темп. Предел |
| | | 32-55 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-135 | Скорость движения в иск. полож. | 33-35 | Смещ. положения для синхронизации | 35-3* | Темп. Вход X48/10 |
| | | 32-56 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-136 | Скорость движения в иск. полож. | 33-36 | Смещ. положения для синхронизации | 35-35 | Клемма X48/10, пост.врем.фильтра |
| | | 32-57 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-137 | Скорость движения в иск. полож. | 33-37 | Смещ. положения для синхронизации | 35-36 | Клемма X48/10 темп. Контроль |
| | | 32-58 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-138 | Скорость движения в иск. полож. | 33-38 | Смещ. положения для синхронизации | 35-37 | Клемма X48/10, выс. темп. Предел |
| | | 32-59 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-139 | Скорость движения в иск. полож. | 33-39 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-60 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-140 | Скорость движения в иск. полож. | 33-40 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-61 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-141 | Скорость движения в иск. полож. | 33-41 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-62 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-142 | Скорость движения в иск. полож. | 33-42 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-63 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-143 | Скорость движения в иск. полож. | 33-43 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-64 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-144 | Скорость движения в иск. полож. | 33-44 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-65 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-145 | Скорость движения в иск. полож. | 33-45 | Смещ. положения для синхронизации | | |
| | | 32-66 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-146 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-67 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-147 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-68 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-148 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-69 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-149 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-70 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-150 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-71 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-151 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-72 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-152 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-73 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-153 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-74 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-154 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-75 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-155 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-76 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-156 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-77 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-157 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-78 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-158 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-79 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-159 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-80 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-160 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-81 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-161 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-82 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-162 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-83 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-163 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-84 | Скорость вращения энкодера 1 | 32-164 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |
| | | 32-85 | Скорость вращения энкодера 2 | 32-165 | Скорость движения в иск. полож. | | | | |



| | | | | | |
|-------|--|-------|---|--------|---|
| 35-4* | Аналог. вход X48/2 | 42-42 | Время задержки | 43-2* | Fan Row/Card Status (Состояние вентилятора силовой платы) |
| 35-42 | Клемма X48/2, малый ток | 42-43 | Дельта Т | 43-20 | FPC Fan A Speed (Скорость вентилятора А FPC) |
| 35-43 | Клемма X48/2, большой ток | 42-44 | Скорость замедления | 43-21 | FPC Fan B Speed (Скорость вентилятора В FPC) |
| 35-44 | Клемма X48/2, нижн. предел/ОС обр. связь | 42-45 | Дельта V | 43-22 | FPC Fan C Speed (Скорость вентилятора С FPC) |
| 35-45 | Клемма X48/2, знач. выс. зад./ОС обр. связь | 42-46 | Нулевая скорость | 43-23 | FPC Fan D Speed (Скорость вентилятора D FPC) |
| 35-46 | Клемма X48/2, постоян. врем. фильтра | 42-47 | Время изменения скорости S-ramp Ratio at Decel. Пуск | 43-24 | FPC Fan E Speed (Скорость вентилятора E FPC) |
| 36-5* | Программируемое доп. устройство ввода/выхода | 42-48 | S-ramp Ratio at Decel. замедл. | 43-25 | FPC Fan F Speed (Скорость вентилятора F FPC) |
| 36-0* | I/O Mode (Режим входов и выходов) | 42-49 | S-ramp Ratio at Decel. замедл. | 600-5* | PROFIsafe |
| 36-03 | Клемма X49/7, режим | 42-50 | Скорость отклонения | 600-22 | PROFIdrive/safe Tel. Выбран параметр |
| 36-04 | Клемма X49/9, режим | 42-51 | Предел скорости | 600-44 | Счетчик сообщений о неисправностях |
| 36-05 | Клемма X49/11, режим | 42-52 | Реакция отказоустойчивости | 600-47 | Номер неисправности |
| 36-4* | Output X49/7 (Выход X49/7) | 42-53 | Изменение скорости при пуске | 600-52 | Счетчик ситуаций неисправности |
| 36-40 | Клемма X49/7, аналоговый выход | 42-54 | Ramp Down Time (Время замедления для положения) | 601-5* | PROFIdrive 2 |
| 36-42 | Клемма X49/7 Мин. масштаб | 42-5* | SLS | 601-22 | PROFIdrive Safety Channel Tel. No. |
| 36-43 | Клемма X49/7 Макс. масштаб | 42-6* | Safe Fieldbus (Безопасная периферийная шина) | | |
| 36-44 | Клемма X49/7, управление по шине | 42-60 | Выбор телеграммы | | |
| 36-45 | Клемма X49/7, предуст. тайм-аута | 42-61 | Адрес назначения | | |
| 36-5* | Output X49/9 (Выход X49/9) | 42-8* | Status (Состояние) | | |
| 36-50 | Клемма X49/9 аналоговый выход | 42-80 | Состояние доп. устройства безопасности | | |
| 36-52 | Клемма X49/9 Мин. масштаб | 42-81 | Состояние 2 устройства безопасности | | |
| 36-53 | Клемма X49/9 Макс. масштаб | 42-82 | Командное слово безопасности | | |
| 36-54 | Клемма X49/9, управл. по шине | 42-83 | Слово состояния безопасности | | |
| 36-55 | Клемма X49/9, предуст. тайм-аута | 42-85 | Активная функция безоп. останова | | |
| 36-6* | Output X49/11 (Выход X49/11) | 42-86 | Сведения о доп. устр. безопасности | | |
| 36-60 | Клемма X49/11, аналоговый выход | 42-87 | Время до теста вручную | | |
| 36-62 | Клемма X49/11 Мин. масштаб | 42-88 | Поддерж. версия файла польск. настроек | | |
| 36-63 | Клемма X49/11 Макс. масштаб | 42-89 | Версия файла пользовательских настроек | | |
| 36-64 | Клемма X49/11, управл. по шине | 42-9* | Special (Специальные) | | |
| 36-65 | Клемма X49/11, предуст. тайм-аута | 42-90 | Перезапуск доп. устройства безопасности | | |
| 42-1* | Мониторинг скорости | 43-3* | Unit Readouts (Вывод на дисплей ед. измерения) | | |
| 42-10 | Источник измерения скорости | 43-0* | Component Status (Состояние компонента) | | |
| 42-11 | Разрешение энкодера | 43-00 | Component Temp. (Температура компонента) | | |
| 42-12 | Направление энкодера | 43-01 | Auxiliary Temp. (Темп. вспом. оборудования) | | |
| 42-13 | Передающее число | 43-1* | Power Card Status (Состояние силовой платы) | | |
| 42-14 | Тип обратной связи | 43-10 | HS Temp. ph.U (Темп. радиатора, фаза U) | | |
| 42-15 | Фильтр обратной связи | 43-11 | HS Temp. ph.V (Темп. радиатора, фаза V) | | |
| 42-17 | Погрешность допуска | 43-12 | HS Temp. ph.W (Темп. радиатора, фаза W) | | |
| 42-18 | Таймер нулевой скорости | 43-13 | PC Fan A Speed (Скорость вентилятора А силовой платы) | | |
| 42-19 | Предел нулевой скорости | 43-14 | PC Fan B Speed (Скорость вентилятора В силовой платы) | | |
| 42-2* | Безопасный вход | 43-15 | PC Fan C Speed (Скорость вентилятора С силовой платы) | | |
| 42-20 | Функция безопасности | 42-4* | SS1 | | |
| 42-21 | Тип | 42-40 | Тип | | |
| 42-22 | Время несоответствия | 42-41 | Профиль изменения скорости | | |
| 42-23 | Время стабильного сигнала | | | | |
| 42-24 | Режим перезапуска | | | | |
| 42-3* | Общая информация | | | | |
| 42-30 | Реакция на внешнюю неисправность | | | | |
| 42-31 | Сброс источника | | | | |
| 42-33 | Имя набора параметров | | | | |
| 42-35 | Значение S-CRC | | | | |
| 42-36 | Пароль уровня 1 | | | | |

5 Общие технические требования

5.1 Питание от сети

Питание от сети (L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2)

| | |
|--------------------|-----------------|
| Напряжение питания | 380–500 В ±10 % |
| Напряжение питания | 525–690 В ±10 % |

Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

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

| | |
|---|---|
| Частота питания | 50/60 Гц ±5 % |
| Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания | 3,0 % от номинального напряжения питающей сети |
| Коэффициент активной мощности (λ) | ≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке |
| Коэффициент реактивной мощности ($\cos \phi$) близок к единице | (> 0,98) |
| Число включений входного питания L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2 | Не более 1 раза за 2 минуты |
| Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1 | Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2 |

Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100 000 ампер (эфф. значение) при макс. напряжении 500/600/690 В.

