MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Инструкции по эксплуатации

VLT® AutomationDrive FC 301/302

0,25–75 кВт

www.danfoss.com/drives

VLT® THE REAL DRIVE

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 Обзор изделия 4

1.5 Разрешения и сертификаты 8

1.6 Утилизация 8

2 Техника безопасности 9

2.1 Символы безопасности 9

2.2 Квалифицированный персонал 9

2.3 Меры предосторожности 9

3 Механический монтаж 11

3.1 Распаковка 11

3.1.1 Поставляемые компоненты 11

3.2 Окружающие условия, в которых производится установка 11

3.3 Установка 12

4 Электрический монтаж 14

4.1 Инструкции по технике безопасности 14

4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС 14

4.3 Заземление 14

4.4 Схема подключений 16

4.5 Доступ 18

4.6 Подключение двигателя 18

4.7 Подключение сети переменного тока. 19

4.8 Подключение элементов управления 19

4.8.1 Типы клемм управления 20

4.8.2 Подключение к клеммам управления 21

4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27) 22

4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели) 22

4.8.5 Управление механическим тормозом 22

4.8.6 Интерфейс последовательной связи RS-485 23

4.9 Перечень монтажных проверок 24

5 Ввод в эксплуатацию 26

5.1 Инструкции по технике безопасности 26

5.2 Подключение к сети питания 26

5.3 Работа панели местного управления 26

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

5.3.1 Панель местного управления 26
5.3.2 Вид LCP 27
5.3.3 Настройки параметров 29
5.3.4 Загрузка/выгрузка данных в LCP и из LCP 29
5.3.5 Изменение настроек параметров 29
5.3.6 Восстановление настроек по умолчанию 29
5.4 Базовое программирование 30
5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart 30
5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное меню) 30
5.4.3 Настройка асинхронного двигателя 31
5.4.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами 32
5.4.5 Настройка двигателя SynRM с VVC+ 34
5.4.6 Автоматическая адаптация двигателя (ААД) 35
5.5 Контроль вращения двигателя 35
5.6 Проверка вращения энкодера 35
5.7 Проверка местного управления 36
5.8 Пуск системы 36

6 Примеры настройки для различных применений 37

7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей 43
7.1 Техобслуживание и текущий ремонт 43
7.2 Сообщения о состоянии 43
7.3 Типы предупреждений и аварийных сигналов 46
7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов 47
7.5 Устранение неисправностей 57

8 Технические характеристики 60
8.1 Электрические характеристики 60
8.1.1 Напряжение сети питания 200–240 В 60
8.1.2 Напряжение сети питания 380–500 В 63
8.1.3 Питание от сети 525–600 В (только FC 302) 66
8.1.4 Питание от сети 525–690 В (только FC 302) 69
8.2 Питание от сети 72
8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя 72
8.4 Условия окружающей среды 73
8.5 Технические характеристики кабелей 73
8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления 74
8.7 Предохранители и автоматические выключатели 78
8.8 Моменты затяжки контактов 85
8.9 Номинальная мощность, масса и размеры 86

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

9 Приложение 88

9.1 Символы, сокращения и условные обозначения 88

9.2 Структура меню параметров 88

Алфавитный указатель 95

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

1

1 Введение

1.1 Цель данного руководства

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

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

VLT® является зарегистрированным товарным знаком компании Danfoss.

1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 302* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 302* содержит подробное описание возможностей, в том числе функциональных, относящихся к проектированию систем управления двигателями.
- Инструкции по эксплуатации для работы с дополнительным оборудованием.

Дополнительные публикации и руководства можно запросить в компании Danfoss. Список см. на *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm*.

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
MG33APxx	Заменяет MG33AOxx	7.XX

Таблица 1.1 Версия документа и программного обеспечения

1.4 Обзор изделия

1.4.1 Назначение устройства

Преобразователь частоты представляет собой электронный контроллер электродвигателей, который

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

Преобразователь частоты может также использоваться для защиты двигателя.
В зависимости от конфигурации, преобразователь частоты может использоваться как в автономных применениях, так и в качестве компонента более крупного устройства или установки. Преобразователь частоты предназначен для использования в жилых, торговых и производственных средах в соответствии с местными стандартами и законами.

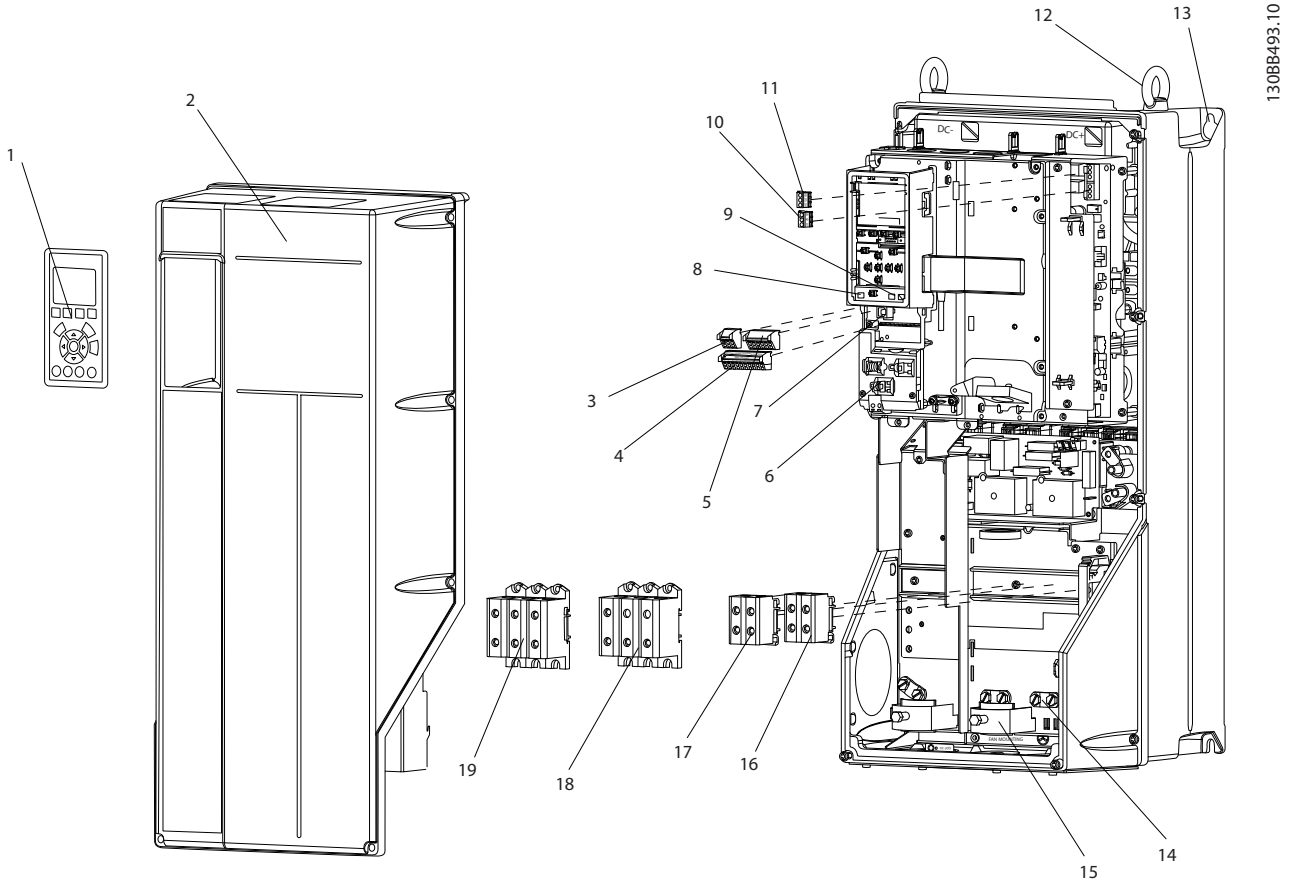
УВЕДОМЛЕНИЕ

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

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

1.4.2 Покомпонентные изображения

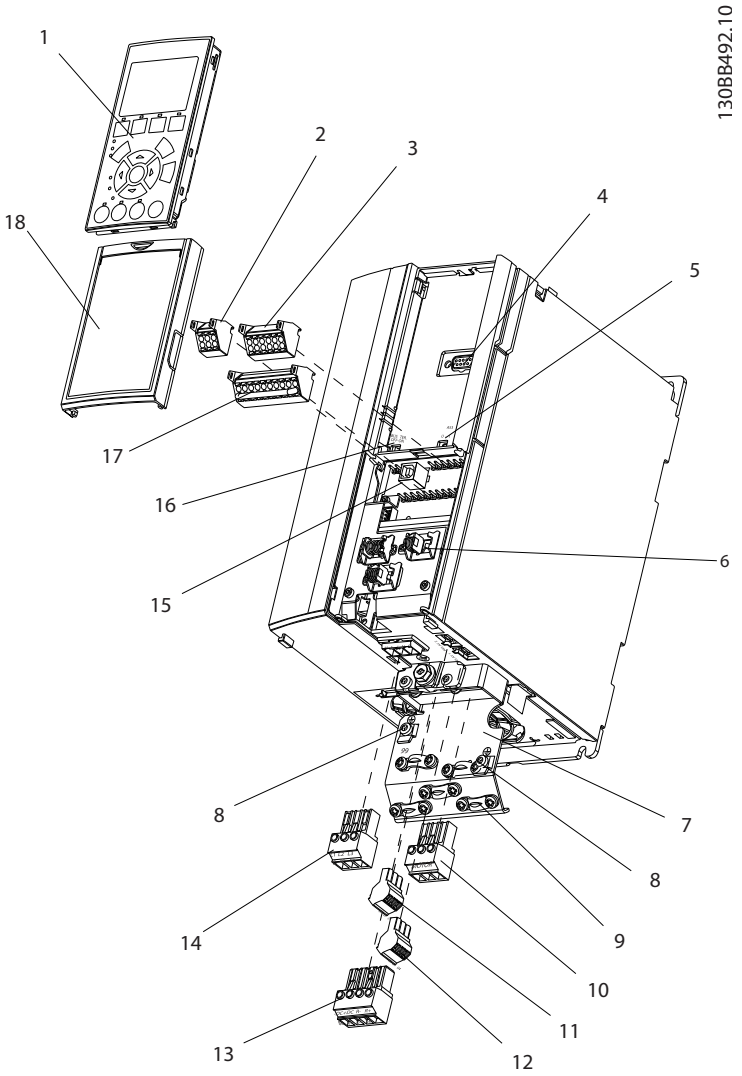


1	Панель местного управления (LCP)	11	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Крышка	12	Транспортное кольцо
3	Разъемшиныпоследовательной связи RS-485	13	Монтажное отверстие
4	Цифровые входы и выходы и источник питания 24 В	14	Заземляющий зажим (защитное заземление)
5	Разъем аналогового входа/выхода	15	Разъем экрана кабеля
6	Разъем экрана кабеля	16	Клемма тормоза (-81, +82)
7	USB- разъем	17	Клемма разделения нагрузки ((шина постоянного тока)) (-88, +89)
8	Клеммный переключатель шины последовательной связи	18	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Аналоговые выключатели (A53), (A54)	19	Входные клеммы сети питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Реле 1 (01, 02, 03)		

Рисунок 1.1 Покомпонентное изображение, типы корпусов B и C, IP55 и IP66

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

1



1	Панель местного управления (LCP)	10	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Разъемшины последовательной связи RS-485 (+68, -69)	11	Реле 2 (01, 02, 03)
3	Разъем аналогового входа/выхода	12	Реле 1 (04, 05, 06)
4	Разъем входа LCP	13	Клеммы тормоза (-81, +82) и разделения нагрузки (-88, +89)
5	Аналоговые выключатели (A53), (A54)	14	Входные клеммы сети питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Разъем экрана кабеля	15	USB- разъем
7	Развязывающая панель	16	Клеммный переключатель шины последовательной связи
8	Заземляющий зажим (защитное заземление)	17	Цифровые входы и выходы и источник питания 24 В
9	Заземляющий зажим экранированного кабеля и разгрузка натяжения	18	Крышка

Рисунок 1.2 Покомпонентное изображение, корпус типа A, IP20

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

1.4.3 Блок-схема преобразователя частоты

На *Рисунок 1.3* представлена блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты. Описание их функций см. в *Таблица 1.2*.

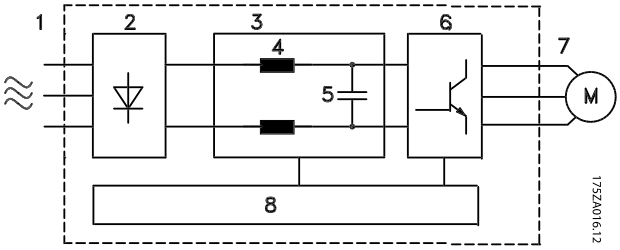


Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты

Область	Название	Функции
1	Вход сетевого питания	• 3-фазное питание преобразователя частоты от сети переменного тока.
2	Выпрямитель	• Выпрямительный мост преобразовывает переменный ток на входе в постоянный ток для подачи питания на инвертор.
3	Шина постоянного тока	• Промежуточная цепь шины постоянного тока использует постоянный ток.
4	Реакторы постоянного тока	• Фильтруют напряжение промежуточной цепи постоянного тока. • Обеспечивают защиту от переходных процессов в сети. • Уменьшают эффективное значение тока. • Повышают коэффициент мощности, передаваемой обратно в сеть. • Уменьшают гармоники на входе переменного тока.
5	Конденсаторная батарея	• Сохраняет энергию постоянного тока. • Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности.
6	Инвертор	• Преобразовывает постоянный ток в переменный ток на выходе с формой колебаний, регулируемой широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), для управления электродвигателем.
7	Выходной сигнал на двигатель	• Регулируемое 3-фазное выходное питание на двигатель.
8	Управляющая схема	• Выполняет мониторинг входного питания, внутренней обработки, выходного тока и тока двигателя для обеспечения эффективности работы и управления. • Выполняет мониторинг и исполнение команд интерфейса пользователя и внешних команд. • Обеспечивает вывод состояния и контроль работы.

Таблица 1.2 Пояснения к *Рисунок 1.3*

1.4.4 Типоразмеры и номинальная мощность корпусов

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

1

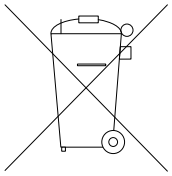
1.5 Разрешения и сертификаты

Имеются и другие разрешения и сертификаты. Обратитесь к партнеру Danfoss в вашем регионе. Преобразователи частоты с типом корпуса T7 (525–690 В) не имеют сертификации UL.

Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям UL508C, касающимся тепловой памяти. Подробнее см. раздел *Тепловая защита двигателя* в руководстве по проектированию соответствующего продукта.

Сведения об условиях соответствия Европейскому соглашению о международной перевозке опасных грузов по внутренним водным путям (ADN) см. в разделе *Установка в соответствии ADN (ADN-compliant Installation)* в соответствующем *Руководстве по проектированию*.

1.6 Утилизация



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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

2 Техника безопасности

2.1 Символы безопасности

В этом документе 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

Обозначает важную информацию, включая ситуации, которые могут привести к повреждению оборудования или имущества.

2.2 Квалифицированный персонал

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

Квалифицированный персонал определяется как обученный персонал, уполномоченный проводить монтаж, ввод в эксплуатацию и техническое обслуживание оборудования, систем и цепей в соответствии с применимыми законами и правилами. Кроме того, персонал должен хорошо знать указания и правила безопасности, описанные в этих инструкциях по эксплуатации.

2.3 Меры предосторожности

⚠ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

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

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

⚠ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

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

- **Отсоедините преобразователь частоты от сети.**
- **Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл./Сброс).**
- **Подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого подключенного оборудования должны быть полностью завершены, когда преобразователь частоты подключается к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки.**

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

2

⚠ВНИМАНИЕ!

ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ

В преобразователе частоты установлены конденсаторы постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Несоблюдение такого периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

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

Напряжение [В]	Минимальное время выдержки (в минутах)		
	4	7	15
200-240	0,25–3,7 кВт		5,5–37 кВт
380-500	0,25–7,5 кВт		11–75 кВт
525-600	0,75–7,5 кВт		11–75 кВт
525-690		1,5–7,5 кВт	11–75 кВт
Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если светодиоды предупреждений погасли.			

Таблица 2.1 Время разрядки

⚠ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ

Токи утечки превышают 3,5 мА. Неправильно 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 документе.**

⚠ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННОЕ ВРАЩЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ САМОВРАЩЕНИЕ

Случайное вращение электродвигателей с постоянными магнитами может привести к 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.**

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

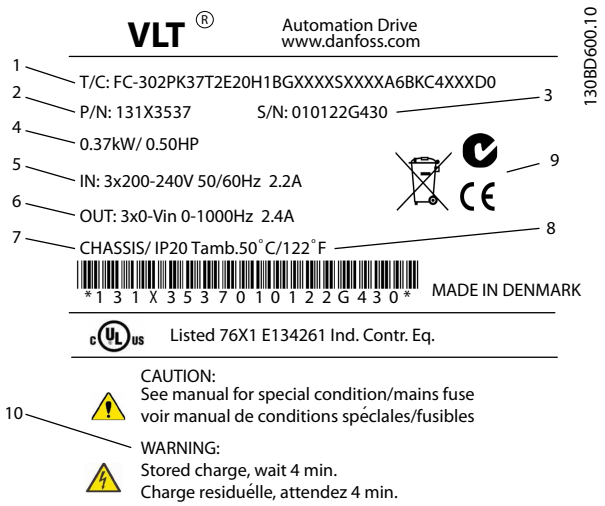
3 Механический монтаж

3.1 Распаковка

3.1.1 Поставляемые компоненты

Комплектность поставки может отличаться в зависимости от конфигурации изделия.

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



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

Рисунок 3.1 Паспортная табличка изделия (пример)

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

3.1.2 Хранение

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

3.2 Окружающие условия, в которых производится установка

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

Вибрационные и ударные воздействия

Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям, предъявляемым к устройствам, монтируемым на стене или на полу в производственных помещениях, а также в щитах управления, закрепляемых болтами на стене или на полу.

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

3

3.3 Установка

УВЕДОМЛЕНИЕ

Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности.

Охлаждение

- В верхней и нижней части преобразователя следует оставить зазор для доступа воздуха для охлаждения. Требования к зазорам для доступа воздуха см. в *Рисунок 3.2*.

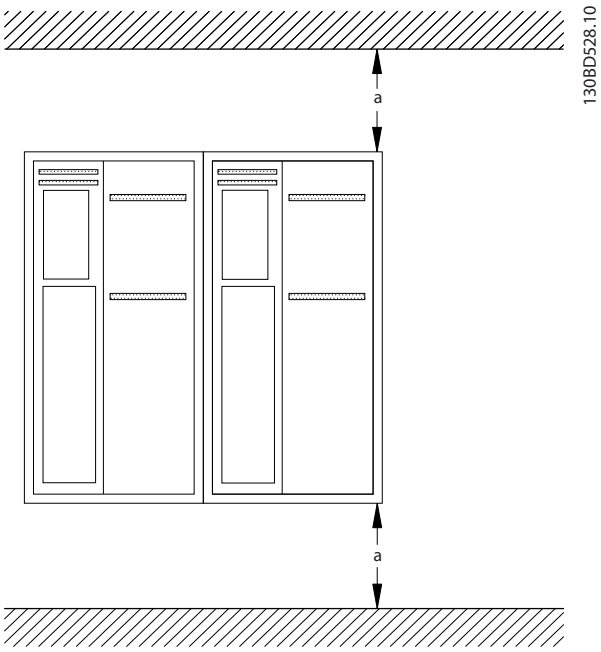


Рисунок 3.2 Свободное пространство для охлаждения верхней и нижней части устройства

Корпус	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [мм]	100	200	200	225

Таблица 3.1 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

Подъем

- Чтобы определить способ безопасного подъема, проверьте массу устройства, см. *глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры*.
- Убедитесь, что подъемное устройство подходит для выполнения этой задачи.
- В случае необходимости воспользуйтесь подъемно-транспортным оборудованием, краном или вилочным подъемником с такой номинальной мощностью, которая позволит переместить устройство.
- Для подъема устройства воспользуйтесь транспортными кольцами, если они входят в комплект поставки.

Установка

1. Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства. Преобразователи частоты могут быть установлены без зазора вплотную друг к другу.
2. Установите устройство как можно ближе к двигателю. Кабели двигателя должны быть как можно более короткими.
3. Для обеспечения надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство вертикально на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к дополнительной задней панели.
4. Если на устройстве имеются монтажные отверстия для настенного монтажа, используйте их.

Установка с использованием задней панели и реек

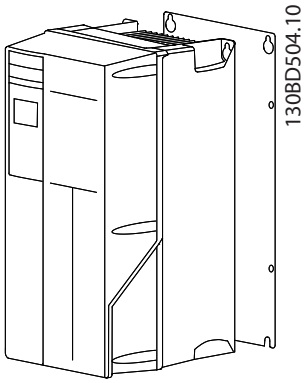


Рисунок 3.3 Правильная установка с использованием задней панели

УВЕДОМЛЕНИЕ

При монтаже на рейки требуется задняя панель.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

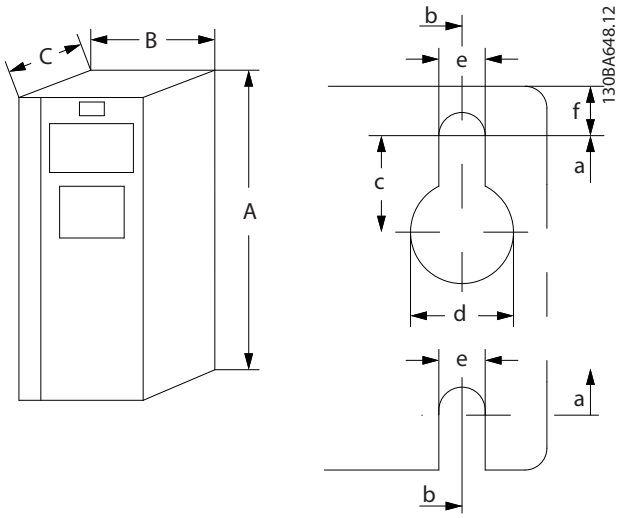


Рисунок 3.4 Верхнее и нижнее монтажные отверстия
(см. *глава 8.9 Номинальная мощность, масса и размеры*)

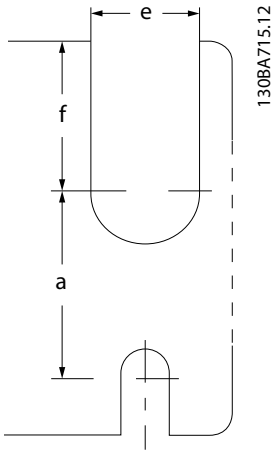


Рисунок 3.5 Верхнее и нижнее монтажные отверстия
(B4, C3, C4)

4 Электрический монтаж

4.1 Инструкции по технике безопасности

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

4

⚠ВНИМАНИЕ!

ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

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

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

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

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

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

Защита от перегрузки по току

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

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.

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

4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС

Чтобы выполнить монтаж в соответствии с требованиями по ЭМС, следуйте указаниям в *глава 4.3 Заземление*, *глава 4.4 Схема подключений*, *глава 4.6 Подключение двигателя* и *глава 4.8 Подключение элементов управления*.

