

# Инструкции по эксплуатации VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 301/302

0,25–75 кВт





## Оглавление

<b>1 Введение</b>	<b>3</b>
1.1 Цель данного руководства	3
1.2 Дополнительные ресурсы	3
1.3 Версия документа и программного обеспечения	3
1.4 Обзор изделия	3
1.5 Типоразмеры и номинальная мощность корпусов	6
1.6 Разрешения и сертификаты	7
1.7 Указания по утилизации	7
<b>2 Техника безопасности</b>	<b>8</b>
2.1 Символы безопасности	8
2.2 Квалифицированный персонал	8
2.3 Меры предосторожности	8
<b>3 Механический монтаж</b>	<b>10</b>
3.1 Распаковка	10
3.2 Окружающие условия, в которых производится установка	10
3.3 Установка	11
<b>4 Электрический монтаж</b>	<b>12</b>
4.1 Инструкции по технике безопасности	12
4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС	12
4.3 Заземление	12
4.4 Схема подключений	14
4.5 Доступ	16
4.6 Подключение двигателя	16
4.7 Подключение сети переменного тока	17
4.8 Подключение элементов управления	17
4.8.1 Типы клемм управления	18
4.8.2 Подключение к клеммам управления	19
4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)	20
4.8.4 Выбор входа по току/напряжению (переключатели)	20
4.8.5 Безопасное отключение крутящего момента (STO)	20
4.8.6 Управление механическим тормозом	20
4.8.7 Интерфейс последовательной связи RS-485	21
4.9 Перечень монтажных проверок	22
<b>5 Ввод в эксплуатацию</b>	<b>24</b>
5.1 Инструкции по технике безопасности	24
5.2 Подключение к сети питания	24

5.3 Работа панели местного управления	25
5.4 Базовое программирование	28
5.4.1 Пусконаладка с использованием SmartStart	28
5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное меню)	28
5.4.3 Настройка асинхронного двигателя	29
5.4.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами в VVC <sup>plus</sup>	29
5.4.5 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)	31
5.5 Контроль вращения двигателя	31
5.6 Проверка вращения энкодера	32
5.7 Проверка местного управления	32
5.8 Пуск системы	33
<b>6 Примеры настройки для различных применений</b>	<b>34</b>
<b>7 Диагностика и устранение неисправностей</b>	<b>41</b>
7.1 Техобслуживание и текущий ремонт	41
7.2 Сообщения о состоянии	41
7.3 Типы предупреждений и аварийных сигналов	44
7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов	45
7.5 Устранение неисправностей	55
<b>8 Технические характеристики</b>	<b>58</b>
8.1 Электрические характеристики	58
8.1.1 Питание от сети 3 x 200–240 В пер. тока	58
8.1.2 Питание от сети 3 x 380–500 В пер. тока	61
8.1.3 Питание от сети 3 x 525–600 В пер. тока (только FC 302)	64
8.1.4 Питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока (только FC 302)	67
8.2 Питание от сети	70
8.3 Выходная мощность и другие характеристики двигателя	71
8.4 Условия окружающей среды	71
8.5 Технические характеристики кабелей	72
8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления	72
8.7 Предохранители и автоматические выключатели	76
8.8 Моменты затяжки контактов	83
8.9 Номинальная мощность, масса и размеры	84
<b>9 Приложение</b>	<b>86</b>
9.1 Символы, сокращения и условные обозначения	86
9.2 Структура меню параметров	86
<b>Алфавитный указатель</b>	<b>92</b>

# 1 Введение

## 1.1 Цель данного руководства

Инструкция по эксплуатации содержит 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.

## 1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию VLT®* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию VLT®* 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](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm).

Копирование и продажа этого документа, а также раскрытие и передача информации, содержащейся в нем, запрещены, если явным образом не указано иное. Нарушение этого запрета влечет за собой ответственность по возмещению ущерба. Все права защищены в отношении патентов на изобретения, патентов на использование и зарегистрированных промышленных образцов. VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

## 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* показаны версия документа и соответствующая версия ПО.

Редакция	Комментарии	Версия ПО
MG33ANxx	Заменяет MG33AMxx	6,72

**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.
- отслеживает параметры системы и состояние двигателя..

Преобразователь частоты может также использоваться для защиты двигателя.

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

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

1

**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 8 *Технические характеристики*.

1.4.2 Покомпонентные изображения

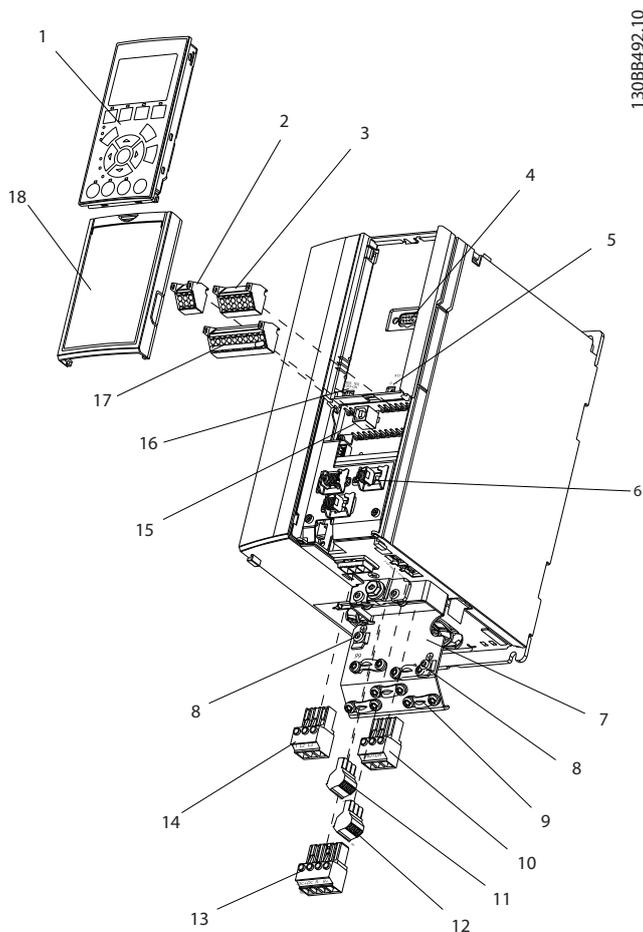
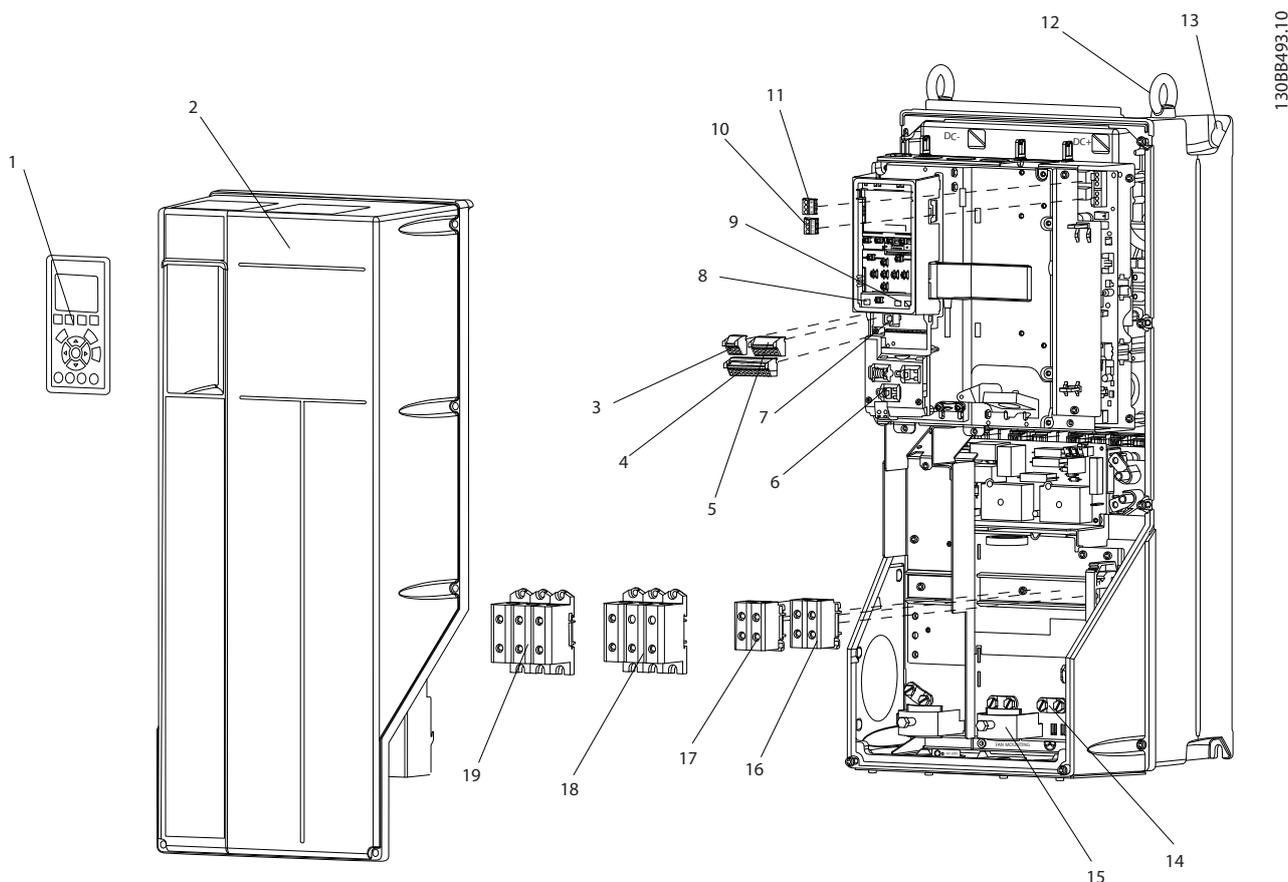


Рисунок 1.1 Покомпонентный вид, корпус типа А, IP20

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	Цифровой вход/выход и питание 24 В
9	Заземляющий зажим экранированного кабеля и разгрузка натяжения	18	Крышка

Таблица 1.2 Пояснения к Рисунок 1.1



1308B493:10

Рисунок 1.2 Покомпонентный вид, типы корпусов В и С, IP55 и IP66

1	Панель местного управления (LCP)	11	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Крышка	12	Транспортное кольцо
3	Разъем шины последовательной связи RS-485	13	Монтажное отверстие
4	Цифровой вход/выход и питание 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 распределения 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)		

Таблица 1.3 Пояснения к Рисунок 1.2

### 1.4.3 Блок-схема преобразователя частоты

На *Рисунок 1.3* представлена блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты. Описание их функций см. в *Таблица 1.4*.

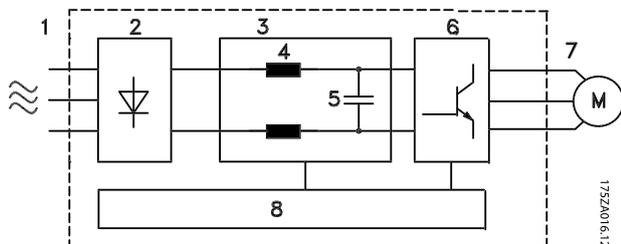


Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты

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

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

Таблица 1.4 Пояснения к *Рисунок 1.3*

### 1.5 Типоразмеры и номинальная мощность корпусов

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

## 1.6 Разрешения и сертификаты



Таблица 1.5 Разрешения и сертификаты

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

Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям UL508С, касающимся тепловой памяти. Подробнее см. раздел *Тепловая защита двигателя* в *Руководстве по проектированию*.

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 *Руководстве по проектированию*.

## 1.7 Указания по утилизации

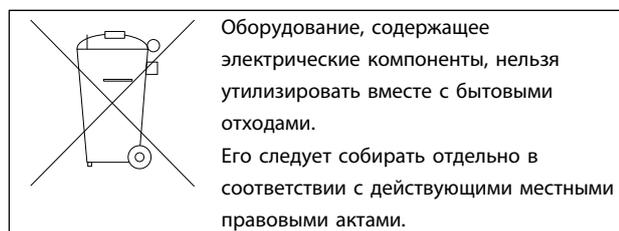


Таблица 1.6 Указания по утилизации

## 2

## 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**

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

### 2.2 Квалифицированный персонал

Правильная и надежная транспортировка, хранение, монтаж, эксплуатация и обслуживание необходимы для 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 инструкции и правила безопасности, описанные в этом документе.

### 2.3 Меры предосторожности

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

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

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### **НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!**

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Преобразователь частоты, двигатель и любое исполнительное оборудование должны быть в состоянии эксплуатационной готовности. Неготовность оборудования к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

**⚠ВНИМАНИЕ!****ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ!**

В преобразователях частоты установлены конденсаторы постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Во избежание связанных с электрическим током опасностей отключите от преобразователя частоты сеть переменного тока, любые двигатели с постоянными магнитами и источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты. Перед выполнением работ по обслуживанию и ремонту следует дождаться полной разрядки конденсаторов. Время ожидания указано в Таблица 2.1. Несоблюдение такого периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

Напряжение [В]	Минимальное время ожидания [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. Ответственность за правильное заземление оборудования несет пользователь или сертифицированный специалист, проводящий электромонтажные работы. Неправильное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам..

**⚠ВНИМАНИЕ!****ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ!**

Вращающиеся валы и электрическое оборудование могут быть опасны. Все электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности. Все монтажные, пусконаладочные работы и техническое обслуживание должны выполняться только квалифицированным и специально обученным персоналом. Несоблюдение данных рекомендаций может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

**⚠ВНИМАНИЕ!****САМОВРАЩЕНИЕ!**

Случайное вращение электродвигателей с постоянными магнитами вызывает опасность травм или повреждения оборудования. Для предотвращения случайного вращения убедитесь, что двигатели с постоянными магнитами заблокированы.

**⚠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.

## 3 Механический монтаж

### 3

### 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.

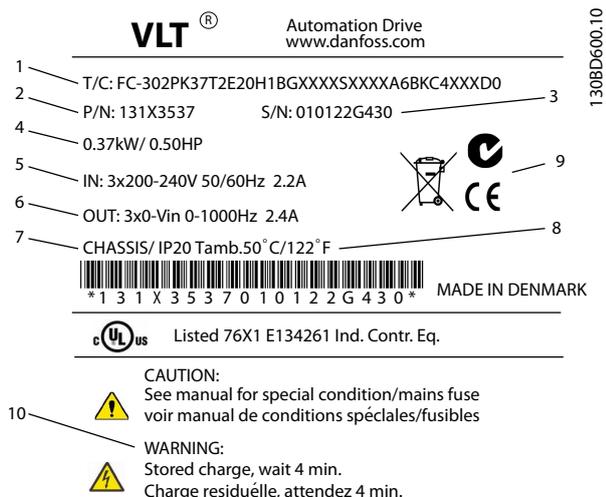


Рисунок 3.1 Паспортная табличка изделия (пример)

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)

Таблица 3.1 Пояснения к Рисунок 3.1

### УВЕДОМЛЕНИЕ

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

#### 3.1.2 Хранение

Обеспечьте выполнение всех требований к хранению. Подробнее см. 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 номинал 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 блокам, 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 8.4 Условия окружающей среды.