5.2 Выходная мощность и другие характеристики двигателя

Мощность двигателя (U, V, W)

| | |
|--|--|
| Выходное напряжение | 0–100 % от напряжения питания |
| Вых. частота | 0–590 Гц |
| Число коммутаций на выходе | Без ограничения |
| Длительность изменения скорости | 0,001–3600 с |
| Характеристики крутящего момента | |
| Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент) | Макс. 150 % в течение 60 с ¹⁾ один раз за 10 минут |
| Пусковой крутящий момент/крутящий момент перегрузки (переменный крутящий момент) | Макс. 110 % в течение 0,5 с ¹⁾ один раз за 10 минут |
| Время нарастания крутящего момента в режиме управления магнитным потоком (для част. перекл. 5 кГц) | 1 мс |
| Время нарастания крутящего момента в VVC ⁺ (независимое от частоты переключения) | 10 мс |

1) Значения в процентах относятся к номинальному крутящему моменту.

2) Время отклика крутящего момента зависит от применения и нагрузки, но, как правило, шаг крутящего момента от 0 до заданного составляет 4–5-кратное время нарастания крутящего момента.

5.3 Условия окружающей среды

Окружающие условия

| | |
|--|---|
| Корпус | IP21/Тип 1, IP54/Тип12 |
| Испытание на вибрацию | 0,7 г |
| Макс. относительная влажность | 5–95 % (IEC 721-3-3); класс 3К3 (без конденсации) во время работы |
| Агрессивная среда (IEC 60068-2-43) | Класс H25 |
| Температура окружающей среды (в режиме коммутации SFAVM) | |
| – со снижением номинальных характеристик | Максимум 55 °C (131 °F) ¹⁾ |
| – при полном непрерывном выходном токе преобразователя частоты | Максимум 45 °C (113 °F) ¹⁾ |

1) Подробнее о снижении номинальных параметров см. раздел, посвященный особым условиям, в Руководстве по проектированию VLT[®] AutomationDrive FC 301/FC 302.

| | |
|--|--------------|
| Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой | 0 °C (32 °F) |
|--|--------------|

| | |
|---|--|
| Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью | -10 °C (14 °F) |
| Температура при хранении/транспортировке | от -25 до +65/70 °C (от 8,6 до 149/158 °F) |
| Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик | 1000 м (3281 футов) |

О снижении номинальных характеристик с увеличением высоты над уровнем моря см. раздел, посвященный особым условиям, в Руководстве по проектированию VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302.

| | |
|-----------------------------------|--|
| Стандарты ЭМС, излучение | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, |
| Стандарты ЭМС, помехоустойчивость | EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6 |

См. раздел, посвященный особым условиям, в Руководстве по проектированию VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302.

5

5.4 Технические характеристики кабелей

Длина и сечение кабелей

| | |
|---|------------------------------|
| Макс. длина экранированного/защищенного кабеля двигателя | 150 м (492 фута) |
| Макс. длина неэкранированного/незащищенного кабеля двигателя | 300 м (984 фута) |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким/жестким проводом без концевых кабельных муфт | 1,5 мм ² /16 AWG |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами | 1 мм ² /18 AWG |
| Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами, имеющими кольцевой буртик | 0,5 мм ² /20 AWG |
| Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления | 0,25 мм ² /24 AWG |

5.5 Входы/выходы цепи управления и ее характеристики

Цифровые входы

| | |
|--|---------------------------------------|
| Программируемые цифровые входы | 4 (6) |
| Номер клеммы | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 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 ²⁾ | > 19 В пост. тока |
| Уровень напряжения, логическая «1» NPN ²⁾ | < 14 В пост. тока |
| Максимальное напряжение на входе | 28 В пост. тока |
| Диапазон частоты повторения импульсов | 0–110 кГц |
| (Рабочий цикл) мин. длительность импульсов | 4,5 мс |
| Входное сопротивление, R _i | приблизительно 4 КОм |

Клемма Safe Torque Off 37³⁾ (клемма 37 имеет фиксированную логику PNP)

| | |
|---|-------------------|
| Уровень напряжения | 0–24 В пост. тока |
| Уровень напряжения, логический «0» PNP | < 4 В пост. тока |
| Уровень напряжения, логическая «1» PNP | > 20 В пост. тока |
| Номинальный входной ток при напряжении 24 В | 50 мА (эфф.) |
| Номинальный входной ток при напряжении 20 В | 60 мА (эфф.) |
| Входная емкость | 400 нФ |

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

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

2) Кроме входной клеммы 37 Safe Torque Off.

3) Более подробную информацию о клемме 37 и STO см. в глава 2.3.1 Safe Torque Off (STO).

Аналоговые входы

| | |
|------------------------------|---------------------------|
| Количество аналоговых входов | 2 |
| Номер клеммы | 53, 54 |
| Режимы | Напряжение или ток |
| Выбор режима | Переключатели S201 и S202 |

| | |
|---|--|
| Режим напряжения | Переключатель S201/S202 = OFF (U) — выключен |
| Уровень напряжения | от -10 В до +10 В (масштабируемый) |
| Входное сопротивление, R_i | Приблизительно 10 кОм |
| Максимальное напряжение | ± 20 В |
| Режим тока | Переключатель S201/S202 = ON (I) — включен |
| 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.

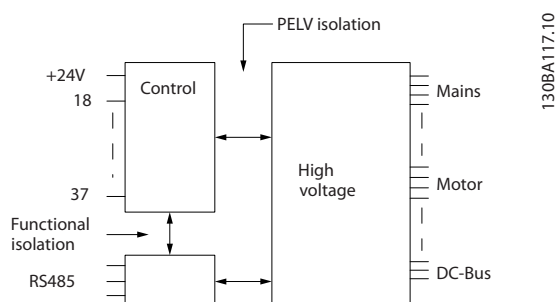


Рисунок 5.1 Изоляция PELV

Импульсные входы/входы энкодера

| | |
|---|--|
| Программируемые импульсные входы/входы энкодера | 2/1 |
| Номер клеммы импульсного входа/входа энкодера | 29 ¹⁾ , 33 ^{2)/32³⁾, 33³⁾} |
| Максимальная частота на клемме 29, 32, 33 | 110 кГц (двухтактное управление) |
| Максимальная частота на клемме 29, 32, 33 | 5 кГц (открытый коллектор) |
| Мин. частота на клеммах 29, 32, 33 | 4 Гц |
| Уровень напряжения | См. раздел 5-1* Цифровые входы в руководстве по программированию. |
| 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 |
| Точность на входе энкодера (1–11 кГц) | Максимальная погрешность: 0,05 % от полной шкалы |

Импульсные входы и входы энкодера (клеммы 29, 32, 33) гальванически изолированы от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

1) Только FC 302 .

2) Импульсные входы: 29 и 33.

3) Входы энкодера: 32 = A, 33 = B.

Цифровой выход

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

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

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

Аналоговый выход

| | |
|--|---|
| Количество программируемых аналоговых выходов | 1 |
| Номер клеммы | 42 |
| Диапазон тока аналогового выхода | от 0/4 до 20 мА |
| Макс. нагрузка на землю на аналоговом выходе менее | 500 Ом |
| Точность на аналоговом выходе | Максимальная погрешность: 0,5 % от полной шкалы |
| Разрешающая способность на аналоговом выходе | 12 бит |

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

Плата управления, выход 24 В пост. тока

| | |
|-----------------------|---------------|
| Номер клеммы | 12, 13 |
| Выходное напряжение | 24 В +1, -3 В |
| 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.

Плата управления, выход 10 В пост. тока

| | |
|-----------------------|-------------|
| Номер клеммы | ±50 |
| Выходное напряжение | 10,5 ±0,5 В |
| Максимальная нагрузка | 15 мА |

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

Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS485

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

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

Плата управления, последовательная связь через порт USB

| | |
|----------------------|------------------------------------|
| Стандартный порт USB | 1.1 (полная скорость) |
| Разъем USB | Разъем USB типа В, «для устройств» |

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

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

Заземление USB соединения не изолировано гальванически от защитного заземления. К разъему связи USB на преобразователе частоты может подключаться только изолированный переносной персональный компьютер.