4.3 Заземление

⚠ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ

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

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

Электробезопасность

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Монтаж в соответствии требованиями ЭМС

- Создайте электрический контакт между экраном кабеля и корпусом преобразователя частоты с помощью металлических кабельных уплотнений или зажимов, поставляемых с оборудованием (см. *глава 4.6 Подключение двигателя*).
- Для уменьшения электрических помех используйте многожильный провод.
- Не используйте скрутки.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ВЫРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ

Если потенциал заземления между преобразователем частоты и системой различаются между собой, имеется риск возникновения электрических помех. Установите кабели выравнивания потенциалов между компонентами системы. Рекомендуемое поперечное сечение кабеля: 16 мм^2.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

4.4 Схема подключений

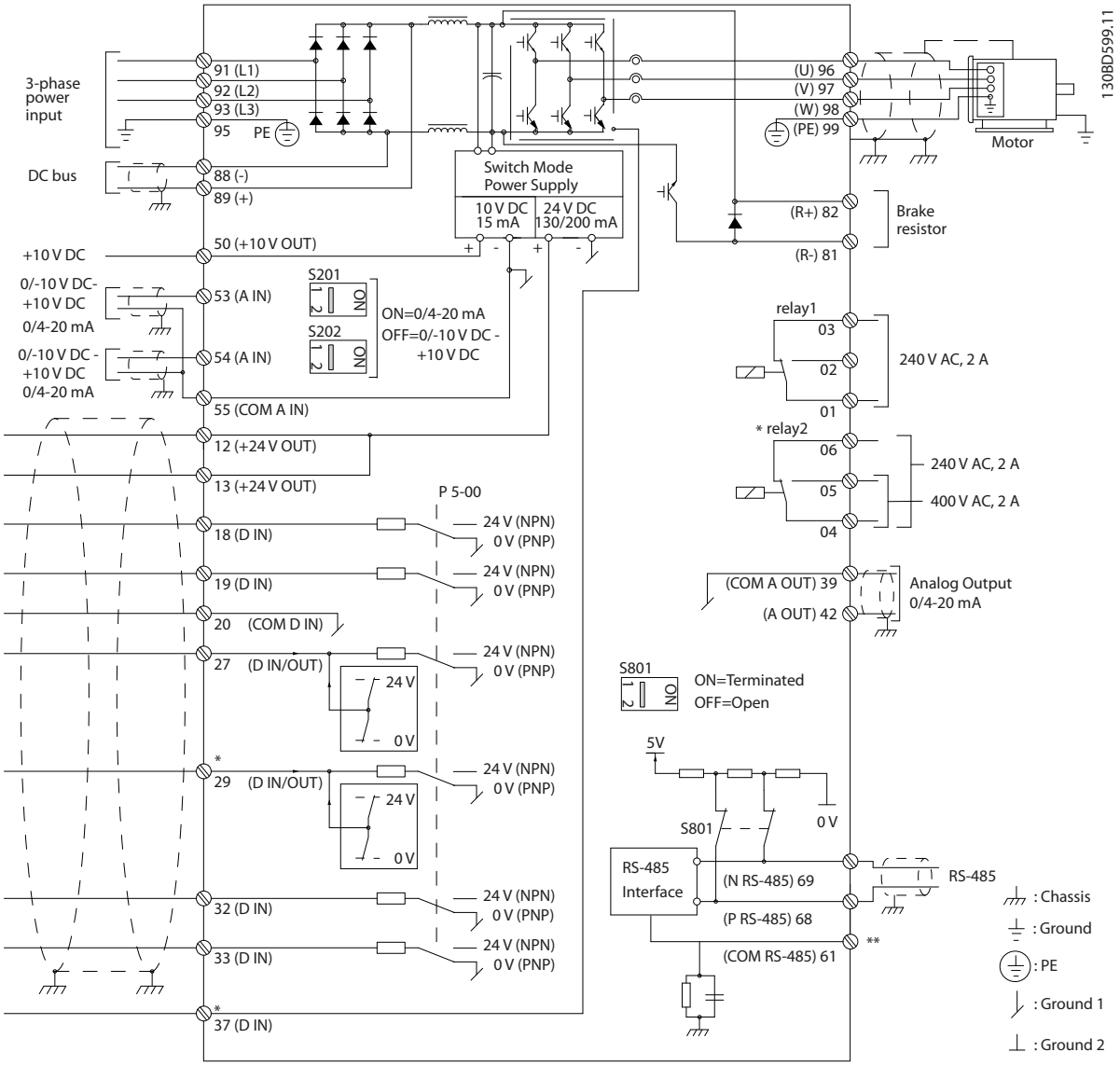
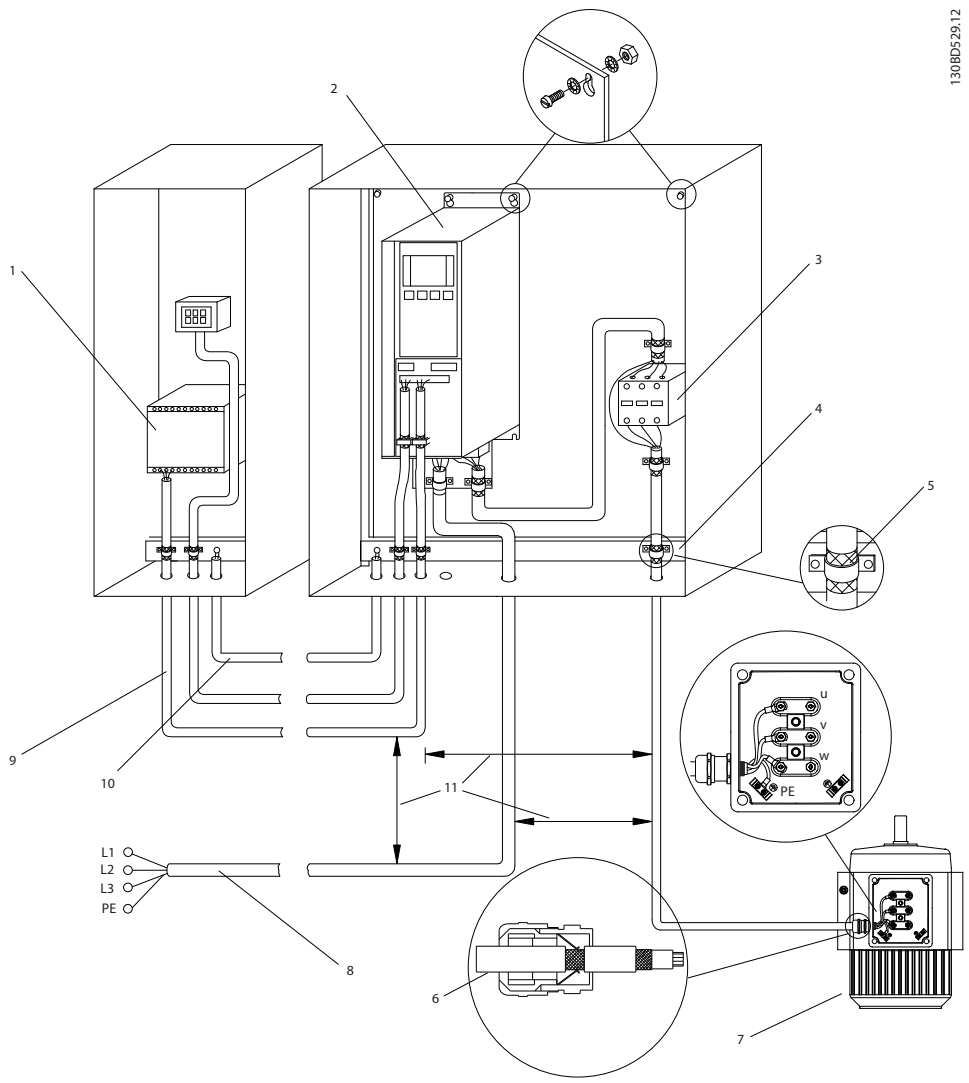


Рисунок 4.1 Схема основных подключений

A = аналоговый, D = цифровой

*Клемма 37 (опция) используется для функции безопасного отключения крутящего момента (STO). Инструкции по установке см. в *Инструкциях по эксплуатации функции безопасного отключения крутящего момента VLT®*. Клемма 37 отсутствует в FC 301 (за исключением размера корпуса A1). Реле 2 и клемма 29 не функционируют в FC 301.

**Не подключайте экран кабеля.



1	ПЛК	7	Двигатель, 3 фазы и защитное заземление (экранированный)
2	Преобразователь частоты	8	Сеть, 3 фазы и усиленное защитное заземление (без экранирования)
3	Выходной контактор	9	Управляющая проводка (экранированная)
4	Кабельный зажим	10	Выравнивание потенциалов, мин. 16 мм² (0,025 дюйма)
5	Кабельная изоляция (зачищена)	11	Расстояние между кабелем управления, кабелем двигателя и кабелем сети питания: мин. 200 мм.
6	Кабельное уплотнение		

Рисунок 4.2 Электрическоеподключение с учетом требований ЭМС

Подробнее об ЭМС см. в *глава 4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

ПОМЕХИ ЭМС

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

4.5 Доступ

- Снимите крышку с помощью отвертки (см. *Рисунок 4.3*) или ослабив крепежные винты (см. *Рисунок 4.4*).

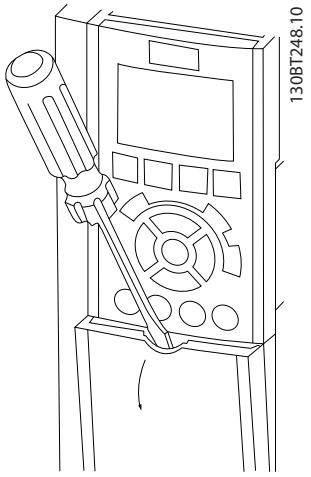


Рисунок 4.3 Доступ к проводке в корпусах IP20 и IP21

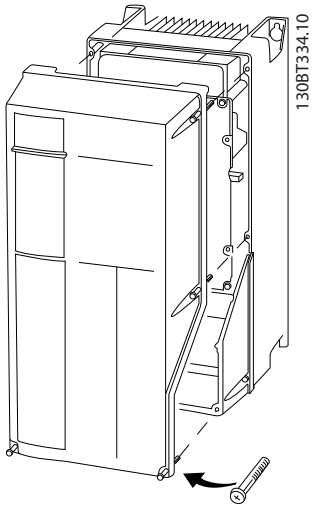


Рисунок 4.4 Доступ к проводке в корпусах IP55 и IP66

Перед затяжкой крышек см. *Таблица 4.1*.

Корпус	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
В корпусах A1/A2/A3/B3/B4/C3/C4 нет болтов, требующих затягивания.		

Таблица 4.1 Моменты затяжки для крышек [Н·м]

4.6 Подключение двигателя

⚠ВНИМАНИЕ!

ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

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

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

Процедура

1. Зачистите часть внешней изоляции кабеля.
2. Поместите зачищенный провод под кабельный зажим, чтобы установить механический и электрический контакт между экраном кабеля и землей.
3. Подключите провод заземления к ближайшей клемме заземления в соответствии с инструкциями по заземлению в *глава 4.3 Заземление*, см. *Рисунок 4.5*.
4. Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W), см. *Рисунок 4.5*.
5. Затяните клеммы в соответствии с данными, указанными в *глава 8.8 Моменты затяжки контактов*.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

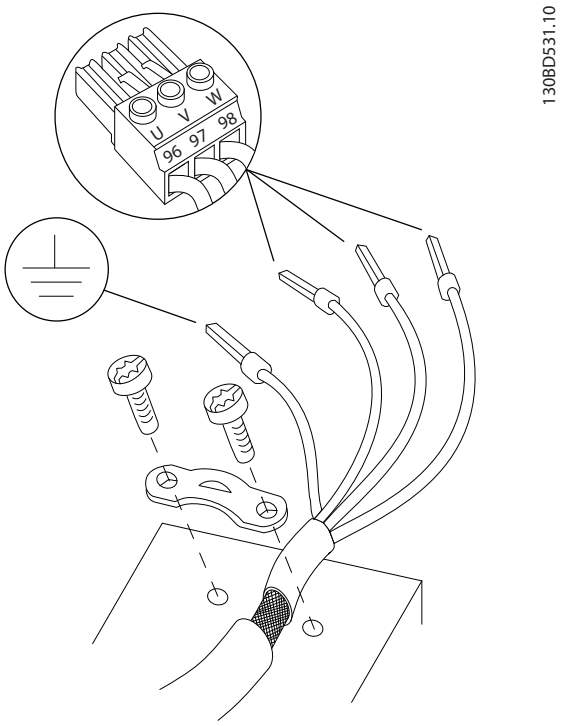


Рисунок 4.5 Подключение двигателя

На *Рисунок 4.6* показано подключение сетевого питания, двигателя и заземления для базовых преобразователей частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

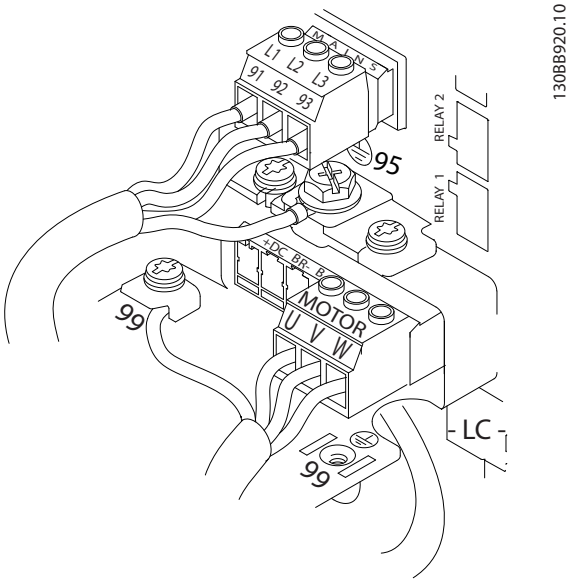


Рисунок 4.6 Пример подключения кабелей двигателя, силовых кабелей и заземления

4.7 Подключение сети переменного тока.

- Размер проводов зависит от входного тока преобразователя частоты. Сведения о максимальных размерах проводов см. в *глава 8.1 Электрические характеристики*.
- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности.

Процедура

1. Подключите проводку трехфазной сети переменного тока к клеммам L1, L2, и L3 Подключите проводку трехфазной сети переменного тока к клеммам L1, L2, и L3 (см. *Рисунок 4.6*).
2. В зависимости от конфигурации оборудования подключите входное питание к силовым входным клеммам или к входному разъединителю.
3. Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению, изложенными в *глава 4.3 Заземление*.
4. При питании от сети, изолированной от земли (IT-сеть или плавающий треугольник) или от сети TT/TN-S с заземленной ветвью (заземленный треугольник), установите для пар. *14-50 Фильтр ВЧ-помех* значение *[0] Выкл.* во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов на землю согласно стандарту IEC 61800-3.

4.8 Подключение элементов управления

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

4

4.8.1 Типы клемм управления

На *Рисунок 4.7* и *Рисунок 4.8* показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и настройки по умолчанию приведены в *Таблица 4.2* и *Таблица 4.3*.

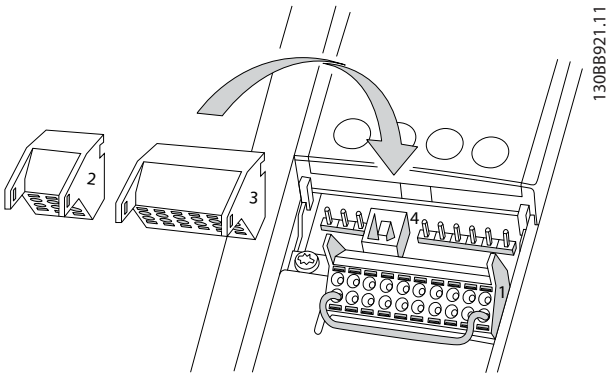


Рисунок 4.7 Расположение клемм управления

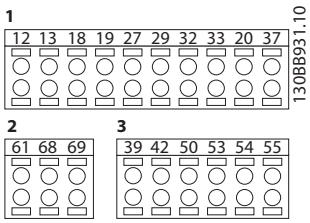


Рисунок 4.8 Номера клемм

- **Разъем 1** содержит четыре программируемые клеммы цифровых входов, две дополнительные цифровые клеммы, программируемые для использования с цифровыми входами либо цифровыми выходами, клемму питания 24 В пост. тока и общую клемму для дополнительного пользовательского источника питания 24 В пост. тока. FC 302 и FC 301 (в корпусе A1 эти устройства являются дополнительными) также имеют цифровой вход для функции STO.
- **Разъем 2** содержит клеммы (+)68 и (-)69 для интерфейса последовательной связи RS-485.
- **Разъем 3** содержит два аналоговых входа, один аналоговый выход, клемму питания 10 В пост. тока и общие клеммы для входов и выходов.
- **Разъем 4** представляет собой порт USB для использования с Средство конфигурирования MCT 10.

Описание клеммы			
Клемма	**Параметр**	**Установка по умолчанию**	**Описание**
Цифровые входы/выходы			
12, 13	-	+24 В пост. тока	Питание 24 В пост. тока для цифровых входов и внешних датчиков. Максимальный выходной ток составляет 200 мА (130 мА для FC 301) для всех нагрузок 24 В.
18	5-10	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	5-11	[10] Реверс	
32	5-14	[0] Не используется	
33	5-15	[0] Не используется	
27	5-12	[2] Выбег, инверсный	Для цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
29	5-13	[14] Фикс. част.	
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	STO	Безопасный вход.
Аналоговые входы/выходы			
39	-		Общий контакт для аналогового выхода.
42	6-50	[0] Не используется	Программируемый аналоговый выход. Аналоговый сигнал 0–20 мА или 4–20 мА при макс. 500 Ом.
50	-	+10 В пост. тока	Питание 10 В пост. тока на аналоговых входах для подключения потенциометра или термистора. Максимум 15 мА.
53	6-1*	задание	Аналоговый вход. Для напряжения или тока. Переключатели A53 и A54 используются для выбора мА или В.
54	6-2*	Обратная связь	

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Описание клеммы			
Клемма	**Параметр**	**Установка по умолч-анию**	**Описание**
55	-		Общий для аналогового входа.

Таблица 4.2 Описание клемм: цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы

Описание клеммы			
Клемма	**Параметр**	**Установка по умолч-анию**	**Описание**
Последовательная связь			
61	-		Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.
68 (+)	8-3*		Интерфейс RS-485. Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
69 (-)	8-3*		
Реле			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Не используется	Выход реле типа Form C. Для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Не используется	

Таблица 4.3 Описание клемм: последовательная связь

Дополнительная клемма:

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

4.8.2 Подключение к клеммам управления

Для облегчения монтажа разъемы клемм управления можно отсоединять от преобразователя частоты, как показано на *Рисунок 4.9*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

1. Разомкните контакт, вставив небольшую отвертку в прорезь, расположенную над контактом, и подтолкнув отвертку немного вверх.

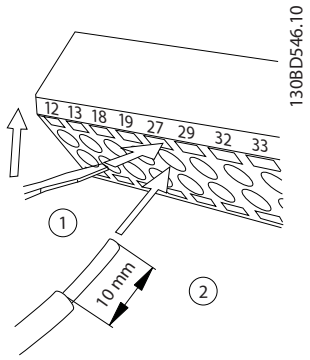


Рисунок 4.9 Подключение проводов цепи управления

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 может привести к сбоям в работе оборудования или к снижению рабочих характеристик.

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)

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

- Клемма 27 цифрового выхода служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока.
- Если устройство блокировки отсутствует, соедините перемычкой клемму управления 12 (рекомендуется) или 13 с клеммой 27. Это позволит передать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.
- При отображении в строке состояния в нижней части LCP надписи *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ)* устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27.
- При заводской установке дополнительного оборудования с подключением на клемму 27 не удаляйте эту проводку.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)

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

Настройки параметров по умолчанию:

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

Перед изменением положения переключателя отключите преобразователь частоты от сети.

1. Снимите панель местного управления (LCP) (см. *Рисунок 4.10*).
2. Снимите любое дополнительное оборудование, закрывающее переключатели.
3. Для выбора типа сигнала используются переключатели A53 и A54. U используется для выбора напряжения, I — для выбора тока.

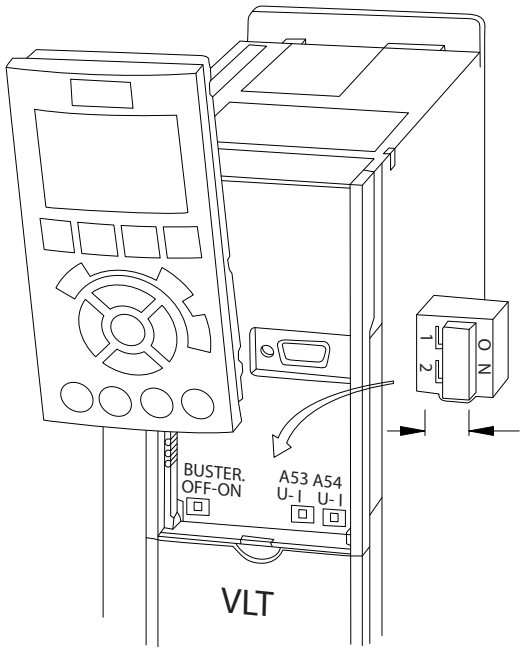


Рисунок 4.10 Расположение переключателей клемм 53 и 54

Для работы функции STO необходима дополнительная проводка преобразователя частоты. Подробнее см. в *Инструкциях по эксплуатации функции безопасного отключения крутящего момента преобразователей частоты VLT®*.

4.8.5 Управление механическим тормозом

При использовании привода в оборудовании для подъема/опускания грузов необходима возможность управления электромеханическим тормозом.

- Управление тормозом осуществляется с использованием выхода реле или цифрового выхода (клемма 27 или 29).
- Когда преобразователь частоты не может удерживать двигатель неподвижном состоянии, 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 *2-20 Ток отпускания тормоза*.
- Тормоз срабатывает, если выходная частота меньше частоты, установленной в *2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]* или *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 случае перенапряжения, механический тормоз немедленно срабатывает.

Преобразователь частоты не является защитным устройством. Разработчик системы обязан встроить защитные устройства в соответствии с государственными нормами, действующими в отношении кранов/подъемных устройств.

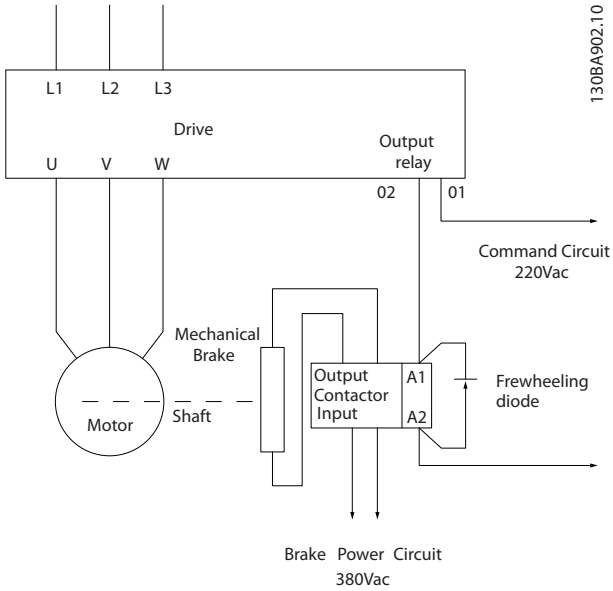


Рисунок 4.11 Подключение механического тормоза к преобразователю частоты

4.8.6 Интерфейс последовательной связи RS-485

Подключите провода интерфейса последовательной связи RS-485 к клеммам (+)68 и (-)69.

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

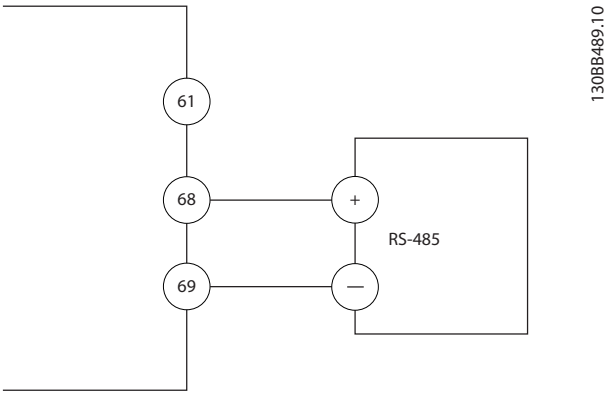


Рисунок 4.12 Схема подключения проводов последовательной связи

Для базовой настройки последовательной связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в *8-30 Протокол*.
2. Адрес преобразователя частоты в *8-31 Адрес*.
3. Скорость передачи в *8-32 Скорость передачи данных*.

- В преобразователе частоты используются два протокола связи.

  Danfoss FC

  Modbus RTU

- Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения протокола и подключения RS-485 либо через группу параметров *8-** Связь и доп. устр.*
- Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.
- В преобразователь частоты можно устанавливать дополнительные платы для поддержки дополнительных протоколов связи. Инструкции по установке и эксплуатации дополнительных плат см. в документации к ним.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

4.9 Перечень монтажных проверок

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как описано в *Таблица 4.4*. После завершения каждой проверки сделайте соответствующую отметку в списке.

Осматриваемый компонент	Описание	☑
Вспомогательное оборудование	• Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены со стороны подключения питания к преобразователю или со стороны подключения к двигателю. Убедитесь, что они готовы к работе в режиме полной скорости. • Проверьте установку и функции датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты. • Отключите от двигателей все конденсаторы компенсации коэффициента мощности. • Отрегулируйте конденсаторы компенсации коэффициента мощности со стороны сети и убедитесь, что они демпфированы.	
Прокладка кабелей	• Убедитесь, что кабели двигателя и проводка цепи управления разделены, экранированы или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных помех.	
Подключение элементов управления	• Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или слабых соединений. • Проверьте, изолирована ли проводка управления от проводов питания и кабелей двигателя; это необходимо для защиты от помех. • Если требуется, проверьте источник питания для подаваемых сигналов. Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля.	
Зазоры для охлаждения	• Измерьте зазоры сверху и снизу устройства и убедитесь, что они достаточны для циркуляции охлаждающего воздуха, см. *глава 3.3 Установка*.	
Условия окружающей среды	• Убедитесь, что требования к условиям окружающей среды соблюдены.	
Предохранители и автоматические выключатели	• Необходимо использовать только подходящие предохранители или автоматические выключатели. • Убедитесь, что все предохранители надежно установлены и готовы к работе, а все автоматические выключатели находятся в разомкнутом положении.	
Заземление	• Убедитесь в надежности затяжки контактов подключения заземления и в отсутствии окислений. Заземление на кабелепровод или монтаж задней панели на металлическую поверхность не является достаточным заземлением.	
Подходящие и отходящие провода питания	• Убедитесь в надежности соединений. • Убедитесь в том, что кабели двигателя и сетевые кабели прокладываются в отдельных кабелепроводах либо используется изолированный экранированный кабель.	
Внутренние компоненты панели	• Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии. • Убедитесь, что устройство установлено на неокрашенной металлической поверхности.	
Переключатели	• Убедитесь, что все переключатели и разъединители установлены в требуемое положение.	
Вибрация	• Убедитесь в том, что устройство установлено неподвижно либо при необходимости используются амортизирующие устройства. • Проверьте оборудование на предмет чрезмерных вибраций.	