### 3.3 Установка

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности.

#### Охлаждение

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

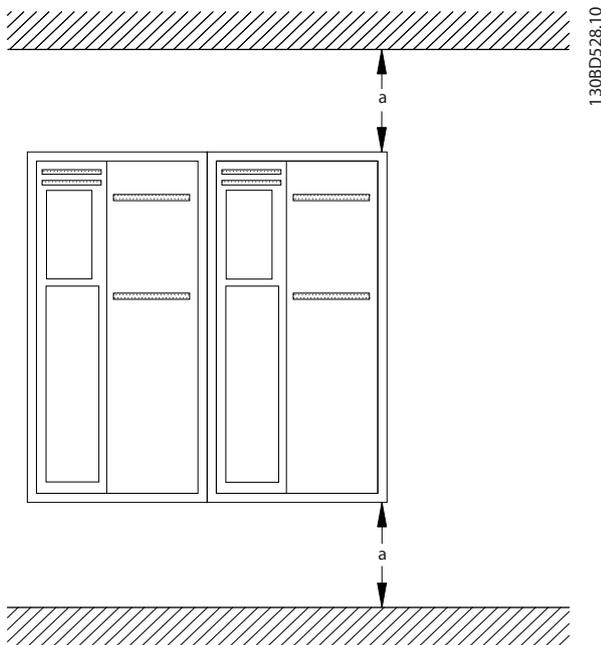


Рисунок 3.2 Свободное пространство для охлаждения верхней и нижней части устройства

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

Таблица 3.2 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

#### Подъем

- Чтобы определить способ безопасного подъема, проверьте массу устройства, см. 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

- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства. Преобразователи частоты могут быть установлены без зазора вплотную друг к другу.
- Установите устройство как можно ближе к двигателю. Кабели двигателя должны быть как можно более короткими.
- Установите устройство вертикально на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к поставляемой по заказу задней панели.
- Если на устройстве имеются монтажные отверстия для настенного монтажа, используйте их.

#### Установка с использованием задней панели и реек

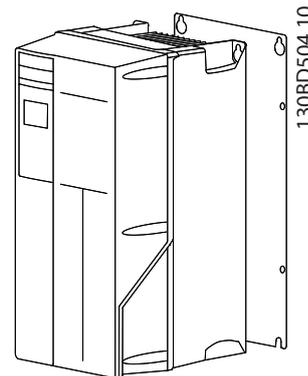


Рисунок 3.3 Правильная установка с использованием задней панели

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

При монтаже на рейки требуется задняя панель.

## 4 Электрический монтаж

### 4

### 4.1 Инструкции по технике безопасности

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

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### **ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

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

#### **⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### **ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ!**

Преобразователь частоты может создавать постоянный ток в проводнике защитного заземления. Если для защиты используется устройство защиты или мониторинга, управляемое остаточным током (RCD/RCM), используемое устройство RCD или RCM должно быть только типа В.

##### **Защита от перегрузки по току**

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

##### **Тип и номинал провода**

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

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

### 4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС

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

### 4.3 Заземление

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### **ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ!**

Токи утечки превышают 3,5 мА. Ответственность за правильное заземление оборудования несет пользователь или сертифицированный специалист, проводящий электромонтажные работы. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

##### **Электробезопасность**

- Преобразователь частоты должен быть надлежащим образом заземлен в соответствии с применимыми стандартами и директивами.
- Для силового кабеля, проводки 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<sup>2</sup> (или 2 провода заземления номинального сечения, подключенные отдельно).

#### Соответствие требованиям ЭМС

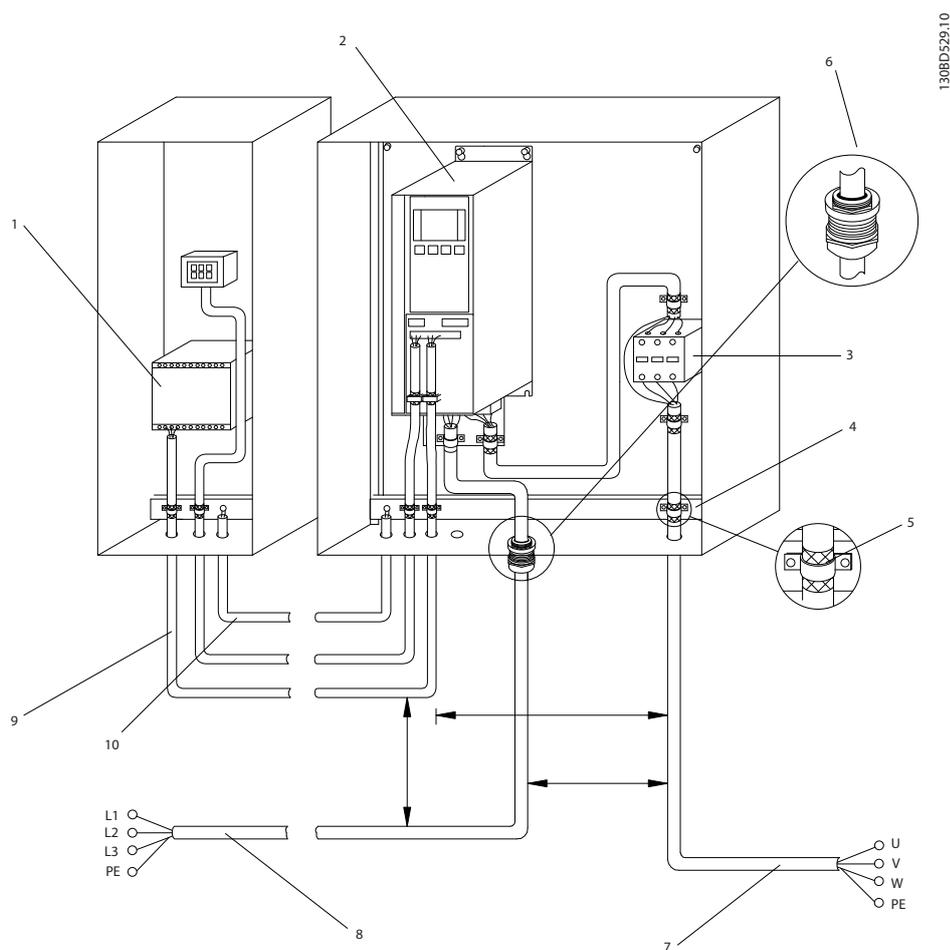
- Создайте электрический контакт между экраном кабеля и корпусом преобразователя частоты с помощью металлических кабельных уплотнений или зажимов, поставляемых с оборудованием (см. *Рисунок 4.5* и *Рисунок 4.6*).
- Для уменьшения электрических помех используйте многожильный провод.
- Не используйте скруток.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **ВЫРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ!**

Если потенциал заземления между преобразователем частоты и системой различаются между собой, имеется риск возникновения электрических помех, способных нарушить работу всей системы. Во избежание электрических помех необходимо между компонентами системы установить кабели выравнивания потенциалов. Рекомендуемое поперечное сечение кабеля: 16 мм<sup>2</sup>.





130BD529.10

**4**

Рисунок 4.2 Правильное подключение в соответствии с требованиями по ЭМС

1	ПЛК	6	Кабельное уплотнение
2	Преобразователь частоты	7	Двигатель, 3 фазы и защитное заземление (экранированный)
3	Выходной контактор	8	Сеть, 3 фазы и усиленное защитное заземление (без экранирования)
4	Кабельный зажим	9	Управляющая проводка (экранированная)
5	Кабельная изоляция (зачищена)	10	Выравнивание потенциалов, мин. 16 мм <sup>2</sup> (0,025 дюйма)

Таблица 4.1 Пояснения к Рисунок 4.2

## **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, кабелем электродвигателя и кабелями сети питания составляет 200 мм.

## 4.5 Доступ

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

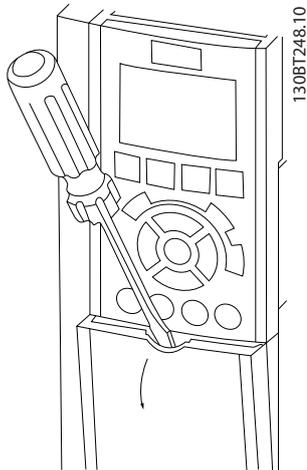


Рисунок 4.3 Доступ к проводке в корпусах IP20 и IP21

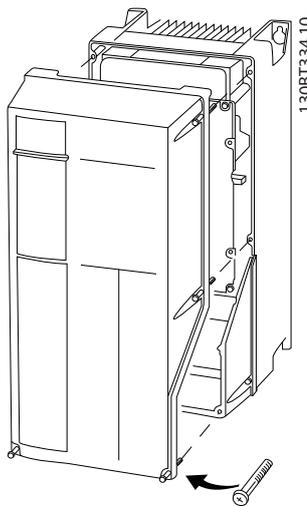


Рисунок 4.4 Доступ к проводке в корпусах IP55 и IP66

Перед затяжкой крышек см. Таблица 4.2.

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 4.2 Моменты затяжки для крышек [Н·м]

## 4.6 Подключение двигателя

### **ВНИМАНИЕ!**

#### ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

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

- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности. Максимальный размер проводов см. в 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

- Зачистите часть внешней изоляции кабеля.
- Поместите зачищенный провод под кабельный зажим, чтобы установить механический и электрический контакт между экраном кабеля и землей.
- Подключите кабель заземления в соответствии с инструкциями по заземлению в 4.3 *Заземление*, см. Рисунок 4.5.
- Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V) и 98 (W), см. Рисунок 4.5.
- Момент затяжки клемм должен соответствовать данным, указанным в 8.8 *Моменты затяжки контактов*.

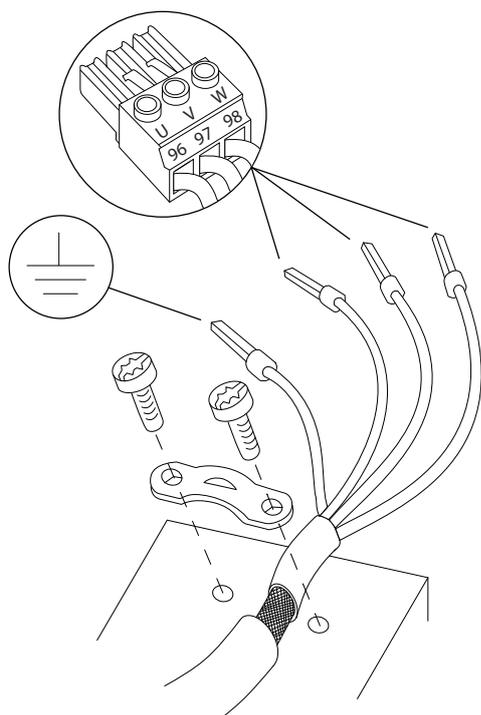


Рисунок 4.5 Подключение двигателя

На Рисунок 4.6 показаны подключение сетевого питания, двигатель и заземление для основных преобразователей частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

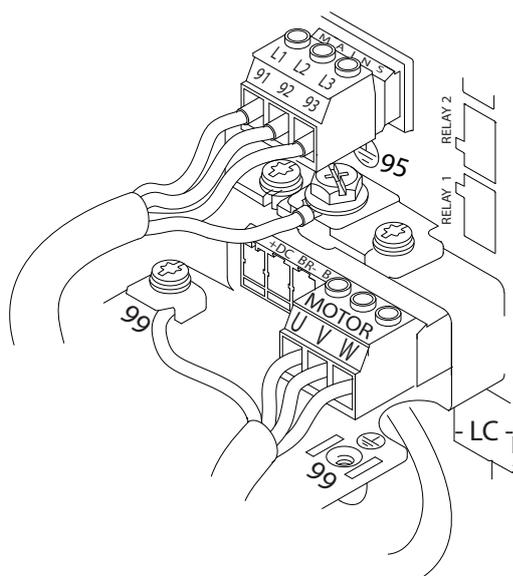


Рисунок 4.6 Пример подключения кабелей двигателя, силовых кабелей и заземления

1308D531.10

1308B920.10

## 4.7 Подключение сети переменного тока.

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

### Процедура

1. Подключите проводку 3-фазного входного питания переменного тока к клеммам L1, L2 и L3 (см. Рисунок 4.6).
2. В зависимости от конфигурации оборудования входное питание подключается к силовым входным клеммам или к входному разъединителю.
3. Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению в 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 «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. Рекомендуется использовать источник питания 24 В пост. тока.

### 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 4.3* и *Таблица 4.4*.

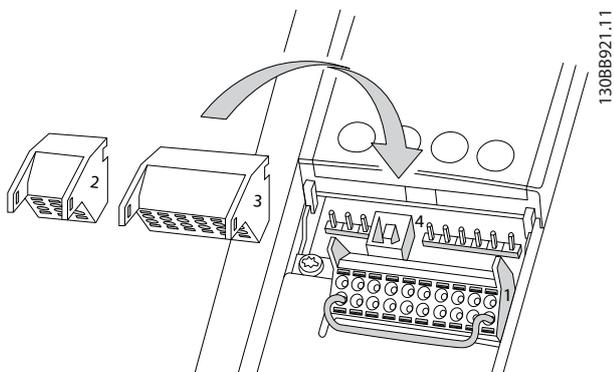


Рисунок 4.7 Расположение клемм управления

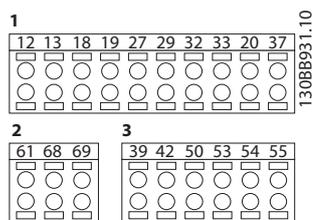


Рисунок 4.8 Номера клемм

- 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 (Безопасное отключение крутящего момента).
- Разъем 2** содержит клеммы (+)68 и (-)69 для интерфейса последовательной связи RS-485.
- Разъем 3** имеет 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
<b>Цифровые входы/выходы</b>			
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	-	Безопасное отключение крутящего момента (STO)	Безопасный вход. Используется для функции STO.
<b>Аналоговые входы/выходы</b>			
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.
54	6-2*	Обратная связь	Для напряжения или тока. Переключатели A53 и A54 используются для выбора мА или В.

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
55	-		Общий для аналогового входа

Таблица 4.3 Описание клемм: цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
<b>Последовательная связь</b>			
61	-		Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.
68 (+)	8-3*		Интерфейс RS-485.
69 (-)	8-3*		Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
<b>Реле</b>			
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 4.4 Описание клемм: последовательная связь

#### Дополнительные клеммы:

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

## 4.8.2 Подключение к клеммам управления

Разъемы клемм управления можно отключать от преобразователя частоты для облегчения установки, как показано на Рисунок 4.7.