Выходы реле

| | |
|--|-----------------------------------|
| Программируемые выходы реле | 2 |
| Номера клемм Реле 01 | 1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание) |
| Макс. нагрузка (AC-1) ¹⁾ на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) | 240 В перем. тока, 2 А |
| Макс. нагрузка на клемме (AC-15) ¹⁾ (индуктивная нагрузка при cosφ0,4) | 240 В перем. тока, 0,2 А |
| Макс. нагрузка (DC-1) ¹⁾ на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка) | 60 В пост. тока, 1 А |
| Макс. нагрузка на клемме (DC-13) ¹⁾ (индуктивная нагрузка) | 24 В пост. тока, 0,1 А |
| Номер клеммы реле 02 (только для FC 302) | 4–6 (размыкание), 4–5 (замыкание) |
| Макс. нагрузка (AC-1) ¹⁾ на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) | 400 В перем. тока, 2 А |
| Макс. нагрузка (AC-15) ¹⁾ на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ0,4) | 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 (AC-1) ¹⁾ на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка) | 240 В перем. тока, 2 А |

| | |
|---|---|
| Макс. нагрузка (AC-15) ¹⁾ на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\varphi 0,4$) | 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 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт), 4–5 (нормально разомкнутый контакт) | 24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА |
| Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1 | Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2 |

1) IEC 60947, части 4 и 5

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

Рабочие характеристики платы управления

| | |
|-----------------------|------|
| Интервал сканирования | 1 мс |
|-----------------------|------|

Характеристики управления

| | |
|--|---|
| Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–590 Гц | $\pm 0,003$ Гц |
| Точность повторения прецизионного пуска/останова (клеммы 18, 19) | $\leq \pm 0,1$ мс |
| Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33) | ≤ 2 мс |
| Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур) | 1:100 синхронной скорости вращения |
| Диапазон регулирования скорости вращения (замкнутый контур) | 1:1000 синхронной скорости вращения |
| Точность регулирования скорости вращения (разомкнутый контур) | 30–4000 об/мин: погрешность ± 8 об/мин |
| Точность регулирования скорости (в замкнутом контуре) в зависимости от разрешающей способности устройства в обратной связи | 0–6000 об/мин: погрешность $\pm 0,15$ об/мин |
| Точность регулирования крутящего момента (обратная связь по скорости) | Макс. погрешность ± 5 % от номинального крутящего момента |

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

Средства и функции защиты

- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки.
- При достижении заданной температуры устройство мониторинга температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты. Сброс защиты от перегрева невозможен, пока температура радиатора не станет ниже значений, указанных в таблицах в главе 5.6 *Электрические характеристики* (примечание: эти температуры могут различаться в зависимости от мощности, размера корпуса, степени защиты корпуса и т. д.).
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания клемм двигателя U, V, W.
- При потере фазы сети питания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки).
- Отслеживание напряжения в цепи постоянного тока обеспечивает отключение преобразователя частоты при значительном понижении или повышении напряжения в цепи постоянного тока.
- Преобразователь частоты постоянно контролирует критические уровни внутренней температуры, тока нагрузки, высокого напряжения в цепи постоянного тока и низких скоростей вращения двигателя. При обнаружении критического уровня преобразователь частоты может изменить частоту и/или метод коммутации для обеспечения надлежащих эксплуатационных характеристик.

5.6 Электрические характеристики

5

| Питание от сети 6 x 380–500 В перем. тока | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|---------------------------------------|------|
| FC 302 | P250 | | P315 | | P355 | | P400 | |
| Высокая/нормальная нагрузка ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 400 В | 250 | 315 | 315 | 355 | 355 | 400 | 400 | 450 |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В | 350 | 450 | 450 | 500 | 500 | 600 | 550 | 600 |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 500 В | 315 | 355 | 355 | 400 | 400 | 500 | 500 | 530 |
| Класс защиты корпуса IP21 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| Класс защиты корпуса IP54 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| Выходной ток | | | | | | | | |
| Непрерывный (при 400 В) [А] | 480 | 600 | 600 | 658 | 658 | 745 | 695 | 800 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 400 В) [А] | 720 | 660 | 900 | 724 | 987 | 820 | 1043 | 880 |
| Непрерывный (при 460/500 В) [А] | 443 | 540 | 540 | 590 | 590 | 678 | 678 | 730 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 460/500 В) [А] | 665 | 594 | 810 | 649 | 885 | 746 | 1017 | 803 |
| Непрерывный, кВА (при 400 В) [кВА] | 333 | 416 | 416 | 456 | 456 | 516 | 482 | 554 |
| Непрерывный, кВА (при 460 В) [кВА] | 353 | 430 | 430 | 470 | 470 | 540 | 540 | 582 |
| Непрерывный, мощность (при 500 В) [кВА] | 384 | 468 | 468 | 511 | 511 | 587 | 587 | 632 |
| Макс. входной ток | | | | | | | | |
| Непрерывный (при 400 В) [А] | 472 | 590 | 590 | 647 | 647 | 733 | 684 | 787 |
| Непрерывный (при 460/500 В) [А] | 436 | 531 | 531 | 580 | 580 | 667 | 667 | 718 |
| Макс. размер кабеля, сеть [мм ² (AWG ²⁾)] | 4 x 90 (3/0) | | 4 x 90 (3/0) | | 4 x 240 (500 mcm) | | 4 x 240 (500 mcm) | |
| Макс. сечение кабеля, двигатель [мм ² (AWG ²⁾)] | 4 x 240 (4 x 500 млн круговых мил) | | 4 x 240 (4 x 500 млн круговых мил) | | 4 x 240 (4 x 500 млн круговых мил) | | 4 x 240 (4 x 500 млн круговых мил) | |
| Макс. сечение кабеля, тормоз [мм ² (AWG ²⁾)] | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | |
| Макс. внешние сетевые предохранители [А] ¹⁾ | 700 | | | | | | | |
| Расчетные потери мощности при 400 В [Вт] ⁴⁾ | 5164 | 6790 | 6960 | 7701 | 7691 | 8879 | 8178 | 9670 |
| Расчетное значение потерь мощности при 460 В [Вт] | 4822 | 6082 | 6345 | 6953 | 6944 | 8089 | 8085 | 8803 |
| Масса, корпус с защитой IP21, IP54 [кг (фунт)] | 440/656 (970/1446) | | | | | | | |
| КПД ⁴⁾ | 0,98 | | | | | | | |
| Вых. частота | 0–590 Гц | | | | | | | |

| Питание от сети 6 х 380–500 В перем. тока | | | | |
|--|----------------|------|------|------|
| FC 302 | P250 | P315 | P355 | P400 |
| Отключение при перегреве радиатора | 95 °C (203 °F) | | | |
| Отключение силовой платы питания при повышении внешней температуры | 75 °C (167 °F) | | | |
| A) Высокая перегрузка = 150-процентный крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с | | | | |

Таблица 5.1 Питание от сети 6 х 380–500 В перем. тока

| Питание от сети 6 х 380–500 В перем. тока | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|----------------------------|-------|---------|-------|---------|-------|
| FC 302 | P450 | | P500 | | P560 | | P630 | | P710 | | P800 | |
| Высокая/нормальная нагрузка ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 400 В | 450 | 500 | 500 | 560 | 560 | 630 | 630 | 710 | 710 | 800 | 800 | 1000 |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В | 600 | 650 | 650 | 750 | 750 | 900 | 900 | 1000 | 1000 | 1200 | 1200 | 1350 |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 500 В | 530 | 560 | 560 | 630 | 630 | 710 | 710 | 800 | 800 | 1000 | 1000 | 1100 |
| Корпус с защитой IP21, IP54 без шкафа/со шкафом для дополнительного оборудования | F10/F11 | | F10/F11 | | F10/F11 | | F10/F11 | | F12/F13 | | F12/F13 | |
| Выходной ток | | | | | | | | | | | | |
| Непрерывный (при 400 В) [А] | 800 | 880 | 880 | 990 | 990 | 1120 | 1120 | 1260 | 1260 | 1460 | 1460 | 1720 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 400 В) [А] | 1200 | 968 | 1320 | 1089 | 1485 | 1232 | 1680 | 1386 | 1890 | 1606 | 2190 | 1892 |
| Непрерывный (при 460/500 В) [А] | 730 | 780 | 780 | 890 | 890 | 1050 | 1050 | 1160 | 1160 | 1380 | 1380 | 1530 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 460/500 В) [А] | 1095 | 858 | 1170 | 979 | 1335 | 1155 | 1575 | 1276 | 1740 | 1518 | 2070 | 1683 |
| Непрерывный, кВА (при 400 В) [кВА] | 554 | 610 | 610 | 686 | 686 | 776 | 776 | 873 | 873 | 1012 | 1012 | 1192 |
| Непрерывный, кВА (при 460 В) [кВА] | 582 | 621 | 621 | 709 | 709 | 837 | 837 | 924 | 924 | 1100 | 1100 | 1219 |
| Непрерывный, мощность (при 500 В) [кВА] | 632 | 675 | 675 | 771 | 771 | 909 | 909 | 1005 | 1005 | 1195 | 1195 | 1325 |
| Макс. входной ток | | | | | | | | | | | | |
| Непрерывный (при 400 В) [А] | 779 | 857 | 857 | 964 | 964 | 1090 | 1090 | 1227 | 1227 | 1422 | 1422 | 1675 |
| Непрерывный (при 460/500 В) [А] | 711 | 759 | 759 | 867 | 867 | 1022 | 1022 | 1129 | 1129 | 1344 | 1344 | 1490 |
| Макс. сечение кабеля, двигатель [мм ² (AWG ²⁾] | 8 x 150 (8 x 300 млн круговых мил) | | | | | | 12 x 150 (12 x 300 MCM) | | | | | |
| Макс. размер кабеля, сеть [мм ² (AWG ²⁾] | 6 x 120 (6 x 250 млн круговых мил) | | | | | | | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, тормоз [мм ² (AWG ²⁾] | 4 x 185 (4 x 350 млн круговых мил) | | | | | | 6 x 185 (6 x 350 MCM) | | | | | |
| Макс. внешние сетевые предохранители [А] ¹⁾ | 900 | | | | | | 1500 | | | | | |
| Расчетные потери мощности при 400 В [Вт] ⁴⁾ | 9492 | 10647 | 10631 | 12338 | 11263 | 13201 | 13172 | 15436 | 14967 | 18084 | 16392 | 20358 |