Таблица 4.4 Перечень монтажных проверок

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО ОТКАЗА

Опасность травмирования персонала в случае неправильного закрытия преобразователя частоты.

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

5 Ввод в эксплуатацию

5.1 Инструкции по технике безопасности

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

⚠ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Подключенные к сети переменного тока преобразователи частоты находятся под высоким напряжением. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

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

Перед подключением к сети питания:

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

5.2 Подключение к сети питания

Подайте напряжение на преобразователь частоты, выполнив следующие действия.

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

5.3 Работа панели местного управления

5.3.1 Панель местного управления

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

LCP выполняет несколько пользовательских функций:

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

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Для использования ПК в процессе ввода в эксплуатацию установите Средство конфигурирования MCT 10. Это программное обеспечение можно загрузить из Интернета (базовая версия) или заказать с использованием номера для заказа 130B1000 (версия с расширенными возможностями). Для получения дополнительных сведений и загрузки ПО см. *www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm*.

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

5.3.2 Вид LCP

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

A. Область экрана

B. Кнопки меню дисплея

C. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды)

D. Кнопки управления и сброса

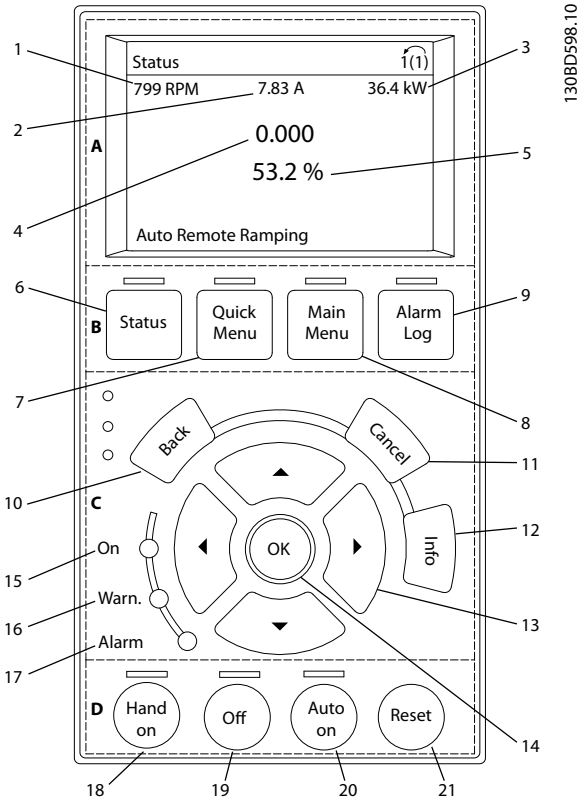


Рисунок 5.1 Панель местного управления (LCP)

A. Область экрана

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

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

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

Таблица 5.1 Пояснения к *Рисунок 5.1*, Область экрана

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

B. Кнопки меню дисплея

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

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

Таблица 5.2 Пояснения к *Рисунок 5.1*, Кнопки меню дисплея

C. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды)

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

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

Таблица 5.3 Пояснения к *Рисунок 5.1*, Навигационные кнопки

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

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

D. Кнопки управления и сброса

Кнопки управления находятся в нижней части LCP.

	Кнопка	Функция
18	**Hand On (Ручной-пуск)**	Запускает преобразователь частоты в режиме местного управления. • Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.
19	**Off (Выкл.)**	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.
20	**Auto On (Автоматический пуск)**	Переводит систему в режим дистанционного управления. • Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или посредством последовательной связи.
21	**Reset (Сброс)**	Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

5.3.3 Настройки параметров

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

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

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

5.3.4 Загрузка/выгрузка данных в LCP и из LCP

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

5.3.5 Изменение настроек параметров

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

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

Просмотр изменений
В *быстром меню Q5 – Выполненные изменения* отображаются все параметры, которые были изменены по сравнению с заводскими настройками.

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

5.3.6 Восстановление настроек по умолчанию

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

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

5

Рекомендуемый порядок инициализации, с применением *14-22 Режим работы*

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

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

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

Процедура при инициализации вручную

1. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
2. Нажмите и удерживайте кнопки [Status] (Состояние), [Main Menu] (Главное меню) и [OK] и одновременно включите устройство в сеть (приблизительно 5 с или пока не послышится щелчок и вентилятор не начнет работать).

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

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

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

5.4 Базовое программирование

5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart

Мастер SmartStart позволяет быстро настроить основные параметры двигателя и приложения.

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

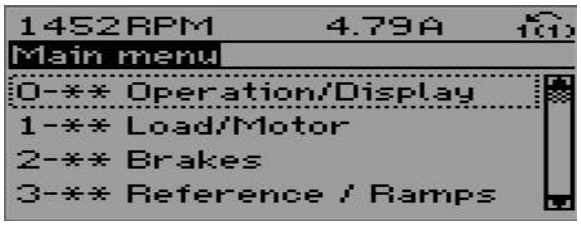
Для настройки с применением SmartStart необходимо знать характеристики двигателя. Требуемые данные обычно можно найти на паспортной табличке двигателя.

5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное меню)

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

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

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



130BP066.10

Рисунок 5.2 Main Menu (Главное меню)

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

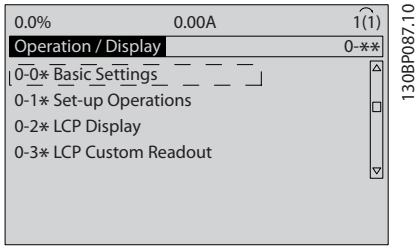


Рисунок 5.3 Управл./отображ.

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

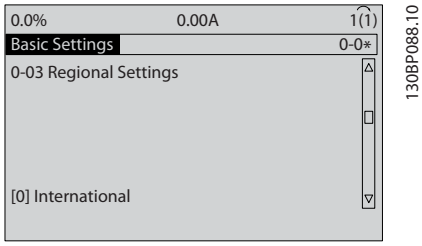


Рисунок 5.4 Основные настройки

5. С помощью навигационных кнопок выберите *[0] Международные* или *[1] Северная Америка* и нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию для целого ряда основных параметров.)
6. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное меню) на LCP.
7. С помощью навигационных кнопок перейдите к *0-01 Язык*.
8. Выберите язык и нажмите [OK].
9. Если между клеммами управления 12 и 27 установлена перемычка, оставьте для параметра *5-12 Клемма 27, цифровой вход* значение по умолчанию. В противном случае выберите для параметра *5-12 Клемма 27, цифровой вход* значение *Не используется*.
10. Отрегулируйте настройки, зависящие от применения, в следующих параметрах:
    - 10a *3-02 Мин. задание*
    - 10b *3-03 Максимальное задание*
    - 10c *3-41 Время разгона 1*
    - 10d *3-42 Время замедления 1*
    - 10e *3-13 Место задания*. Связанное Ручн/Авто, Местное, Дистанционное

5.4.3 Настройка асинхронного двигателя

Введите следующие данные двигателя. Эту информацию можно найти на паспортной табличке двигателя.

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

При работе в режиме магнитного потока или для достижения оптимальной производительности в режиме VVC+ необходимы дополнительные данные двигателя для настройки следующих параметров. Эти данные можно найти в листе технических данных двигателя (обычно их нет на паспортной табличке двигателя). Выполните полную ААД, используя параметр *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) [1] Включ. полной ААД,* или введите параметры вручную. Значение *1-36 Сопротивление потерь в стали (Rfe)* всегда вводится вручную.

1. *1-30 Сопротивление статора (Rs)*
2. *1-31 Сопротивление ротора (Rr)*
3. *1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1)*
4. *1-34 Реакт.сопротивл.рассеяния ротора (X2)*
5. *1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh)*
6. *1-36 Сопротивление потерь в стали (Rfe)*

Регулировки, зависящие от применения, при работе VVC+

VVC+ является самым надежным режимом управления. В большинстве ситуаций он обеспечивает оптимальную производительность без дополнительной регулировки. Для достижения наилучшей производительности выполните ААД.

Регулировки, зависящие от применения, при работе в режиме магнитного потока

Режим магнитного потока является предпочтительным режимом управления для оптимизации характеристик вала в динамических применениях. Поскольку этот режим требует наличия точных данных двигателя, выполните ААД. В зависимости от применения могут потребоваться дополнительные настройки.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Рекомендации, относящиеся к конкретным применениям, см. в *Таблица 5.6*.

Применение	Настройки
Применения с низкой инерцией	Оставьте рассчитанные значения.
Применения с высокой инерцией	*1-66 Мин. ток при низкой скорости*. Увеличьте ток до значения между значением по умолчанию и максимальным значением применения. Установите время изменения скорости, соответствующее применению. Слишком быстрый разгон вызывает перегрузку по току/крутящему моменту. Слишком быстрое замедление вызывает останов вследствие перенапряжения.
Высокая нагрузка на низкой скорости	*1-66 Мин. ток при низкой скорости*. Увеличьте ток до значения между значением по умолчанию и максимальным значением применения.
Применения с отсутствующей нагрузкой	Скорректируйте *1-18 Min. Current at No Load* для достижения более плавной работы двигателя, посредством понижения пульсаций крутящего момента и вибрации.
Только режим магнитного потока без датчика	Отрегулируйте *1-53 Частота сдвига модели*. Пример 1. Если двигатель начнет вибрировать на скорости 5 Гц, а динамические характеристики требуют скорости 15 Гц, установите для *1-53 Частота сдвига модели* значение 10 Гц. Пример 2. Если приложение связано с изменениями динамической нагрузки на низкой скорости, уменьшите значение *1-53 Частота сдвига модели*. Наблюдайте за поведением двигателя и убедитесь, что частота сдвига модели не снижена слишком сильно. Признаками неподходящей частоты сдвига модели являются вибрации двигателя или останов преобразователя частоты.

Таблица 5.6 Рекомендации для применений с настройкой магнитного потока

5.4.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами

В данном разделе описывается порядок настройки двигателя с постоянными магнитами.

Шаги первоначального программирования
Активируйте режим двигателя с постоянными магнитами, выбрав для пар. *1-10 Конструкция двигателя* значение *[1] Неявноп. с пост. магн*. Это значение имеется только в FC 302.

Программирование данных двигателя
После выбора двигателя с постоянными магнитами станут активными параметры этих двигателей в группах параметров *1-2* Данные двигателя*, *1-3* Доп. данн.двигателя* и *1-4* Adv. Motor Data II (Доп. данные двигателя II)*.
Данные, необходимые для настройки этих параметров, можно найти на паспортной табличке и в технических данных двигателя.
Программируйте приведенные ниже параметры в указанном порядке.

1. *1-24 Ток двигателя*
2. *1-25 Номинальная скорость двигателя*
3. *1-26 Длительный ном. момент двигателя*
4. *1-39 Число полюсов двигателя*

Запустите полную ААД с помощью *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) [1] Включ. полной ААД*. Если не выполнять полную ААД, необходимо настроить вручную следующие параметры.

1. *1-30 Сопротивление статора (Rs)*
   Введите сопротивление обмотки статора между фазой и общей точкой (Rs). Когда доступно лишь значение «фаза — фаза», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «фаза — общая точка».
2. *1-37 Индуктивность по оси d (Ld)*
   Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по продольной оси от фазы к общей точке.
   Когда доступно только значение «фаза — фаза», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «фаза — общая точка».

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

3. *1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин*
   Введите межфазную противо-ЭДС двигателя с постоянными магнитами при механической скорости 1000 об/мин (эфф. значение). Противо-ЭДС — это напряжение, создаваемое двигателем с постоянными магнитами при внешнем вращении валов в отсутствие подключенного преобразователя частоты. Противо-ЭДС обычно указывается для номинальной скорости двигателя или для 1000 об/мин при измерении между двумя фазами. Если значение недоступно для скорости двигателя 1000 об/мин, рассчитайте правильное значение следующим образом. Например, если противо-ЭДС при 1800 об/мин составляет 320 В, его можно рассчитать для скорости 1000 об/мин следующим образом. Противо-ЭДС = (напряжение / об/мин)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. Это значение, которое нужно запрограммировать в параметре *1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин*.

Тестирование работы двигателя

1. Запустите двигатель на низкой скорости (от 100 до 200 об/мин). Если двигатель не вращается, проверьте монтаж, общее программирование и данные двигателя.
2. Проверьте, соответствует ли функция пуска, заданная в *1-70 PM Start Mode*, требованиям применения.

Обнаружение ротора

Данную функцию рекомендуется выбирать для применений, в которых двигатель запускается из неподвижного состояния, например при использовании с насосами или конвейерами. В ходе выполнения преобразователем частоты процедуры обнаружения ротора некоторые двигатели могут издавать слышимый звук. Этот звук не приводит к повреждению двигателя.

Парковка

Данная функция рекомендуется для применений, в которых двигатель вращается на низкой скорости, например применений со свободным вращением вентилятора. Настраиваются параметры *2-06 Parking Current* и *2-07 Parking Time*. Для применений с высокой инерцией следует увеличить заводские значения этих параметров.

Регулировки, зависящие от применения, при работе VVC+

VVC+ является самым надежным режимом управления. В большинстве ситуаций он обеспечивает оптимальную производительность без дополнительной регулировки. Для достижения наилучшей производительности выполните ААД.

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя с постоянными магнитами в VVC+. Рекомендации для различных применений см. в *Таблица 5.7*.

Применение	Настройки
Применения с низкой инерцией $I_{нагр.}/I_{двиг.} < 5$	Увеличьте *1-17 Пост. вр. фил. напряж.* с использованием множителя от 5 до 10. Уменьшите *1-14 Усил. подавл.* Уменьшите *1-66 Мин. ток при низкой скорости* (< 100 %).
Применения с низкой инерцией $50 > I_{нагр.}/I_{двиг.} > 5$	Используйте значения по умолчанию.
Применения с высокой инерцией $I_{нагр.}/I_{двиг.} > 50$	Увеличьте *1-14 Усил. подавл.*, *1-15 Low Speed Filter Time Const.* и *1-16 High Speed Filter Time Const.*
Высокая нагрузка на низкой скорости < 30 % (номинальная скорость вращения)	Увеличьте значение *1-17 Пост. вр. фил. напряж.* Увеличьте *1-66 Мин. ток при низкой скорости*, чтобы отрегулировать пусковой крутящий момент. Если указать значение 100 %, в качестве пускового крутящего момента будет использоваться номинальный крутящий момент. Этот параметр не зависит от *30-20 High Starting Torque Time [s]* и *30-21 High Starting Torque Current [%]*). Работа при уровне тока выше 100 % в течение длительного времени может привести к перегреву двигателя.

Таблица 5.7 Рекомендации для различных применений

Если двигатель начнет вибрировать на определенной скорости, увеличьте *1-14 Усил. подавл.* Увеличение значения следует выполнять небольшими шагами. Значение этого параметра может быть выше значения по умолчанию на 10 или 100 % (в зависимости от двигателя).

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Регулировки, зависящие от применения, при работе в режиме магнитного потока
Режим магнитного потока является предпочтительным режимом управления для оптимизации характеристик вала в динамических применениях. Поскольку этот режим требует наличия точных данных двигателя, выполните ААД. В зависимости от применения могут потребоваться дополнительные настройки.
Рекомендации для конкретных применений см. в *глава 5.4.3 Настройка асинхронного двигателя*.

5

5.4.5 Настройка двигателя SynRM с VVC+

В этом разделе описывается порядок настройки двигателя SynRM с VVC+.

Шаги первоначального программирования
Чтобы активировать режим двигателя SynRM, выберите *[5] Sync. Reluctance (Магн. сопротивление синхронизации)* в пар. *1-10 Конструкция двигателя* (только FC-302).

Программирование данных двигателя
После выполнения шагов первоначального программирования станут активными параметры двигателей SynRM в группах параметров *1-2* Данные двигателя,1-3* Доп. данн.двигателя* и *1-4* Adv. Motor Data II (Доп. данные двигателя II)*. Используйте данные с паспортной таблички двигателя и из листка технических данных двигателя и запрограммируйте перечисленные ниже параметры в указанном порядке:

1. *1-23 Частота двигателя*
2. *1-24 Ток двигателя*
3. *1-25 Номинальная скорость двигателя*
4. *1-26 Длительный ном. момент двигателя*

Запустите полную ААД с помощью *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД) [1] Включ. полной ААД* или введите вручную следующие параметры:

1. *1-30 Сопротивление статора (Rs)*
2. *1-37 Индуктивность по оси d (Ld)*
3. *1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat)*
4. *1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat)*
5. *1-48 Inductance Sat. Point*

Регулировки, зависящие от применения
Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя SynRM в VVC+.

Рекомендации для конкретных применений приведены в *Таблица 5.8*.

Применение	Настройки
Применения с низкой инерцией $I_{нагр.}/I_{двиг.} < 5$	Увеличьте *1-17 Пост. вр. фил. напряж.* с использованием множителя от 5 до 10. Уменьшите *1-14 Усил. подавл.* Уменьшите *1-66 Мин. ток при низкой скорости* (< 100 %).
Применения с низкой инерцией $50 > I_{нагр.}/I_{двиг.} > 5$	Оставьте значения по умолчанию.
Применения с высокой инерцией $I_{нагр.}/I_{двиг.} > 50$	Увеличьте *1-14 Усил. подавл.*, *1-15 Low Speed Filter Time Const.* и *1-16 High Speed Filter Time Const.*
Высокая нагрузка на низкой скорости < 30 % (номинальная скорость вращения)	Увеличьте значение *1-17 Пост. вр. фил. напряж.* Увеличьте *1-66 Мин. ток при низкой скорости*, чтобы отрегулировать пусковой крутящий момент. Если указать значение 100 %, в качестве пускового крутящего момента будет использоваться номинальный крутящий момент. Этот параметр не зависит от *30-20 High Starting Torque Time [s]* и *30-21 High Starting Torque Current [%]*). Работа при уровне тока выше 100 % в течение длительного времени может привести к перегреву двигателя.
Динамические применения	Для высокодинамичных применений увеличьте *14-41 Мин. намагничивание АОЭ*. Настройка *14-41 Мин. намагничивание АОЭ* обеспечивает качественный баланс между энергоэффективностью и динамичностью. В *14-42 Мин.частота АОЭ* укажите минимальную частоту, при которой преобразователь частоты должен использовать минимальную магнетизацию.

Таблица 5.8 Рекомендации для различных применений

Если двигатель начнет вибрировать на определенной скорости, увеличьте *1-14 Damping Gain*. Увеличьте небольшими шагами значение усиления подавления. Оптимальное значение этого параметра может быть на 10 или 100 % выше значения по умолчанию (в зависимости от двигателя).

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

5.4.6 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)

Автоматическая адаптация двигателя представляет собой процедуру, при выполнении которой оптимизируется взаимодействие двигателя с преобразователем частоты.

- Преобразователь частоты строит математическую модель двигателя для регулировки выходного тока электродвигателя. В ходе процедуры также выполняется проверка баланса входных фаз питания. При этом производится сравнение характеристик двигателя с данными, введенными с паспортной таблички.
- Во время ААД вал двигателя не проворачивается и электродвигателю не наносится никакого вреда.
- Для некоторых двигателей полную проверку выполнить невозможно. В таком случае следует выбрать *[2] Включ.упрощ. ААД*.
- Если к двигателю подключен выходной фильтр, выберите *[2] Включ.упрощ. ААД*.
- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.
- Для получения оптимальных результатов процедуру следует выполнять на холодном двигателе.

Для выполнения ААД

1. Нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам.
2. Выберите группу параметров *1-** Нагрузка/двигатель* и нажмите [OK].
3. Выберите группу параметров *1-2* Данные двигателя* и нажмите [OK].
4. Прокрутите меню до строки *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* и нажмите [OK].
5. Выберите *[1] Включ. полной ААД* и нажмите [OK].
6. Следуйте инструкциям на дисплее.
7. Тест будет выполнен автоматически; после его завершения на экран будет выведено соответствующее сообщение.
8. Расширенные данные двигателя вводятся в группу параметров *1-3* Доп. данные двигателя*.

5.5 Контроль вращения двигателя

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты проверьте направление вращения двигателя.

1. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск).
2. Нажмите [►] для установки положительного задания.
3. Проверьте, что отображаемая скорость положительная.

Если для *1-06 По часовой стрелке* установлено значение *[0] Нормальное* (по умолчанию — по час. стрелке):

4a. Убедитесь, что двигатель вращается по часовой стрелке.

5a. Убедитесь, что стрелка направления панели LCP показывает направление «по часовой стрелке».

Если в *1-06 По часовой стрелке* установлено значение *[1] Инверсное* (против часовой стрелки):

4b. Убедитесь, что двигатель вращается против часовой стрелки.

5b. Убедитесь, что стрелка направления панели LCP показывает направление «против часовой стрелке».

5.6 Проверка вращения энкодера

УВЕДОМЛЕНИЕ

При использовании дополнительного устройства энкодера см. руководство дополнительного устройства.

Проверьте вращение энкодера только при использовании ОС энкодера. Проверьте вращение энкодера при разомкнутом контуре по умолчанию.

1. Проверьте соединения энкодера на соответствие *Рисунок 5.5*:

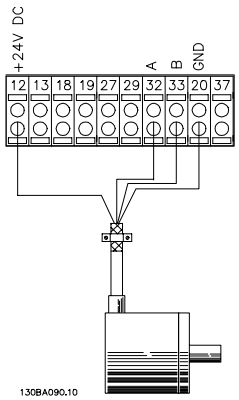


Рисунок 5.5 Схема соединений

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

2. Введите источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора скорости вращения в пар. *7-00 Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор.*
3. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск).
4. Нажмите [►] для установки положительного задания скорости вращения (*1-06 По часовой стрелке* в значении *[0] Нормальное*).
5. Проверьте в *16-57 Feedback [RPM]*, что сигнал обратной связи положительный.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Если сигнал обратной связи отрицательный, соединение энкодера неверное!

5.7 Проверка местного управления

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

В случае проблем с разгоном или замедлением см. *глава 7.5 Устранение неисправностей*. Для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения см. *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

5.8 Пуск системы

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

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

В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. или *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

6 Примеры настройки для различных применений

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

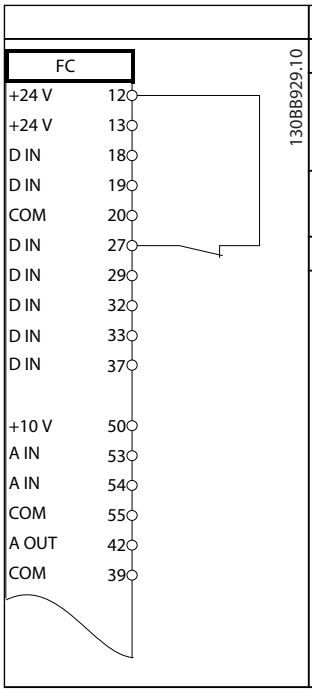
- Настройки параметров являются региональными по умолчанию, если не указано иное (выбирается в *0-03 Региональные установки*).
- Параметры, имеющие отношение к клеммам, а также их значения указаны рядом со схемами.
- В случаях, когда требуются установки переключателя для аналоговых клемм A53 или A54,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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

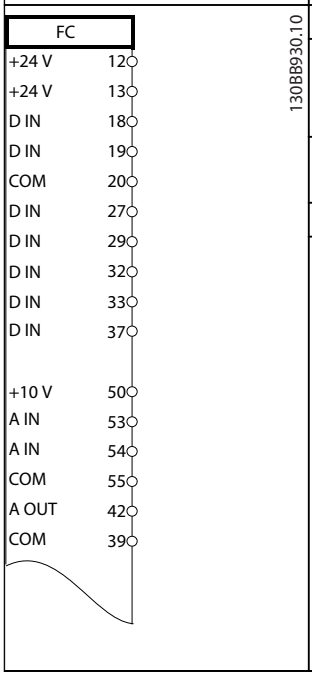
6.1 Примеры применения

6.1.1 ААД



Параметры	
Функция	**Значение**
1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2]* Выбег, инверсный
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Группа параметров *1-2* Данные двигателя* должна быть установлена в соответствии с двигателем Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

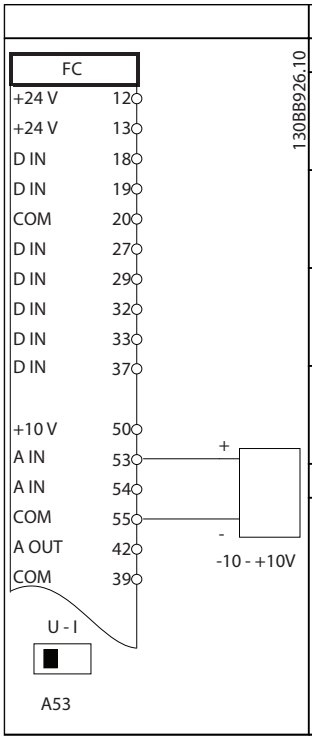
Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27



Параметры	
Функция	**Значение**
1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Группа параметров *1-2* Данные двигателя* должна быть установлена в соответствии с двигателем Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

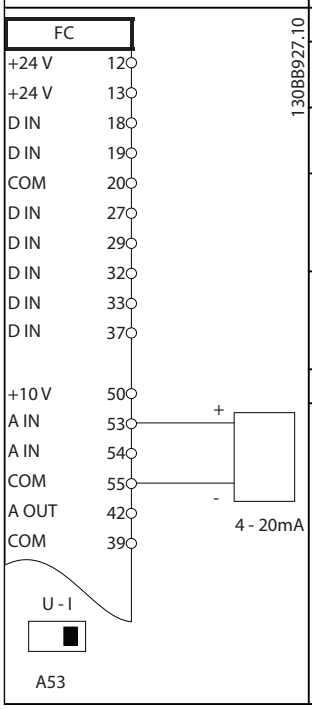
6.1.2 Скорость



Параметры	
Функция	**Настройка**
6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	50 Гц
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

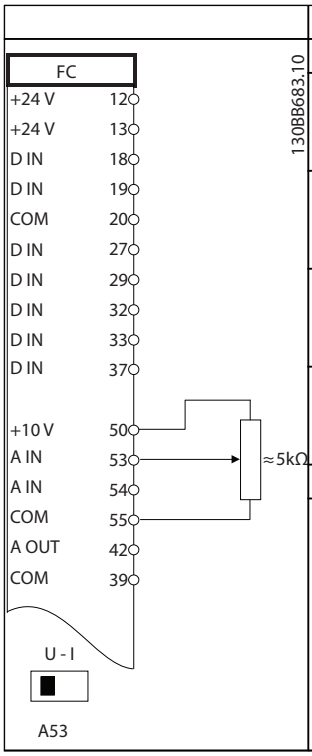
Таблица 6.3 Задание скорости через аналоговый вход (напряжение)

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.