### **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.

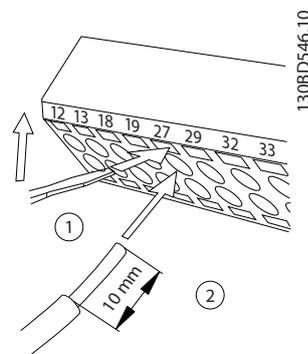


Рисунок 4.9 Подключение проводов цепи управления

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 8.5 Технические характеристики кабелей и 6 Примеры настройки для различных применений.

### 4.8.3 Разрешение работы двигателя (клемма 27)

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

- Клемма 27 цифрового выхода служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока. Во многих случаях применения пользователь подключает внешнее устройство блокировки к клемме 27.
- 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 фабричной установке дополнительного оборудования 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)

#### Значения 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 (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.

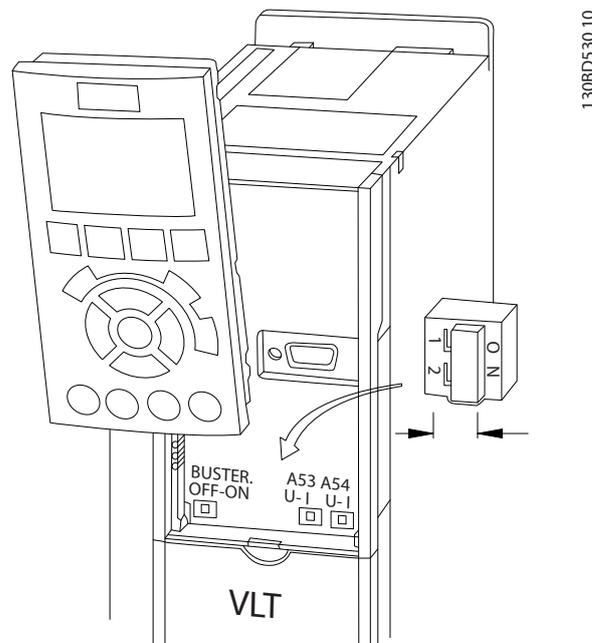


Рисунок 4.10 Расположение переключателей клемм 53 и 54

### 4.8.5 Безопасное отключение крутящего момента (STO)

Для работы функции безопасного отключения крутящего момента необходимо наличие дополнительной проводки для преобразователя частоты, подробнее см. *Инструкции по эксплуатации функции безопасного отключения крутящего момента для преобразователей частоты Danfoss VLT®*.

### 4.8.6 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).
- Следует выбрать [32] *Управл. мех. тормозом* в группе параметров 5-4\* *Реле* для применений с электромеханическим тормозом.
- Тормоз отпущен, когда ток двигателя превышает значение, заданное в 2-20 *Ток отпуская 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.

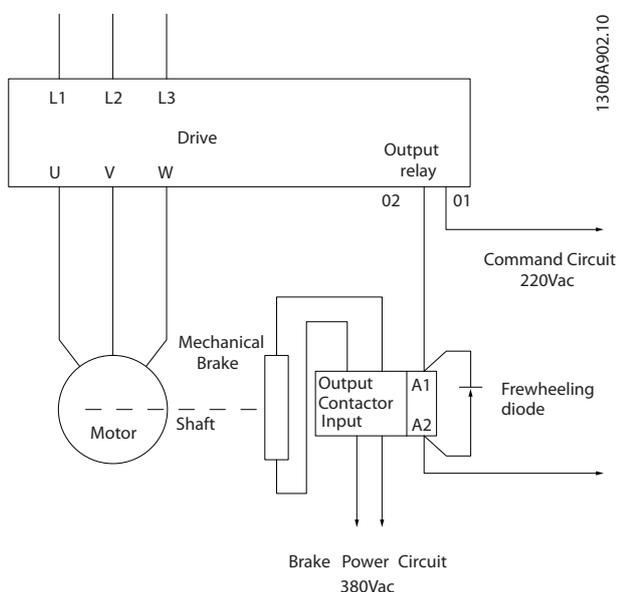


Рисунок 4.11 Подключение механического тормоза к преобразователю частоты

### 4.8.7 Интерфейс последовательной связи RS-485

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

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Правильное подключение заземления описано в 4.3 *Заземление*.

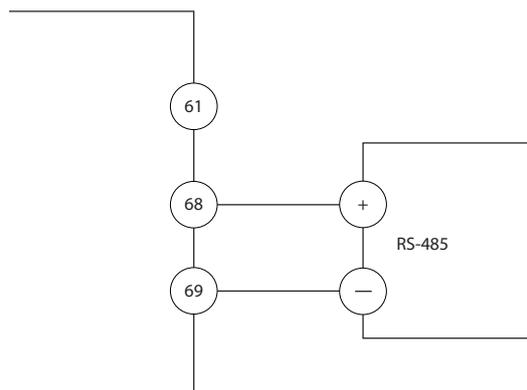


Рисунок 4.12 Схема подключения проводов последовательной связи

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.

## 4.9 Перечень монтажных проверок

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

4

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

Таблица 4.5 Перечень монтажных проверок

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ОПАСНОСТЬ В СЛУЧАЕ ВНУТРЕННЕГО ОТКАЗА!**

Опасность травмирования персонала в случае неправильного закрытия преобразователя частоты. Перед включением в сеть убедитесь, что все защитные крышки установлены на свои места и надежно закреплены.

## 5 Ввод в эксплуатацию

### 5.1 Инструкции по технике безопасности

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

#### **ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

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

##### 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. Разъединители преобразователя частоты сами по себе не являются достаточным средством изоляции входного питания.
4. Убедитесь в отсутствии напряжения на выходных клеммах L1 (91), L2 (92) и L3 (93), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля».
5. Убедитесь в отсутствии напряжения на выходных клеммах 96 (U), 97 (V) и 98 (W), а также в линиях «фаза — фаза» и «фаза — земля».
6. Убедитесь в целостности цепи электродвигателя, измерив значение сопротивления 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 надежного подключения к клеммам.
9. Убедитесь, что напряжение питания соответствует напряжению преобразователя частоты и двигателя.

### 5.2 Подключение к сети питания

#### **ВНИМАНИЕ!**

##### **НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!**

Если преобразователь частоты подключен к сети питания переменного тока, двигатель может включиться в любое время. Преобразователь частоты, двигатель и любое исполнительное оборудование должны быть в состоянии эксплуатационной готовности. Неготовность оборудования к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

1. Убедитесь, что входное напряжение находится в пределах 3 % от номинального. В противном случае следует откорректировать входное напряжение перед выполнением дальнейших действий. Повторите процедуру после корректировки напряжения..
2. Убедитесь, что вся проводка дополнительного оборудования, при его наличии, соответствуют сфере его применения.
3. Убедитесь, что все регуляторы оператора переведены в положение **ВЫКЛ.** Двери панели должны быть закрыты, либо должна быть установлена крышка.
4. Подайте питание на устройство. **НЕ ЗАПУСКАЙТЕ** преобразователь частоты на данном этапе. Если используются разъединители, переведите их в положение **ВКЛ.** для подачи питания на преобразователь частоты.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Если в строке состояния в нижней части LCP отображаются сообщения **AUTO REMOTE COASTING** (Автоматический дистанционный сигнал останова выбегом) или **Аварийный сигнал 60, Внешн.блокировка**, устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27. Подробнее см. в 4.8.3 *Разрешение работы двигателя (клемма 27)*.

### 5.3 Работа панели местного управления

#### 5.3.1 Панель местного управления

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

LCP выполняет несколько пользовательских функций.

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

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

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Для использования ПК в процессе ввода в эксплуатацию установите Средство конфигурирования MCT 10. Это программное обеспечение можно загрузить на веб-сайте [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SoftwareDownload) (базовая версия) или заказать с использованием номера для заказа 130B1000 (версия с расширенными возможностями).

#### 5.3.2 Вид LCP

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

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

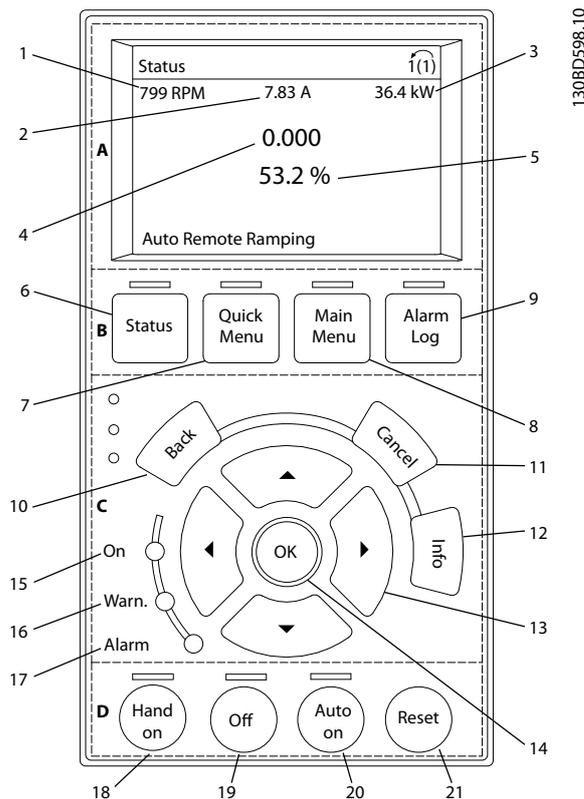


Рисунок 5.1 Панель местного управления (LCP)

#### A. Область экрана

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

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

Элемент	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

### В. Кнопки меню дисплея

Кнопки меню обеспечивают доступ к меню для настройки параметров, переключения режимов отображения состояний во время нормальной работы и просмотра данных 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

### С. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды)

Навигационные кнопки используются для программирования функций и перемещения курсора дисплея. 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 выбора.

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	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. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.</li> </ul>
19	Off (Выкл.)	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.
20	Auto On (Автоматический пуск)	Переводит систему в режим дистанционного управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или посредством последовательной связи.</li> </ul>
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 одновременного нажатия кнопок [Status] (Состояние) и [▲]/[▼].

### 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 *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. Нажатием кнопки [Main Menu] (Главное меню) перейдите в главное меню, выберите *0-50 Копирование с LCP* и нажмите кнопку [OK].
3. Выберите *Все в LCP*, чтобы загрузить данные в LCP или *Все из LCP*, чтобы загрузить данные из LCP.
4. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки/выгрузки.
5. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

### 5.3.5 Изменение настроек параметров

#### Просмотр изменений

В быстром меню *Q5 – Changes Made (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» указывает, что измененных параметров нет.

#### Изменение настроек

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.

### 5.3.6 Восстановление настроек по умолчанию

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Существует риск потери запрограммированных параметров, данных двигателя, параметров локализации и записей мониторинга и 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.

- 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.

#### 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 *Инициализация* и нажмите [OK].
4. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
5. Подключите питание к устройству.

При запуске происходит восстановление заводских параметров. 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 ручной инициализации

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).

Во время запуска по умолчанию восстанавливаются заводские настройки. 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. SmartStart может быть запущен снова командой *быстрого меню Q4 - SmartStart*.
- В случае пусконаладки без использования мастера SmartStart см. 5.4.2 *Пусконаладка через [Main Menu] (Главное меню) или Руководство по программированию*.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

### 5.4.2 Пусконаладка через [Main Menu] (Главное меню)

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

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

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



Рисунок 5.2 Main Menu (Главное меню)

- Используйте навигационные кнопки для выбора группы параметров *0-0\* Основные настройки* и нажмите [OK].

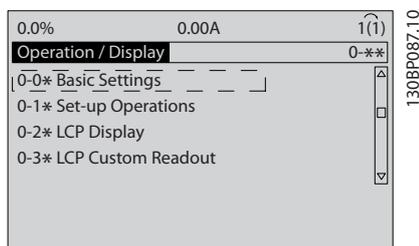


Рисунок 5.3 Управл./Отображ.

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

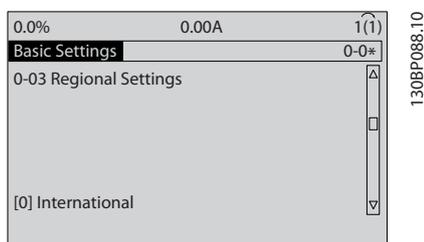


Рисунок 5.4 Основные настройки

- Используйте кнопки навигации для выбора требуемого значения, [0] *Международные* или [1] *Северная Америка*, и нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию для целого ряда основных параметров.)
- Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное меню) на LCP.
- Используйте навигационные кнопки для выбора *0-01 Язык*.
- Выберите язык и нажмите [OK].
- 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*. Для преобразователей частоты с дополнительным обводом перемычка между клеммами управления 12 и 27 не требуется.
- 3-02 Мин. задание*
- 3-03 Максимальное задание*
- 3-41 Время разгона 1*
- 3-42 Время замедления 1*
- 3-13 Место задания*. Связанное Ручн/Авто, Местное, Дистанционное.

### 5.4.3 Настройка асинхронного двигателя

Введите данные электродвигателя в параметрах с 1-20 или 1-21 по 1-25. Эту информацию можно найти на паспортной табличке двигателя.

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

### 5.4.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами в VVC<sup>plus</sup>

#### Шаги первоначального программирования

- Активируйте двигатель с постоянными магнитами, выбрав для пар. *1-10 Конструкция двигателя* значение [1] *Неявноп. с пост. магн.*
- Установите для *0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат.* значение [0] *об/мин.*

#### Программирование данных двигателя

После выбора двигателя с постоянными магнитами в *1-10 Конструкция двигателя* станут активными параметры этих двигателей в группах параметров *1-2\**, *1-3\** и *1-4\**.

Данные, необходимые для настройки этих параметров можно найти на паспортной табличке и в технических данных двигателя.

Программируйте приведенные ниже параметры в указанном порядке.

- 1-24 Ток двигателя*
- 1-26 Длительный ном. момент двигателя*
- 1-25 Номинальная скорость двигателя*
- 1-39 Число полюсов двигателя*
- 1-30 Сопротивление статора (Rs)*  
Введите сопротивление обмотки статора между линией и общей точкой (Rs). Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общий провод (нейтральная точка звезды)».
- 1-37 Индуктивность по оси d (Ld)*  
Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по продольной оси от линии к общему проводу. Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общий провод (нейтральная точка звезды)».

7. **1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин**  
 Введите межфазную противо-ЭДС двигателя с постоянным магнитом при механической скорости 1000 об/мин (эфф. значение).  
 Противо-ЭДС — это напряжение, создаваемое двигателем с постоянными магнитами при отсутствии подключенного привода и наличии внешнего вращения валов. Противо-ЭДС обычно указывается для номинальной скорости двигателя или для 1000 об/мин при измерении между двумя линиями. 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

Данная функция рекомендуется для ситуаций, когда двигатель запускается из неподвижного состояния, например при использовании с насосами или конвейерами. У некоторых двигателей при отправке импульса раздается 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.