| Питание от сети 6 x 380–500 В перем. тока | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|--------------------------|-------|
| FC 302 | P450 | | P500 | | P560 | | P630 | | P710 | | P800 | |
| Расчетное значение потерь мощности при 460 В [Вт] | 8730 | 9414 | 9398 | 11006 | 10063 | 12353 | 12332 | 14041 | 13819 | 17137 | 15577 | 17752 |
| F9/F11/F13, макс. добав. потери фильтра ВЧ-помех А1, автоматического выключателя или разъединителя и контактора F9/F11/F13 | 893 | 963 | 951 | 1054 | 978 | 1093 | 1092 | 1230 | 2067 | 2280 | 2236 | 2541 |
| Макс. потери дополнительных плат [Вт] | 400 | | | | | | | | | | | |
| Масса, корпус с защитой IP21, IP54 [кг (фунт)] | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1246/1541 (2747/3397) | | 1246/1541 (2747/3397) | |
| Масса модуля выпрямителя [кг (фунт)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | | 136 (300) | | 136 (300) | |
| Масса модуля инвертора [кг (фунт)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | | 136 (300) | | 102 (225) | | 102 (225) | |
| КПД ^{А)} | 0,98 | | | | | | | | | | | |
| Вых. частота | 0–590 Гц | | | | | | | | | | | |
| Отключение при перегреве радиатора | 95 °C (203 °F) | | | | | | | | | | | |
| Отключение силовой платы питания при повышении внешней температуры | 75 °C (167 °F) | | | | | | | | | | | |
| А) Высокая перегрузка = 150-процентный крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с | | | | | | | | | | | | |

Таблица 5.2 Питание от сети 6 x 380–500 В перем. тока

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | | | |
|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| FC 302 | P355 | | P400 | | P500 | | P560 | |
| Высокая/нормальная нагрузка ^{А)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В | 315 | 355 | 315 | 400 | 400 | 450 | 450 | 500 |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В | 400 | 450 | 400 | 500 | 500 | 600 | 600 | 650 |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В | 355 | 450 | 400 | 500 | 500 | 560 | 560 | 630 |
| Класс защиты корпуса IP21 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| Класс защиты корпуса IP54 | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | | F8/F9 | |
| Выходной ток | | | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 395 | 470 | 429 | 523 | 523 | 596 | 596 | 630 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 550 В) [А] | 593 | 517 | 644 | 575 | 785 | 656 | 894 | 693 |
| Непрерывный (при 575/690 В) [А] | 380 | 450 | 410 | 500 | 500 | 570 | 570 | 630 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 575/690 В) [А] | 570 | 495 | 615 | 550 | 750 | 627 | 855 | 693 |

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| FC 302 | P355 | | P400 | | P500 | | P560 | |
| Непрерывный, кВА (при 550 В) [кВА] | 376 | 448 | 409 | 498 | 498 | 568 | 568 | 600 |
| Непрерывный, кВА (при 575 В) [кВА] | 378 | 448 | 408 | 498 | 498 | 568 | 568 | 627 |
| Непрерывный, кВА (при 690 В) [кВА] | 454 | 538 | 490 | 598 | 598 | 681 | 681 | 753 |
| Макс. входной ток | | | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 381 | 453 | 413 | 504 | 504 | 574 | 574 | 607 |
| Непрерывный (при 575 В) [А] | 366 | 434 | 395 | 482 | 482 | 549 | 549 | 607 |
| Непрерывный (при 690 В) [А] | 366 | 434 | 395 | 482 | 482 | 549 | 549 | 607 |
| Макс. размер кабеля, сеть [мм ² (AWG)] | 4 x 85 (3/0) | | | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, двигатель [мм ² (AWG)] | 4 x 250 (500 млн круговых мил) | | | | | | | |
| Макс. поперечное сечение кабеля, тормоз [мм ² (AWG)] | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) | 2 x 185 (2 x 350 млн круговых мил) |
| Макс. внешние сетевые предохранители [А] ¹⁾ | 630 | | | | | | | |
| Расчетные потери мощности при 600 В [Вт] ⁴⁾ | 5107 | 6132 | 5538 | 6903 | 7336 | 8343 | 8331 | 9244 |
| Расчетные потери мощности при 690 В [Вт] ⁴⁾ | 5383 | 6449 | 5818 | 7249 | 7671 | 8727 | 8715 | 9673 |
| Масса, корпус с защитой IP21, IP54 [кг (фунт)] | 440/656 (970/1446) | | | | | | | |
| КПД ⁴⁾ | 0,98 | | | | | | | |
| Вых. частота | 0–590 Гц | | | | | | | |
| Отключение при перегреве радиатора | 85 °C (185 °F) | | | | | | | |
| Отключение силовой платы питания при повышении внешней температуры | 75 °C (167 °F) | | | | | | | |
| А) Высокая перегрузка = 150-процентный крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с | | | | | | | | |

Таблица 5.3 Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | |
|---|------|-----|------|-----|------|------|
| FC 302 | P630 | | P710 | | P800 | |
| Высокая/нормальная нагрузка ^{А)} НО/НО | НО | НО | НО | НО | НО | НО |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В | 500 | 560 | 560 | 670 | 670 | 750 |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В | 650 | 750 | 750 | 950 | 950 | 1050 |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В | 630 | 710 | 710 | 800 | 800 | 900 |

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | |
|---|---------------------------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| FC 302 | P630 | | P710 | | P800 | |
| Корпус с защитой IP21, IP54 без шкафа/со шкафом для дополнительного оборудования | F10/F11 | | F10/F11 | | F10/F11 | |
| Выходной ток | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 659 | 763 | 763 | 889 | 889 | 988 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 550 В) [А] | 989 | 839 | 1145 | 978 | 1334 | 1087 |
| Непрерывный (при 575/690 В) [А] | 630 | 730 | 730 | 850 | 850 | 945 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 575/690 В) [А] | 945 | 803 | 1095 | 935 | 1275 | 1040 |
| Непрерывный, кВА (при 550 В) [кВА] | 628 | 727 | 727 | 847 | 847 | 941 |
| Непрерывный, кВА (при 575 В) [кВА] | 627 | 727 | 727 | 847 | 847 | 941 |
| Непрерывный, кВА (при 690 В) [кВА] | 753 | 872 | 872 | 1016 | 1016 | 1129 |
| Макс. входной ток | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 642 | 743 | 743 | 866 | 866 | 962 |
| Непрерывный (при 575 В) [А] | 613 | 711 | 711 | 828 | 828 | 920 |
| Непрерывный (при 690 В) [А] | 613 | 711 | 711 | 828 | 828 | 920 |
| Макс. сечение кабеля, двигатель [мм ² (AWG ²)] | 8 x 150 (8 x 300 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. размер кабеля, сеть [мм ² (AWG ²)] | 6 x 120 (6 x 250 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, тормоз [мм ² (AWG ²)] | 4 x 185 (4 x 350 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. внешние сетевые предохранители [А] ¹⁾ | 900 | | | | | |
| Расчетные потери мощности при 600 В [Вт] ⁴⁾ | 9201 | 10771 | 10416 | 12272 | 12260 | 13835 |
| Расчетные потери мощности при 690 В [Вт] ⁴⁾ | 9674 | 11315 | 10965 | 12903 | 12890 | 14533 |
| F3/F4, макс. добавочные потери автоматического выключателя или разъединителя и контактора | 342 | 427 | 419 | 532 | 519 | 615 |
| Макс. потери дополнительных плат [Вт] | 400 | | | | | |
| Масса, корпус с защитой IP21, IP54 [кг (фунт)] | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | | 1004/1299 (2213/2864) | |
| Масса, модуль выпрямителя [кг (фунт)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 102 (225) | |
| Масса, модуль инвертора [кг (фунт)] | 102 (225) | | 102 (225) | | 136 (300) | |
| КПД ⁴⁾ | 0,98 | | | | | |
| Вых. частота | 0–590 Гц | | | | | |
| Отключение при перегреве радиатора | 85 °C (185 °F) | | | | | |

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | |
|--|----------------|------|------|
| FC 302 | P630 | P710 | P800 |
| Отключение силовой платы питания при повышении внешней температуры | 75 °C (167 °F) | | |
| A) Высокая перегрузка = 150-процентный крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с | | | |