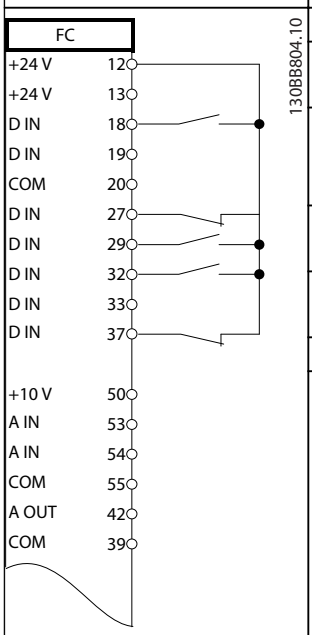
Параметры	
Функция	**Настройка**
6-12 Клемма 53, малый ток	4 мА*
6-13 Клемма 53, большой ток	20 мА*
6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	50 Гц
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.4 Аналоговое задание скорости (ток)



Параметры	
Функция	**Настройка**
6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0 Гц
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	1500 Гц
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.5 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)



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

Таблица 6.6 Увеличение/снижение скорости

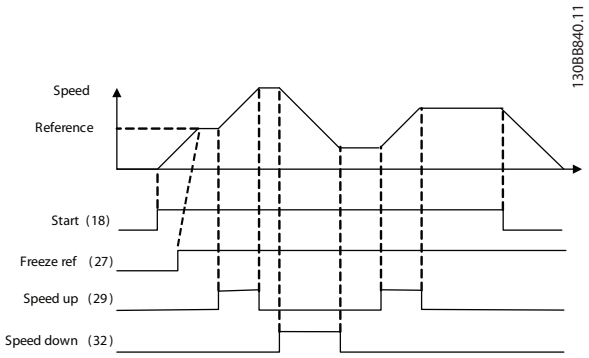
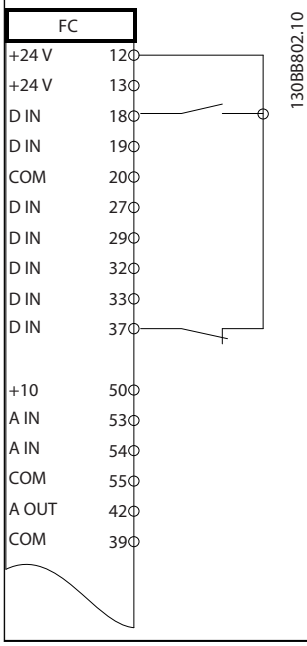


Рисунок 6.1 Увеличение/снижение скорости

6.1.3 Пуск/останов



Параметры	
Функция	**Настройка**
5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
5-19 Клемма 37, безопасный останов	[1] Авар. сигн. безоп. ост.
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Если для *5-12 Клемма 27, цифровой вход* выбрано значение *[0] Не используется*, перемычка на клемму 27 не требуется. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.7 Команда пуска/останова с безопасным остановом

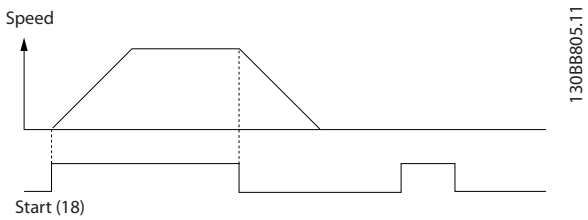
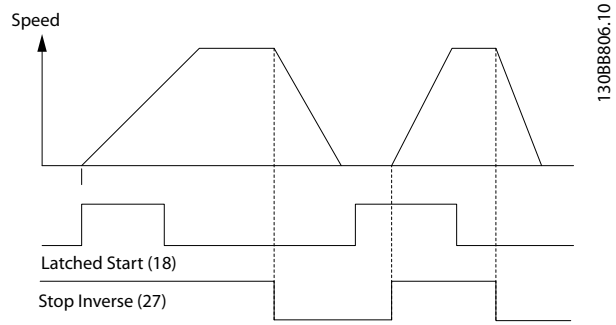


Рисунок 6.2 Команда пуска/останова с безопасным остановом

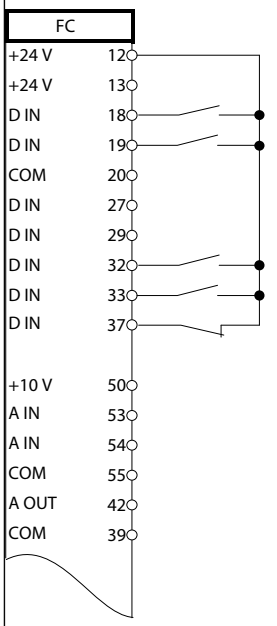


Параметры	
Функция	**Настройка**
5-10 Клемма 18, цифровой вход	[9] Импульсный запуск
5-12 Клемма 27, цифровой вход	[6] Останов, инверсный
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Если для *5-12 Клемма 27, цифровой вход* выбрано значение *[0] Не используется*, перемычка на клемму 27 не требуется. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.8 Импульсный пуск/останов

Рисунок 6.3 Импульсный запуск/останов, инверсный

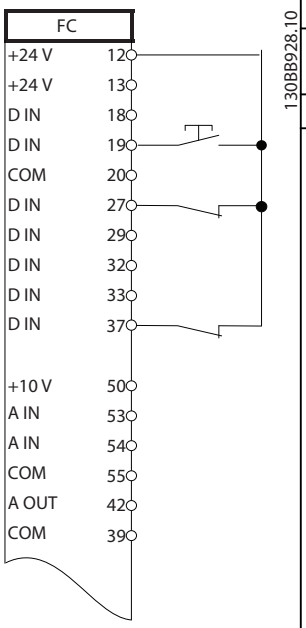
6



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

Таблица 6.9 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

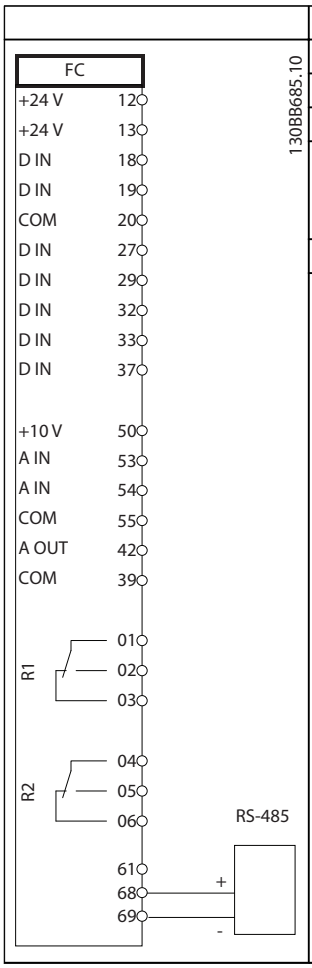
6.1.4 Внешний сброс аварийной сигнализации



	Параметры	
	Функция	**Настройка**
	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Сброс
	* = Значение по умолчанию	
	Примечания/комментарии. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.10 Внешний сброс аварийной сигнализации

6.1.5 RS-485



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

Таблица 6.11 Подключение сети RS-485

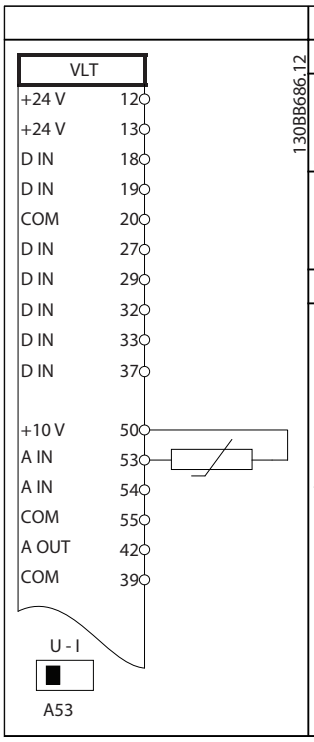
6.1.6 Термистор двигателя

⚠ВНИМАНИЕ!

ИЗОЛЯЦИЯ ТЕРМИСТОРА

Существует опасность травм или повреждения оборудования.

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



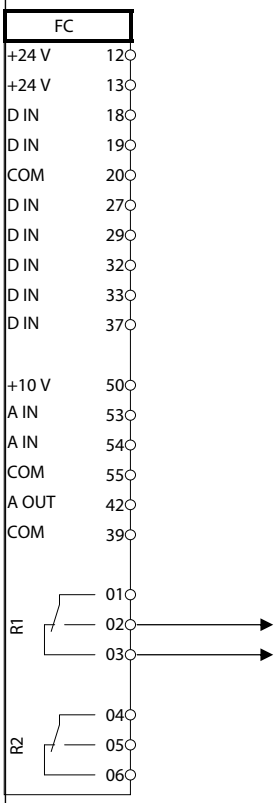
Параметры	
Функция	**Значение**
1-90 Тепловая защита двигателя	[2] Откл. по термистору
1-93 Источник термистора	[1] Аналоговый вход 53
* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии. Если требуется только предупреждение, следует выбрать *[1] Предупр.по термист.* в пар. *1-90 Тепловая защита двигателя*.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

Таблица 6.12 Термистор двигателя

6

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

6.1.7 ПЛК

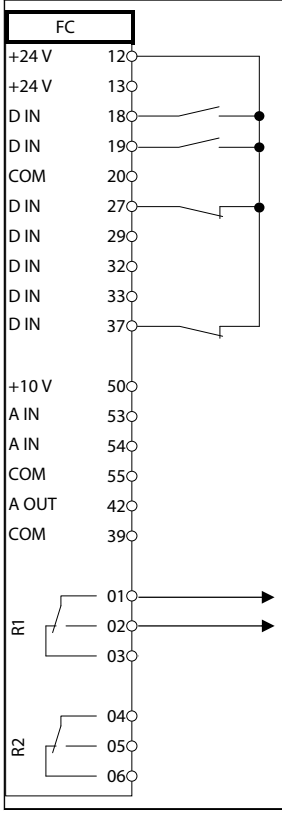


	Параметры	
	Функция	**Значение**
	4-30 Функция при потере ОС двигателя	[1] Предупреждение
	4-31 Ошибка скорости ОС двигателя	100 об/мин
	4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя	5 с
	7-00 Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор.	[2] MCB 102
	17-11 Разрешение (позиции/об)	1024*
	13-00 Режим контроллера SL	[1] Включена
	13-01 Событие запуска	[19] Предупреждение
	13-02 Событие останова	[44] Кнопка сброса
	13-10 Операнд сравнения	[21] № предупреждения
	13-11 Оператор сравнения	[1] ≈*
	13-12 Результат сравнения	90
	13-51 Событие контроллера SL	[22] Компаратор 0
	13-52 Действие контроллера SL	[32] Ус.н.ур.на цфв.вых.А
	5-40 Реле функций	[80] Цифр. выход SL A
	*= Значение по умолчанию	
	Примечания/комментарии. Предупреждение 90 выдается при превышении предела на мониторе ОС. ПЛК контролирует Предупреждение 90 и, если Предупреждение 90 становится истинным (TRUE), активируется реле 1. Внешнее оборудование может указывать на необходимость обслуживания. Если ошибка обратной связи опускается ниже предела снова в течение 5 секунд, преобразователь частоты продолжает работу и предупреждение исчезает.	

	Параметры
	Однако реле 1 будет активно до нажатия кнопки [Reset] (Сброс) на LCP.

Таблица 6.13 Использование SLC для настройки реле

6.1.8 Управление механическим тормозом



	Параметры	
	Функция	**Значение**
	5-40 Реле функций	[32] Управл.мех.тормозом
	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[11] Запуск и реверс
	1-71 Задержка запуска	0,2
	1-72 Функция запуска	[5] VVC+/Flux по час. ст.
	1-76 Пусковой ток	$I_{m,n}$
	2-20 Ток отпускания тормоза	Зависит от применения
	2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]	Половина номинального значения при сбое двигателя
	*= Значение по умолчанию	
	Примечания/комментарии.	

Таблица 6.14 Управление механическим тормозом

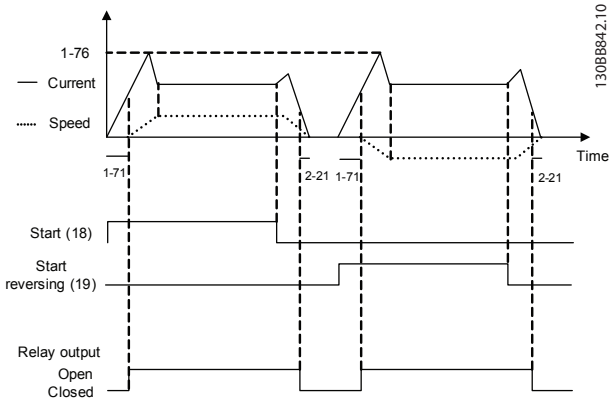


Рисунок 6.4 Управление механическим тормозом

7 Техническое обслуживание, диагностика и устранение неисправностей

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

7.1 Техобслуживание и текущий ремонт

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

⚠ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК

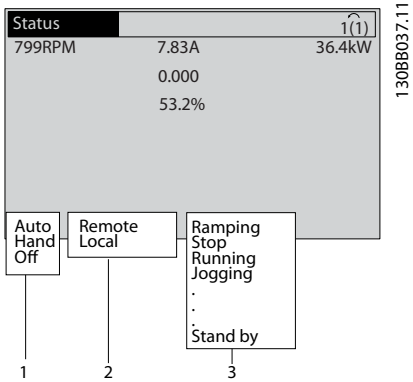
Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, источнику переменного тока или цепи разделения нагрузки, двигатель может включиться в любой момент. Случайный пуск во время программирования, техобслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу, получению серьезных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

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

- **Отсоедините преобразователь частоты от сети.**
- **Перед программированием параметров обязательно нажмите кнопку [Off/Reset] (Выкл./Сброс).**
- **Подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого подключенного оборудования должны быть полностью завершены, когда преобразователь частоты подключается к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки**

7.2 Сообщения о состоянии

Если преобразователь частоты находится в *режиме отображения состояния*, сообщения о состоянии будут генерироваться автоматически и отображаться в нижней строке на экране (см. *Рисунок 7.1*).



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

Рисунок 7.1 Отображение состояния

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

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

Таблица 7.1 Режим работы

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

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

Таблица 7.2 Место задания

Торм. пер.ток.	*Тормоз переменного тока* был выбран в *2-10 Функция торможения*. При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.
ААД усп.зав	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) завершена успешно.
Готовн.к ААД	ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) для запуска.
Выполнен.ААД	Выполняется ААД.
Торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Генераторная энергия поглощается тормозным резистором.
Макс. тормож.	Тормозной прерыватель функционирует. Достигнут предел мощности для тормозного резистора, установленный в *2-12 Предельная мощность торможения (кВт)*.
Останов выбегом	• В качестве функции для цифрового входа выбран *инверсный останов выбегом* (группа параметров *5-1* Цифровые входы*). Соответствующая клемма не подключена. • Останов выбегом активирован по каналу последовательной связи.
Упр. замедление	*[1] Упр. замедление* было выбрано в *14-10 Отказ питания*. • Напряжение в сети ниже значения напряжения сбоя, заданного в *14-11 Напряжение сети при отказе питания*. • Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в *4-51 Предупреждение: высокий ток*.
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в *4-52 Предупреждение: низкая скорость*.
Удер.п.током	[1] Удерж.пост.током током выбрано в *1-80 Функция при останове* и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в *2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева*.
Остан.п.током	В течение определенного периода времени (*2-02 Время торможения пост. током*) двигатель удерживается постоянным током (*2-01 Ток торможения пост. током*). • Достигнута скорость включения *торможения постоянным током*, заданная в *2-03 Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]*, и активна команда останова. • В качестве функции цифрового входа (группа параметров *5-1* Цифровые входы*) выбрано *торможение постоянным током* (инверсное). Соответствующая клемма неактивна. • *Торможение постоянным током* активируется по каналу последовательной связи.
Обр.связь,макс	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в *4-57 Предупреждение: высокий сигн. ОС*.
Обр.связь,мин	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в *4-56 Предупреждение: низкий сигнал ОС*.
Зафиксировать выход	Активное дистанционное задание поддерживает текущую скорость. • В качестве функции цифрового входа (группа параметров *5-1* Цифровые входы*) выбран режим *Зафиксировать выход*. Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций клемм *Увеличение скорости* и *Снижение скорости*. • По каналу последовательной связи активировано *удержание изменения скорости*.
Запрос фиксации	Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения работы.
Фикс.задания	В качестве функции цифрового входа (группа параметров *5-1* Цифровые входы*) был выбран режим *Зафиксировать задание*. Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение заданного значения теперь возможно только с помощью функций клеммы *Увеличение скорости* и *Снижение скорости*.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Запрос фиксации частоты	Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения работы.
Фикс. скорость	Двигатель работает согласно программированию в *3-19 Фикс. скорость [об/мин]*. • Функция *Фикс. част.* была выбрана в качестве функции цифрового входа (группа параметров *5-1* Цифровые входы*). Соответствующая клемма (например клемма 29) активирована. • Функция *Фикс. част.* активируется по каналу последовательной связи. • Функция *Фикс. част.* была выбрана в качестве реакции функции мониторинга (например, сигнал отсутствует). Активна функция мониторинга.
Провер. электродвиг.	В пар. *1-80 Функция при останове* было выбрано значение *[2] Провер. электродвиг*. Команда останова активна. Чтобы убедиться, что двигатель подключен к преобразователю частоты, подключите к двигателю постоянный испытательный ток.
Уп.при пр.нап	Параметром *2-17 Контроль перенапряжения*, *[2] Разрешено* активирована функция контроля перенапряжения. Подключенный двигатель подает генераторную энергию на преобразователь частоты. Функция контроля перенапряжения регулирует соотношение напряжения и частоты для работы двигателя в управляемом режиме и для предотвращения отключения преобразователя частоты.
Блок пит.выкл.	(Устанавливается только на преобразователях частоты с внешним питанием 24 В.) Питание преобразователя частоты от сети отключено, но плата управления питается от внешнего источника питания 24 В.
Режим защиты	Активен режим защиты. Устройством было обнаружено критическое состояние (слишком высокий ток или слишком высокое напряжение). • Во избежание отключения частота коммутации сокращена до 4 кГц. • При отсутствии препятствий режим защиты отключается приблизительно через 10 секунд. • Действие режима защиты можно ограничить в *14-26 Зад. отк. при неисп. инв.*

Быстр.останов	Двигатель замедляется с использованием *3-81 Время замедл.для быстр.останова*. • В качестве функции для цифрового входа (группа параметров *5-1* Цифровые входы*) был выбран *Быстр.останов, инверс.* Соответствующая клемма неактивна. • Функция *быстрого останова* была активирована по каналу последовательной связи.
Измен-е скор.	Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного ускорения/замедления. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты.
Выс. задание	Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в *4-55 Предупреждение: высокое задание*.
Низк. задание	Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в *4-54 Предупреждение: низкое задание*.
Раб.в с.с зад.	Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.
Запрос на работу	Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.
Работа	Двигатель приводится в движение преобразователем частоты.
Спящий режим	Включена функция сбережения энергии. Двигатель остановлен, но автоматически запускается снова, когда это требуется.
Выс.скорость	Скорость двигателя превышает значение, заданное в *4-53 Предупреждение: высокая скорость*.
Низкая скор.	Скорость двигателя ниже значения, заданного в *4-52 Предупреждение: низкая скорость*.
Режим ожидания	В режиме автоматического пуска (*Auto On)* преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Задерж.пуска	В *1-71 Задержка запуска* было установлено время задержки при запуске. Активирована команда пуска, двигатель запускается после истечения времени задержки запуска.
Пуск впер/наз	Был выбран *запуск вперед* и *запуск назад* в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров *5-1* Цифровые входы*). Двигатель будет запущен вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Останов	Преобразователь частоты получил команду останова с панели LCP, цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Отключение	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.
Блокировка откл-я	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты следует подключить к питанию. Преобразователь частоты следует перезагрузить вручную нажатием кнопки [Reset] (Сброс), дистанционно с помощью клемм управления или по каналу последовательной связи.

Таблица 7.3 Рабочее состояние

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

7.3 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 (Reset). После этого он снова будет готов к работе.

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.

Блокировка откл-я

Входное питание отключается и снова включается. Двигатель останавливается выбегом. Преобразователь частоты продолжает контролировать состояние преобразователя частоты. Отключите входное питание от преобразователя частоты и устраните причину неисправности, затем снова подайте питание.

Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

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

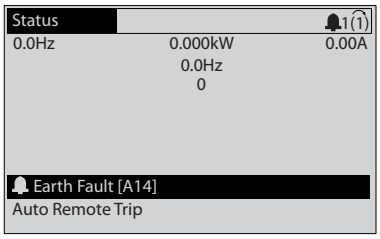
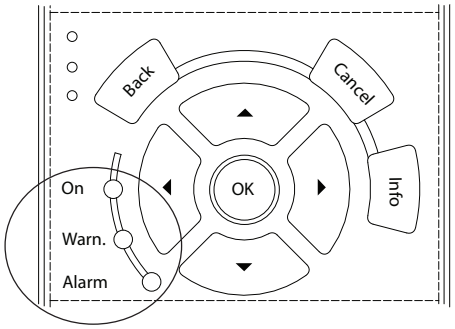


Рисунок 7.2 Пример отображения аварийного сигнала

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.



	Светодиод Warning (предупреждение)	Светодиод Alarm (аварийный сигнал)
Предупреж-дение	Горит	Не горит
Аварийный сигнал	Не горит	Горит (мигает)
Отключение с блокир-овкой	Горит	Горит (мигает)

Рисунок 7.3 Световые индикаторы состояния (светодиоды)

7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, Низкое напряжение источника 10 В

Напряжение на плате управления с клеммы 50 ниже 10 В.

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

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

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ошибка действующего нуля

Это предупреждение или аварийный сигнал отображается только если пользователь запрограммировал соответствующую функцию в *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 клеммах аналогового входа.
  - Клеммы платы управления 53 и 54 — для сигналов, клемма 55 — общая.
  - Клеммы 11 и 12 на MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая.
  - Клеммы 1, 3 и 5 на MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4 и 6 — общие.
- Убедитесь, что установки программирования преобразователя частоты и переключателя соответствуют типу аналогового сигнала.
- Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 3, Нет двигателя

К выходу преобразователя частоты не подключен двигатель.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, Обрыв фазы питания

Отсутствует фаза со стороны источника питания, или слишком велика асимметрия сетевого напряжения. Это сообщение появляется также при отказе входного выпрямителя в преобразователе частоты. Дополнительные устройства программируются в *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 промежуточной цепи (пост. тока) выше значения, при котором формируется предупреждение о высоком напряжении. Предел зависит от номинального значения напряжения преобразователя частоты. Устройство остается активным.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, Пониженное напряжение в цепи пост. тока

Напряжение промежуточной цепи (пост. тока) ниже значения, при котором формируется предупреждение о пониженном напряжении. Предел зависит от номинального значения напряжения преобразователя частоты. Устройство остается активным.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7, Повышенное напряжение пост. тока

Если напряжение в промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение, преобразователь частоты через некоторое время отключается.