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя с постоянными магнитами в VVC<sup>plus</sup>. Рекомендации для различных применений см. в *Таблица 5.6*.

Применение	Настройки
Применения с низкой инерцией $I_{нагр./двиг.} < 5$	<b>1-17 Voltage filter time const.</b> нужно увеличить с использованием коэффициента от 5 до 10. <b>1-14 Damping Gain</b> нужно уменьшить. <b>1-66 Мин. ток при низкой скорости</b> нужно уменьшить (до значения < 100 %).
Применения с низкой инерцией $50 > I_{нагр./двиг.} > 5$	Оставьте рассчитанные значения.
Применения с высокой инерцией $I_{нагр./двиг.} > 50$	<b>1-14 Damping Gain</b> , <b>1-15 Low Speed Filter Time Const.</b> и <b>1-16 High Speed Filter Time Const.</b> должны быть увеличены.
Высокая нагрузка на низкой скорости < 30 % (номинальная скорость вращения)	<b>1-17 Voltage filter time const.</b> необходимо увеличить. <b>1-66 Мин. ток при низкой скорости</b> нужно увеличить (значение > 100 % в течение длительного времени может привести к перегреву двигателя).

Таблица 5.6 Рекомендации для различных применений

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

Пусковой крутящий момент можно отрегулировать в **1-66 Мин. ток при низкой скорости**. Если указать значение 100 %, в качестве пускового крутящего момента будет использоваться номинальный крутящий момент.

### 5.4.5 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

ААД не используется для двигателей с постоянными магнитами.

Автоматическая адаптация двигателя (ААД) 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 в параметрах от 1-20 до 1-25.
- 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 *Включ.упрощ. ААД*.
- В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. 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.

### 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):

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

5а. 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*:

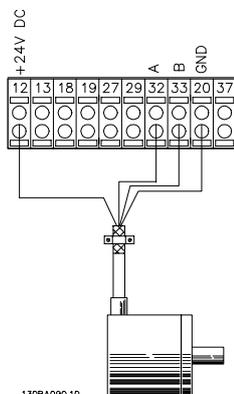


Рисунок 5.5 Схема соединений

2. Введите источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора скорости вращения *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

### ▲ВНИМАНИЕ!

#### ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готовы к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях несет пользователь. Непроведение проверки готовности к запуску двигателя, системы и всего подключенного оборудования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

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. *7.5 Устранение неисправностей*. См. *7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов* для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения.

## 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.

### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

#### **ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!**

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готовы к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях несет пользователь. Непроведение проверки готовности к запуску двигателя, системы и всего подключенного оборудования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

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. *7.4 Перечень предупреждений и аварийных сигналов*.

## 6 Примеры настройки для различных применений

Примеры, приведенные в данном разделе, могут служить кратким справочником по наиболее распространенным случаям 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 безопасного останова между клеммами 12 (или 13) и 37 может понадобиться перемычка для работы преобразователя частоты с запрограммированными значениями заводских настроек по умолчанию.

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+24 V	12	1308B930.10	1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	
+24 V	13			[1] Включ. полной ААД
D IN	18		5-12 Клемма 27, цифровой вход	
D IN	19			[0] Не используется
COM	20		* = Значение по умолчанию	
D IN	27		<b>Примечания/комментарии.</b> Группа параметров 1-2* должна быть настроена в соответствии с двигателем. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

### 6.1 Примеры применения

#### 6.1.1 ААД

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+24 V	12	1308B929.10	1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	
+24 V	13			[1] Включ. полной ААД
D IN	18		5-12 Клемма 27, цифровой вход	
D IN	19			[2]* Выбег, инверсный
COM	20		* = Значение по умолчанию	
D IN	27		<b>Примечания/комментарии.</b> Группа параметров 1-2* должна быть настроена в соответствии с двигателем. Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

#### 6.1.2 Скорость

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+24 V	12	1308B926.10	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	
+24 V	13			0,07 В*
D IN	18		6-11 Клемма 53, высокое напряжение	
D IN	19			10 В*
COM	20		6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	
D IN	27			0 Гц
D IN	29		6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	
D IN	32			50 Гц
D IN	33		* = Значение по умолчанию	
D IN	37		<b>Примечания/комментарии.</b> Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.3 Аналоговое задание скорости (напряжение)

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+24 V	12	6-12 Клемма 53, <i>малый ток</i>	4 мА*	
+24 V	13		6-13 Клемма 53, <i>большой ток</i>	20 мА*
D IN	18			6-14 Клемма 53, <i>низкое зад./обр. связь</i>
D IN	19		6-15 Клемма 53, <i>высокое зад./обр. связь</i>	
COM	20			* = Значение по умолчанию
D IN	27	<b>Примечания/комментарии.</b> Цифровой вход D IN 37 является опцией.		
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
A53				

Таблица 6.4 Аналоговое задание скорости (ток)

FC		Параметры		
		Функция	Настройка	
+24 V	12	5-10 Клемма 18, <i>цифровой вход</i>	[8] Пуск*	
+24 V	13		5-12 Клемма 27, <i>цифровой вход</i>	[19] Зафиксиров. задание
D IN	18			5-13 Клемма 29, <i>цифровой вход</i>
D IN	19		5-14 Клемма 32, <i>цифровой вход</i>	
COM	20			* = Значение по умолчанию
D IN	27	<b>Примечания/комментарии.</b> Цифровой вход D IN 37 является опцией.		
D IN	29			
D IN	32			
D IN	33			
D IN	37			
+10 V	50			
A IN	53			
A IN	54			
COM	55			
A OUT	42			
COM	39			
A53				

Таблица 6.6 Увеличение/снижение скорости

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	6-10 Клемма 53, <i>низкое напряжение</i>	0,07 В*
+24 V	13		6-11 Клемма 53, <i>высокое напряжение</i>
D IN	18	6-14 Клемма 53, <i>низкое зад./обр. связь</i>	
D IN	19		6-15 Клемма 53, <i>высокое зад./обр. связь</i>
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27	<b>Примечания/комментарии.</b> Цифровой вход D IN 37 является опцией.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
A53			

Таблица 6.5 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

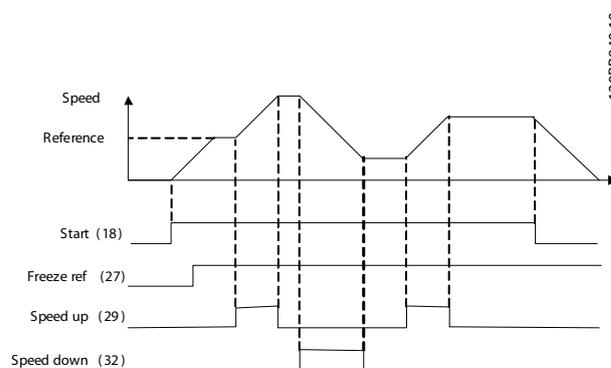


Рисунок 6.1 Увеличение/снижение скорости

### 6.1.3 Пуск/останов

		Параметры																																			
		Функция	Настройка																																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39		
FC																																					
+24 V	12																																				
+24 V	13																																				
D IN	18																																				
D IN	19																																				
COM	20																																				
D IN	27																																				
D IN	29																																				
D IN	32																																				
D IN	33																																				
D IN	37																																				
+10	50																																				
A IN	53																																				
A IN	54																																				
COM	55																																				
A OUT	42																																				
COM	39																																				
		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																																			
		<b>Примечания/комментарии.</b> Если для 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, переключка на клемму 27 не требуется. Цифровой вход D IN 37 является опцией.																																			

Таблица 6.7 Команда пуска/останова с безопасным остановом

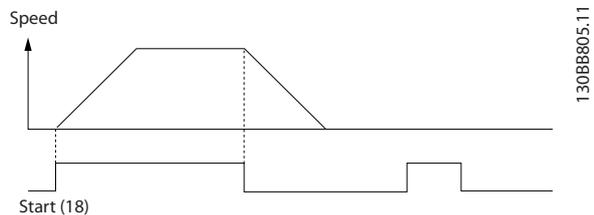


Рисунок 6.2 Команда пуска/останова с безопасным остановом

		Параметры																																			
		Функция	Настройка																																		
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37	+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39		
FC																																					
+24 V	12																																				
+24 V	13																																				
D IN	18																																				
D IN	19																																				
COM	20																																				
D IN	27																																				
D IN	29																																				
D IN	32																																				
D IN	33																																				
D IN	37																																				
+10 V	50																																				
A IN	53																																				
A IN	54																																				
COM	55																																				
A OUT	42																																				
COM	39																																				
		5-10 Клемма 18, цифровой вход	[9] Импульсный запуск																																		
		5-12 Клемма 27, цифровой вход	[6] Останов, инверсный																																		
		* = Значение по умолчанию																																			
		<b>Примечания/комментарии.</b> Если для 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не используется, переключка на клемму 27 не требуется. Цифровой вход D IN 37 является опцией.																																			

Таблица 6.8 Импульсный пуск/останов

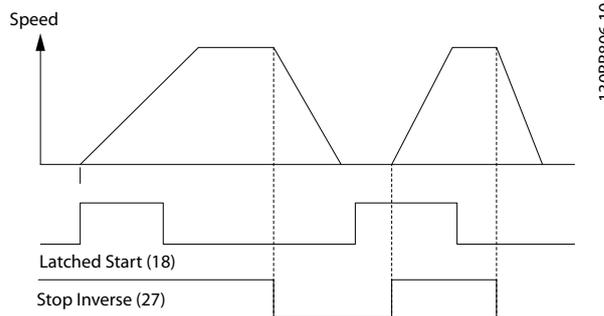


Рисунок 6.3 Импульсный запуск/останов, инверсный

		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 использует ся
		5-14 Клемма 32, цифровой вход	[16] Предуст. зад., бит 0
		5-15 Клемма 33, цифровой вход	[17] Предуст. зад., бит 1
		3-10 Предустанов ленное задание	Предуст. задание 0 25% Предуст. задание 1 50% Предуст. задание 2 75% Предуст. задание 3 100%
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b> 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	
		<b>Примечания/комментарии.</b> Цифровой вход D IN 37 является опцией.	

Таблица 6.10 Внешний сброс аварийной сигнализации

### 6.1.5 RS-485

		Параметры																																																													
		Функция	Настройка																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>120</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>130</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>180</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>190</td></tr> <tr><td>COM</td><td>200</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>270</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>290</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>320</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>330</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>370</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>500</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>530</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>540</td></tr> <tr><td>COM</td><td>550</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>420</td></tr> <tr><td>COM</td><td>390</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>010</td></tr> <tr><td></td><td>020</td></tr> <tr><td></td><td>030</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>040</td></tr> <tr><td></td><td>050</td></tr> <tr><td></td><td>060</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>610</td></tr> <tr><td></td><td>680</td></tr> <tr><td></td><td>690</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	120	+24 V	130	D IN	180	D IN	190	COM	200	D IN	270	D IN	290	D IN	320	D IN	330	D IN	370			+10 V	500	A IN	530	A IN	540	COM	550	A OUT	420	COM	390			R1	010		020		030			R2	040		050		060				610		680		690	130BV685.10	8-30 <i>Протокол</i> FC* 8-31 <i>Адрес</i> 1* 8-32 <i>Скорость передачи данных</i> 9600* * = Значение по умолчанию
		FC																																																													
		+24 V	120																																																												
		+24 V	130																																																												
D IN	180																																																														
D IN	190																																																														
COM	200																																																														
D IN	270																																																														
D IN	290																																																														
D IN	320																																																														
D IN	330																																																														
D IN	370																																																														
+10 V	500																																																														
A IN	530																																																														
A IN	540																																																														
COM	550																																																														
A OUT	420																																																														
COM	390																																																														
R1	010																																																														
	020																																																														
	030																																																														
R2	040																																																														
	050																																																														
	060																																																														
	610																																																														
	680																																																														
	690																																																														
<b>Примечания/комментарии.</b> 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

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Используйте только термисторы с усиленной или двойной изоляцией в соответствии с требованиями к изоляции PELV..

		Параметры																																					
		Функция	Настройка																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>120</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>130</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>180</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>190</td></tr> <tr><td>COM</td><td>200</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>270</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>290</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>320</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>330</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>370</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>500</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>530</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>540</td></tr> <tr><td>COM</td><td>550</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>420</td></tr> <tr><td>COM</td><td>390</td></tr> </tbody> </table>		VLT		+24 V	120	+24 V	130	D IN	180	D IN	190	COM	200	D IN	270	D IN	290	D IN	320	D IN	330	D IN	370			+10 V	500	A IN	530	A IN	540	COM	550	A OUT	420	COM	390	130BV686.12	1-90 <i>Тепловая защита двигателя</i> [2] Откл. по термистору 1-93 <i>Источник термистора</i> [1] Аналоговый вход 53 * = Значение по умолчанию
		VLT																																					
		+24 V	120																																				
		+24 V	130																																				
		D IN	180																																				
		D IN	190																																				
		COM	200																																				
		D IN	270																																				
		D IN	290																																				
		D IN	320																																				
D IN	330																																						
D IN	370																																						
+10 V	500																																						
A IN	530																																						
A IN	540																																						
COM	550																																						
A OUT	420																																						
COM	390																																						
<b>Примечания/комментарии.</b> Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] <i>Предупр.по термист.</i> в 1-90 <i>Тепловая защита двигателя</i> . Цифровой вход D IN 37 является опцией.																																							

Таблица 6.12 Термистор двигателя

6.1.7 ПЛК

FC		Параметры	
Функция	Настро-йка	Функция	Настро-йка
+24 V 12		4-30 Функция при потере ОС двигателя	[1] Предупреждение
+24 V 13		4-31 Ошибка скорости ОС двигателя	100 об/мин
D IN 18		4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя	5 с
D IN 19		7-00 Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор.	[2] МСВ 102
COM 20		17-11 Разрешение (позиции/об)	1024*
D IN 27		13-00 Режим контроллера SL	[1] Вкл.
D IN 29		13-01 Событие запуска	[19] Предупреждение
D IN 32		13-02 Событие останова	[44] Кнопка сброса
D IN 33		13-10 Операнд сравнения	[21] № предупред.
D IN 37		13-11 Оператор сравнения	[1] ≈*
+10 V 50		13-12 Результат сравнения	90
A IN 53		13-51 Событие контроллера SL	[22] Компаратор 0
A IN 54		13-52 Действие контроллера SL	[32] Ус.н. ур.на цфв.вых. А
COM 55		5-40 Реле функций	[80] Цифр. выход SL А
A OUT 42			
COM 39			
RI 01			
RI 02			
RI 03			
RZ 04			
RZ 05			
RZ 06			

Параметры
*= Значение по умолчанию
<b>Примечания/комментарии.</b> Предупреждение 90 выдается при превышении предела на мониторе ОС. ПЛК контролирует статус Предупреждения 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. Однако реле 1 будет активно до нажатия [Reset] (сброса) на LCP.