Таблица 5.4 Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | |
|--|---------------------------------------|------|---------|------|---------|------|
| FC 302 | P900 | | P1M0 | | P1M2 | |
| Высокая/нормальная нагрузка ^{A)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В | 750 | 850 | 850 | 1000 | 1000 | 1100 |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В | 1050 | 1150 | 1150 | 1350 | 1350 | 1550 |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В | 900 | 1000 | 1000 | 1200 | 1200 | 1400 |
| Корпус с защитой IP21, IP54 без шкафа/со шкафом для дополнительного оборудования | F12/F13 | | F12/F13 | | F12/F13 | |
| Выходной ток | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 988 | 1108 | 1108 | 1317 | 1317 | 1479 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 550 В) [А] | 1482 | 1219 | 1662 | 1449 | 1976 | 1627 |
| Непрерывный (при 575/690 В) [А] | 945 | 1060 | 1060 | 1260 | 1260 | 1415 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 575/690 В) [А] | 1418 | 1166 | 1590 | 1386 | 1890 | 1557 |
| Непрерывный, кВА (при 550 В) [кВА] | 941 | 1056 | 1056 | 1255 | 1255 | 1409 |
| Непрерывный, кВА (при 575 В) [кВА] | 941 | 1056 | 1056 | 1255 | 1255 | 1409 |
| Непрерывный, кВА (при 690 В) [кВА] | 1129 | 1267 | 1267 | 1506 | 1506 | 1691 |
| Макс. входной ток | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 962 | 1079 | 1079 | 1282 | 1282 | 1440 |
| Непрерывный (при 575 В) [А] | 920 | 1032 | 1032 | 1227 | 1227 | 1378 |
| Непрерывный (при 690 В) [А] | 920 | 1032 | 1032 | 1227 | 1227 | 1378 |
| Макс. сечение кабеля, двигатель [мм ² (AWG ²⁾] | 12 x 150 (12 x 300 MCM) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, сеть, F12 [мм ² (AWG ²⁾] | 8 x 240 (8 x 500 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, сеть, F13 [мм ² (AWG ²⁾] | 8 x 400 (8 x 900 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, тормоз [мм ² (AWG ²⁾] | 6 x 185 (6 x 350 MCM) | | | | | |
| Макс. внешние сетевые предохранители [А] ¹⁾ | 1600 | | 2000 | | 2500 | |

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | |
|--|-----------------------|-------|-----------------------|-------|-----------------------|-------|
| FC 302 | P900 | | P1M0 | | P1M2 | |
| Расчетные потери мощности при 600 В [Вт] ⁴⁾ | 13755 | 15592 | 15107 | 18281 | 18181 | 20825 |
| Расчетные потери мощности при 690 В [Вт] ⁴⁾ | 14457 | 16375 | 15899 | 19207 | 19105 | 21857 |
| F3/F4, макс. добавочные потери автоматического выключателя или разъединителя и контактора | 556 | 665 | 634 | 863 | 861 | 1044 |
| Макс. потери дополнительных плат [Вт] | 400 | | | | | |
| Масса, корпус с защитой IP21, IP54 [кг (фунт)] | 1246/1541 (2747/3397) | | 1246/1541 (2747/3397) | | 1280/1575 (2822/3472) | |
| Масса, модуль выпрямителя [кг (фунт)] | 136 (300) | | | | | |
| Масса, модуль инвертора [кг (фунт)] | 102 (225) | | | | 136 (300) | |
| КПД ⁴⁾ | 0,98 | | | | | |
| Вых. частота | 0–590 Гц | | | | | |
| Отключение при перегреве радиатора | 85 °C (185 °F) | | | | | |
| Отключение силовой платы питания при повышении внешней температуры | 75 °C (167 °F) | | | | | |
| А) Высокая перегрузка = 150-процентный крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с | | | | | | |

Таблица 5.5 Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | |
|--|---------|------|------|------|------|------|
| FC 302 | P1M4 | | P1M6 | | P1M8 | |
| Высокая/нормальная нагрузка ^{А)} HO/NO | HO | NO | HO | NO | HO | NO |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В | 1100 | 1250 | 1250 | 1350 | 1350 | 1500 |
| Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В | 1550 | 1700 | 1700 | 1900 | 1900 | 2050 |
| Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В | 1400 | 1600 | 1600 | 1800 | 1800 | 2000 |
| Корпус с защитой IP21, IP54 без шкафа/со шкафом для дополнительного оборудования | F14/F15 | | | | | |
| Выходной ток | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 1479 | 1652 | 1652 | 1830 | 1830 | 2002 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 550 В) [А] | 2219 | 1817 | 2478 | 2013 | 2745 | 2202 |
| Непрерывный (при 575/690 В) [А] | 1415 | 1580 | 1580 | 1750 | 1750 | 1915 |
| Прерывистый (перегрузка 60 с) (при 575/690 В) [А] | 2122 | 1738 | 2370 | 1925 | 2625 | 2107 |
| Непрерывный, кВА (при 550 В) [кВА] | 1409 | 1574 | 1574 | 1743 | 1743 | 1907 |
| Непрерывный, кВА (при 575 В) [кВА] | 1409 | 1574 | 1574 | 1743 | 1743 | 1907 |
| Непрерывный, кВА (при 690 В) [кВА] | 1691 | 1888 | 1888 | 2091 | 2091 | 2289 |
| Макс. входной ток | | | | | | |
| Непрерывный (при 550 В) [А] | 1440 | 1608 | 1608 | 1783 | 1783 | 1951 |

| Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------|---------------------|-------|---------------------|-------|
| FC 302 | P1M4 | | P1M6 | | P1M8 | |
| Непрерывный (при 575 В) [А] | 1378 | 1538 | 1538 | 1705 | 1705 | 1866 |
| Непрерывный (при 690 В) [А] | 1378 | 1538 | 1538 | 1705 | 1705 | 1866 |
| Макс. сечение кабеля, двигатель [мм ² (AWG ²⁾] | 12 x 150 (12 x 300 MCM) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, сеть, F14 [мм ² (AWG ²⁾] | 8 x 240 (8 x 500 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, сеть, F15 [мм ² (AWG ²⁾] | 8 x 400 (8 x 900 млн круговых мил) | | | | | |
| Макс. сечение кабеля, тормоз [мм ² (AWG ²)] | 6 x 185 (6 x 350 MCM) | | | | | |
| Макс. внешние сетевые предохранители [А] ¹⁾ | 2500 | | | | | |
| Расчетные потери мощности при 600 В [Вт] ⁴⁾ | 18843 | 21464 | 21464 | 24147 | 24147 | 26830 |
| Расчетные потери мощности при 690 В [Вт] ⁴⁾ | 19191 | 21831 | 21831 | 24560 | 24560 | 27289 |
| F3/F4, макс. добавочные потери автоматического выключателя или разъединителя и контактора | 1016 | 1267 | 1277 | 1570 | 1570 | 1880 |
| Макс. потери дополнительных плат [Вт] | 400 | | | | | |
| Масса, корпус с защитой IP21/IP54 [кг (фунт)] | 635/756 (1399/1666) | | 640/762 (1411/1680) | | 640/762 (1411/1680) | |
| Масса, модуль выпрямителя [кг (фунт)] | 136 (300) | | 150 (331) | | | |
| Масса, модуль инвертора [кг (фунт)] | 136 (300) | | | | | |
| КПД ⁴⁾ | 0,98 | | | | | |
| Вых. частота | 0–590 Гц | | | | | |
| Отключение при перегреве радиатора | 85 °C (185 °F) | | | | | |
| Отключение силовой платы питания при повышении внешней температуры | 75 °C (167 °F) | | | | | |
| А) Высокая перегрузка = 150-процентный крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с | | | | | | |

Таблица 5.6 Питание от сети 6 x 525–690 В перем. тока

1) Тип плавкого предохранителя см. в глава 3.4.13 Предохранители.

2) Американский сортамент проводов.

3) Измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте.

4) 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). Значения получены, исходя из КПД типового двигателя. Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе частоты возрастают, и наоборот.

Если частота коммутации повышается относительно установки по умолчанию, возможен существенный рост потерь.

Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Установка дополнительных устройств и нагрузки заказчика могут увеличить потери на 30 Вт. Обычно для работающей при полной нагрузке платы управления или каждого из дополнительных устройств в гнездах А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт.

Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять ($\pm 5\%$).

6 Предупреждения и аварийные сигналы

6.1 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:

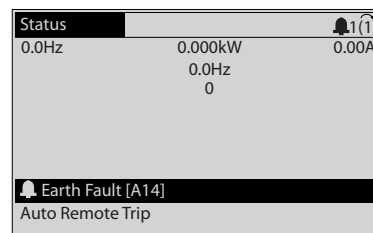
- Нажатие кнопки [Reset] (Сброс) на LCP.
- Команда сброса через цифровой вход.
- Команда сброса по интерфейсу последовательной связи.
- Автосброс.

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

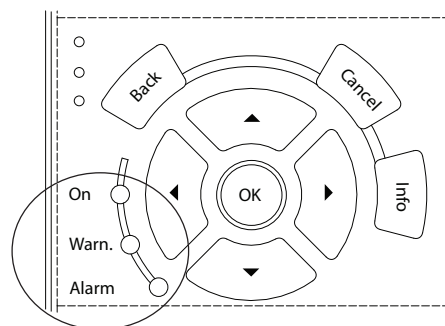
- На LCP отображается предупреждение, а также номер предупреждения.
- Аварийный сигнал мигает вместе с кодом аварийного сигнала.