Устранение неисправностей

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

7

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8, Пониженное напряжение постоянного тока

Если напряжение цепи постоянного тока падает ниже предела достаточности, преобразователь частоты проверяет, подключен ли резервный источник питания 24 В пост. тока. Если резервный источник питания 24 В пост. тока не подключен, преобразователь частоты отключается через заданное время. Это время зависит от размера блока.

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, Перегрузка инвертора

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

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10, Сработало ЭТР: перегрев двигателя

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

Устранение неисправностей

- Проверьте, не перегрелся ли двигатель.
- Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.
- Проверьте правильность установки тока двигателя в *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 *1-91 Внешний вентилятор двигателя*.
- Выполнение ААД с помощью *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* позволяет более точно согласовать преобразователь частоты с двигателем и снизить тепловую нагрузку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11, Сработал термистор: перегрев двигателя

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

Устранение неисправностей

- Проверьте, не перегрелся ли двигатель.
- Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.
- При использовании клемм 53 или 54 убедитесь в правильности подключения термистора между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В). Также проверьте правильно ли выбрано напряжение для клеммы для 53 или 54 на клеммном переключателе. Убедитесь, что в *1-93 Источник термистора* выбрана клемма 53 или 54.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

- При использовании цифровых входов 18 или 19 проверьте правильность подсоединения термистора к клемме 18 или 19 (только цифровой вход PNP) и клемме 50. Проверьте, выбрана ли в *1-93 Источник термистора* клемма 18 или 19.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, Предел крутящего момента

Крутящий момент выше значения, установленного в *4-16 Двигательн.режим с огранич. момента* или в *4-17 Генераторн.режим с огранич.момента*.
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 провернуть вал двигателя.
- Проверьте, соответствует ли мощность двигателя преобразователю частоты.
- Проверьте правильность данных двигателя в параметрах от *1-20* до *1-25*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, Пробой на землю (нуль)

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

Устранение неисправностей

- Выключите питание преобразователя частоты и устраните пробой на землю.
- Проверьте наличие замыкания на землю в двигателе, измерив сопротивление к земле проводки двигателя и самого двигателя с помощью мегаомметра.

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:

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16, Короткое замыкание

В двигателе или проводке двигателя обнаружено короткое замыкание.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17, Тайм-аут командного слова

Отсутствует связь с преобразователем частоты. Предупреждение выдается только в том случае, если для *8-04 Функция таймаута командного слова* НЕ установлено значение *[0] Выкл.*
Если для *8-04 Функция таймаута командного слова* установлено значение *[5] Останов и отключение*, появляется предупреждение и преобразователь частоты замедляет вращение до останова, после чего на дисплей выводится аварийный сигнал.

Устранение неисправностей

- Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.
- Увеличьте *8-03 Время таймаута командного слова*.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

- Проверьте работу оборудования связи.
- Проверьте правильность установки в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости (ЭМС).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 20, Ошиб. входа темп.
Датчик температуры не подключен.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 21, Ошибка параметра
Параметр не входит в заданный диапазон. Номер параметра отображается на дисплее.

Устранение неисправностей
- Для параметра необходимо указать действительное значение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22, Отпущен механический тормоз
Значение в сообщении показывает его тип.
0 = Задание крутящего момента не достигнуто до тайм-аута (*2-27 Вр. изм. ск-сти кр. мом.*).
1 = Ожидаемый сигнал обратной связи торможения не был получен до тайм-аута (*2-23 Задержка включения тормоза*, *2-25 Время отпускания тормоза*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, Отказ внутреннего вентилятора
Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью параметра *14-53 Контроль вентил.*

(установив для него значение *[0] Запрещено*). У преобразователей частоты с вентиляторами постоянного тока имеется датчик обратной связи, установленный в вентиляторе. Если на вентилятор подается команда вращения, а обратная связь от датчика отсутствует, появляется данный аварийный сигнал. В преобразователях частоты с вентиляторами переменного тока контролируется напряжение, подаваемое на вентилятор.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Отказ внешнего вентилятора
Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью параметра *14-53 Контроль вентил.* (установив для него значение *[0] Запрещено*).

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25, Короткое замыкание тормозного резистора
Во время работы осуществляется контроль состояния тормозного резистора. Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается и подается предупреждение. Преобразователь частоты еще работает, но уже без функции торможения.

Устранение неисправностей
- Отключите питание преобразователя частоты и замените тормозной резистор (см. *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, указанного в *2-16 Макс.ток торм.пер.ток*. Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 % мощности сопротивления торможению. Если в *2-13 Контроль мощности торможения* выбрано значение *[2] Отключение*, то при достижении рассеиваемой тормозной мощностью уровня 100 % преобразователь частоты отключается.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Отказ тормозного прерывателя
В процессе работы контролируется тормозной транзистор. Если происходит его короткое замыкание, функция торможения отключается и появляется предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но поскольку тормозной транзистор замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и снимите тормозной резистор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, Тормоз не прошел проверку
Тормозной резистор не подключен или не работает. Проверьте *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 различаются и 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.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Отсутствует фаза U двигателя
Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу U двигателя.

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

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу V двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Отсутствует фаза W двигателя
Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

Устранение неисправностей

- Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу W двигателя.

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

Устранение неисправностей

- Охладите устройство до рабочей температуры.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34, Отказ связи по шине периферийной шине
Не работает сетевая шина на дополнительной плате связи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 35, Ошибка доп. оборудования
Получен аварийный сигнал дополнительного устройства. Аварийный сигнал зависит от дополнительного устройства. Наиболее вероятной причиной является сбой включения питания или связи.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 36, Неисправность сети питания
Это предупреждение/аварийный сигнал активируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты и если для *14-10 Отказ питания* не установлено значение *[0] Не используется*. Проверьте предохранители преобразователя частоты и сетевое питание устройства.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 37, Перекос фаз
Между силовыми блоками выявлен дисбаланс токов.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутренняя неисправность
При возникновении внутренней ошибки отображается определенный в *Таблица 7.4* кодовый номер.

Устранение неисправностей

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

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

№	Текст
0	Невозможно инициализировать последовательный порт. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
256-258	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к питанию, повреждены или устарели. Замените силовую плату.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

№	Текст
512-519	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
783	Значение параметра выходит за минимальный/максимальный пределы.
1024-1284	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
1299	ПО для дополнительного устройства в гнезде A устарело.
1300	ПО для дополнительного устройства в гнезде B устарело.
1302	ПО для дополнительного устройства в гнезде C1 устарело.
1315	ПО для дополнительного устройства в гнезде A не поддерживается (не разрешено).
1316	ПО для дополнительного устройства в гнезде B не поддерживается (не разрешено).
1318	ПО для дополнительного устройства в гнезде C1 не поддерживается (не разрешено).
1379-2819	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
1792	Аппаратный сброс DSP.
1793	Двигатель вычислил параметры, не переданные в DSP корректно.
1794	Данные питания не переданы в DSP при включении питания.
1795	DSP получил слишком много неизвестных SPI-телеграмм.
1796	Ошибка копирования ОЗУ.
2561	Замените плату управления.
2820	Переполнение стека LCP.
2821	Переполнение последовательного порта.
2822	Переполнение порта USB.
3072-5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы.
5123	Дополнительное устройство в гнезде A: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5124	Дополнительное устройство в гнезде B: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5125	Дополнительное устройство в гнезде C0: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5126	Дополнительное устройство в гнезде C1: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5376-6231	Внутренний отказ. Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

Таблица 7.4 Коды внутренних неисправностей

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора
Отсутствует обратная связь от датчика температуры радиатора.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Перегрузка цифрового выхода, клемма 27
Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание. Проверьте *5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *5-01 Клемма 27, режим*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Перегрузка цифрового выхода, клемма 29
Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устраните короткое замыкание. Проверьте *5-00 Режим цифрового ввода/вывода* и *5-02 Клемма 29, режим*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Перегрузка цифрового входа X30/6 или перегрузка цифрового входа X30/7
Для клеммы X30/6: проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/6, или устраните короткое замыкание. Проверьте *5-32 Клемма X30/6, цифр. выход (MCB 101)*.

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 43, Внешн. питание
MCB 113 Ext. дополнительное реле смонтировано без внешнего источника питания 24 В пост. тока. Подключите внешний источник питания 24 В= или укажите, что внешний источник питания не используется, с помощью *14-80 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В= [0] Нет*. Для изменения *14-80 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В=* необходимо включение-выключение питания.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45, Пробой на землю 2
Замыкание на землю.

Устранение неисправностей

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 46, Питание силовой платы
На силовую плату питания подается питание, не соответствующее установленному диапазону.

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

- 24 В,
- 5 В,
- ±18 В.

При использовании источника питания 24 В пост. тока с дополнительным устройством MCB 107 отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трехфазного напряжения сети отслеживаются все три источника.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности силовой платы питания.
- Убедитесь в исправности платы управления.
- Убедитесь в исправности дополнительной платы.
- Если используется питание 24 В пост. тока, проверьте правильность подачи питания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Низкое напряжение питания 24 В
Питание от источника 24 В пост. тока измеряется на плате управления. Этот аварийный сигнал появляется, когда на клемме 12 зарегистрировано напряжение ниже, чем 18 В.

Устранение неисправностей

- Убедитесь в исправности платы управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Низкое напряжение питания 1,8 В
Питание от источника 1,8 В пост. тока, использующееся на плате управления, выходит за допустимые пределы. Питание измеряется на плате управления. Убедитесь в исправности платы управления. Если установлена дополнительная плата, убедитесь в отсутствии перенапряжения.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предельная скорость
Если значение скорости находится вне диапазона, установленного в *4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]* и *4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]*, преобразователь частоты выводит предупреждение. Когда значение скорости будет ниже предела, указанного в *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 $I_{ном.}$
Неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте значения параметров от *1-20* до *1-25*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, ААД: низкое значение $I_{ном.}$
Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки в *4-18 Предел по току*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: слишком мощный двигатель
Слишком мощный двигатель для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: слишком маломощный двигатель
Двигатель имеет слишком малую мощность для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, ААД: параметр вне диапазона
Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Невозможно выполнить ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД прервана пользователем
ААД была прервана пользователем.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, ААД: внутренний отказ
Попытайтесь перезапустить ААД повторно. При повторных перезапусках возможен перегрев двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренняя неисправность
Обратитесь к поставщику Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел по току
Ток двигателя больше значения, установленного в *4-18 Предел по току*. Проверьте правильность установки данных двигателя в параметрах от *1-20* до *1-25*. Если необходимо, увеличьте значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка
Цифровой входной сигнал указывает на отказ за пределами преобразователя частоты. Внешняя блокировка привела к отключению преобразователя частоты. Устраните внешнюю неисправность. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму, запрограммированную для внешней блокировки. Выполните сброс преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, Ошибка обратной связи
Вычисленное значение скорости не совпадает с измеренным значением скорости от устройства обратной связи. Функция «Предупреждение/Аварийный сигнал/Отключение» устанавливается в *4-30 Функция при потере ОС двигателя*. Значение приемлемой погрешности устанавливается в *4-31 Ошибка скорости ОС двигателя*, допустимое время возникновения ошибки устанавливается в *4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя*. Функция может быть введена в действие при выполнении процедуры сдачи в эксплуатацию.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Достигнут максимальный предел выходной частоты
Выходная частота достигла значения, установленного в *4-19 Макс. выходная частота*. Проверьте систему для определения причины. Возможно, требуется увеличить предел выходной частоты. Убедитесь в возможности безопасной работы системы с более высокой выходной частотой. Предупреждение сбрасывается, когда частота на выходе падает ниже максимального предела.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63, Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз
Фактический ток двигателя не превышает значения тока отпускания тормоза в течение времени задержки пуска.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Предел по напряжению
Сочетание значений нагрузки и скорости требует такого напряжения двигателя, которое превышает текущее напряжение в цепи постоянного тока.

7

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, Перегрев платы управления
Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80 °C.

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Низкая температура радиатора
Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Данное предупреждение основывается на показаниях датчика температуры модуля IGBT. Увеличьте значение температуры окружающей среды. Кроме того, если установить *2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева* на 5 % и включить *1-80 Функция при останове*, небольшой ток может подаваться на преобразователь частоты при остановке двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67, Изменена конфигурация дополнительных модулей
После последнего выключения питания добавлено или удалено одно или несколько дополнительных устройств. Убедитесь в том, что изменение конфигурации было намеренным, и выполните сброс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68, Включен безопасный останов
Была активирована функция STO. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму 37, после чего подайте сигнал сброса (через шину, цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Температура силовой платы
Температура датчика силовой платы питания либо слишком высокая, либо слишком низкая.

Устранение неисправностей

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, Недопустимая конфигурация ПЧ
Плата управления и силовая плата питания несовместимы. Для проверки совместимости обратитесь к поставщику Danfoss и сообщите код типа блока, указанный на паспортной табличке, и номера позиций плат.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 71, PTC 1, безоп. останов
Функция STO активирована платой термистора VLT PTC Thermistor Card MCB 112 (вследствие перегрева двигателя). Обычная работа может быть возобновлена, когда от MCB 112 заново поступит напряжение 24 В пост. тока на клемму 37 (при понижении температуры двигателя до приемлемого значения) и когда будет деактивирован цифровой вход со стороны MCB 112. Когда это произойдет, следует подать сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 72, Опасный отказ
STO с отключением с блокировкой. Имело место непредвиденное сочетание команд STO.

- Плата термистора VLT PTC Thermistor Card активирует X44/10, но функция STO не разрешена.
- MCB 112 является единственным устройством, использующим безопасное отключение крутящего момента (STO) (указывается выбором *[4] Ав. сигн. PTC 1* or *[5] PTC 1 Warning* (*Предупреждение PTC 1)* в *5-19 Клемма 37, безопасный останов*), безопасное отключение крутящего момента (STO) активировано, а клемма X44/10 — нет.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Автоматический перезапуск при безопасном останове
Безопасный останов. При включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 74, Термистор PTC
Аварийный сигнал в связи с дополнительным устройством ATEX. PTC не работает.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 75, Недопустимый выбор профиля
Значение параметра не может быть записано во время работы двигателя. Остановите двигатель перед записью профиля MCO в *8-10 Профиль командного слова*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, Настройка модуля мощности
Требуемое количество модулей мощности не соответствует обнаруженному количеству активных модулей мощности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 77, Режим пониженной мощности
Преобразователь частоты работает в режиме пониженной мощности (с меньшим числом секций инвертора по сравнению с допустимым). Это предупреждение формируется при выключении и включении питания, когда преобразователь частоты настроен на работу с меньшим количеством инверторов и не отключается.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 78, Ошибка слежения
Разница между значением уставки и фактическим значением превышает значение, установленное в *4-35 Ошибка слежения*. Отключите данную функцию или выберите аварийный сигнал/предупреждение в *4-34 Коэф. ошибки слежения*. Выполните механическую проверку в зоне нагрузки и двигателя, проверьте подключение обратной связи от энкодера двигателя к преобразователю частоты. Выберите функцию ОС двигателя в *4-30 Функция при потере ОС двигателя*. Отрегулируйте диапазон ошибки слежения в *4-35 Ошибка слежения* и *4-37 Ошибка слежения, изм-е скорости*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недопустимая конфигурация отсека питания
Плата масштабирования имеет неверный номер по каталогу или не установлена. Соединитель MK102 на силовой плате питания не может быть установлен.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, Привод приведен к значениям по умолчанию
Значения параметров возвращаются к заводским настройкам после ручного сброса. Для устранения аварийного сигнала выполните сброс.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 81, Файл настроек параметров привода (CSIV) поврежден
В файле CSIV выявлены ошибки синтаксиса.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 82, Ошибка параметра в файл настроек параметров привода
Ошибка инициализации параметра из файла настроек параметров привода (CSIV).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 83, Недопустимое сочетание дополнительных устройств
Совместная работа смонтированных дополнительных устройств не поддерживается.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 84, Дополнительное защитное устройство отсутствует
Защитное дополнительное устройство удалено без общего сброса. Заново подключите защитное дополнительное устройство.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 88, Обнаружение дополнительного устройства
Обнаружено изменение схемы дополнительных устройств. В *14-89 Option Detection* установлено значение *[0] Frozen configuration (Фиксированная конфигурация)*, а схема дополнительных устройств изменилась.

- Чтобы применить изменение, разрешите внесение изменений конфигурации дополнительных устройств в *14-89 Option Detection*.
- Как вариант, можно восстановить правильную конфигурацию дополнительных устройств.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 89, Смещение механического тормоза
Монитор тормоза подъемного устройства обнаружил скорость двигателя > 10 об/мин.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 90, Монитор ОС
Проверьте подключение дополнительного энкодера или резольвера, если потребуется, замените MCB 102 или MCB 103.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 91, Неправильные установки аналогового входа 54
Переключатель S202 установлен в положение OFF (Выкл.) (вход по напряжению), в то время как к аналоговому входу, клемма 54, подключен датчик KTY.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 99, Ротор заблокирован
Ротор заблокирован.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 104, Неисправность смешивающего вентилятора
Вентилятор не работает. Монитор вентилятора проверяет, вращается ли вентилятор при подаче питания или включении вентилятора смешивания. Действие при неисправности вентилятора смешивания можно настроить как предупреждение или аварийное отключение в параметре *14-53 Контроль вентил.*

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 122, Неожид. вращение двигателя
Преобразователь частоты выполняет функцию, которая требует неподвижного состояния двигателя, например, удержание постоянным током для двигателей с постоянными магнитами.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 163, ATEX ЭТР: предел по току, предупреждение
Преобразователь частоты работал выше кривой характеристики в течение более 50 с. Предупреждение активизируется при достижении 83 % и отключается при 65 % от допустимой тепловой перегрузки.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 164, ATEX ЭТР: предел по току, аварийный сигнал
Работа выше кривой характеристики в течение более 60 с за период 600 с активирует аварийный сигнал, и преобразователь частоты отключается.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 165, ATEX ЭТР: предел частоты, предупреждение
Преобразователь частоты работает более 50 секунд ниже минимально допустимой частоты (*1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 166, ATEX ЭТР: предел частоты, аварийный сигнал
Преобразователь частоты проработал более 60 секунд (за период 600 секунд) ниже минимально допустимой частоты (*1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 246, Питание силовой платы
Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты с размером блока F. Аналогичен аварийному сигналу 46. Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

1 = крайний левый инверторный модуль.

2 = средний инверторный модуль в преобразователе частоты F2 или F4.

2 = правый инверторный модуль в преобразователе частоты F1 или F3.

3 = правый инверторный модуль в преобразователе частоты F2 или F4.

5 = модуль выпрямителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть
Была выполнена замена одного из компонентов в преобразователе частоты.

Устранение неисправностей

- Перезапустите преобразователь частоты для возврата к нормальной работе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Новый код типа
Была заменена силовая плата питания и другие детали, и код типа изменился.

Устранение неисправностей

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

7.5 Устранение неисправностей

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Дисплей не светится/не работает	Нет входного питания.	См. *Таблица 4.4*.	Проверьте источник питания на входе.
	Отсутствуют или открыты предохранители или отключен автоматический выключатель.	См. в данной таблице возможные причины *поломки предохранителей и отключения автоматического выключателя*.	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание на LCP.	Убедитесь в правильном подключении кабеля LCP и в отсутствии его повреждений.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на всех клеммах управления.	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В к клеммам от 12/13 до 20–39 или напряжения питания 10 В на клеммах 50–55.	Подключите клеммы надлежащим образом.
	Несовместимая панель LCP (LCP от VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM).		Используйте только панель LCP 101 (номер по каталогу 130B1124) или LCP 102 (номер по каталогу 130B1107).
	Неправильно настроена контрастность.		Нажмите кнопки [Status] (Состояние) + [▲]/[▼] для регулировки контрастности.
	Дисплей (LCP) неисправен.	Попробуйте подключить другую панель LCP.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность импульсного блока питания (SMPS).		Свяжитесь с поставщиком.
Периодическое отключение дисплея	Перегрузка питания (импульсный блок питания) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты.	Для устранения проблем с проводкой подключения элементов управления отключите все провода, отсоединив клеммные колодки.	Если дисплей продолжает светиться, то проблема заключается именно в подключении элементов управления. Проверьте проводку на предмет замыкания или неправильного подключения. Если дисплей продолжает периодически отключаться, дальнейшие шаги следует выполнять в соответствии с процедурой поиска причины темного/неработающего дисплея.
Двигатель не вращается	Сервисный выключатель размокнут или нет подключения к двигателю.	Проверьте подключение проводки двигателя и убедитесь в отсутствии разрыва цепи (с помощью сервисного выключателя или другого устройства).	Подключите двигатель и проверьте сервисный выключатель.
	Отсутствует питание от электросети дополнительной платы 24 В пост. тока.	Если дисплей функционирует, но изображение не выводится, проверьте подачу питания на преобразователь частоты.	Для работы устройства требуется подать сетевое питание.
	Останов с LCP.	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).	Нажмите [Auto On] (Автоматический пуск) или [Hand On] (Ручной пуск) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (режим ожидания).	Проверьте *5-10 Клемма 18, цифровой вход* на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).	Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (выбег).	Проверьте *5-12 Клемма 27, цифровой вход* на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).	Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим *Не используется*.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
	Неправильный источник сигнала задания.	Проверьте сигнал задания. Местное задание, удаленное задание или задание по шине? Активно ли предустановленное задание? Правильно ли подключены клеммы? Правильно ли отмасштабированы клеммы? Доступен ли сигнал задания?	Запрограммируйте нужные параметры. Проверьте *3-13 Место задания*. Активируйте предустановленное заданное значение в группе параметров *3-1* Задания*. Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в обратном направлении	Предел вращения двигателя.	Проверьте правильность программирования *4-10 Направление вращения двигателя*.	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активный сигнал реверса.	Проверьте, запрограммирована ли для клеммы команда реверса в группе параметров *5-1* Цифровые входы*.	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя.		См. *глава 5.5 Контроль вращения двигателя* в данном руководстве.
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты.	Проверьте выходные пределы в *4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]*, *4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]* и *4-19 Макс. выходная частота*.	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно.	Проверьте масштабирование входного сигнала задания в группах параметров *6-0* Реж. аналог.вв/выв* и *3-1* Задания*.	Запрограммируйте нужные параметры.
Нестабильная скорость двигателя	Возможно, неправильно заданы параметры.	Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В режиме замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в группе параметров *1-6* Настр., зав. от нагр*. Для замкнутого контура проверьте настройки в группе параметров *20-0* (Обратная связь)*.
Двигатель вращается тяжело	Возможно чрезмерное намагничивание.	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки двигателя в группах параметров *1-2* Данные двигателя, 1-3* Доп. данн. двигателя* и *1-5* Настр., нзав. от нагр.*
Двигатель не тормозится	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время торможения.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте группы параметров *2-0* Тормож.пост.током* и *3-0* Пределы задания*.
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка автоматического выключателя	Короткое междуфазное замыкание.	Между фазами двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте междуфазные соединения двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.	Устраните любые обнаруженные замыкания.
	Перегрузка двигателя.	Перегрузка двигателя для выбранного применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения.
	Слабые контакты.	Выполните предпусковую проверку для выявления слабых контактов.	Затяните слабые контакты.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание *аварийного сигнала 4, Обрыв фазы*).	Поверните силовые кабели на одно положение: A на B, B на C, C на A.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблема с преобразователем частоты.	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: A на B, B на C, C на A.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя.	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблема с преобразователем частоты.	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.
Проблемы, связанные с разгоном преобразо-вателя частоты	Данные двигателя введены неправильно.	В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*. Убедитесь в правильности введенных данных двигателя.	Увеличьте время разгона в *3-41 Время разгона 1*. Увеличьте предел по току в *4-18 Предел по току*. Увеличьте предел крутящего момента в *4-16 Двигательн.режим с огранич. момента*.
Проблемы, связанные с замедлением преобразо-вателя частоты	Данные двигателя введены неправильно.	В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *глава 7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*. Убедитесь в правильности введенных данных двигателя.	Увеличьте значение времени замедления в *3-42 Время замедления 1*. Включите функцию контроля перенапряжения в *2-17 Контроль перенапряжения*.