Таблица 6.13 Использование ПЛК для настройки реле

### 6.1.8 Управление механическим тормозом

6

		Параметры																																																					
		Функция	Настройка																																																				
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06	130B8841.10	5-40 Реле функций	[32] Управл.мех.тормозом
	FC																																																						
	+24 V	12																																																					
	+24 V	13																																																					
	D IN	18																																																					
	D IN	19																																																					
	COM	20																																																					
	D IN	27																																																					
	D IN	29																																																					
	D IN	32																																																					
D IN	33																																																						
D IN	37																																																						
+10 V	50																																																						
A IN	53																																																						
A IN	54																																																						
COM	55																																																						
A OUT	42																																																						
COM	39																																																						
R1	01																																																						
	02																																																						
	03																																																						
R2	04																																																						
	05																																																						
	06																																																						
		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 <sup>plus</sup> /FLUX по час. стр.																																																				
		1-76 Пусковой ток	I <sub>m,n</sub>																																																				
		2-20 Ток отпускания тормоза	App. dependent (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

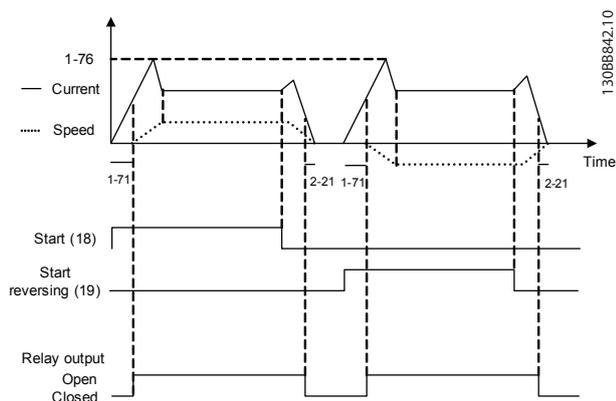


Рисунок 6.4 Управление механическим тормозом

## 7 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/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Danfoss УПОЛНОМОЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ!**

Существует опасность травм или повреждения оборудования. Ремонт и обслуживание должны проводиться только уполномоченным персоналом Danfoss.

### 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*.)

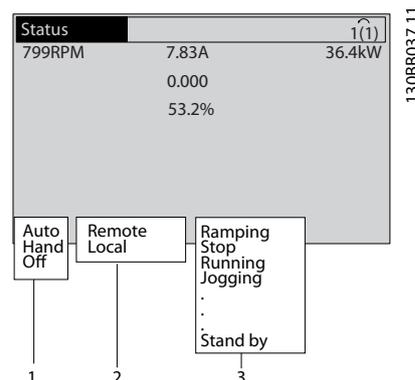


Рисунок 7.1 Отображение состояния

1	Режим работы (см. Таблица 7.2)
2	Место задания (см. Таблица 7.3)
3	Рабочее состояние (см. Таблица 7.4)

Таблица 7.1 Пояснения к Рисунок 7.1

В таблицах с Таблица 7.2 до Таблица 7.4 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 пуск	Преобразователь частоты управляется с клемм управления и/или по последовательной связи.
	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, могут блокировать команды местного управления.

Таблица 7.2 Режим работы

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

Таблица 7.3 Место задания

Торм. пер.ток.	Тормоз переменного тока был выбран в 2-10 <i>Функция торможения</i> . При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.
ААД усп.зав	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) завершена успешно.
Готовн.к ААД	ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной 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 <i>Предельная мощность торможения (кВт)</i> .
Останов выбегом	<ul style="list-style-type: none"> <li>В качестве функции для цифрового входа выбран инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма не подключена.</li> <li>Остановка выбегом активирована по каналу последовательной связи</li> </ul>
Нет замедл.	<p>Было выбрано управляемое замедление в 14-10 <i>Отказ питания</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжение в сети ниже значения напряжения сбоя, заданного в 14-11 <i>Напряжение сети при отказе питания</i></li> <li>Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.</li> </ul>
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в 4-51 <i>Предупреждение: высокий ток</i> .
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в 4-52 <i>Предупреждение: низкая скорость</i> .
Удержание постоянным током	Выбрано удержание постоянным током в 1-80 <i>Функция при останове</i> и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в 2-00 <i>Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева</i> .

Остан.п.током	<p>В течение определенного периода времени (2-02 <i>Время торможения пост. током</i>) двигатель удерживается постоянным током (2-01 <i>Ток торможения пост. током</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Торможение постоянным током активируется параметром 2-03 <i>Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]</i> и команда останова активна.</li> <li>В качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) выбрано торможение постоянным током (инверсное). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.</li> </ul>
Обр.связь,макс	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в 4-57 <i>Предупреждение: высокий сигн. ОС</i> .
Обр.связь,мин	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в 4-56 <i>Предупреждение: низкий сигнал ОС</i> .
Зафикс.выход	<p>Активное дистанционное задание поддерживает текущую скорость.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) выбран режим <i>Зафиксировать выход</i>. Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций «Увеличение скорости» и «Снижение скорости».</li> <li>По каналу последовательной связи активировано удержание изменения скорости..</li> </ul>
Freeze output request (Запрос фиксации выхода)	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* <i>Цифровые входы</i> ) выбран режим <i>Зафиксировать задание</i> . Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение заданного значения теперь возможно только с помощью функций клеммы «Увеличение скорости» и «Снижение скорости».
Запрос фиксации частоты	Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения работы.

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

Быстр.останов	<p>Двигатель замедляется с использованием 3-81 <i>Время замедл.для быстр.останова</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>В качестве функции для цифрового входа (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>) выбран <i>Быстр.останов, инверс.</i> Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>Функция быстрого останова была активирована по каналу последовательной связи.</li> </ul>
Измен-е скор.	<p>Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного ускорения/замедления. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты3.</p>
Выс. задание	<p>Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в 4-55 <i>Предупреждение: высокое задание</i>.</p>
Низк. задание	<p>Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в 4-54 <i>Предупреждение: низкое задание</i>.</p>
Раб.в с.с зад.	<p>Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.</p>
Запрос на работу	<p>Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.</p>
Работа	<p>Двигатель приводится в движение преобразователем частоты.</p>
Режим ожидания	<p>Включена функция сбережения энергии. Двигатель остановлен, но автоматически запускается снова, когда это требуется.</p>
Выс.скорость	<p>Скорость двигателя превышает значение, заданное в 4-53 <i>Предупреждение: высокая скорость</i>.</p>
Низкая скор.	<p>Скорость двигателя ниже значения, заданного в 4-52 <i>Предупреждение: низкая скорость</i>.</p>
Standby (Режим ожидания)	<p>В режиме автоматического пуска преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.</p>
Задерж.пуска	<p>В 1-71 <i>Задержка запуска</i> было установлено время задержки при запуске. Активирована команда пуска, двигатель запускается после истечения времени задержки запуска.</p>
Пуск вперед/наз	<p>Был выбран запуск вперед и запуск назад в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i>). Двигатель будет запущен вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.</p>

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] или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.
Откл.зафиксир	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 7.4 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 устранении причины.

#### Аварийные сигналы

##### Отключение

Аварийный сигнал подается в том случае, если преобразователь частоты отключается, т. е. 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 для цифрового входа
- Команда сброса для интерфейса последовательной связи
- Автосброс

##### Откл.зафиксир

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.

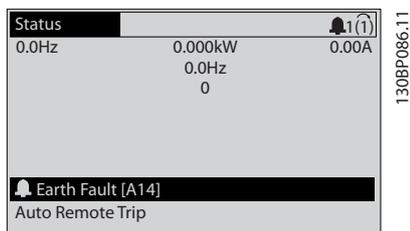


Рисунок 7.2 Пример отображения аварийного сигнала

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

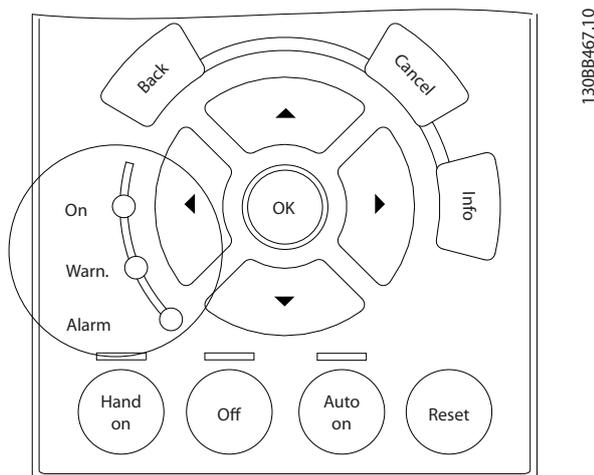


Рисунок 7.3 Световые индикаторы состояния

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

Таблица 7.5 Объяснение световых индикаторов состояния

## 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 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. Макс. 15 мА или мин. 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 условие может быть вызвано обрывом проводов или неисправностью устройства, посылающего сигнал.

#### Устранение неисправностей

Проверьте соединения на всех клеммах аналогового входа. Клеммы 53 и 54 платы управления — для сигналов, клемма 55 — общая. Клеммы 11 и 12 MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая. Клеммы 1, 3, 5 MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4, 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.

**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 изменения скорости

Выберите тип изменения скорости

Включите функции в 2-10 *Функция торможения*

Увеличьте значение 14-26 *Зад. отк. при неиск. инв.*

При появлении аварийного сигнала или предупреждения во время проседания напряжения используйте возврат кинетической энергии (14-10 *Отказ питания*)

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

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

**Устранение неисправностей**

Убедитесь 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 находится вблизи порога отключения ввиду перегрузки (слишком большой ток в течение слишком длительного времени). 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 %. Неисправность заключается в том, что преобразователь частоты находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени.

**Устранение неисправностей**

Сравните выходной ток, отображаемый на LCP, с номинальным током преобразователя частоты.

Сравните выходной ток, отображаемый на LCP, с измеренным током двигателя.

Отобразите термальную нагрузку 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 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 в *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* может 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. Проверьте, выбрана ли в *1-93 Источник термистора* клемма 53 или 54.

При использовании цифровых входов 18 или 19 проверьте правильность подключения 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 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 предел крутящего момента достигается во время работы, может потребоваться увеличение предела 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. Она может также появляться после возврата кинетической энергии, если ускорение во время изменения скорости быстрое. Если выбран режим расширенного управления механическим тормозом, то сигнал отключения может быть сброшен извне.

**Устранение неисправностей**

Отключите питание и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя.

Проверьте, соответствует ли мощность двигателя преобразователю частоты.

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, Пробой на землю (нуль)**

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

**Устранение неисправностей**

Выключите питание преобразователя частоты и устраните пробой на землю.

Измерьте 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).

Зафиксируйте значения следующих параметров и свяжитесь с поставщиком 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.

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 значение 8-03 Время таймаута командного слова.
- 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 в LCP. 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 (параметр 2-27).

1 = Ожидаемый сигнал обратной связи торможения не был получен до тайм-аута (параметры 2-23, 2-25).

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

Для фильтров типоразмеров D, E и F регулируемое напряжение вентиляторов контролируется.

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

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

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

Поступающая на тормозной резистор мощность рассчитывается как среднее значение за 120 секунд 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 превышении рассеиваемой тормозной мощностью уровня 100 % преобразователь частоты отключается.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ****СИГНАЛ 27, Тормозной IGBT**

В процессе работы контролируется транзистор тормоза. 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. 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**

Превышение максимальной температуры радиатора. Отказ по температуре не может быть сброшен до тех пор, пока температура не окажется ниже заданного значения. 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.

Загрязненный радиатор.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Отсутствует фаза U двигателя**

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы U двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, Отсутствует фаза V двигателя**

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы V двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Отсутствует фаза W двигателя**

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы W двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33, Отказ из-за броска тока**

Слишком много включений питания за короткое время. Охладите устройство до рабочей температуры.

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

Не работает периферийная 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 активизируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты, 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 7.6* кодовый номер.

**Устранение неисправностей**

Отключите и включите питание

Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств

Убедитесь в надежности и наличии соединений

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

Номер	Текст
0	Невозможно инициализировать последовательный порт. Свяжитесь в вашем поставщике Danfoss или отделом технического обслуживания Danfoss.
256-258	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к питанию, повреждены или устарели
512	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к плате управления, повреждены или устарели.
513	Тайм-аут связи при считывании данных ЭСППЗУ
514	Тайм-аут связи при считывании данных ЭСППЗУ
515	Управление, ориентированное на применение, не может идентифицировать данные ЭСППЗУ.
516	Невозможно ввести запись в ЭСППЗУ, поскольку команда записи в процессе выполнения.
517	Тайм-аут команды записи
518	Отказ ЭСППЗУ
519	Отсутствуют или неверны данные штрихового кода в ЭСППЗУ
783	Значение параметра выходит за мин./макс. пределы
1024-1279	Не удалось отправить CAN-телеграмму, которую нужно было отправить.
1281	Тайм-аут групповой записи цифрового сигнального процессора
1282	Несоответствие версии микропрограммного обеспечения, связанного с питанием
1283	Несоответствие версии данных ЭСППЗУ, связанных с питанием
1284	Невозможно считать версию программного обеспечения цифрового сигнального процессора
1299	ПО для дополнительного устройства в гнезде А устарело
1300	ПО для дополнительного устройства в гнезде В устарело
1301	ПО для дополнительного устройства в гнезде С0 устарело
1302	ПО для дополнительного устройства в гнезде С1 устарело
1315	ПО для дополнительного устройства в гнезде А не поддерживается (не разрешено)
1316	ПО для дополнительного устройства в гнезде В не поддерживается (не разрешено)
1317	ПО для дополнительного устройства в гнезде С0 не поддерживается (не разрешено)
1318	ПО для дополнительного устройства в гнезде С1 не поддерживается (не разрешено)
1379	Дополнительное устройство А не ответило при определении версии платформы
1380	Дополнительное устройство В не ответило при определении версии платформы
1381	Дополнительное устройство С0 не ответило при определении версии платформы.