130BR086.11

Рисунок 6.1 Пример отображения аварийного сигнала

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



130BB467.11

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

Рисунок 6.2 Световые индикаторы состояния (светодиоды)

6.2 Определения 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.

⚠ ВНИМАНИЕ!**НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК**

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

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, Низкое напряжение источника 10 В

Напряжение с клеммы 50 на плате управления ниже 10 В.

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

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

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ошибка действующего нуля

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

обрывом проводов или неисправностью устройства, посылающего сигнал.

Устранение неисправностей

- Проверьте соединения на всех аналоговых клеммах и клеммах сети питания.
 - Клеммы платы управления 53 и 54 — для сигналов, клемма 55 — общая.
 - Клеммы 11 и 12 платы VLT® General Purpose I/O MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая.
 - Клеммы 1, 3 и 5 платы VLT® Analog I/O Option MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4 и 6 — общая.
- Убедитесь, что установки программирования 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. 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 постоянного тока**

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

Устранение неисправностей

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

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

Если напряжение цепи постоянного тока падает ниже предела достаточности, преобразователь частоты проверяет 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 инверт

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

Устранение неисправностей

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

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

Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве двигателя. Выберите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал при достижении счетчиком показания > 90 %, если в параметре *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* выбрано предупреждение, и должен ли преобразователь частоты отключаться при достижении счетчиком показания 100 %, если в параметре *параметр 1-90 Тепловая защита двигателя* выбрано отключение. 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

Термистор может быть отключен. 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.
- Убедитесь в правильности подключения термистора между клеммами 53 или 54 (аналоговый вход напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В). Также проверьте правильно ли выбрано напряжение для клеммы для 53 или 54 на клеммном переключателе. Проверьте, указана ли в параметре *параметр 1-93 Источник термистора* клемма 53 или 54.
- При использовании цифровых входов 18 или 19 проверьте правильность подсоединения

термистора к клемме 18 или 19 (только цифровой вход PNP) и клемме 50.

- Если используется датчик КТУ, проверьте правильность соединения между клеммами 54 и 55.
- При использовании термореле или термистора убедитесь в том, что значение в *параметр 1-93 Источник термистора* совпадает с клеммой подключения датчика.
- При использовании датчика КТУ проверьте, чтобы параметры *параметр 1-95 Тип датчика КТУ*, *параметр 1-96 Источник термистора КТУ* и *параметр 1-97 Пороговый уровень КТУ* соответствовали номинальным характеристикам проводки датчика.

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)

Либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе происходит разряд тока с выходных фаз на землю.

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.
- Выполните тестирование датчика тока.

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.

▲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.

- Перед выполнением работ отключите питание.

6

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 в параметр 8-04 Функция таймаута командного слова установлены значения [2] Останов и [26]

Отключение, появляется предупреждение, и преобразователь частоты замедляет вращение двигателя, после чего отключается, выдавая при этом 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 22, Отпущен механический тормоз

Значение этого предупреждения/аварийного сигнала указывает на тип предупреждения/аварийного сигнала. 0 = Задание крутящего момента не достигнуто до тайм-аута (параметр 2-27 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 параметр 14-53 Контроль вентил. (установив его в значение [0] Запрещено).

Устранение неисправностей

- Проверьте сопротивление вентилятора.
- Проверьте предохранители мягкого заряда.

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 параметр 14-53 Контроль вентил. (установив его в значение [0] Запрещено).

Устранение неисправностей

- Проверьте сопротивление вентилятора.
- Проверьте предохранители мягкого заряда.

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 превышении рассеиваемой тормозной мощностью уровня 100 % преобразователь частоты отключается.

▲ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ТОРМОЗНОМ РЕЗИСТОРЕ**

В случае короткого замыкания тормозного транзистора существует опасность передачи на тормозной резистор значительной мощности.

- Найдите и устраните причину превышения предельной мощности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Отказ тормозного прерывателя

Во время работы осуществляется контроль состояния тормозного IGBT. Если происходит его короткое замыкание, функция торможения отключается и появляется предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но поскольку тормозной IGBT замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен.

Отключите питание преобразователя частоты и снимите тормозной резистор.

Это предупреждение/аварийный сигнал может также появляться в случае перегрева тормозного резистора. Клеммы 104 и 106 могут использоваться как входы Klixon тормозного резистора.

12-импульсный преобразователь частоты может выдавать это предупреждение/аварийный сигнал при размыкании одного из разъединителей или автоматических выключателей в момент, когда устройство включено.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, Тормоз не прошел проверку

Тормозной резистор не подключен или не работает.

Устранение неисправностей

- Проверьте *параметр 2-15 Проверка тормоза*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, Температура радиатора

Температура радиатора превысила максимальное значение. Отказ по температуре не может быть сброшен до тех пор, пока температура не окажется ниже значения, заданного для температуры радиатора. Точки отключения и сброса зависят от мощности преобразователя частоты.

Устранение неисправностей

Убедитесь в отсутствии следующих условий:

- Слишком высокая температура окружающей среды.
- Слишком длинный кабель двигателя.
- Неправильный воздушный зазор над преобразователем частоты и под ним.
- Блокировка циркуляции воздуха вокруг преобразователя частоты.
- Поврежден вентилятор радиатора.
- Загрязнен вентилятор радиатора.

Для корпусов D, E и F данный аварийный сигнал основывается на значениях температуры, полученных датчиком радиатора, установленным в модулях IGBT. В корпусах F аварийный сигнал также может быть вызван термодатчиком модуля выпрямителя.

Устранение неисправностей

- Проверьте сопротивление вентилятора.
- Проверьте предохранители мягкого заряда.
- Также проверьте термодатчик IGBT.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Отсутствует фаза U двигателя

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

▲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.

- Перед выполнением работ отключите питание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу U двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, Отсутствует фаза V двигателя

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

▲ВНИМАНИЕ!**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к 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.

- Перед выполнением работ отключите питание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу V двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Отсутствует фаза W двигателя

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

⚠ ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Преобразователи частоты, подключенные к 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.

- Перед выполнением работ отключите питание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу W двигателя.

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

Устранение неисправностей

- Охладите устройство до рабочей температуры.

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

Не работает сетевая шина на дополнительной плате связи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ

СИГНАЛ 36, Неисправность сети питания

Это предупреждение/аварийный сигнал активируется в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты только если для параметр 14-10 Отказ питания не установлено значение [0] Не используется.

Устранение неисправностей

- Проверьте предохранители преобразователя частоты и сетевое питание устройства.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутренняя неисправность

При возникновении внутренней ошибки отображается определенный в Таблица 6.1 кодовый номер.

Устранение неисправностей

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

Возможно, потребуется связаться с поставщиком оборудования или с отделом технического обслуживания Danfoss. Для дальнейшей работы с целью устранения неисправности следует запомнить ее кодовый 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. |
| 512 | Данные ЭСППЗУ, относящиеся к плате управления, повреждены или устарели. |
| 513 | Считывание данных ЭСППЗУ, тайм-аут связи. |
| 514 | Считывание данных ЭСППЗУ, тайм-аут связи. |
| 515 | Управление, ориентированное на потребности применения, не может идентифицировать данные ЭСППЗУ. |
| 516 | Невозможно ввести запись в ЭСППЗУ, поскольку команда записи в процессе выполнения. |
| 517 | Команда записи находится в состоянии тайм-аута. |
| 518 | Отказ ЭСППЗУ |
| 519 | Отсутствуют или неверны данные штрихового кода в ЭСППЗУ. |
| 783 | Значение параметра выходит за минимальный/максимальный пределы. |
| 1024–1279 | Не удастся отправить CAN-телеграмму. |
| 1281 | Тайм-аут групповой записи цифрового сигнального процессора. |
| 1282 | Несоответствие версии микропрограммного обеспечения, связанного с питанием. |
| 1283 | Несоответствие версии данных ЭСППЗУ, связанных с питанием. |
| 1284 | Невозможно считать версию программного обеспечения цифрового сигнального процессора. |
| 1299 | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде А устарело. |
| 1300 | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде В устарело. |
| 1301 | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С0 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). |
| 1317 | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С0 не поддерживается (не разрешено). |
| 1318 | Программное обеспечение дополнительного устройства в гнезде С1 не поддерживается (не разрешено). |
| 1379 | Дополнительное устройство А не ответило при определении версии платформы. |