Таблица 7.5 Устранение неисправностей

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8 Технические характеристики

8.1 Электрические характеристики

8.1.1 Напряжение сети питания 200–240 В

Обозначение типа	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Типовая мощность на валу [кВт]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Класс защиты корпуса IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Класс защиты корпуса IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Класс защиты корпуса IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Выходной ток									
Непрерывный (200–240 В) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Прерывистый (200–240 В) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Непрерывная мощность (при 208 В) [кВА]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Макс. входной ток									
Непрерывный (200–240 В) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Прерывистый (200–240 В) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
Дополнительные технические характеристики									
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки [мм^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))								
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)								
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт][3)]	21	29	42	54	63	82	116	155	185
КПД[4)]	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблица 8.1 Питание от сети 200–240, PK25–P3K7

8

Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P5K5		P7K5		P11K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Класс защиты корпуса IP20	B3		B3		B4	
Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2	
Выходной ток						
Непрерывный (200–240 В) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Непрерывная мощность (при 208 В) [кВА]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Макс. входной ток						
Непрерывный (200–240 В) [A]	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Дополнительные технические характеристики						
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм^2] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21 [мм^2] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для двигателя, IP21 [мм^2] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт][3]	239	310	371	514	463	602
КПД[4]	0,96		0,96		0,96	

Таблица 8.2 Питание от сети 200–240 В, P5K5-P11K

8

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Класс защиты корпуса IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Выходной ток										
Непрерывный (200–240 В) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Непрерывная мощность (208 В) [кВА]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Макс. входной ток										
Непрерывный (200–240 В) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (200–240 В) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
Дополнительные технические характеристики										
Макс. поперечное сечение кабеля для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм^2] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт][3]	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
КПД[4]	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 8.3 Питание от сети 200–240 В, P15K–P37K

8

8.1.2 Напряжение сети питания 380–500 В

Обозначение типа	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типовая мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Класс защиты корпуса IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
Класс защиты корпуса IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Класс защиты корпуса IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Высокая перегрузка по току на выходе — 160 % в течение 1 мин.										
Выходная мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Непрерывный (380–440 В) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Прерывистый (380–440 В) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Непрерывный (441–500 В) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Прерывистый (441–500 В) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Непрерывная мощность (400 В) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11
Непрерывная мощность (460 В) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Макс. входной ток										
Непрерывный (380–440 В) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Прерывистый (380–440 В) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23
Непрерывный (441–500 В) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Прерывистый (441–500 В) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Дополнительные технические характеристики										
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20, IP21 [мм²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))									
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для разъединителя [мм²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [W][3)]	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
КПД[4)]	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 8.4 Напряжение сети питания 380–500 В (FC 302), 380–480 В (FC 301), PK37–P7K5

8

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P11K		P15K		P18K		P22K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 460 В	15	20	20	25	25	30	30	40
Класс защиты корпуса IP20	B3		B3		B4		B4	
Класс защиты корпуса IP21	B1		B1		B2		B2	
Класс защиты корпуса IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Выходной ток								
Непрерывный (380–440 В) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Непрерывный (441–500 В) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Непрерывная мощность (400 В) [кВА]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Непрерывная мощность (460 В) [кВА]		21,5		27,1		31,9		41,4
Макс. входной ток								
Непрерывный (380–440 В) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Непрерывный (441–500 В) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Дополнительные технические характеристики								
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм²] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм²] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт][3]	291	392	379	465	444	525	547	739
КПД[4]	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.5 Напряжение сети питания 380–500 В (FC 302), 380–480 В (FC 301), P11K–P22K

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Класс защиты корпуса IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Класс защиты корпуса IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Класс защиты корпуса IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Выходной ток										
Непрерывный (380–440 В) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Непрерывный (441–500 В) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Непрерывная мощность (400 В) [кВА]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Непрерывная мощность (460 В) [кВА]		51,8		63,7		83,7		104		128
Макс. входной ток										
Непрерывный (380–440 В) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (380–440 В) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Непрерывный (441–500 В) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (441–500 В) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Дополнительные технические характеристики										
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP20 [мм^2] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм^2] ([AWG])	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт][3]	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
КПД[4]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Таблица 8.6 Напряжение сети питания 380–500 В (FC 302), 380–480 В (FC 301), P30K–P75K

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.1.3 Питание от сети 525–600 В (только FC 302)

Обозначение типа	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типовая мощность на валу [кВт]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Класс защиты корпуса IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Класс защиты корпуса IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Выходной ток								
Непрерывный (525–550 В) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Прерывистый (525–550 В) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Непрерывный (551–600 В) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Прерывистый (551–600 В) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Непрерывная мощность (525 В) [кВА]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Непрерывная мощность (575 В) [кВА]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Макс. входной ток								
Непрерывный (525–600 В) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Прерывистый (525–600 В) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Дополнительные технические характеристики								
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки [мм²] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))							
Макс. поперечное сечение кабеля[2)] для разъединителя [мм²] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт][3)]	35	50	65	92	122	145	195	261
КПД[4)]	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 8.7 Питание от сети 525–600 В (только FC 302), PK75–P7K5

8

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Класс защиты корпуса IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Выходной ток										
Непрерывный (525–550 В) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Прерывистый (525–550 В) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Непрерывный (551–600 В) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Прерывистый (551–600 В) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Непрерывная мощность (550 В) [кВА]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Непрерывная мощность (575 В) [кВА]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Макс. входной ток										
Непрерывный при 550 В [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Прерывистый при 550 В [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Непрерывный при 575 В [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Прерывистый при 575 В [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Дополнительные технические характеристики										
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, тормоза, двигателя и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм^2] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, - (2, -, -)		35, -, - (2, -, -)		50, -, - (1, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50, -, - (1, -, -)	
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт][3]	220	300	300	370	370	440	440	600	600	740
КПД[4]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.8 Питание от сети 525–600 В (только FC 302), P11K–P30K

8

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]	37	45	45	55	55	75	75	90
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при 575 В	50	60	60	74	75	100	100	120
Класс защиты корпуса IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Класс защиты корпуса IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Выходной ток								
Непрерывный (525–550 В) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Прерывистый (525–550 В) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Непрерывный (551–600 В) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Прерывистый (551–600 В) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Непрерывная мощность (550 В) [кВА]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Непрерывная мощность (575 В) [кВА]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Макс. входной ток								
Непрерывный при 550 В [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Прерывистый при 550 В [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Непрерывный при 575 В [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Прерывистый при 575 В [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Дополнительные технические характеристики								
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP20 [мм^2] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP20 [мм^2] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	50 (1)				150 (300 MCM)			
Макс. поперечное сечение кабеля для тормоза и цепи разделения нагрузки, IP21, IP55, IP66 [мм^2] ([AWG])	50 (1)				95 (4/0)			
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт][3]	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
КПД[4]	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.9 Питание от сети 525–600 В (только FC 302), P37K–P75K

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.1.4 Питание от сети 525–690 В (только FC 302)

Обозначение типа	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO	HO/NO
Типовая мощность на валу (кВт)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Класс защиты корпуса IP20	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Выходной ток							
Непрерывный (525–550 В) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Прерывистый (525–550 В) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Непрерывный (551–690 В) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Прерывистый (551–690 В) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Непрерывная мощность (525 В) [кВА]	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Непрерывная мощность (690 В) [кВА]	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
Макс. входной ток							
Непрерывный (525–550 В) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Прерывистый (525–550 В) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Непрерывный (551–690 В) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Прерывистый (551–690 В) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Дополнительные технические характеристики							
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети, двигателя, тормоза и цепи разделения нагрузки [мм^2] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)(мин. 0,2 (24))						
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке (Вт)[3]	44	60	88	120	160	220	300
КПД[4]	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблица 8.10 Корпус A3, питание от сети 525–690 В перем. тока, IP20/защищенное шасси, P1K1–P7K5

8

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P11K		P15K		P18K		P22K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 550 В	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Класс защиты корпуса IP20	B4		B4		B4		B4	
Класс защиты корпуса IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Выходной ток								
Непрерывный (525–550 В) [A]	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (525–550 В) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Непрерывный (551–690 В) [A]	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (551–690 В) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Непрерывная мощность (при 550 В) [кВА]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Непрерывная мощность (при 690 В) [кВА]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Макс. входной ток								
Непрерывный (при 550 В) [A]	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Непрерывный (при 690 В) (A)	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 690 В) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Дополнительные технические характеристики								
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для сети/двигателя, цепи разделения нагрузки и тормоза [мм^2] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм^2] ([AWG])	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке (Вт)[3]	150	220	220	300	300	370	370	440
КПД[4]	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.11 Корпус B2/B4, питание от сети 525–690 В пер. тока IP20/IP21/IP55 — шасси/NEMA 1/NEMA 12 (толькоFC 302), P11K–P22K

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Обозначение типа	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая (HO)/нормальная перегрузка (NO)[1]	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типичная выходная мощность на валу (кВт) при 550 В	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при 690 В	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Класс защиты корпуса IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Класс защиты корпуса IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Выходной ток										
Непрерывный (525–550 В) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (525–550 В) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Непрерывный (551–690 В) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (551–690 В) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Непрерывная мощность (при 550 В) [кВА]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Непрерывная мощность (при 690 В) [кВА]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Макс. входной ток										
Непрерывный (при 550 В) [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 550 В) [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Непрерывный (при 690 В) [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	-	-
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с при 690 В) [A]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	-	-
Дополнительные технические характеристики										
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя [мм²] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Макс. поперечное сечение кабеля для цепи разделения нагрузки и тормоза [мм²] ([AWG])	95 (3/0)									
Макс. поперечное сечение кабеля[2] для разъединителя [мм²] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт][3]	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
КПД[4]	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.12 Корпуса B4, C2, C3, питание от сети 525–690 В пер. тока, IP20/IP21/IP55 — шасси/NEMA1/NEMA 12 (только FC 302), P30K–P75K

Номиналы предохранителей см. в глава 8.7 Предохранители и автоматические выключатели.

1) Высокая перегрузка (HO) = 150-процентный или 160-процентный крутящий момент в течение 60 с. Нормальная перегрузка (NO) = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с.

2) Три значения макс. сечения кабеля приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

3) Относится к мощности охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации превышает установленную по умолчанию, возможен существенный рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.2 Питание от сети

Питание от сети	
Питающие клеммы (6-импульсн.)	L1, L2, L3
Питающие клеммы (12-импульсн.)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Напряжение питания	200–240 В ±10 %
Напряжение питания	FC 301: 380–480 В/FC 302: 380–500 В ±10 %
Напряжение питания	FC 302: 525–600 В ±10 %
Напряжение питания	FC 302: 525–690 В ±10 %

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

Частота питания	50/60 Гц ±5 %
Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания	3,0 % от номинального напряжения питания
Коэффициент активной мощности (λ)	≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности (cos ϕ)	около (> 0,98)
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≤ 7,5 кВт	не более 2 раз в минуту
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности 11–75 кВт	не более 1 раза в минуту
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≥ 90 кВт	не более 1 раза за 2 минуты.
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	Категория перенапряжения III/степень загрязнения 2

Устройство пригодно для использования в схеме, способной подавать симметричный ток не более 100 000 А (эфф.) при максимальном напряжении 240/500/600/690 В.

8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя

Мощность двигателя (U, V, W[1)])	
Выходное напряжение	0–100 % напряжения источника питания
Выходная частота	0–590 Гц
Выходная частота в режиме магнитного потока	0–300 Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Длительность изменения скорости	0,01–3600 с

Характеристики крутящего момента	
Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент)	макс. 160 % в течение 60 с[1)] один раз за 10 мин.
Пусковой крутящий момент/крутящий момент перегрузки (переменный крутящий момент)	макс. 110 % в течение 0,5 с[1)] один раз за 10 мин.
Время нарастания крутящего момента в режиме управления магнитным потоком (для част. перекл. f_{sw} 5 кГц)	1 мс
Время нарастания крутящего момента в VVC+ (независимое от частоты переключения f_{sw})	10 мс

1) Значения в процентах относятся к номинальному крутящему моменту.

Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.4 Условия окружающей среды

Условия эксплуатации	
Корпус	IP 20/шасси, IP21/Тип 1, IP55/Тип 12, IP66/Тип 4X
Испытание на вибрацию	1,0 g
Макс. полный коэффициент гармонических искажений напряжения (THVD)	10 %
Макс. относительная влажность	5–93 % (IEC 721-3-3; класс 3K3 (без конденсации)) во время работы
Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H_2S	класс Kd
Температура окружающей среды[1)]	Не более 50 °C (средняя за 24 ч — не более 45 °C)
Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью	- 10 °C
Температура при хранении/транспортировке	от -25 до +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик[1)]	1000 м
Стандарты ЭМС, излучение	EN 61800-3
Стандарты ЭМС, помехоустойчивость	EN 61800-3
Класс энергоэффективности[2)]	IE2

1) См. следующие данные в разделе об особых условиях в Руководстве по проектированию:

- *Снижение номинальных параметров при высокой температуре окружающей среды*
- *Снижении номинальных характеристик с увеличением высоты над уровнем моря*

2) Определяется в соответствии с требованием стандарта EN50598-2 при следующих условиях:

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

8.5 Технические характеристики кабелей

Длина и сечение кабелей управления[1)]	
Макс. длина кабеля двигателя (экранированный)	150 м
Макс. длина кабеля двигателя (неэкранированный)	300 м
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким/жестким проводом без концевых кабельных муфт	1,5 мм²/16 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами	1 мм²/18 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами, имеющими кольцевой буртик	0,5 мм²/20 AWG
Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления	0,25 мм²/24 AWG

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

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления

Цифровые входы	
Программируемые цифровые входы	FC 301: 4 (5)[1)]/FC 302: 4 (6)[1)]
Номер клеммы	18, 19, 27[1)], 29[1)], 32, 33,
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	< 10 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» NPN [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	прибл. 4 кОм

Клемма STO 37[3, 4)] (клемма 37 является фиксированной клеммой логики 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
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Типовой входной ток при напряжении 24 В	50 мА (эфф.)
Типовой 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 клеммы 37 входа STO.

3) Более подробную информацию о клемме 37 и STO см. в глава 4.8.5 Безопасное отключение крутящего момента (STO).

4) При использовании контактора с дросселем постоянного тока в сочетании с функцией STO необходимо обеспечить обратное поступление тока из дросселя при его отключении. Это может быть сделано посредством размещения диода свободного хода (или, как вариант, сервоклапана 30–50 В для сокращения времени отклика) в катушке. Стандартные контакторы могут приобретаться в комплекте с таким диодом.

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 до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	около 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	около 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.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

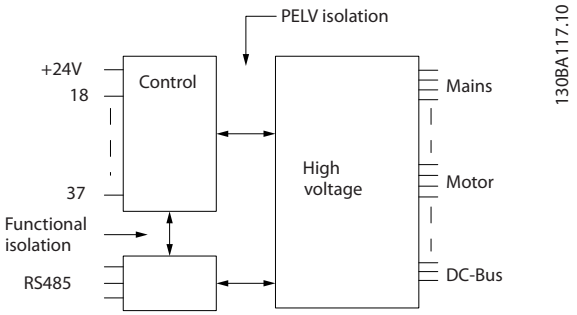


Рисунок 8.1 Изоляция PELV

Импульсные входы/входы энкодера	
Программируемые импульсные входы/входы энкодера	2/1
Номер клеммы импульсного входа/входа энкодера	29[1], 33[2]/32[3], 33[3]
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, посвященный *цифровым входам*
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R_i	прибл. 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) толькоFC 302 .

2) Импульсные входы: 29 и 33

3) Входы энкодера: 32 = A и 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.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

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.

8

Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS-485	
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 развязана от напряжения питания (PELV).

Плата управления, последовательная связь через порт USB	
Стандартный порт USB	1.1 (полная скорость)
Разъем USB	Разъем USB типа B, «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.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Выходы реле	
Программируемые выходы реле	FC 301 (все типоразмеры по мощности): 1/FC 302 (все типоразмеры по мощности): 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 cosφ 0,4)	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)[2][3] Перенапряжение, кат. II	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка (AC-15)[1] на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1)[1] на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13)[1] на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (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 cosφ 0,4)	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1)[1] на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13)[1] на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Мин. нагрузка на клеммах 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 пер. тока, 20 мА
Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1	Категория перенапряжения III/степень загрязнения 2

1) IEC 60947, части 4 и 5

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

2) Категория по перенапряжению II

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

Рабочие характеристики платы управления	
Интервал сканирования	1 мс

Характеристики управления	
Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–590 Гц	±0,003 Гц
Точность повторения прецизионного пуска/останова (клеммы 18, 19)	≤±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 ±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.

8

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.7 Предохранители и автоматические выключатели

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

УВЕДОМЛЕНИЕ

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

Рекомендации:

- Предохранители типа gG.
- Автоматические выключатели типа Moeller. При использовании автоматических выключателей других типов убедитесь, что энергия, получаемая преобразователем частоты, равна или меньше энергии, выдаваемой автоматическими выключателями типа Moeller.

Использование рекомендуемых предохранителей и автоматических выключателей позволяет ограничить возможные повреждения преобразователя частоты лишь его внутренними повреждениями. Дополнительную информацию см. в *Примечании по применению «Предохранители и автоматические выключатели»*.

Предохранители, перечисленные ниже, могут использоваться в схеме, способной, в зависимости от номинального напряжения преобразователя частоты, выдавать эффективный ток 100 000 A (симметричный). При использовании правильных предохранителей номинальный эффективный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 A.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.7.1 Соответствие требованиям ЕС

200–240 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый ток предохранителя	Рекомендуемые максимальные токи предохранителей	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	18,5–22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Таблица 8.13 200–240 В, типы корпусов A, B и C

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

380–500 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый ток предохранителя	Рекомендуемые максимальные токи предохранителей	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,37–4	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5–22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5–30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Таблица 8.14 380–500 В, типы корпусов A, B и C

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

525-600 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый ток предохранителя	Рекомендуемые максимальные токи предохранителей	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [A]
A2	0,75–4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75–5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5–30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37–45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Таблица 8.15 525–600 В, типы корпусов A, B и C

525-690 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый ток предохранителя	Рекомендуемые максимальные токи предохранителей	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [A]
A3	1,1 1,5 2,2 3 4 5,5 7,5	gG-6 gG-6 gG-6 gG-10 gG-10 gG-16 gG-16	gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25 gG-25	PKZM0-16	16
B2/B4	11 15 18 22	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-32 (18) gG-40 (22)	gG-63	-	-
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
C2/C3	37 45	gG-63 (37) gG-80 (45)	gG-100 (37) gG-125 (45)	-	-
C2	55 75	gG-100 (55) gG-125 (75)	gG-160 (55-75)	-	-

Таблица 8.16 525–690 В, типы корпусов A, B и C

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.7.2 Соответствие техническим условиям UL

200–240 В

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
Мощность [кВт]	Bussmann Тип RK1[1)]	Bussmann Тип J	Bussmann Тип T	Bussmann Тип CC	Bussmann Тип CC	Bussmann Тип CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
7,5	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
11	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
15–18,5	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
22	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
30	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
37	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

8

Таблица 8.17 200–240 В, типы корпусов A, B и C

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
Мощность [кВт]	SIBA Тип RK1	Littel fuse Тип RK1	Ferraz-Shawmut Тип CC	Ferraz-Shawmut Тип RK1[3)]	Bussmann Тип JFHR2[2)]	Littel fuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2[4)]	Ferraz-Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
15–18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Таблица 8.18 200–240 В, типы корпусов A, B и C

1) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей KTN можно применять плавкие предохранители KTS производства Bussmann.

2) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей FWX можно применять плавкие предохранители FWH производства Bussmann.

3) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A2KR можно применять плавкие предохранители A6KR производства FERRAZ SHAWMUT.

4) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A25X можно применять плавкие предохранители A50X производства FERRAZ SHAWMUT.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

380–500 В

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
Мощность [кВт]	**Bussmann Тип RK1**	**Bussmann Тип J**	**Bussmann Тип T**	**Bussmann Тип CC**	**Bussmann Тип CC**	**Bussmann Тип CC**
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Таблица 8.19 380–500 В, типы корпусов A, B и C

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
Мощность [кВт]	**SIBA Тип RK1**	**Littel fuse Тип RK1**	**Ferraz-Shawmut Тип CC**	**Ferraz-Shawmut Тип RK1**	**Bussmann JFHR2**	**Ferraz-Shawmut J**	**Ferraz-Shawmut JFHR2[1)]**	**Littel fuse JFHR2**
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Таблица 8.20 380–500 В, типы корпусов A, B и C

1) Плавкие предохранители A50QS производства Ferraz-Shawmut можно применять вместо предохранителей A50P.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

525–600 В

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя									
Мощн-ость [кВт]	Buss-mann Тип RK1	Buss-mann Тип J	Buss-mann Тип T	Buss-mann Тип CC	Buss-mann Тип CC	Buss-mann Тип CC	SIBA Тип RK1	Littel fuse Тип RK1	Ferraz-Shawmut Тип RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Таблица 8.21 525–600 В, типы корпусов A, B и C

525–690 В

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
Мощность [кВт]	Bussmann Тип RK1	Bussmann Тип J	Bussmann Тип T	Bussmann Тип CC	Bussmann Тип CC	Bussmann Тип CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Таблица 8.22 525–690 В, типы корпусов A, B и C

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
Мощность [кВт]	Макс. ток предо храни-теля	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15–18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Таблица 8.23 525–690 В, типы корпусов B и C

8.8 Моменты затяжки контактов

	Усилие при затяжке [Н·м]					
Корпус	Сеть	Двигатель	Подкл. пост. тока	Тормоз	Земля	Реле
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24[1)]	14/24[1)]	14	14	3	0,6

Таблица 8.24 Затяжка клемм

1) Для различных сечений кабеля x/y, где x ≤ 95 мм² и y ≥ 95 мм².

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

8.9 Номинальная мощность, масса и размеры

Тип корпуса		A1	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Номинальная мощность [кВт]	**200–240 В**	**0,25–1,5**	**0.25-2.2**		**3–3,7**		**0.25-2.2**	**0.25-3.7**	**5.5-7.5**	**11**	**5.5-7.5**	**11-15**	**15-22**	**30-37**	**18,5–22**	**30-37**	-
	380–480/500 В	**0.37-1.5**	**0.37-4.0**		**5.5-7.5**		**0,37–4**	**0.37-7.5**	**11-15**	**18,5–22**	**11-15**	**18,5–30**	**30-45**	**55-75**	**37-45**	**55-75**	-
	525–600 В	-	-		**0.75-7.5**		-	**0.75-7.5**	**11-15**	**18,5–22**	**11-15**	**18,5–30**	**30-45**	**55-90**	**37-45**	**55-90**	-
	525–690 В	-	-		**1.1-7.5**		-	-	-	**11-22**	-	**11-30**	-	**30-75**	**37-45**	**37-45**	**55-75**
IP NEMA		20 Шасси	20 Шасси	21 Тип 1	20 Шасси	21 Тип 1	55/66 Тип 12/4X	55/66 Тип 12/4X	21/55/66 Тип 1/12/4X	21/55/66 Тип 1/12/4X	20 Шасси	20 Шасси	21/55/66 Тип 1/12/4X	21/55/66 Тип 1/12/4X	20 Шасси	20 Шасси	20 Шасси
Высота [мм]																	
Высота задней панели	A*	200	268	375	268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Высота с развязывающей панелью с кабелями периферийной шины	A	316	374	-	374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800	-
Расстояние между монтажными отверстиями	a	190	257	350	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	-
Ширина [мм]																	
Ширина задней панели	B	75	90	90	130	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Ширина задней панели с одним доп. устройством C	B	-	130	130	170	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370	-
Ширина задней панели с двумя дополнительными устройствами в гнезде C	B	-	150	150	190	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370	-
Расстояние между монтажными отверстиями	b	60	70	70	110	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	-
Глубина [мм]																	
Глубина без доп. устройства A/B	C	207	205	207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
С доп. устройством A/B	C	222	220	222	220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333	375
Отверстия под винты [мм]																	
	c	6,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8	-	12,5	12,5	-	-	-
	d	ø8	ø11	ø11	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-	-
	e	ø5	ø5,5	ø5,5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	8,5	8,5	-
	f	5	9	9	6,5	6,5	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	

Тип корпуса		A1	A2		A3		A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Номинальная мощность [кВт]	200–240 В	0,25–1,5	0.25-2.2		3–3,7		0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	5.5-7.5	11-15	15-22	30-37	18,5–22	30-37	-
	380–480/500 В	0.37-1.5	0.37-4.0		5.5-7.5		0,37–4	0.37-7.5	11-15	18,5–22	11-15	18,5–30	30-45	55-75	37-45	55-75	-
	525–600 В	-	-		0.75-7.5		-	0.75-7.5	11-15	18,5–22	11-15	18,5–30	30-45	55-90	37-45	55-90	-
	525–690 В	-	-		1.1-7.5		-	-	-	11-22	-	11-30	-	30-75	37-45	37-45	55-75
Макс. масса [кг]		2,7	4,9	5,3	6,6	7,0	9,7	13.5/14.2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62
Момент затяжки для передней крышки [Н·м]																	
Пластмассовая крышка (низкие IP)		Защелка	Защелка		Защелка		-	-	Защелка	Защелка	Защелка	Защелка	Защелка	Защелка	2,0	2,0	-
Металлическая крышка (IP55/66)		-	-		-		1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	-
* Верхнее и нижнее монтажные отверстия показаны на *Рисунок 3.4* и *Рисунок 3.5*.																	

Таблица 8.25 Номинальная мощность, масса и размеры

Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

9 Приложение

9.1 Символы, сокращения и условные обозначения

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

Таблица 9.1 Символы и сокращения

Условные обозначения

Нумерованные списки обозначают процедуры.