Номер	Текст
1382	Дополнительное устройство С1 не ответило при определении версии платформы.
1536	Зарегистрировано исключение в управлении, ориентированном на применение. Информация для отладки записана в LCP.
1792	Аппаратный сброс DSP
1793	Двигатель вычислил параметры, не переданные в DSP корректно
1794	Данные питания не переданы в DSP при запуске
1795	DSP получил слишком много неизвестных SPI-телеграмм
1796	Ошибка копирования ОЗУ
2049	Данные мощности перезагружены
2064-2072	H081x: устройство в гнезде x перезапущено
2080-2088	H082x: устройство в гнезде x подало сигнал ожидания включения питания
2096-2104	H983x: устройство в гнезде x подало сигнал допустимого ожидания включения питания
2304	Не удалось считать данные с ЭСППЗУ
2305	Отсутствие версии ПО модуля питания
2314	Отсутствие данных модуля питания
2315	Отсутствие версии ПО модуля питания
2316	Отсутствие lo_statpage с модуля питания
2324	При включении питания определено, что неверна конфигурация силовой платы питания
2325	При выходе на режим основной мощности силовая плата питания прервала связь
2326	После задержки для регистрации силовых плат питания определяется, что неверна конфигурация силовой платы питания.
2327	В качестве действующих зарегистрировано много силовых плат питания.
2330	Данные по мощности у силовых плат питания отличаются.
2561	Отсутствие связи от DSP к ATACD
2562	Отсутствие связи от ATACD к DSP (в рабочем состоянии)
2816	Переполнение стека модуля платы управления
2817	Планировщик, медленные задачи
2818	Быстрые задачи
2819	Обработка параметров
2820	Переполнение стека LCP
2821	Переполнение последовательного порта
2822	Переполнение порта USB
2836	cfListMempool недостаточно
3072-5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы
5123	Дополнительное устройство в гнезде А: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления
5124	Дополнительное устройство в гнезде В: аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления

Номер	Текст
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	Нехватка памяти

Таблица 7.6 Коды внутренних неисправностей

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора**

Обратная связь от температурного датчика радиатора отсутствует.

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 (МСВ 101).

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 43, Внешн. питание**

Внешн. доп. реле МСВ 113 смонтировано без внешнего источника питания 24 В=. Подключите внешний источник питания 24 В пост. тока или укажите, что внешний источник питания не используется с помощью 14-80 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В= [0]. Для изменения 14-80 Доп. устр. с пит. от вн. 24 В= необходимо включение-выключение питания.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45, Пробой на землю 2**

Пробой на землю (нуль)

**Устранение неисправностей**

Убедитесь в правильном подключении заземления и в надежности соединений.

Убедитесь в правильном выборе размера провода.

Проверьте кабели на предмет короткого замыкания или 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 МСВ 107 отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трех фаз 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. Возможно, перегружен внешний резервный источник питания 24 В пост. тока; в случае иной причины следует обратиться к поставщику оборудования Danfoss.

**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**

Свяжитесь в вашем поставщиком Danfoss или отделом технического обслуживания 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.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: слишком мощный двигатель**

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: слишком маломощный двигатель**

Электродвигатели имеют 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: внутренняя неисправность**

Попытайтесь перезапустить ААД повторно. При повторных перезапусках возможен перегрев двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренняя неисправность**

Обратитесь к своему поставщику Danfoss.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел по току**

Ток двигателя больше значения, установленного в 4-18 *Предел по току*. Проверьте правильность данных двигателя в параметрах от 1-20 до 1-25. Возможно, требуется увеличить значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом по току.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешн.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.

**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 будет сброшено, когда частота на выходе упадет ниже максимального предела.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63, Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз**

Фактический ток двигателя не превышает значения тока «отпуска тормоза» в течение промежутка времени «Задержка пуска».

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64, Предел по напряжению**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, Перегрев платы управления**

Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80 °С.

**Устранение неисправностей**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, Низкая температура радиатора**

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

**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**

Был активирован безопасный останов. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму 37 и сигнал сброса (по шине, в режиме цифрового входа/выхода или нажатием кнопки сброса).

**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. Обратитесь к своему поставщику и сообщите код типа блока, указанный на паспортной табличке, и номера позиций плат для проверки совместимости.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 71, РТС 1, безоп. останов**

Безопасный останов активизирован платой термистора РТС в МСВ 112 (вследствие перегрева двигателя). Обычная работа может быть возобновлена, когда от МСВ 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 МСВ 112. После этого следует подать сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или нажатием кнопки [Reset] (Сброс)).

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 72, Опасный отказ**

Безопасный останов с отключением с блокировкой. Имело место непредвиденное сочетание команд безопасного останова:

- Плата термистора РТС VLT активирует Х44/10, но безопасный останов не разрешен.
- МСВ 112 является единственным устройством, использующим безопасный останов (указывается выбором [4] или [5] в 5-19 *Клемма 37, безопасный останов*), безопасный останов активирован, но клемма Х44/10 не активирована.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 73, Автоматический перезапуск при безопасном останове**

Безопасный останов. При включении автоматического перезапуска двигатель может запуститься, если неисправность устранена.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 74, Термистор РТС**

Аварийный сигнал в связи с дополнительным устройством АТЕХ. РТС не работает.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 75, Недопустимый выбор профиля**

Значение параметра не может быть записано во время работы двигателя. Например, остановите двигатель перед записью профиля МСО 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 (т. е. 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 слежен.**

Разница между установленным значением и фактическим значением превышает значение, установленное в 4-35 *Ошибка слежения*. Отключите данную функцию с помощью 4-34 *Коэф. ошибки слежения* или выберите аварийный сигнал/предупреждение в 4-34 *Коэф. ошибки слежения*. Выполните механическую проверку в зоне нагрузки и двигателя, проверьте подключение ОС «двигатель — энкодер — преобразователь 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 МК102 на силовой плате питания не может быть установлен.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, Привод приведен к значениям по умолчанию**

Значения параметров возвращаются к заводским настройкам после ручного сброса. Выполните сброс устройства для устранения аварийного сигнала.

**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 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 85, Опасная неисправность РВ**  
Ошибка модуля Profibus/Profisafe.**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 88, Обнаружение дополнительного устройства**

Обнаружено изменение конфигурации дополнительных устройств. Для пар. 14-89 *Option Detection* установлено значение [0] *Frozen configuration (Фиксированная конфигурация)* и конфигурации 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 МСВ 102 или МСВ 103.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 91, Неправильные установки аналогового входа 54**

Переключатель S202 должен быть установлен в положение OFF (Выкл.) (вход по напряжению), когда к аналоговому входу, клемма 54, подключен датчик КТУ.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 99, Ротор заблокирован**

Ротор заблокирован.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 104, Неисправность смешивающего вентилятора**

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

**Устранение неисправностей**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 122, Неожиданное вращение двигателя**

Двигатель неожиданно начинает вращение. Преобразователь частоты выполняет функцию, которая требует неподвижного состояния двигателя, например, удержание постоянным током для двигателей с постоянными магнитами.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 163, АТЕХ ETR: предел по току, предупреждение**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 164, АТЕХ ETR: предел по току, аварийный сигнал**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 165, АТЕХ ETR: предел частоты, предупреждение**

Преобразователь частоты работает более 50 секунд ниже минимально допустимой частоты (1-98 *ATEX ETR interpol. points freq.* [0]).

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 166, АТЕХ ETR: 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.* [0])

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 246, Питание силовой платы**

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 46. Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

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

## 7.5 Устранение неисправностей

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Дисплей не светится/не работает	Нет входного питания	См. Таблица 4.5.	Проверьте источник питания на входе.
	Отсутствуют или открыты предохранители или заблокирован автоматический выключатель	См. в данной таблице возможные причины поломки предохранителей и блокировки автоматического выключателя.	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание 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 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.
	Неправильная 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 кнопку [Status] (Состояние) + ▲/▼, чтобы настроить контрастность.
	Дисплей (LCP) неисправен	Попробуйте подключить другую панель LCP.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
Периодическое отключение дисплея	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность импульсного стабилизатора напряжения (SMPS)		Свяжитесь с поставщиком.
	Перегрузка источника питания (импульсного стабилизатора напряжения) 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 неработающего дисплея.

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель не вращается	Сервисный выключатель разомкнут или нет подключения к двигателю.	Проверьте подключение проводки двигателя и убедитесь в отсутствии разрыва цепи (с помощью сервисного выключателя или другого устройства).	Подключите двигатель и проверьте сервисный выключатель.
	Отсутствует питание от электросети дополнительной платы 24 В пост. тока	Если дисплей функционирует, но изображение не выводится, проверьте подачу питания на преобразователь частоты.	Для работы устройства требуется подать сетевое питание.
	Останов с LCP	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).	Нажмите [Auto On] (Автоматический 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 <i>Не используется</i> .
	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 правильные значения. Проверьте 3-13 Место задания. Задайте активное предустановленное задание 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.
	Активен сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли команда реверса для клеммы в группе параметров 5-1* Цифровые входы.	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя		См. 5.5 Контроль вращения двигателя в этом 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. В режиме замкнутого контура проверьте настройки в параметре 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 затормаживается	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.

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка автоматического выключателя	Короткое междуфазное замыкание	В междуфазном соединении двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте междуфазное соединение двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.	Устраните любые обнаруженные замыкания.
	Перегрузка двигателя	Перегрузка двигателя для выбранного применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку для выявления слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание <i>Аварийного сигнала 4, Обрыв фазы</i> )	Поверните силовые кабели привода на одно положение: А на В, В на С, С на А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: А на В, В на С, С на А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя	Поменяйте 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.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поменяйте кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Свяжитесь с поставщиком.
Проблемы, связанные с разгоном преобразователя частоты	Данные двигателя введены неправильно	Если появляются предупреждения или аварийные сигналы, см. . Убедитесь в правильности введенных данных двигателя.	Увеличьте время разгона в <i>3-41 Время разгона 1</i> . Увеличьте предел по току в <i>4-18 Предел по току</i> . Увеличьте предел крутящего момента в <i>4-16 Двигательн.режим с огранич. момента</i> .
Проблемы, связанные с замедлением преобразователя частоты	Данные двигателя введены неправильно.	Если появляются предупреждения или аварийные сигналы, см. . Убедитесь в правильности введенных данных двигателя.	Увеличьте значение времени замедления в <i>3-42 Время замедления 1</i> . Включите контроль превышения напряжения в <i>2-17 Контроль перенапряжения</i> .

Таблица 7.7 Устранение неисправностей

## 8 Технические характеристики

### 8.1 Электрические характеристики

#### 8.1.1 Питание от сети 3 x 200–240 В пер. тока

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

Таблица 8.1 Питание от сети 3 x 200–240 В пер. тока, PK25–P3K7

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

Таблица 8.2 Питание от сети 3 x 200–240 В пер. тока, P5K5–P11K

Обозначение типа	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Высокая (НО)/нормальная перегрузка (NO) <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Корпус IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Корпус IP21, IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Выходной ток</b>										
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 200–240 В) [А]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Непрерывная мощность (208 В пер. тока) [кВА]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Макс. входной ток</b>										
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 200–240 В) [А]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169
<b>Дополнительные технические характеристики</b>										
Макс. поперечное сечение кабеля для сети, тормоза, двигателя, цепи разделения нагрузки, IP20 [мм <sup>2</sup> ] ([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 <sup>2</sup> ] ([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 <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([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] <sup>3)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
КПД <sup>2)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Таблица 8.3 Питание от сети 3 x 200–240 В пер. тока, P15K–P37K

## 8.1.2 Питание от сети 3 x 380–500 В пер. тока

Обозначение типа	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Корпус IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-	-	-
Корпус IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Корпус IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Выходной ток Высокая перегрузка 160 % в течение 1 мин.</b>										
Выходная мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Непрерывный (3 x 441–500 В) [А]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Прерывистый (3 x 441–500 В) [А]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Непрерывная мощность (400 В пер. тока) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11
Непрерывная мощность (460 В пер. тока) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Макс. входной ток</b>										
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23
Непрерывный (3 x 441–500 В) [А]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Прерывистый (3 x 441–500 В) [А]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
<b>Дополнительные технические характеристики</b>										
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для сети, тормоза, двигателя, цепи разделения нагрузки, IP20, IP21 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))									
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для сети, тормоза, двигателя, цепи разделения нагрузки, IP55, IP66 [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для разъединителя, [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
КПД <sup>2)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 8.4 Питание от сети 3 x 380–500 В пер. тока (FC 302), 3 x 380–480 в пер. тока (FC 301), PK37–P7K5

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

Таблица 8.5 Питание от сети 3 x 380–500 В пер. тока (FC 302), 3 x 380–480 В пер. тока (FC 301), P11K–P22K

Обозначение типа	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Корпус IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Корпус IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Корпус IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Выходной ток</b>										
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 380–440 В) [А]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Непрерывный (3 x 441–500 В) [А]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 441–500 В) [А]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Непрерывная мощность (400 В пер. тока) [кВА]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Непрерывная мощность (460 В пер. тока) [кВА]		51,8		63,7		83,7		104		128
<b>Макс. входной ток</b>										
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 380–440 В) [А]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Непрерывный (3 x 441–500 В) [А]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 441–500 В) [А]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Дополнительные технические характеристики</b>										
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя, IP20 [мм <sup>2</sup> ] ([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 <sup>2</sup> ] ([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 <sup>2</sup> ] ([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 <sup>2</sup> ] ([AWG])	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([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] <sup>3)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
КПД <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Таблица 8.6 Питание от сети 3 x 380–500 В (FC 302), 3 x 380–480 В пер. тока (FC 301), P30K–P75K

## 8.1.3 Питание от сети 3 x 525–600 В пер. тока (только FC 302)

Обозначение типа	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Корпус IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Корпус IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Выходной ток</b>								
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Непрерывный (3 x 551–600 В) [А]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Прерывистый (3 x 551–600 В) [А]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Непрерывная мощность (525 В пер. тока) [кВА]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Непрерывная мощность (575 В пер. тока) [кВА]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
<b>Макс. входной ток</b>								
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
<b>Дополнительные технические характеристики</b>								
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для сети, двигателя, тормоза, цепи разделения нагрузки [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))							
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для разъединителя, [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261
КПД <sup>2)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 8.7 Питание от сети 3 x 525–600 В пер. тока (только FC 302), PK75–P7K5

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

Таблица 8.8 Питание от сети 3 x 525–600 В пер. тока (только FC 302), P11K–P30K

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

Таблица 8.9 Питание от сети 3 x 525–600 В пер. тока (только FC 302), P37K–P75K

## 8.1.4 Питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока (только FC 302)

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

Таблица 8.10 Корпус А3, питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока, IP20/защищенное шасси, P1K1–P7K5

Обозначение типа	P11K		P15K		P18K		P22K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Высокая (НО)/нормальная перегрузка (NO) <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 550 В	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 690 В	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Корпус IP20	B4		B4		B4		B4	
Корпус IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
<b>Выходной ток</b>								
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 525–550 В) [А]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Непрерывный (3 x 551–690 В) [А]	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 551–690 В) [А]	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 пер. тока) [кВА]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Макс. входной ток</b>								
Непрерывный (при 550 В) [А]	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) [А]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Непрерывный (при 690 В) (А)	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) [А]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Дополнительные технические характеристики</b>								
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для сети/ двигателя, цепи разделения нагрузки и тормоза [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке (Вт) <sup>3)</sup>	150	220	220	300	300	370	370	440
КПД <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.11 Корпус B2/B4, питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока IP20/IP21/IP55 — шасси/NEMA 1/NEMA 12 (только FC 302 ), P11K–P22K

Обозначение типа	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая (НО)/нормальная перегрузка (НО) <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типичная выходная мощность на валу (кВт) при напряжении 550 В	22	30	30	37	37	45	45	55	50	75
Типичная выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 690 В	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Корпус IP20	B4		C3		C3		D3h		D3h	
Корпус IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Выходной ток</b>										
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 525–550 В) [А]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Непрерывный (3 x 551–690 В) [А]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Прерывистый (перегрузка 60 с) (3 x 551–690 В) [А]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Непрерывная мощность (при 550 В пер. тока) [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 пер. тока) [кВА]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
<b>Макс. входной ток</b>										
Непрерывный (при 550 В) [А]	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) [А]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Непрерывный (при 690 В) [А]	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) [А]	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	-	-
<b>Дополнительные технические характеристики</b>										
Макс. поперечное сечение кабеля для сети и двигателя [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)									
Макс. поперечное сечение кабеля для цепи разделения нагрузки и тормоза [мм <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)									
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>4)</sup> для разъединителя [мм <sup>2</sup> ] ([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] <sup>3)</sup>	600	740	740	900	900	1100	1100	1500	1500	1800
КПД <sup>2)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Таблица 8.12 Корпуса B4, C2, C3, питание от сети 3 x 525–690 В пер. тока, IP20/IP21/IP55 — шасси/NEMA1/NEMA 12 (только FC 302), P30K–P75K

Номиналы предохранителей см. в 8.7 Предохранители и автоматические выключатели.