| № | Текст |
|-----------|--|
| 1380 | Дополнительное устройство В не ответило при определении версии платформы. |
| 1381 | Дополнительное устройство С0 не ответило при определении версии платформы. |
| 1382 | Дополнительное устройство С1 не ответило при определении версии платформы. |
| 1536 | Зарегистрировано исключение в управлении, ориентированном на применение. Информация для отладки записана в LCP. |
| 1792 | Включена схема контроля DSP. Исправление данных, связанных с силовой частью; данные управления, связанные с двигателем, не переданы должным образом. |
| 2049 | Данные питания перезагружены. |
| 2064–2072 | H081x: устройство в гнезде x перезапущено. |
| 2080–2088 | H082x: устройство в гнезде x выдало сигнал ожидания включения питания. |
| 2096–2104 | H983x: устройство в гнезде x выдало сигнал допустимого ожидания включения питания. |
| 2304 | Невозможно считать данные с ЭСППЗУ. |
| 2305 | Не поступили данные о версии ПО с модуля питания. |
| 2314 | Не поступили данные о модуле питания с модуля питания. |
| 2315 | Не поступили данные о версии ПО с модуля питания. |
| 2316 | Не поступили данные Io_statepage с модуля питания. |
| 2324 | При включении питания определяется, что неверна конфигурация платы питания. |
| 2325 | При включении сетевого питания силовая плата питания прервала связь. |
| 2326 | После задержки регистрации силовых плат определяется, что неверна конфигурация платы питания. |
| 2327 | В качестве действующих зарегистрировано много силовых плат питания. |
| 2330 | Данные по мощности у плат питания отличаются. |
| 2561 | Отсутствие связи от DSP к ATACD. |
| 2562 | Отсутствие связи от ATACD к DSP (в рабочем состоянии). |
| 2816 | Переполнение стека модуля платы управления |
| 2817 | Планировщик, медленные задачи |
| 2818 | Быстрые задачи |
| 2819 | Обработка параметров |
| 2820 | Переполнение стека LCP |
| 2821 | Переполнение последовательного порта |
| 2822 | Переполнение порта USB |
| 2836 | Пул памяти cfListMempool слишком мал. |
| 3072–5122 | Значение параметра выходит за допустимые пределы. |

| № | Текст |
|-----------|--|
| 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 | Нехватка памяти |

Таблица 6.1 Коды внутренних неисправностей

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора

Отсутствует обратная связь от датчика температуры радиатора.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Перегрузка цифрового выхода, клемма 27

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Перегрузка цифрового выхода, клемма 29

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

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

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

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

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 и ± 18 В. При питании 24 В постоянного тока от VLT® 24 V DC Supply Option MCB 107, отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трехфазного напряжения сети отслеживаются все три источника.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Низкое напряжение питания 24 В

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

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

- 24 В.
- 5 В.
- ± 18 В.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности силовой платы питания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Низкое напряжение питания 1,8 В

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

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предел скорости

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, Ошибка калибровки ААД

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

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

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

Устранение неисправностей

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

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

Слишком мал ток двигателя.

Устранение неисправностей

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: велик двиг

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: мал. двигат

Двигатель имеет слишком малую мощность для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, Диапаз. пар ААД

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД прервана

Выполнение ААД прервано вручную.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, ААД: внутренний отказ

Повторяйте перезапуск ААД до тех пор, пока она не будет завершена.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Повторные запуски могут привести к нагреву двигателя до уровня, при котором увеличиваются сопротивления R_s и R_r . Однако обычно такое поведение не является критичным.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренняя неисправность

Обратитесь к поставщику Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел по току

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка

Активизирована внешняя блокировка. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки, и выполните сброс преобразователя частоты (по последовательной связи, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, Ошибка обратной связи

Вычисленное значение скорости не совпадает с измеренным значением скорости от устройства обратной связи. Функция предупреждения/аварийного сигнала/запрета задается в *параметр 4-30 Функция при потере ОС двигателя*. Значение приемлемой погрешности устанавливается в *параметр 4-31 Ошибка скорости ОС двигателя*, допустимое время возникновения ошибки устанавливается в *параметр 4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя*.

Функция может быть полезной при выполнении процедуры сдачи в эксплуатацию.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Достигнут максимальный предел выходной частоты

Выходная частота выше значения, установленного в параметр 4-19 Макс. выходная частота.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63, Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Предел напряжения

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, Перегрев платы управления

Температура отключения платы управления равна 85 °C (185 °F).

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Низкая темп.

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.

Устранение неисправностей

Измеренное значение температуры радиатора, равное 0 °C (32 °F), может указывать на дефект датчика температуры, приводящий к повышению скорости вентилятора до максимума. Это предупреждение появляется, если провод датчика между IGBT и платой драйверов отсоединен. Также проверьте термодатчик IGBT.

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

- Проверьте работу дверных вентиляторов.
- Убедитесь, что не заблокированы фильтры для дверных вентиляторов.
- Убедитесь в правильности установки платы уплотнения на преобразователях частоты IP21/IP54 (NEMA 1/12).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, Недопустимая конфигурация FC

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 71, PTC 1, безоп. останов

Функция STO активирована платой термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (вследствие перегрева двигателя). Нормальная 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 деактивизирован сигнал на цифровом входе от MCB 112. После этого подается сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

УВЕДОМЛЕНИЕ

При включенном автоматическом перезапуске двигатель может запуститься сразу после того, как неисправность устранена.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 72, Опасный отказ

STO с отключением с блокировкой. Неожиданные уровни сигнала на входе STO и цифровом входе от платы термистора VLT® PTC Thermistor Card MCB 112.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Автоматический перезапуск при безопасном останове

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Настройка модуля мощности

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

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

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 77, Режим пониженной мощности

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недопустимая конфигурация отсека питания

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, Привод приведен к значениям по умолчанию

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

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

В файле CSIV выявлены ошибки синтаксиса.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 82, Ошибка параметра в файле настроек параметров привода

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 85, Опасная неисправность RB

Ошибка модуля PROFIBUS/PROFIsafe.

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.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 243, Тормозной IGBT

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты с размером блока F. Он аналогичен *ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Отказ тормозного прерывателя*. Номер в

отчете не указывает на модуль, в котором произошел сбой IGBT. По номеру в отчете можно идентифицировать разомкнутый Klixon.

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 корпусе размера F14.
- 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 корпусе размера F14.
- 5 = модуль выпрямителя.
- 6 = правый выпрямительный модуль в корпусах размера F14 or F15.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 244, Температура радиатора

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

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

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 245, Датчик радиатора

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты с размером блока F. Он аналогичен *АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора*.

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

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

12-импульсный преобразователь частоты может выдавать это предупреждение/аварийный сигнал при размыкании контактов одного из разъединителей или автоматических выключателей в момент, когда устройство включено.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 246, Питание силовой платы

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты с размером блока F. Он аналогичен *АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 46, Питание силовой платы*.

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 or F15.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 247, Температура силовой платы

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты с размером блока F. Он аналогичен *АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Температура силовой платы*.

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 or F15.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 248, Недопустимая конфигурация отсека питания

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты с размером блока F. Он аналогичен *АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недопустимая конфигурация отсека питания*.

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 or F15.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Новый код типа

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

Алфавитный указатель

А

| | |
|---|---|
| АОЭ..... | 5 |
| см. также <i>Автоматическая оптимизация энергопотребления</i> | |

D

| | |
|----------------|---|
| DeviceNet..... | 4 |
|----------------|---|

L

| | |
|---|-------|
| LCP..... | 5, 63 |
| см. также <i>Панель местного управления</i> | |

N

| | |
|------------|----|
| NAMUR..... | 33 |
|------------|----|

P

| | |
|---------------|---|
| PELV..... | 6 |
| PROFIBUS..... | 4 |

R

| | |
|------------|-------|
| RCD..... | 6, 34 |
| RS485..... | 78 |

S

| | |
|----------------------------------|---|
| Safe Torque Off..... | 8 |
| STO..... | 8 |
| см. также <i>Safe Torque Off</i> | |

V

| | |
|-----------|---|
| VVC+..... | 6 |
|-----------|---|

A

| | |
|---|-------|
| ААД..... | 5, 66 |
| см. также <i>Автоматическая адаптация двигателя</i> | |

| | |
|-----------------------------------|----|
| ААД | |
| ААД..... | 60 |
| Предупреждение..... | 96 |
| Сокращение тепловой нагрузки..... | 90 |

| | |
|------------------------|----|
| Аварийные сигналы..... | 88 |
|------------------------|----|

| | |
|---|---|
| Автоматическая адаптация двигателя..... | 5 |
| см. также <i>ААД</i> | |

| | |
|---|---|
| Автоматическая оптимизация энергопотребления..... | 5 |
| см. также <i>АОЭ</i> | |

| | |
|----------------------|----|
| Аналоговый вход..... | 76 |
|----------------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| Аналоговый выход..... | 78 |
|-----------------------|----|

| | |
|------------------------|----|
| Аналоговый сигнал..... | 89 |
|------------------------|----|

B

| | |
|--|----|
| Ввод с использованием кабелепровода, IP21 (NEMA 1) и IP54 (NEMA 12)..... | 29 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Ввод с использованием кабельного уплотнения, IP21 (NEMA 1) и IP54 (NEMA 12)..... | 29 |
|--|----|

| | |
|--|----|
| Внешнее устройство контроля температуры..... | 34 |
|--|----|

| | |
|---------------------|---|
| Время разрядки..... | 8 |
|---------------------|---|