Маркированные списки указывают на другую информацию и описания иллюстраций.

Текст, выделенный курсивом, обозначает:

- перекрестную ссылку
- веб-ссылку
- наименование параметра

Все размеры даны в мм.

9.2 Структура меню параметров

Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

0- Управл./отображ.**
0-0* Основные настройки
0-01 Язык
0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат.
0-03 Региональные установки
0-04 Раб.состояние при включении питания (ручн.)
0-09 Контроль работы
0-1* Раб.с набор.парам
0-10 Активный набор
0-11 Изменяемый набор
0-12 Этот набор связан с
0-13 Показание: связанные наборы
0-14 Показание: Редакт.конфигурацию/канал
0-15 Показание: текущий набор
0-2* Дисплей LCP
0-20 Строка дисплея 1.1, малая
0-21 Строка дисплея 1.2, малая
0-22 Строка дисплея 1.3, малая
0-23 Строка дисплея 2, большая
0-24 Строка дисплея 3, большая
0-25 Моё личное меню
0-3* Показ.МПУ/выб.плз.
0-30 Ед.изм.показания,выб.польз.
0-31 Мин.знач.показания, зад.пользователем
0-32 Макс.знач.показания, зад.пользователем
0-37 Текст 1 на дисплее
0-38 Текст 2 на дисплее
0-39 Текст 3 на дисплее
0-4* Клавиатура LCP
0-40 Кнопка [Hand On] на LCP
0-41 Кнопка [Off] на МПУ
0-42 Кнопка [Auto On] на МПУ
0-43 Кнопка [Reset] на LCP
0-44 Кнопка [Off/Reset] на LCP
0-45 Кноп. [Drive Bypass] на LCP
0-5* Копир./Сохранить
0-50 Копирование с LCP
0-51 Копировать набор
0-6* Пароль
0-60 Пароль главного меню
0-61 Доступ к главному меню без пароля
0-65 Пароль быстрого меню
0-66 Доступ к быстрому меню без пароля
0-67 Доступ к шине по паролю
0-68 Пароль для параметров безопасности
0-69 Защита параметров безопасности паролем
1- Нагрузка/двигатель**
1-0* Общие настройки
1-00 Режим конфигурирования
1-01 Принцип управления двигателем
1-02 Flux — источник ОС двигателя
1-03 Хар-ка момента нагрузки
1-04 Режим перегрузки
1-05 Конфиг. режима местного упр.
1-06 По часовой стрелке
1-07 Motor Angle Offset Adjust (Настройка смещения угла двигателя)
1-1* Выбор двигателя
1-10 Конструкция двигателя
1-11 Модель двигателя
1-14 Усил. подавл.
1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.
1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.
1-17 Пост. вр. фил. напряж.
1-18 Min. Current at No Load (Мин. ток при отсутствии нагрузки)
1-2* Данные двигателя
1-20 Мощность двигателя [кВт]
1-21 Мощность двигателя [л. с.]
1-22 Напряжение двигателя
1-23 Частота двигателя
1-24 Ток двигателя
1-25 Номинальная скорость двигателя
1-26 Длительный ном. момент двигателя
1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)
1-3* Доп. данн. двигателя
1-30 Сопротивление статора (Rs)
1-31 Сопротивление ротора (Rr)
1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора (X1)
1-34 Реакт. сопрот. рассеяния ротора (X2)
1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh)
1-36 Сопротивление потерь в стали (Rfe)
1-37 Индуктивность по оси d (Ld)
1-38 Индуктивн. по оси q (Lq)
1-39 Число полюсов двигателя
1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин
1-41 Смещение угла двигателя
1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)
1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)
1-46 Полож. усилен. подавл.
1-47 Torque Calibration (Калибровка крутящего момента)
1-48 Точка насыщения индуктивности
1-5* Настр., изав. от нагр.
1-50 Намагнич. двигателя при 0 скорости
1-51 Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]
1-52 Мин. скорость норм. намагнич. [Гц]
1-53 Частота сдвига модели
1-54 Сниж. напр. в зоне осл. поля
1-55 Характеристика U/f — U
1-56 Характеристика U/f — F
1-58 Имп.ток при пров.пуск.с хода
1-59 Ч-та имп.при пров.пуск.с хода
1-6* Настр., зав. от нагр.
1-60 Компенсация нагрузки на низк.скорости
1-61 Компенсация нагрузки на выс. скорости
1-62 Компенсация скольжения
1-63 Пост. времени компенсации скольжения
1-64 Подавление резонанса
1-65 Постоянная времени подавл. резонанса
1-66 Мин. ток при низкой скорости
1-67 Тип нагрузки
1-68 Мин. инерция
1-69 Максимальная инерция
1-7* Регулировки пуска
1-70 Реж. пуска PM
1-71 Задержка запуска
1-72 Функция запуска
1-73 Запуск с хода
1-74 Начальная скорость [об/мин]
1-75 Начальная скорость [Гц]
1-76 Пусковой ток
1-8* Регулиров.останова
1-80 Функция при останове
1-81 Мин. ск. для функц. при ост. [об/мин]
1-82 Мин. ск. д. функц. при ост. [Гц]
1-83 Функция точного останова
1-84 Значение счетчика точных остановов
1-85 Задержка для компенс. скор. точн. остан.
1-9* Темпер.двигателя
1-90 Тепловая защита двигателя
1-91 Внешний вентилятор двигателя
1-93 Источник термистора
1-94 ATEX ETR предел по току огран. скорости
1-95 Тип датчика KTY
1-96 Источник термистора KTY
1-97 Пороговый уровень KTY
1-98 ATEX ETR точки интерполяции, частота
1-99 ATEX ETR точки интерполяции, ток
2- Торможение**
2-0* Торможение пост.током
2-00 Ток удержания (пост. ток)
2-01 Ток торможения пост. током
2-02 Время торможения пост. током
2-03 Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]
2-04 Скорость включ.торм.пост.током [Гц]
2-05 Максимальное задание
2-06 Ток торм. пост. т.
2-07 Вр. торм. пост. т.
2-1* Функц.энерг.торм.
2-10 Функция торможения
2-11 Тормозной резистор (Ом)
2-12 Предельная мощность торможения (кВт)
2-13 Контроль мощности торможения
2-15 Проверка тормоза
2-16 Макс.ток торм.пер.ток
2-17 Контроль перенапряжения
2-18 Режим проверки тормоза
2-19 Коэффициент усиления перенапряжения
2-2* Механический тормоз
2-20 Ток отпускания тормоза
2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]
2-22 Скорость включения тормоза [Гц]
2-23 Задержка включения тормоза
2-24 Задержка останова
2-25 Время отпускания тормоза
2-26 Задание крутящ. момента
2-27 Вр. изм. ск-сти кр. мом.
2-28 Коэф. форсирования усиления
2-29 Torque Ramp Down Time (Вр. замедления кр. мом.)
2-3* Adv. Mech Brake (Расш. управл.мех.тормозом)
2-30 Position P Start Proportional Gain (Коэф. усиления пропорц. звена при запуске)
2-31 Speed PID Start Proportional Gain (Коэф. усиления пропорц. звена ПИД-регулят.скор. при запуске)
2-32 Speed PID Start Integral Time (Время интегр-я ПИД-регулят. скор. при запуске)
2-33 Speed PID Start Lowpass Filter Time (Вр.фильт.ниж.част.ПИД-рег.скор. при запуске)
3- Задан/Измен. скор.**
3-0* Пределы задания
3-00 Диапазон задания
3-01 Единицы задания/сигн. обр. связи
3-02 Мин. задание
3-03 Максимальное задание
3-04 Функция задания
3-1* Задания
3-10 Предустановленное задание
3-11 Фиксированная скорость [Гц]
3-12 Значение разгона/замедления
3-13 Место задания
3-14 Предустановл. относительное задание
3-15 Источник задания 1
3-16 Источник задания 2
3-17 Источник задания 3
3-18 Источник отн. масштабирования задания
3-19 Фикс. скорость [об/мин]
3-4* Изменение скор. 1
3-40 Изменение скор., тип 1
3-41 Время разгона 1
3-42 Время замедления 1
3-45 Соот.S-рам.1 в начале разгона
3-46 Соот.S-рам.1 в конце разгона
3-47 Соот.S-рам.1 в нач. замедл.
3-48 Соот.S-рам.1 в конц.замедл.
3-5* Изменение скор. 2
3-50 Изменение скор., тип 2
3-51 Время разгона 2
3-52 Время замедления 2
3-55 Соот.S-рам.2 в начале разгона
3-56 Соот.S-рам.2 в конце разгона
3-57 Соот.S-рам.2 в нач. замедл.
3-58 Соот.S-рам.2 в конц.замедл.
3-6* Изменение скор. 3
3-60 Изменение скор., тип 3
3-61 Время разгона 3
3-62 Время замедления 3
3-65 Соот.S-рам.3 в начале разгона
3-66 Соот.S-рам.3 в конце разгона
3-67 Соот.S-рам.3 в нач. замедл.
3-68 Соот.S-рам.3 в конц.замедл.
3-7* Изменение скор. 4
3-70 Изменение скор., тип 4
3-71 Время разгона 4
3-72 Время замедления 4
3-75 Соот.S-рам.4 в начале разгона
3-76 Соот.S-рам.4 в конце разгона
3-77 Соот.S-рам.4 в нач. замедл.
3-78 Соот.S-рам.4 в конц.замедл.
3-8* Др изм. скор.
3-80 Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.
3-81 Время замедл.для быстр.останова
3-82 Тип изм-я скор. для быстрого останова
3-83 Отн-е S-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. пуск
3-84 Отн-е S-обр.х-ки при быстр.ост.на замедл. заверш.
3-9* Цифр.потенциометр
3-90 Размер ступени
3-91 Время изменения скор.
3-92 Восстановление питания
3-93 Макс. предел
3-94 Мин. предел
3-95 Задержка рампы
4- Пределы/Предупр.**
4-1* Пределы двигателя
4-10 Направление вращения двигателя
4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]
4-12 Нижний предел скорости двигателя [Гц]
4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]
4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]
4-16 Двигательн.режим с огранич. момента
4-17 Генераторн. режим с огранич. момента
4-18 Предел по току
4-19 Макс. выходная частота
4-2* Предельные коэф.
4-20 Источн.предельн.коэф.момента

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

Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

9-23 Параметры сигналов
9-27 Редактирование параметра
9-28 Управление процессом
9-44 Счетчик сообщений о неисправностях
9-45 Код неисправности
9-47 Номер неисправности
9-52 Счетчик ситуаций неисправности
9-53 Слово предупреждения Profibus
9-63 Фактическая скорость передачи
9-64 Идентификация устройства
9-65 Номер профиля
9-67 Командное слово 1
9-68 Слово состояния 1
9-70 Изменяемый набор
9-71 Сохранение значений данных
9-72 ProfibusDriveReset
9-75 Идентификация DO
9-80 Заданные параметры (1)
9-81 Заданные параметры (2)
9-82 Заданные параметры (3)
9-83 Заданные параметры (4)
9-84 Заданные параметры (5)
9-85 Заданные параметры (6)
9-90 Измененные параметры (1)
9-91 Измененные параметры (2)
9-92 Измененные параметры (3)
9-93 Измененные параметры (4)
9-94 Измененные параметры (5)
9-99 Счет-к изм-й Profibus

10- CAN Fieldbus**
10-0* Общие настройки
10-00 Протокол CAN
10-01 Выбор скорости передачи
10-02 MAC ID
10-05 Показание счетчика ошибок передачи
10-06 Показание счетчика ошибок приема
10-07 Показание счетчика отключения шины
10-1* DeviceNet
10-10 Выбор типа технологических данных
10-11 Запись конфигур. технологич. данных
10-12 Чтение конфигурац.технологич.данных
10-13 Параметр предупреждения
10-14 Задание по сети
10-15 Управление по сети
10-2* COS фильтры
10-20 COS фильтр 1
10-21 COS фильтр 2
10-22 COS фильтр 3
10-23 COS фильтр 4
10-3* Доступ к параметрам
10-30 Индекс массива
10-31 Сохранение значений данных
10-32 Модификация DeviceNet
10-33 Сохранять всегда
10-34 Код изделия DeviceNet
10-39 Параметры Devicenet F
10-5* CANopen
10-50 Запись конфигур. технологич. данных
10-51 Чтение конфигур. технологич. данных

12- Ethernet**
12-0* Настройки IP
12-00 Назначение адреса IP
12-01 Адрес IP
12-02 Маска подсети
12-03 Межсетев. шлюз по умолч.
12-04 Сервер DHCP
12-05 Истек срок владения
12-06 Серверы имен
12-07 Имя домена
12-08 Имя хоста
12-09 Физический адрес
12-1* Параметры канала Ethernet
12-10 Состояние связи
12-11 Продолжит. связи
12-12 Автомат. согласован.
12-13 Скорость связи
12-14 Дуплексн. связь
12-2* Технол. данные
12-20 Пример управления
12-21 Запись конфигур. технологич. данных
12-22 Чтение конфигурац.технологич.данных
12-23 Размер записи конфигур. технологич. данных
12-24 Process Data Config Read Size (Размер чтения конфигур. технологич. данных)
12-27 Master Address (Главный адрес)
12-28 Сохранение значений данных
12-29 Сохранять всегда
12-3* EtherNet/IP
12-30 Параметр предупреждения
12-31 Задание по сети
12-32 Управление по сети
12-33 Модифик. CIP
12-34 Обознач. изд. CIP
12-35 Параметр EDS
12-37 Таймер запрета COS
12-38 Фильтр COS
12-4* Modbus TCP
12-40 Параметр состояния
12-41 Подсчет сбщ. подч. уст-а
12-42 Подсчет сбщ. об искл. подч. уст-а
12-5* EtherCAT
12-50 Псевдоним сконфигурированной станции
12-51 Адрес сконфигурированной станции
12-59 Состояние EtherCAT
12-6* Ethernet PowerLink
12-60 Идентификатор узла
12-62 Таймаут SDO
12-63 Основной таймаут Ethernet
12-66 Threshold (Пороговое значение)
12-67 Пороговые счетчики
12-68 Кумулятивные счетчики
12-69 Состояние Ethernet PowerLink
12-8* Доп. службы Ethernet
12-80 Сервер FTP
12-81 Сервер HTTP
12-82 Сервер SMTP
12-89 Прозрач. порт канала сокета
12-9* Расш. службы Ethernet
12-90 Диагностика кабеля
12-91 Автопересечение
12-92 Слежение IGMP
12-93 Неправ. длина кабеля
12-94 Защита «лавины» широковещ. пакетов
12-95 Фильтр «лавины» широковещ. пакетов
12-96 Конф. порта
12-98 Интерф. счетчики
12-99 Счетчики аудиовиз. информ.

13- Интеллектуальная логика**
13-0* Настройка SLC
13-00 Режим контроллера SL
13-01 Событие запуска
13-02 Событие останова
13-03 Сброс SLC
13-1* Компараторы
13-10 Операнд сравнения
13-11 Оператор сравнения
13-12 Результат сравнения
13-1* RS-триггеры
13-15 Операнд RS-FF S
13-16 Операнд RS-FF R
13-2* Таймеры
13-20 Таймер контроллера SL
13-4* Правила логики
13-40 Булева переменная логич.соотношения1
13-41 Оператор логического соотношения 1
13-42 Булева переменная логич.соотношения2
13-43 Оператор логического соотношения 2
13-44 Булева переменная логич.соотношения3
13-5* Состояние
13-51 Событие контроллера SL
13-52 Действие контроллера SL

14- Коммут. инвертора**
14-0* Коммут. инвертора
14-00 Модель коммутации
14-01 Частота коммутации
14-03 Сверхмодуляция
14-04 Случайная частота ШИМ
14-06 Dead Time Compensation (Внесение поправки на простой)
14-1* Вкл./Выкл. сети
14-10 Отказ питания
14-11 Напряжение сети при отказе питания
14-12 Функция при асимметрии сети
14-14 Kin. Backup Time Out (Т-аут кинет. резерва)
14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level (Уровень восстановления при кинетическом резерве с отключением)
14-16 Kin. Backup Gain (Коэф. усил. кинетического резерва)
14-2* Сброс отключения
14-20 Режим сброса
14-21 Время автом. перезапуска
14-22 Режим работы
14-23 Устан. кода типа
14-24 Задрж. откл. при прд. токе
14-25 Задержка отключ.при пред. моменте
14-26 Зад. отк. при неисп. инв.
14-28 Производственные настройки
14-29 Сервисный номер
14-3* Регул.пределов тока
14-30 Регул-р предела по току, пропорц.усил
14-31 Рег-р пр. по току, вр. интегрир.
14-32 Регул-р предела по току, время фильтра
14-35 Защита от срыва
14-36 Fieldweakening Function (Функция ослабления поля)
14-4* Опт. энергопотр.
14-40 Уровень изменяющ. крутящ. момента
14-41 Мин. намагничивание АОЭ
14-42 Мин. частота АОЭ
14-43 Cos φ двигателя
14-5* Окружающая среда
14-50 Фильтр ВЧ-помех
14-51 Корр.нап. на шине пост.т
14-52 Упр. вентилят.
14-53 Контроль вентил.
14-55 Выходной фильтр
14-56 Емкостной выходной фильтр
14-57 Инд.вых.фильтр
14-59 Факт-е кол-во инврт. бл.
14-7* Совместимость
14-72 Слово аварийной сигнализации VLT
14-73 Слово предупреждения VLT
14-74 Ед. измер. сигнала слово состояния
14-8* Доп-но
14-80 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В пост. тока
14-88 Option Data Storage (Хранилище данных доп. устройства)
14-89 Обнаружение дополнительного устройства
14-9* Уст-ки неиспр.
14-90 Уровень отказа

15- Информация о приводе**
15-0* Рабочие данные
15-00 Время работы в часах
15-01 Наработка в часах
15-02 Счетчик кВтч
15-03 Кол-во включений питания
15-04 Кол-во перегревов
15-05 Кол-во перенапряжений
15-06 Сброс счетчика кВтч
15-07 Сброс счетчика наработки
15-1* Настр. рег. данных
15-10 Источник регистрации
15-11 Интервал регистрации
15-12 Событие срабатывания
15-13 Режим регистрации
15-14 Кол-во событий перед срабатыванием
15-2* Журнал регистр.
15-20 Журнал регистрации: Событие
15-21 Журнал регистрации: Значение
15-22 Журнал регистрации: Время
15-3* Журнал неиспр.
15-30 Журнал неисправностей: код ошибки
15-31 Журнал неисправностей: Значение
15-32 Журнал неисправностей: Время
15-4* Идентиф. привода
15-40 Тип ПЧ
15-41 Силовая часть
15-42 Напряжение
15-43 Версия ПО
15-44 Начальное обозначение
15-45 Текущее обозначение
15-46 Номер для заказа преобразов. частоты
15-47 № для заказа силовой платы
15-48 Идент. номер LCP
15-49 № версии ПО платы управления
15-50 № версии ПО силовой платы
15-51 Заводск. номер преобразов. частоты
15-53 Серийный № силовой платы
15-58 Имя файла настройки Smart
15-59 Имя файла CSIV
15-6* Идентиф. опций
15-60 Доп. устройство установлено
15-61 Версия прогр. обеспеч. доп. устр.
15-62 Номер для заказа доп. устройства
15-63 Серийный номер доп. устройства
15-70 Доп. устройство в гнезде A
15-71 Версия ПО доп. устройства A
15-72 Доп. устройство в гнезде B
15-73 Версия ПО доп. устройства B
15-74 Доп.устройство в гнезде C0/E0
15-75 Версия ПО доп. устройства в гнезде C0/E0
15-76 Доп.устройство в гнезде C1/E1
15-77 Версия ПО доп. устройства в гнезде C1/E1
15-8* Рабоч. данные II
15-80 Наработ. вент. в часах
15-81 Предуст. наработ. вент. в часах
15-89 Счетчик изменений конфигурации
15-9* Информац.о парам.
15-92 Заданные параметры

15-93 Измененные параметры
15-98 Идентиф. привода
15-99 Метаданные параметра

16- Показания**

16-0* Общее состояние
16-00 Командное слово
16-01 Задание [ед. измер.]
16-02 Задание, %
16-03 слово состояния
16-05 Основное фактич. значение [%]
16-06 Absolute Position (Абс. положение)
16-09 Показ.по выб.польз.

16-1* Состоян. двигателя
16-10 Мощность [кВт]
16-11 Мощность [л. с.]
16-12 Напряжение двигателя
16-13 Частота
16-14 Ток двигателя
16-15 Частота [%]
16-16 Крутящий момент [Нм]
16-17 Скорость [об/мин]
16-18 Тепловая нагрузка двигателя
16-19 Температура датчика KTY
16-20 Угол двигателя
16-21 Крутящий момент [%], выс. разр.
16-22 Крутящий момент [%]
16-23 Motor Shaft Power [kW] (Мощность двигателя на валу [кВт])
16-24 Калиброванное активное сопротивление статора
16-25 Крутящий момент [Нм], выс.

16-3* Состояние привода
16-30 Напряжение цепи пост. тока
16-32 Энергия торможения /с
16-33 Энергия торможения /2 мин
16-34 Темп. радиатора
16-35 Тепловая нагрузка инвертора
16-36 Номинальный ток инвертора
16-37 Макс. ток инвертора
16-38 Состояние SL контроллера
16-39 Температура платы управления
16-40 Буфер регистрации заполнен
16-41 Нижняя строка состояния LCP
16-45 Motor Phase U Current (Ток фазы U двигателя)
16-46 Motor Phase V Current (Ток фазы V двигателя)
16-47 Motor Phase W Current (Ток фазы W двигателя)
16-48 Speed Ref. After Ramp [RPM] (Задание скорости после изменения скорости [об/мин])
16-49 Источник сбоя тока

16-5* Задание и обр.связь
16-50 Внешнее задание
16-51 Импульсное задание
16-52 Обратная связь [ед. изм.]
16-53 Задание от цифрового потенциометра
16-57 Обратная связь [об/мин]

16-6* Входы и выходы
16-60 Цифровой вход
16-61 Клемма 53, настройка переключателя
16-62 Аналоговый вход 53
16-63 Клемма 54, настройка переключателя
16-64 Аналоговый вход 54
16-65 Аналоговый выход 42 [мА]
16-66 Цифровой выход [двоичный]
16-67 Частотный вход № 29 [Гц]
16-68 Частотный вход № 33 [Гц]
16-69 Импульсный выход №27 [Гц]
16-70 Импульсный выход №29 [Гц]
16-71 Релейный выход [двоичный]
16-72 Счетчик A
16-73 Счетчик B
16-74 Точный счетчик остановов
16-75 Аналоговый вход X30/11
16-76 Аналоговый вход X30/12
16-77 Аналоговый выход X30/8 [мА]
16-78 Аналог. выход X45/1 [мА]
16-79 Аналог. выход X45/3 [мА]

16-8* Fieldbus и порт ПЧ
16-80 Fieldbus, командное слово 1
16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1
16-84 Слово сост. вар. связи
16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1
16-86 Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1
16-87 Аварийный сигнал или предупреждение вывода на дисплей шины
16-89 Configurable Alarm/Warning Word (Настраиваемое слово сигнализации/предупреждения)

16-9* Показ диагностики
16-90 Слово аварийной сигнализации
16-91 Слово аварийной сигнализации 2
16-92 Слово предупреждения
16-93 Слово предупреждения 2
16-94 Расшир. слово состояния

17- Доп. устр. ОС**

17-1* Интерфейс энкод.
17-10 Тип сигн.
17-11 Разрешение (позиции/об)

17-2* Интерф. абс. энкод.
17-20 Выбор протокола
17-21 Разрешение (позиции/об)
17-24 Длина строки данных SSI
17-25 Тактовая частота
17-26 Формат данных SSI
17-34 Скорость передачи HIPERFACE

17-5* Интерф. резолвера
17-50 Число полюсов
17-51 Входное напряжение
17-52 Входная частота
17-53 Коэф.трансформации
17-56 Encoder Sim. Resolution (Разрешающая способность моделирования энкодера)
17-59 Интерф. резолвера

17-6* Контроль и примен.
17-60 Направление энкодера
17-61 Контроль сигнала энкодера

17-7* Absolute Position (Абс. положение)
17-70 Absolute Position Display Unit (Ед. изм. при отображении абс. положения)
17-71 Absolute Position Display Scale (Масштаб при отображении абс. положения)
17-72 Absolute Position Numerator (Числитель абс. положения)
17-73 Absolute Position Denominator (Знаменатель абс. положения)
17-74 Absolute Position Offset (Смещение абс. положения)

18- Показания 2**

18-3* Аналог.показания
18-36 Аналог. вход X48/2 [мА]
18-37 Темп. входа X48/4
18-38 Темп. входа X48/7
18-39 Темп. входаX48/10

18-5* Active Alarms/Warnings (Активные авар. сигналы/предупр.)
18-55 Active Alarm Numbers (Номера активных аварийных сигналов)
18-56 Active Warning Numbers (Номера активных предупреждений)

18-6* Входы и выходы 2
18-60 Digital Input 2 (Цифровой вход 2)

18-9* Показ. ПИД-рег.
18-90 Ошибка ПИД-рег. пр.
18-91 Выход ПИД-рег. проц.
18-92 Выход фиксир. ПИД-рег. пр.
18-93 Полн. мощн. ус. ПИД-рег. проц.