<sup>1)</sup> Повышенная перегрузка (НО) = 150-процентный или 160-процентный крутящий момент в течение 60 с. Нормальная перегрузка (NO) = 110-процентный крутящий момент в течение 60 с.

<sup>2)</sup> Измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте.

<sup>3)</sup> Предполагается, что типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке и находятся в пределах  $\pm 15\%$  (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей).

Значения приведены исходя из типичного КПД двигателя (граница  $eff2/eff3$ ). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают, и наоборот.

Если частота коммутации повышается до значения, сравнимого с установкой по умолчанию, возможен существенный рост потерь.

Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут увеличить потери на 30 Вт. (Обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнездах А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы.) Хотя измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять ( $\pm 5$  %).

<sup>4)</sup> Три значения макс. сечения приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

## 8.2 Питание от сети

### Питание от сети

Питающие клеммы (6-импульсные)	L1, L2, L3
Питающие клеммы (12-импульсные)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Напряжение питания	200–240 В $\pm 10$ %
Напряжение питания	FC 301: 380–480 В/FC 302: 380–500 В $\pm 10$ %
Напряжение питания	FC 302: 525–600 В $\pm 10$ %
Напряжение питания	FC 302: 525–690 В $\pm 10$ %

#### Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

При низком напряжении сети или при пропадании напряжения сети преобразователь частоты продолжает работать, пока напряжение 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 $\pm 5$ %
Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания	3,0 % от номинального напряжения питания
Коэффициент активной мощности ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности ( $\cos \phi$ )	около единицы ( $> 0,98$ )
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности $\leq 7,5$ 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 $\geq 90$ 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<sup>1)</sup>)

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 <sup>1)</sup> один раз за 10 мин.
Пусковой крутящий момент/крутящий момент перегрузки (переменный крутящий момент)	макс. 110 % в течение 0,5 с <sup>1)</sup> один раз за 10 мин.
Время нарастания крутящего момента в режиме управления магнитным потоком (для част. перекл. 5 кГц)	1 мс
Время нарастания крутящего момента в VVC <sup>plus</sup> (независимое от част. перекл.)	10 мс

<sup>1)</sup> Процент относится к номинальному крутящему моменту.

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

### 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. THVD	10%
Макс. относительная влажность	5–93 % (IEC 721-3-3; класс 3К3 (без конденсации)) во время работы
Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H <sub>2</sub> S	класс Kd
Температура окружающей среды <sup>1)</sup>	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	-25 ... +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1000 м

О снижении номинальных характеристик с увеличением высоты над уровнем моря см. раздел особых условий в Руководстве по проектированию.

Стандарты ЭМС, излучение	EN 61800-3
Стандарты ЭМС, помехоустойчивость	EN 61800-3

См. раздел описания специальных условий в «Руководстве по проектированию».

<sup>1)</sup> О снижении номинальных характеристик при высокой температуре окружающей среды см. раздел описания специальных условий в «Руководстве по проектированию».

## 8.5 Технические характеристики кабелей

Длина и сечение кабелей управления<sup>1)</sup>

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 мм <sup>2</sup> /16 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами	1 мм <sup>2</sup> /18 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким проводом с концевыми кабельными муфтами, имеющими кольцевой буртик	0,5 мм <sup>2</sup> /20 AWG
Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления	0,25 мм <sup>2</sup> /24 AWG

<sup>1)</sup>Данные о кабелях питания приведены в таблицах электрических характеристик в 8.1 Электрические характеристики.

## 8.6 Вход/выход и характеристики цепи управления

Цифровые входы

Программируемые цифровые входы	FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup>
Номер клеммы	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 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 <sup>2)</sup>	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» NPN <sup>2)</sup>	< 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 <sub>i</sub>	прибл. 4 кОм

Клемма безопасного останова 37<sup>3), 4)</sup> (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.

<sup>1)</sup> Клеммы 27 и 29 можно также запрограммировать как выходы.

<sup>2)</sup> За исключением входной клеммы безопасного останова 37.

<sup>3)</sup> Для получения дополнительной информации о клемме 37 и безопасном останове см. .

<sup>4)</sup> При использовании контактора с катушкой постоянного тока совместно с функцией безопасного останова важно обеспечить обратный путь току при ее 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	$\pm 20$ 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
Макс. ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 бит (+ знак)
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	100 Гц

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

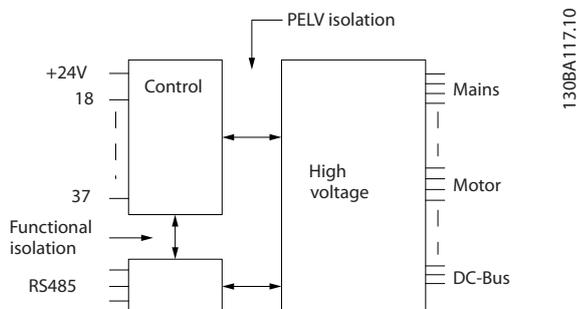


Рисунок 8.1 Изоляция PELV

## Импульсные входы/входы энкодера

Программируемые импульсные входы/входы энкодера	2/1
Номер клеммы импульсного входа/входа энкодера	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>
Макс. частота на клемме 29, 32, 33	110 кГц (двухтактное управление)
Макс. частота на клемме 29, 32, 33	5 кГц (открытый коллектор)
Мин. частота на клемме 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)	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Точность на входе энкодера (1–11 кГц)	Макс. погрешность: 0,05 % от полной шкалы

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

<sup>1)</sup> Только FC 302

<sup>2)</sup> Импульсные входы 29 и 33

<sup>3)</sup> Входы энкодера: 32 = A и 33 = B

## Цифровой выход

Программируемые цифровые/импульсные выходы:	2
Номер клеммы	27, 29 <sup>1)</sup>
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0–24 В
Макс. выходной ток (сток 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	Макс. погрешность: 0,1 % полной шкалы
Разрешающая способность частотных выходов	12 бит

<sup>1)</sup> Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как входные.

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

## Аналоговый выход

Количество программируемых аналоговых выходов	1
Номер клеммы	42
Диапазон тока аналогового выхода	от 0/4 до 20 мА
Макс. нагрузка на землю на аналоговом выходе менее	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Макс. 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
Макс. 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 В ±0,5 В
Макс. нагрузка	15 мА

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

## Плата управления, последовательная связь через интерфейс 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.

Выходы реле

Программируемые выходы реле	FC 301 (все типоразмеры по мощности): 1/FC 302 (все типоразмеры по мощности): 2
Реле 01, номера клемм	1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание)
Макс. нагрузка (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В пер. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммах (AC-15) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	240 В пер. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	60 В пост. тока, 1 А
Макс. нагрузка на клеммах (DC-13) <sup>1)</sup> (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) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) <sup>2)3)</sup> Перенапряжение, кат. II	400 В пер. тока, 2 А
Макс. нагрузка (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi 0,4$ )	240 В пер. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В пер. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) <sup>1)</sup> 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi 0,4$ )	240 В пер. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Минимальная 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

<sup>1)</sup> IEC 60947, части 4 и 5

Контакты реле гальванически изолированы от остальной части схемы благодаря усиленной изоляции (PELV).

<sup>2)</sup> Перенапряжение категории II

<sup>3)</sup> Приложения UL 300 В пост. 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*

## 8.7 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.

Если предохранители/автоматические выключатели выбираются в соответствии с рекомендациями, возможные повреждения преобразователя частоты будут, главным образом, ограничиваться повреждениями внутри блока. Дополнительную информацию см. в *Примечании о предохранителях и автоматических выключателях, MN.90.Тх.уу.*

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

## 8.7.1 Соответствие требованиям ЕС

## 200–240 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [А]
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 А, В и С

## 380–500 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [А]
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 А, В и С

## 525–600 В

Корпус	Мощность [кВт]	Рекомендуемый номинал предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель Moeller	Макс. уровень защитного отключения [А]
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 А, В и С

## 525–690 В

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

Таблица 8.16 525–690 В, типы корпусов А, В и С

## 8.7.2 Соответствие техническим условиям UL

## 200–240 В

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	Bussmann Тип RK1 <sup>1)</sup>	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	-	-	-

Таблица 8.17 200–240 В, типы корпусов А, В и С

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
	SIBA Тип RK1	Littel fuse Тип RK1	Ferraz- Shawmut Тип CC	Ferraz- Shawmut Тип RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Тип JFHR2 <sup>2)</sup>	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	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 А, В и С

- 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.

## 380–500 В

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	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 А, В и С

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
	SIBA Тип RK1	Littel fuse Тип RK1	Ferraz- Shawmut Тип CC	Ferraz- Shawmut Тип RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	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 А, В и С

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

## 525–600 В

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя									
	Bussmann Тип RK1	Bussmann Тип J	Bussmann Тип T	Bussmann Тип CC	Bussmann Тип CC	Bussmann 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-R-15	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-R-20	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 А, В и С

## 525–690 В

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	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-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-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 А, В и С

Мощность [кВт]	Рекомендуемый макс. ток предохранителя							
	Макс. ток предохранителя	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 В и С

## 8.8 Моменты затяжки контактов

Корпус	Крутящий момент [Н·м]					
	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 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Таблица 8.24 Затяжка клемм

<sup>1)</sup> Для различных сечений кабеля x/y, где  $x \leq 95 \text{ мм}^2$  и  $y \geq 95 \text{ мм}^2$ .

## 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	0,25-2,2	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	0,37-4,0	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	-
IP	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
NEMA	20 Шасси	21 Шасси	20 Шасси	21 Шасси	21 Шасси	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
	20 Шасси	21 Шасси	20 Шасси	21 Шасси	21 Шасси	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	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660	909
Высота с развязывающей панелью с кабелями периферийной шины	A 316	374	-	-	-	-	-	420	595			630	800	
Расстояние между монтажными отверстиями	a 190	257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631	
Ширина [мм]														
Ширина задней панели	B 75	90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370	250
Ширина задней панели с одним доп. устройством С	B 130	130	170		242	242	242	205	230	308	370	308	370	
Ширина задней панели с двумя доп. устройствами в гнезде С	B 150	150	190		242	242	242	225	230	308	370	308	370	
Расстояние между монтажными отверстиями	b 60	70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330	
Глубина [мм]														
Глубина без доп. устройства A/B	C 207	205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333	375
С доп. устройством A/B	C 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	8,25	8,25	12	12	8		12,5	12,5			
d	ø8	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12		ø19	ø19			
e	ø5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9	ø9	8,5	8,5	
f	5	9	6,5	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17	
Макс. масса [кг]	2,7	4,9	6,6	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50	62
Момент затяжки для передней крышки [Н·м]														

Тип корпуса	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D3h
Пластмассовая крышка (низкие IP)	Защелка	Защелка	Защелка	-	-	Защелка	Защелка	Защелка	Защелка	Защелка	Защелка	2,0	2,0	
Металлических крышка (IP55/66)	-	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0	

Таблица 8.25 Номинальная мощность, масса и размеры

## 9 Приложение

### 9.1 Символы, сокращения и условные обозначения

пер. 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
МСТ	Служебная программа управления движением
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	Двигатель с постоянными магнитами
PELV	Защитное сверхнизкое напряжение
PCB	Печатная плата
$I_{LIM}$	Current Limit (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 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
- ссылку
- наименование параметра