Вход

| | |
|-----------------|----|
| Аналоговый..... | 89 |
|-----------------|----|

| | |
|---------------|----|
| Мощность..... | 88 |
|---------------|----|

| | |
|--------------------|----|
| Цифровой вход..... | 90 |
|--------------------|----|

| | |
|-----------------------------------|----|
| Выключатель фильтра ВЧ-помех..... | 45 |
|-----------------------------------|----|

| | |
|-------------------------|-------|
| Высокое напряжение..... | 7, 35 |
|-------------------------|-------|

| | |
|----------------------------|----|
| Выход 10 В пост. тока..... | 78 |
|----------------------------|----|

| | |
|----------------------------|----|
| Выход 24 В пост. тока..... | 78 |
|----------------------------|----|

| | |
|-----------------|----|
| Выход реле..... | 78 |
|-----------------|----|

| | |
|--|----|
| Выходные характеристики (U, V, W)..... | 75 |
|--|----|

Г

| | |
|---|------------|
| Габаритные и присоединительные размеры..... | 12, 17, 18 |
|---|------------|

| | |
|---------------------------------------|----|
| Главное реактивное сопротивление..... | 66 |
|---------------------------------------|----|

| | |
|--------------------------|----|
| Графический дисплей..... | 63 |
|--------------------------|----|

Д

Двигатель

| | |
|-----------------------|--------|
| Данные двигателя..... | 90, 96 |
|-----------------------|--------|

| | |
|-----------------------|----|
| Защита двигателя..... | 79 |
|-----------------------|----|

| | |
|-------------|----|
| Кабель..... | 35 |
|-------------|----|

| | |
|-----------------------|----|
| Кабель двигателя..... | 46 |
|-----------------------|----|

| | |
|-------------------------|--------|
| Мощность двигателя..... | 75, 96 |
|-------------------------|--------|

| | |
|--|---|
| Непреднамеренное вращение двигателя..... | 8 |
|--|---|

| | |
|------------------------------------|----|
| Паспортная табличка двигателя..... | 60 |
|------------------------------------|----|

| | |
|--------------------------------|----|
| Тепловая защита двигателя..... | 62 |
|--------------------------------|----|

| | |
|--------------------|----|
| Ток двигателя..... | 96 |
|--------------------|----|

| | |
|------------------------------|--------|
| Длина и сечение кабелей..... | 38, 76 |
|------------------------------|--------|

| | |
|--------------------------------------|----|
| Дополнительное устройство связи..... | 94 |
|--------------------------------------|----|

| | |
|---|----|
| Дополнительные платы для размера корпуса F..... | 33 |
|---|----|

| | |
|---------------------------------|----|
| Доступ к клемме управления..... | 53 |
|---------------------------------|----|

З

| | |
|-------------------------------|----|
| Задание от потенциометра..... | 59 |
|-------------------------------|----|

| | |
|-----------------|----|
| Заземление..... | 45 |
|-----------------|----|

| | |
|-----------------------------------|--------|
| Защита от перегрузки по току..... | 35, 49 |
|-----------------------------------|--------|

| | |
|--------------------------------|----|
| Защита параллельных цепей..... | 49 |
|--------------------------------|----|

И

| | |
|------------------------------------|----|
| Импульсный вход/вход энкодера..... | 77 |
|------------------------------------|----|

| | |
|------------------------------|----|
| Импульсный пуск/останов..... | 58 |
|------------------------------|----|

Инструкции по технике безопасности

| | |
|---------------------------|----|
| Электрический монтаж..... | 35 |
|---------------------------|----|

| | | | |
|---|-------|--|------------|
| Интеллектуальная настройка применения (Smart Application Setup, SAS)..... | 65 | Осмотр при приемке..... | 9 |
| Источник питания 24 В пост. тока..... | 34 | Отключение с блокировкой..... | 88 |
| К | | Отключения..... | 88 |
| Кабель | | Охлаждение..... | 28 |
| Двигатель..... | 46 | Охлаждение с помощью вентиляционного канала..... | 28 |
| Экранированный..... | 46 | Охлаждение сзади..... | 28 |
| Кабель управления | | П | |
| Входная полярность клеммы управления..... | 57 | Панель местного управления..... | 5 |
| Подключение периферийной шины..... | 53 | см. также <i>LCP</i> | |
| Прокладка..... | 53 | Параллельное соединение двигателей..... | 61 |
| Экранированные/защищенные..... | 57 | Переключатели S201, S202 и S801..... | 58 |
| Электрический монтаж..... | 55 | Питание внешнего вентилятора..... | 48 |
| Квалифицированный персонал..... | 7 | Питание от сети (L1, L2, L3)..... | 75 |
| Клемма | | Планирование монтажа с учетом места установки..... | 9 |
| Вход..... | 89 | Плата управления | |
| Клеммы 30 А с защитными предохранителями..... | 34 | RS485..... | 78 |
| Короткое замыкание | | Выход 10 В пост. тока..... | 78 |
| Защита..... | 49 | Выход 24 В пост. тока..... | 78 |
| Короткое замыкание..... | 91 | Плата управления..... | 89 |
| КПД..... | 5 | Последовательная связь..... | 78 |
| Крутящий момент | | Последовательная связь через порт USB..... | 78 |
| Крутящий момент..... | 46 | Производительность..... | 79 |
| Переменный крутящий момент..... | 6 | Повышение/понижение скорости..... | 59 |
| Постоянный крутящий момент..... | 5 | Подвод проводки..... | 19 |
| Предел крутящего момента..... | 6 | Подключение к сети питания..... | 48 |
| Усилие при затяжке..... | 46 | Подключение периферийной шины..... | 53 |
| Характеристики крутящего момента..... | 75 | Подъем..... | 9 |
| Крутящий момент..... | 91 | Последовательная связь | |
| М | | RS485..... | 78 |
| Механический монтаж..... | 18 | USB..... | 78 |
| Модуляция..... | 5, 6 | Потеря фазы..... | 89 |
| Монтаж | | Поток воздуха..... | 28 |
| Механический..... | 18 | Предохранители..... | 36 |
| Подключение к клеммам управления..... | 54 | Предохранитель..... | 35, 49, 94 |
| Монтажная схема | | Предупреждения..... | 88 |
| Управление..... | 54 | Приемка..... | 9 |
| Н | | Прокладка кабелей..... | 36 |
| Нагревательные приборы и термостат..... | 33 | Промежуточная цепь..... | 89 |
| Напряжение | | Пуск/останов..... | 58 |
| Асимметрия напряжения..... | 89 | Р | |
| Задание напряжения потенциометром..... | 59 | Радиатор..... | 95 |
| Уровень напряжения..... | 76 | Разделение нагрузки..... | 7, 35 |
| Напряжение питания..... | 94 | Размеры проводов..... | 36 |
| Непреднамеренный пуск..... | 7, 89 | Размеры, габаритные..... | 12, 17, 18 |
| О | | Разрешения..... | 5 |
| Обратная связь..... | 95 | Распаковка..... | 9 |
| Общие соображения..... | 18 | Реактивное сопротивление утечки статора..... | 66 |
| Окружающие условия..... | 75 | | |

Реле ELCB..... 45
 Ручной пускатель двигателя..... 34

С

Самовращение..... 8
 Сброс..... 88, 90, 91, 97
 Светодиод..... 63
 Свободное пространство..... 18
 Сеть IT..... 45
 Силовые клеммы на 30 А с защитой предохранителем..... 34
 Силовые разъемы..... 36
 Синусоидный фильтр..... 38
 Сокращения..... 5
 Сообщение о состоянии..... 63
 Структура меню параметров..... 69

Т

Таблицы плавких предохранителей..... 49
 Тепловая защита..... 5
 Тепловая защита двигателя..... 90
 Термистор..... 90
 Техника безопасности..... 8
 Ток
 Выходной ток..... 90
 Номинальный выходной ток..... 5
 Номинальный ток..... 90
 Предел по току..... 5
 Ток утечки..... 8
 Торможение..... 92
 Тормоз
 Кабель тормозного резистора..... 47
 Термореле тормозного резистора..... 53
 Тормозной резистор..... 6, 90
 Управление тормозом..... 91
 Управление тормозом, механическим..... 61

У

Управл.мех.тормозом..... 61
 Управление
 Монтажная схема..... 54
 Характеристики..... 79
 Условные обозначения..... 6
 Устройство контроля сопротивления изоляции (IRM)..... 34

Ц

Цепь постоянного тока..... 89
 Цифровой вход..... 76
 Цифровой выход..... 77

Ч

Частота коммутации..... 38

Э

Экранирование кабелей..... 38
 Экранированный кабель..... 46
 Электрический монтаж
 Инструкции по технике безопасности..... 35
 Кабель управления..... 55
 Электрический монтаж..... 35
 Электронное тепловое реле..... 36
 ЭТР..... 5, 36

Я

Языковой пакет..... 65



.....
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 A/O». Все права защищены.
.....

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