30- Специал. возможн.**

30-0* Генер. кач. част.
30-00 Режим качания
30-01 Дельта част. качания [Гц]
30-02 Дельта частоты качания [%]
30-03 Длт. част. кач-я рес. Рес. мсштб.
30-04 Частота скачка качания [Гц]
30-05 Частота скачка качания [%]
30-06 Время скачка качания
30-07 Время последовательности качаний
30-08 Ускор./замедл. качания
30-09 Функция произв. качания
30-10 Отношение качания
30-11 Произв. макс. отношение качания
30-12 Произв. мин. отношение качания
30-19 Дельта част. качания Нормированный

30-2* Расш. зап. настр.
30-20 High Starting Torque Time [s] (Время выс. пуск. крут. мом. [с])
30-21 High Starting Torque Current [%] (Ток выс. пуск. крут. момента [%])
30-22 Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора)
30-23 Locked Rotor Detection Time [s] (Время определ. блокир. ротора [с])
30-24 Locked Rotor Detection Speed Error [%] (Ошибка при обнаружении скорости блокировки ротора [%])

30-8* Совместимость (I)
30-80 Индуктивность по оси d (Ld)
30-81 Тормозной резистор (Ом)
30-83 Усил-е прпрц. зв.ПИД-рег. ск-сти
30-84 Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.

31- Д. устр. обхода**
31-00 Реж. обхода
31-01 Задержка начала обхода
31-02 Задержка отключ. обхода
31-03 Актив. режима тест-я
31-10 Слово сост. обхода
31-11 Время раб. при обходе
31-19 Дист. активизация обхода

32- Базовые настр. МСО**

32-0* Энкодер 2
32-00 Тип инкрементного сигнала
32-01 Инкрементное разрешение
32-02 Абсолютный протокол
32-03 Абсолютное разрешение
32-04 Скорость передачи абсолютного энкодера X55
32-05 Длина данных абсолютного энкодера
32-06 Тактовая частота абсолютного энкодера
32-07 Генерир-е такт. частоты абс.энк.
32-08 Длина кабеля абсолютного энкодера
32-09 Контроль энкодера
32-10 Направление вращения
32-11 Знаменатель единицы пользователя
32-12 Числитель единицы пользователя
32-13 Управление энкодера 2
32-14 Идентификатор узла энкодера 2
32-15 Предохранитель CAN энкодера 2

32-3* Энкодер 1
32-30 Тип инкрементного сигнала
32-31 Инкрементное разрешение
32-32 Абсолютный протокол
32-33 Абсолютное разрешение
32-35 Длина данных абсолютного энкодера
32-36 Тактовая частота абсолютного энкодера
32-37 Генерир-е такт. частоты абс.энк.
32-38 Длина кабеля абсолютного энкодера
32-39 Контроль энкодера
32-40 Оконечная схема энкодера
32-43 Управление энкодера 1
32-44 Идентификатор узла энкодера 1
32-45 Предохранитель CAN энкодера 1

32-5* Источн. сигн. обр. св.
32-50 Source Slave (Подчиненный источник)
32-51 МСО 302, Посл.
32-52 Главное устройство источника

32-6* ПИД-регулятор
32-60 Коэф. пропорц. звена
32-61 Коэф. дифференц. звена
32-62 Коэф. интегр. звена
32-63 Предельное значение интегр. суммы
32-64 Ширина полосы ПИД-рег.
32-65 Прямая связь по скорости
32-66 Прямая связь по ускорению
32-67 Макс. допустимая ош. положения
32-68 Обратный режим для подчин. устр.
32-69 Время выборки ПИД-регулятора
32-70 Время скан. генератора профиля
32-71 Размер окна управления (активиз.)
32-72 Размер окна управления (деактивиз.)
32-73 Integral limit filter time (Постоянная времени интегрирования предела фильтра)
32-74 Position error filter time (Ош. положения времени фильтра)

32-8* Скорость и ускор.
32-80 Макс. скорость (энкодер)
32-81 Самое быстрое изм. скорости
32-82 Тип изменения скорости
32-83 Разрешение скорости
32-84 Скорость по умолчанию
32-85 Ускорение по умолчанию
32-86 Повышение ускорения ограниченного резкого скачка
32-87 Понижение ускорения ограниченного резкого скачка
32-88 Повышение замедления ограниченного резкого скачка
32-89 Понижение замедления ограниченного резкого скачка

32-9* Отработка
32-90 Источник отладки

33- Доп. настр. МСО**

33-0* Движ. в исх.полож.
33-00 Принуд. установить в ИСХ. ПОЛОЖ.
33-01 Смещ. нулевой точки от исх. положения
33-02 Изм. скор. д/движ. в исх. полож.
33-03 Скорость движения в исх. полож.
33-04 Режим во время движения в исх. полож.

33-1* Синхронизация
33-10 Коэф.синхрониз. главн.устр. (M:S)
33-11 Коэф.синхрониз. подч.устр. (M:S)
33-12 Смещ. положения для синхронизации
33-13 Окно точности для синхр. положения
33-14 Относит. предел скор. подч. устр.
33-15 Номер маркера для гл. устр.
33-16 Номер маркера для подч. устр.
33-17 Расстояние главного маркера
33-18 Расстояние подчин. маркера
33-19 Тип главного маркера
33-20 Тип подчин. маркера
33-21 Окно допуска главн. маркера
33-22 Окно допуска подчин. маркера

33-23 Режим пуска синхр. маркера
33-24 Номер маркера для ошибки
33-25 Номер маркера для готовности
33-26 Фильтр скорости
33-27 Пост. вр. фильтра смещения
33-28 Конфигурация маркерного фильтра
33-29 Пост. врем. маркерного фильтра
33-30 Макс. коррекция маркера
33-31 Тип синхронизации
33-32 Адаптация прямой связи по скорости
33-33 Окно фильтра скорости
33-34 Slave Marker filter time (Пост. врем. маркерного фильтра подчиненного устройства)

33-4* Формир. предела
33-40 Режим у концевого выключателя
33-41 Отрицат. прогр. конечный предел
33-42 Положит. прогр. конечный предел
33-43 Отрицат. прогр. конечный предел активен
33-44 Полож. прогр. кон. предел акт.
33-45 Время в заданном окне
33-46 Предельное значение заданного окна
33-47 Размер заданного окна

33-5* Конфиг. вв./выв.
33-50 Клемма X57/1, цифровой вход
33-51 Клемма X57/2, цифровой вход
33-52 Клемма X57/3, цифровой вход
33-53 Клемма X57/4, цифровой вход
33-54 Клемма X57/5, цифровой вход
33-55 Клемма X57/6, цифровой вход
33-56 Клемма X57/7, цифровой вход
33-57 Клемма X57/8, цифровой вход
33-58 Клемма X57/9, цифровой вход
33-59 Клемма X57/10, цифровой вход
33-60 Режим клемм X59/1 и X59/2
33-61 Клемма X59/1, цифровой вход
33-62 Клемма X59/2, цифровой вход
33-63 Клемма X59/1, цифровой выход
33-64 Клемма X59/2, цифровой выход
33-65 Клемма X59/3, цифровой выход
33-66 Клемма X59/4, цифровой выход
33-67 Клемма X59/5, цифровой выход
33-68 Клемма X59/6, цифровой выход
33-69 Клемма X59/7, цифровой выход
33-70 Клемма X59/8, цифровой выход

33-8* Глобальные парам.
33-80 Номер активиз. программы
33-81 Питание включено
33-82 Контроль состояния привода
33-83 Работа после ошибки
33-84 Работа после прерыв.
33-85 Питание МСО от внешних 24В=
33-86 Авар. сигнал на клемме
33-87 Сост-е клем. при авар. сигнале
33-88 Слово состояния при авар. сигнале

33-9* Настр. порта МСО
33-90 Идентификатор узла X62 МСО CAN
33-91 Скорость передачи данных X62 МСО CAN
33-94 Оконечная нагрузка последовательного канала связи X60 МСО RS485
33-95 Скорость передачи данных последовательного канала связи X60 МСО RS485

34- Показания МСО**

34-0* Пар. записи PCD
34-01 Запись PCD 1 в МСО
34-02 Запись PCD 2 в МСО
34-03 Запись PCD 3 в МСО
34-04 Запись PCD 4 в МСО
34-05 Запись PCD 5 в МСО
34-06 Запись PCD 6 в МСО
34-07 Запись PCD 7 в МСО
34-08 Запись PCD 8 в МСО
34-09 Запись PCD 9 в МСО
34-10 Запись PCD 10 в МСО

34-2* Пар. чтения PCD
34-21 Считывание PCD 1 из МСО
34-22 Считывание PCD 2 из МСО
34-23 Считывание PCD 3 из МСО
34-24 Считывание PCD 4 из МСО
34-25 Считывание PCD 5 из МСО
34-26 Считывание PCD 6 из МСО
34-27 Считывание PCD 7 из МСО
34-28 Считывание PCD 8 из МСО
34-29 Считывание PCD 9 из МСО
34-30 Считывание PCD 10 из МСО

34-4* Входы и выходы
34-40 Цифровые входы
34-41 Цифровые выходы

34-5* Технол. данные
34-50 Текущее положение
34-51 Заданное положение
34-52 Текущее положение главн. устр.
34-53 Индексн.полож.подч. устр.
34-54 Индексн.полож.главн.устр.
34-55 Положение x-ки
34-56 Ошибка слежения
34-57 Ошибка синхронизации
34-58 Текущ. скорость
34-59 Текущ скорость главн. устр.
34-60 Состояние синхронизации
34-61 Состояние осей
34-62 Сост. программы
34-64 МСО 302, Состояние
34-65 МСО 302, Управление

34-7* Показан. диагност.
34-70 Слово авар.сигнализации 1 МСО
34-71 Слово авар. сигнализации 2 МСО

35- Опция вход. датч.**

35-0* Темп. реж. входа
35-00 Клем. X48/4 ед.изм.тем.
35-01 Клем. X48/4, вид входа
35-02 Клем. X48/7 ед.изм.тем.
35-03 Клем. X48/7, вид входа
35-04 Клем. X48/10 ед.изм.тем.
35-05 Клем. X48/10, вид входа
35-06 Функция авар. сигн. датч. темп.

35-1* Темп. входа X48/4
35-14 Клем. X48/2 пост.врем.фильтра
35-15 Клем. X48/4 контроль темп.
35-16 Клем. X48/4 предел низк. темп.
35-17 Клем. X48/4, выс. темп. темп.

35-2* Темп. входа X48/7
35-24 Клем. X48/7 пост.врем.фильтра
35-25 Клем. X48/7 контроль темп.
35-26 Клем. X48/7 предел низк. темп.
35-27 Клем. X48/7 предел выс. темп.

35-3* Темп. входаX48/10
35-34 Клем. X48/10 пост.врем.фильтра
35-35 Клем. X48/10 контроль темп.
35-36 Клем. X48/10 предел низк. темп.
35-37 Клем. X48/10 предел выс. темп.

35-4* Аналог. вход X48/2
35-42 Клем. X48/2, низкий ток
35-43 Клем. X48/2, большой ток
35-44 Клем. X48/2, мин. знач. задан./ ОС
35-45 Клем. X48/2, макс.знач.задан./ ОС
35-46 Клем. X48/2 пост.врем.фильтра

42- Функции безопасности**

42-1* Мониторинг скорости
42-10 Measured Speed Source (Источник измерения скорости)
42-11 Разрешение энкодера
42-12 Направл. энкод
42-13 Передаточное число
42-14 Тип обратной связи
42-15 Фильтр обратной связи
42-17 Погрешность допуска
42-18 Zero Speed Timer (Таймер нулевой скорости)
42-19 Zero Speed Limit (Предел нулевой скорости)

42-2* Безопасный вход
42-20 Safe Function (Функция безопасности)
42-21 Type (Тип)
42-22 Время несоответствия
42-23 Stable Signal Time (Время стабильного сигнала)
42-24 Режим перезапуска

42-3* General (Общая информация)
42-30 Реакция на внешнюю неисправность
42-31 Сброс источника
42-33 Parameter Set Name (Имя набора параметров)
42-35 Значение S-CRC
42-36 Пароль уровня 1

42-4* SS1
42-40 Type (Тип)
42-41 Профиль изменения скорости
42-42 Delay Time (Время задержки)
42-43 Delta T (Дельта T)
42-44 Скорость замедления
42-45 Delta V (Дельта V)
42-46 Нулевая скорость
42-47 Ramp Time (Время изменения скорости)
42-48 S-ramp Ratio at Decel. Start (Соот.S-рам. в нач. замедл.)
42-49 S-ramp Ratio at Decel. End (Соот.S-рам. в конц.замедл)

42-5* SLS
42-50 Скорость отключения
42-51 Speed Limit (Предел скорости)
42-52 Реакция отказоустойчивости
42-53 Start Ramp (Изменение скорости при пуске)
42-54 Время замедления

42-6* Safe Fieldbus (Безопасная периферийная шина)
42-60 Выбор телеграммы
42-61 Destination Address (Адрес назначения)

42-8* Status (Состояние)
42-80 Safe Option Status (Состояние дополнительного устройства безопасности)
42-81 Safe Option Status 2 (Состояние дополнительного устройства безопасности 2)
42-82 Safe Control Word (Командное слово безопасности)
42-83 Safe Status Word (Слово состояния безопасности)
42-85 Активна функция безоп. останова
42-86 Сведения о дополнительном устройстве безопасности
42-88 Supported Customization File Version (Поддерживаемая версия файла пользовательских настроек)
42-89 Версия файла пользовательских настроек

42-9* Special (Специальные)
42-90 Restart Safe Option (Перезапуск доп. устройства безопасности)

99-* Поддержка разработчика

99-0* DSP Debug (Отладка DSP)
99-00 Выбор DAC 1
99-01 Выбор DAC 2
99-02 Выбор DAC 3
99-03 Выбор DAC 4
99-04 Шкала DAC 1
99-05 Шкала DAC 2
99-06 Шкала DAC 3
99-07 Шкала DAC 4
99-08 Тест. пар. 1
99-09 Тест. пар. 2
99-10 DAC Option Slot (Гнездо ЦАП для доп. устройства)

99-1* Hardware Control (Аппаратное управление)
99-11 RFI 2 (ВЧ-помехи 2)
99-12 Вентилятор

99-1* Software Readouts (Вывод на дисплей показаний ПО)
99-13 Время простоя
99-14 Поочередный вызов параметров
99-15 Вторичный таймер при неисп. инв.
99-16 Ни один их датчиков тока
99-17 Время tCon1
99-18 Время tCon2
99-19 Time Optimize Measure (Измер. оптимиз. врем.)

99-2* Heatsink Readouts (Вывод на дисплей показаний радиатора)
99-20 Темп. радиат. (PC1)
99-21 Темп. радиат. (PC2)
99-22 Темп. радиат. (PC3)
99-23 Темп. радиат. (PC4)
99-24 Темп. радиат. (PC5)
99-25 Темп. радиат. (PC6)
99-26 Темп. радиат. (PC7)
99-27 Темп. радиат. (PC8)

99-3* Performance Readouts (Выводимые на экран характеристики)
99-34 Perf FastThread AOC (Производительность FastThread AOC)
99-35 Perf SlowThread AOC (Производительность SlowThread AOC)
99-36 Perf IdleThread AOC (Производительность IdleThread AOC)
99-37 Perf SlowThread AOC (Производительность SystemI-dleThread AOC)
99-38 Perf CPU usage AOC (%) (Производительность использования ЦП, AOC (%))
99-39 Performance IntervalCounter (Производительность, IntervalCounter)

99-4* Software Control (Программное управление)
99-40 StartupWizardState
99-41 Performance Measurements (Измерение производительности)

99-5* PC Debug (Отладка ПК)
99-50 PC Debug Selection (Выбор отладки ПК)
99-51 PC Debug 0 (Отладка ПК 0)
99-52 PC Debug 1 (Отладка ПК 1)
99-53 PC Debug 2 (Отладка ПК 2)
99-54 PC Debug 3 (Отладка ПК 3)
99-55 PC Debug 4 (Отладка ПК 4)
99-56 Fan 1 Feedback (Обратная связь вентилятора 1)
99-57 Fan 2 Feedback (Обратная связь вентилятора 2)
99-58 PC Auxiliary Temp (Темп. вспом. ПК)
99-59 Power Card Temp. (Темп. силовой платы)

99-8*	**RTDC**
99-80	tCon1 Selection (Выбор tCon1)
99-81	tCon2 Selection (Выбор tCon2)
99-82	Выбор срав. срабатыв.
99-83	Оператор сравн. срабатыв.
99-84	Операнд срав. срабатыв.
99-85	Запуск
99-86	Прежд. срабат.
99-9*	**Internal Values (Внутренние значения)**
99-90	Имеющиеся дополнительные устройства
99-91	Мощность двигателя, внутр.
99-92	Напряжение двигателя, внутр.
99-93	Частота двигателя, внутр.
600-**	**PROFIsafe**
600-22	PROFIdrive/safe Tel. Selected (Выбран телефон PROFIdrive/safe)
600-44	Счетчик сообщений о неисправностях
600-47	Номер неисправности
600-52	Счетчик ситуаций неисправности
601-**	**PROFIdrive 2**
601-22	PROFIdrive Safety Channel Tel. No. (Номер телефона канала безопасности PROFIdrive)

Алфавитный указатель

A

Auto on (Автоматический пуск) 28, 36
Auto On (Автоматический пуск) 45

E

EN50598-2 73

F

FC 23

H

Hand on (Ручной пуск) 28

I

IEC 61800-3 19

M

MCT 10 20, 27
Modbus RTU 23

P

PELV 41

R

Reset (Сброс) 28
RS-485 41

S

SmartStart 30
STO 22, 37

А

ААД 44, 48, 53
ААД без подсоединенной кл. 27 37
ААД с подсоединенной кл. 27 37
Аварийные сигналы 46
Автоматическая адаптация двигателя 35
Автоматический 43
Автоматический выключатель 24, 78
Автоматический сброс 26
Аналоговый вход 20, 47, 74
Аналоговый выход 20, 76
Аналоговый сигнал 47
Асимметрия напряжения 47

Б

Безопасное отключение крутящего момента 22
Блокировка откл-я 46
Быстрое меню 27, 28

В

Вибрация 11
Внешние команды 7
Внешний контроллер 4
Внешний сброс аварийной сигнализации 40
Внешняя команда 46
Вращение двигателя 35
Вращение энкодера 35
Время замедления 59
Время разгона 59
Время разрядки 10
Вспомогательное оборудование 24
Вход переменного тока 7, 19
Входная клемма 19, 22, 26, 47
Входного напряжения 26
Входное питание 7, 14, 17, 19, 24, 26, 46
Входной разъединитель 19
Входной сигнал 22
Входной ток 19
Входные провода питания 24
Выравнивание потенциалов 15
Высокое напряжение 9, 26
Выход 10 В пост. тока 76
Выход реле 77
Выход, 24 В пост.тока 76
Выходная клемма 26
Выходной ток 44, 48
Выходные характеристики (U, V, W) 72

Г

Гармоники 7
Главное меню 28

Д

Данные двигателя 31, 35, 59
Двигатель
- Данные двигателя 48, 53
- Мощность двигателя 53
- Термистор 41
- Термистор двиг 41
- Ток двигателя 53

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Двигатель с ПМ... 32
Дистанционное задание... 44
Дистанционное управление... 4
Длина и сечение кабелей... 73
Дополнительное оборудование... 19, 22, 26
Дополнительное устройство связи... 51
Дополнительные ресурсы... 4

Ж

Журнал учета отказов... 28

З

Задание... 27, 37, 44, 45
Задание скорости... 22, 36, 37, 44
Задание скорости через аналоговый вход... 37
Задание скорости, через аналоговый вход... 37
Задняя панель... 12
Заземление... 18, 19, 24, 26
Заземленный треугольник... 19
Зазоры для охлаждения... 24
Замкнутый контур... 22
Затяжка клеммы... 85
Затяжка крышки... 18
Защита двигателя... 4
Защита от перегрузки по току... 14
Защита от переходных процессов в сети... 7

И

Изоляция от помех... 24
Импульсный вход/вход энкодера... 75
Импульсный пуск/останов... 39
Инициализация... 30
Интерфейс последовательной связи RS-485... 23, 76

К

Кабель двигателя... 14, 18, 0
Квалифицированный персонал... 9
Класс энергоэффективности... 73
Клемма 37... 37
Клемма 53... 22
Клемма 54... 22, 55
Клемма управления... 28, 31, 43, 46
Кнопка меню... 27, 28
Кнопка управления... 27
Команда пуска/останова... 39
Команда работы... 36
Короткое замыкание... 49
Коэффициент мощности... 7, 24
Крутящий момент... 49

М

Масса... 86
Местное управление... 26, 28, 43
Механический монтаж... 11
Момент затяжки для передней крышки... 87
Монтаж... 21, 23, 24
Мощность двигателя... 14, 27, 72

Н

Набор параметров... 28, 36
Навигационная кнопка... 27, 28, 30, 43
Назначение устройства... 4
Напряжение питания... 19, 20, 26, 51
Напряжение сети... 27, 44
Настройка по умолчанию... 29
Непреднамеренное вращение двигателя... 10
Непреднамеренный пуск... 9, 43
Несколько преобразователей частоты... 14
Номинальная мощность... 86
Номинальный ток... 48

О

Обратная связь... 22, 24, 44, 52
Обратная связь системы... 4
Означает соответствие стандартам... 8
Отключение... 41
Отключения... 46
Отображение состояния... 43
Отходящие провода питания... 24
Охлаждение... 12

П

Панель местного управления (LCP)... 26
Паспортная табличка... 11
Перегрев... 48
Переключатель... 22
Перемычка... 22
Перенапряжение... 45, 59
Питание от сети... 66, 67, 68, 72
Плавающий треугольник... 19
Плата управления
  Плата управления... 47, 76

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Плата управления 76, 77
ПЛК 0 , 42
Подключение заземления 24
Подключение элементов управления 14, 24
Подъем 12
Покомпонентное изображение 5, 6
Помехи ЭМС 17
Последовательная связь 20, 28, 43, 44, 45, 46, 76
Последовательная связь через порт USB 76
Постоянный ток 7, 14, 44
Потеря фазы 47
Предел крутящего момента 59
Предел по току 59
Предохранитель 14, 24, 51, 78
Предупреждения 46
Проведение 24
Провод заземления 14
Провода двигателя 24
Провода элементов управления 21
Проводка двигателя 17
Проводка управления термисторами 19
Проводка цепи управления 17
Программирование 22, 26, 28, 29, 47
Производительность 77
Прокладка кабелей 24
Промежуточная цепь 47
Пусконаладка 30

Р

Радиатор 52
Разделение нагрузки 9
Размер проводов 14, 18
Размеры 86
Разомкнутый контур 22
Разрешение работы 44
Разъем питания 14
Расцепитель 26
Регистрация аварийных сигналов 28
Регулирование магнитного потока 42
Режим состояния 43
Ремонт 43
Ручная инициализация 30
Ручной 43

С

Самовращение 10
Сброс 26, 27, 30, 46, 48, 49, 54, 55
Сертификация 8
Сеть переменного тока 7, 19
Сеть, изолированная от земли 19
Сигнал управления 43
Символы 88
Скорость двигателя 30
Сокращения 88
Состояние двигателя 4
Спецификация кабелей 73
Спящий режим 45
Структура меню 28
Структура меню параметров 89
Схема подключений 16

Т

Тайм-аут командного слова 49
Тепловая защита 8
Тепловая защита двигателя 41
Термистор 19
Технические характеристики 23
Техобслуживание 43
Ток двигателя 7, 27, 35
Ток утечки 10, 14
Торможение 44, 50
Тормоз
Тормозной резистор 48
Управление тормозом 49
Требования к зазорам 12

У

Ударное воздействие 11
Управление механическим тормозом 22, 42
Уровень напряжения 74
Условия окружающей среды 73
Условия установки 11
Условия эксплуатации 73
Условные обозначения 88
Уставка 45
Установка 12, 24
Устранение неисправностей 59

Ф

Фильтр ВЧ-помех 19
Форма кривой напряжения 7

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

Х

Характеристика крутящего момента..... 72
Характеристики управления..... 77
Хранение..... 11

Ц

Цифровой вход..... 22, 45, 49, 74
Цифровой выход..... 75

Ч

Частота коммутации..... 45

Ш

Шина пост. тока..... 47

Э

Экранированный кабель..... 17, 24
Электрические помехи..... 15
Электрический монтаж..... 14
ЭМС..... 14
Энергоэффективность..... 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71
Эффективное значение тока..... 7

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

 Danfoss A/S © Вер. 09/2014 Все права защищены.

www.danfoss.com/drives

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

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

130R0300 MG33AP50 Вер. 09/2014