### 9.2 Структура меню параметров

0-0*	<b>Управл./отображ.</b>	1-06	По часовой стрелке	1-65	Постоянная времени подавл. резонанса	2-22	Скорость включения тормоза [Гц]	3-72	Время замедления 4
0-0*	<b>Основные настройки</b>	1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-66	Мин. ток при низкой скорости	2-23	Задержка включения тормоза	3-75	Соот. S-рам.4 в начале разгона
0-01	Язык	1-1*	<b>Выбор двигателя</b>	1-67	Тип нагрузки	2-24	Задержка останова	3-76	Соот. S-рам.4 в конце разгона
0-02	Единица измер. скор. вращ. двигат.	1-10	Конструкция двигателя	1-68	Мин. инерция	2-25	Время отпущения тормоза	3-77	Соот. S-рам.4 в нач. замедл.
0-03	Региональные установки	1-11	Motor Model	1-69	Максимальная инерция	2-26	Задание крутящ. момента	3-78	Соот. S-рам.4 в конц.замедл
0-04	Раб.состояние при включении питания	1-14	Damping Gain	1-70	Регулировки пуска	2-27	Вр. изм. ск-сти кр. мом.	3-8*	<b>Дризымен.скор.</b>
0-09	Performance Monitor	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-71	Регулировка усиления	2-28	Коэф. форсирования усиления	3-80	Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.
0-1*	<b>Раб.с набор.парам</b>	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-72	Задержка пуска	2-29	Torque Ramp Down Time	3-81	Время замедл.для быстр.останова
0-10	Активный набор	1-17	Voltage filter time const.	1-73	Функция запуска	2-3*	Adv. Mech Brake	3-82	Тип изм-я скор. для быстрого останова
0-11	Изменяемый набор	1-18	Min. Current at No Load	1-74	Функция пуска	2-30	Position P Start Proportional Gain	3-83	Отн-е S-обр-х-ки при быстр.ост.на замедл. Пуск
0-12	Этот набор связан с	1-19	Power Factor	1-75	Начальная скорость [об/мин]	2-31	Speed PID Start Integral Gain	3-84	Отн-е S-обр-х-ки при быстр.ост. на замедл. Пуск
0-13	Показание: связанные наборы	1-20	Power Factor at No Load	1-76	Начальная скорость [Гц]	2-32	Speed PID Start Integral Time	3-85	Отн-е S-обр-х-ки при быстр.ост. на замедл. Пуск
0-14	Показание: Редакт.конфигурацию/канал	1-21	Power Factor at Full Load	1-77	Пусковая ток	2-33	Speed PID Start Lowpass Filter Time	3-86	Отн-е S-обр-х-ки при быстр.ост. на замедл. Пуск
0-15	Readout: actual setup	1-22	Power Factor at Max. Torque	1-78	Регулиров.останова	3-0*	<b>Пределы задания</b>	3-9*	<b>Цифр.потенциометр</b>
0-20	<b>Дисплей LCP</b>	1-23	Power Factor at Max. Torque	1-79	Функция при останове	3-00	Диапазон задания	3-90	Размер ступени
0-21	Строка дисплея 1.1, малая	1-24	Power Factor at Max. Torque	1-80	Ток двигателя	3-01	Единицы задания/Сигн. обр. связи	3-91	Время изменения скор.
0-22	Строка дисплея 1.2, малая	1-25	Power Factor at Max. Torque	1-81	Мин.скор.для функц.при остан./об/мин	3-02	Мин. задание	3-92	Восстановление питания
0-23	Строка дисплея 1.3, малая	1-26	Power Factor at Max. Torque	1-82	Функция точного останова	3-03	Максимальное задание	3-93	Макс. предел
0-24	Строка дисплея 2, большая	1-27	Power Factor at Max. Torque	1-83	Функция точного останова	3-04	Функция задания	3-94	Мин. предел
0-25	Строка дисплея 3, большая	1-28	Power Factor at Max. Torque	1-84	Значение счетчика точных остановов	3-1*	<b>Задания</b>	3-95	Задержка рампы
0-3*	<b>Показ.МПУ/выб.плз.</b>	1-29	Power Factor at Max. Torque	1-85	Компенс.скор.точн.остан.	3-10	Предустановленное задание	4-1*	<b>Пределы/Предупр.</b>
0-30	Ед.изм.показания,выб.польз.	1-30	Power Factor at Max. Torque	1-9*	Темпер.двигателя	3-11	Фиксированная скорость [Гц]	4-1*	<b>Пределы двигателя</b>
0-31	Мин.знач.показания,	1-31	Power Factor at Max. Torque	1-90	Тепловая защита двигателя	3-12	Значение разгона/замедления	4-10	Направление вращения двигателя
0-32	Макс.знач.показания,	1-32	Power Factor at Max. Torque	1-91	Внешний вентилятор двигателя	3-13	Место задания	4-11	Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]
0-37	Текст 1 на дисплее	1-33	Power Factor at Max. Torque	1-92	Скорость вращения двигателя	3-14	Предустанов.относительное задание	4-12	Нижн.предел скорости двигателя [Гц]
0-38	Текст 2 на дисплее	1-34	Power Factor at Max. Torque	1-93	Источник термистора	3-15	Источн. задания 1	4-13	Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]
0-39	Текст 3 на дисплее	1-35	Power Factor at Max. Torque	1-94	Источн. термистора	3-16	Источн. задания 2	4-14	Верхн.предел скорости двигателя [Гц]
0-4*	<b>Клавиатура LCP</b>	1-36	Power Factor at Max. Torque	1-95	Тип датчика КТУ	3-17	Источн. задания 3	4-16	Двигатель.режим с огранич.момента
0-40	Кнопка [Hand on] на LCP	1-37	Power Factor at Max. Torque	1-96	Источн. термистора КТУ	3-18	Источн. отн. масштабирования задания	4-17	Генератор.режим с огранич.момента
0-41	Кнопка [Off] на МПУ	1-38	Power Factor at Max. Torque	1-97	Пороговый уровень КТУ	3-19	Фикс. скорость [об/мин]	4-18	Предел по току
0-42	Кнопка [Auto on] на МПУ	1-39	Power Factor at Max. Torque	1-98	ATEX ETR interrol. points freq.	3-4*	Изменение скор., тип 1	4-19	Макс. выходная частота
0-43	Кнопка [Reset] на LCP	1-40	Power Factor at Max. Torque	1-99	ATEX ETR interrol. points current	3-40	Изменение скор., тип 2	4-2*	<b>Пределыные коэф.</b>
0-44	Кл. [Off/Reset] на LCP	1-41	Power Factor at Max. Torque	2-0*	<b>Торможение</b>	3-41	Изменение скор., тип 3	4-20	Источн.предел.коэф.момента
0-45	Кноп. [Drive Bypass] на LCP	1-42	Power Factor at Max. Torque	2-00	Ток удержания (пост. ток)	3-42	Время разгона 1	4-21	Источн.предел.коэф.скорости
0-5*	<b>Копир./Сохранить</b>	1-43	Power Factor at Max. Torque	2-01	Ток торможения пост. током	3-43	Соот. S-рам.1 в начале разгона	4-3*	<b>Контр. ск-сти вращ.двиг.</b>
0-50	Копирование с LCP	1-44	Power Factor at Max. Torque	2-02	Время торможения пост. током	3-44	Соот. S-рам.1 в конц. разгона	4-30	Функция при потере ОС двигателя
0-51	Копировать набор	1-45	Power Factor at Max. Torque	2-03	Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]	3-45	Соот. S-рам.1 в нач. замедл.	4-31	Ошибка скорости ОС двигателя
0-60	<b>Пароль</b>	1-46	Power Factor at Max. Torque	2-04	Скорость включ.торм.пост.током [Гц]	3-46	Соот. S-рам.2 в конц. разгона	4-32	Тайм-аут при потере ОС двигателя
0-61	Доступ к главному меню без пароля	1-47	Power Factor at Max. Torque	2-05	Максимальное задание	3-47	Соот. S-рам.2 в нач. замедл.	4-33	Коэф. ошибки слежения
0-65	Пароль быстрого меню	1-48	Power Factor at Max. Torque	2-06	Parking Current	3-48	Соот. S-рам.2 в конц. замедл.	4-34	Коэф. ошибки слежения
0-66	Пароль быстрого меню без пароля	1-49	Power Factor at Max. Torque	2-07	Parking Time	3-50	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-35	Ошибка слежения
0-67	Доступ к быстрому меню без пароля	1-50	Power Factor at Max. Torque	2-08	<b>Функция энерг.торм.</b>	3-51	Соот. S-рам.3 в нач. замедл.	4-36	Ошибка слежения, тайм-аут
0-68	Сafety Parameters Password	1-51	Power Factor at Max. Torque	2-09	Функция торможения пост. током	3-52	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-37	Ошибка слежения, изм-е скорости
0-69	Password Protection of Safety Parameters	1-52	Power Factor at Max. Torque	2-10	Тормозная резистор (Om)	3-53	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-38	Ошибка слеж-я, тайм-аут изм-я ск-сти
1-1*	<b>Нагрузка/двигатель</b>	1-53	Power Factor at Max. Torque	2-11	Предельная мощность торможения (кВт)	3-54	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-39	Ошибка слеж-я, тайм-аут после изм. ск-сти
1-00	Режим конфигурирования	1-54	Power Factor at Max. Torque	2-12	Контроль мощности торможения	3-60	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-5*	<b>Настр. предупр.</b>
1-01	Принцип управления двигателем	1-55	Power Factor at Max. Torque	2-13	Проверка тормоза	3-61	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-50	Предупреждение: низкий ток
1-02	Фикс- источник ОС двигателя	1-56	Power Factor at Max. Torque	2-14	Макс.ток торм.перл.ток	3-62	Соот. S-рам.3 в конц. разгона	4-51	Предупреждение: высокий ток
1-03	Хар-ка момента нагрузки	1-57	Power Factor at Max. Torque	2-15	Контроль перенапряжения	3-63	Соот. S-рам.3 в нач. замедл.	4-52	Предупреждение: низкая скорость
1-04	Режим перегрузки	1-58	Power Factor at Max. Torque	2-16	Режим проверки тормоза	3-64	Соот. S-рам.3 в нач. замедл.	4-53	Предупреждение: высокая скорость
1-05	Конфиг. режима местного упр.	1-59	Power Factor at Max. Torque	2-17	Over-voltage Gain	3-65	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-54	Предупреждение: низкое задание
		1-60	Power Factor at Max. Torque	2-18	Механич.тормоз	3-66	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-55	Предупреждение: высокое задание
		1-61	Power Factor at Max. Torque	2-19	Ток отпущения тормоза	3-67	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.	4-56	Предупреждение: низкий сигнал ОС
		1-62	Power Factor at Max. Torque	2-20	Скорость включения тормоза [об/мин]	3-68	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.		
		1-63	Power Factor at Max. Torque	2-21	Скорость включения тормоза [об/мин]	3-7*	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.		
		1-64	Power Factor at Max. Torque	2-22	Поддавление резонанса	3-70	Соот. S-рам.3 в конц. замедл.		

4-57	Предупреждение: высокий сигн. ОС	5-68	Макс-частота имп.выхода №Х30/6	6-6*	<b>Аналог. выход 2</b>	7-48	PCD Feed Forward	8-83	Подсч. ошиб. подч. устр-ва
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя	5-7*	<b>Вход энкодера 24 В</b>	6-60	Клемма Х30/8, цифровой выход	7-49	Выход ПИД-рег. пр. норм./имв. упр.	8-9*	<b>Фикс. част. по шине</b>
4-6*	<b>Исключ. скорости</b>	5-70	Клеммы 32/33, число имп. на об.	6-61	Клемма Х30/8, мин. масштаб	7-5*	<b>Adv. Process PID II</b>	8-90	Фикс. скор. 1, уст. по шине
4-60	Исключение скорости с [об/мин]	5-71	Клеммы 32/33, направление энкодера	6-62	Клемма Х30/8, макс. масштаб	7-50	ПИД-рег. проц., расч. ПИД-рег.	8-91	<b>Фикс. скор. 2, уст. по шине</b>
4-61	Исключение скорости с [Гц]	5-71	Клеммы 32/33, направление энкодера	6-63	Клемма Х30/8, макс. масштаб	7-51	Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.	9-*	<b>PROfidrive</b>
4-62	Исключение скорости до [об/мин]	5-8*	I/O Options	6-64	Кл. Х30/8, зне на вых. при тайм-ауте	7-52	Разгон пр. св. ПИД-рег. пр.	9-00	Уставка
4-63	Исключение скорости до [Гц]	5-80	АНF Car Reconnect Delay	6-7*	<b>Аналог. выход 3</b>	7-53	Замедл. пр. св. ПИД-рег. пр.	9-07	Фактическое значение
5-0*	<b>Реж. цифр. вв/выв</b>	5-90	Управление цифр. и релейн. шинами	6-70	Клемма Х45/1, выход	7-56	Зад. ПИД-рег. пр. вр. фильтра	9-15	Конфигурирование записи PCD
5-00	Режим цифрового ввода/выхода	5-93	Имп. вых. №27, управление шиной	6-71	Клемма Х45/1 Мин. масштаб	7-57	ПИД-рег. проц., бл. предохр. вр. фильтра	9-16	Конфигурирование чтения PCD
5-01	Режим цифрового ввода/выхода	5-94	Имп. вых. №27, предуст. тайм-аута	6-72	Клемма Х45/1 Макс. масштаб	8-0*	<b>Общие настройки</b>	9-18	Адрес узла
5-02	Клемма 29, режим	5-95	Имп. вых. №29, управление шиной	6-74	Кл. Х45/1, зне на вых. при тайм-ауте	8-01	История командных слов	9-19	Drive Unit System Number
5-1*	<b>Цифровые входы</b>	5-96	Имп. вых. №29, предуст. тайм-аута	6-8*	<b>Аналог. выход 4</b>	8-01	Место управления	9-22	Выбор телеграммы
5-10	Клемма 18, цифровой вход	5-97	Имп. вых. №Х30/6, упр-е шиной	6-80	Клемма Х45/3, выход	8-02	Источник командного слова	9-23	Параметры сигналов
5-11	Клемма 19, цифровой вход	5-98	Имп. вых. №Х30/6, пр/уст. тайм-аута	6-81	Клемма Х45/3 Мин. масштаб	8-03	Время таймаута командного слова	9-27	Редактирование параметра
5-12	Клемма 27, цифровой вход	6-0*	<b>Реж. аналог. вв/выв</b>	6-82	Клемма Х45/3 Макс. масштаб	8-04	Функция таймаута командного слова	9-28	Управление процессом
5-13	Клемма 29, цифровой вход	6-00	Время тайм-аута нуля	6-84	Кл. Х45/3, зне на вых. при тайм-ауте	8-05	Функция окончания таймаута	9-44	Счетчик сообщений о неисправности
5-14	Клемма 32, цифровой вход	6-01	Функция при тайм-ауте нуля	7-*	<b>Контроллеры</b>	8-06	Сбор таймаута командного слова	9-45	Код неисправности
5-15	Клемма 33, цифровой вход	6-1*	<b>Аналоговый вход 1</b>	7-0*	<b>ПИД-регулят. скор.</b>	8-07	Запуск диагностики	9-47	Номер неисправности
5-16	Клемма Х30/2, цифровой вход	6-10	Клемма 53, низкое напряжение	7-00	Ист.сигн.ОС ПИД-рег. скор.	8-08	Фильтр счит. данных	9-52	Счетчик ситуаций неисправности
5-17	Клемма Х30/3, цифровой вход	6-11	Клемма 53, высокое напряжение	7-02	Усил.пропорц.звена ПИД-регулят. скор.	8-1*	<b>Настр.командн.сл.</b>	9-53	Слово предупреждения Profibus
5-18	Клемма Х30/4, цифровой вход	6-12	Клемма 53, малый ток	7-03	Постоянн.интегр-я ПИД-регулят. скор.	8-10	Профиль командного слова	9-63	Фактическая скорость передачи
5-19	Клемма 37, безопасный остан.	6-13	Клемма 53, большой ток	7-04	Постоянн.дифф-я ПИД-регулят. скор.	8-13	Конфигурир. слово состояния STW	9-64	Идентификация устройства
5-20	Клемма Х46/1, цифровой вход	6-14	Клемма 53, большой ток	7-05	Пост.вар.фильтр-ниж.част.ПИД-рег. скор.	8-14	Конфигурир. слово управления STW	9-65	Номер профиля
5-21	Клемма Х46/3, цифровой вход	6-15	Клемма 53, низкое зад./обр. связь	7-06	Пост.вар.фильтр-ниж.част.ПИД-рег. скор.	8-19	Product Code	9-67	Командное слово 1
5-22	Клемма Х46/5, цифровой вход	6-16	Клемма 53, лостоянн.времени	7-07	Перед-е отн-е ОС для ПИД ск-сти	8-3*	<b>Настройки порта ПЧ</b>	9-68	Слово состояния 1
5-23	Клемма Х46/7, цифровой вход	6-2*	<b>Аналоговый вход 2</b>	7-08	Коефф. пр. св. ПИД-рег. скор.	8-30	Протокол	9-70	Edit Set-up
5-24	Клемма Х46/9, цифровой вход	6-20	Клемма 54, низкое напряжение	7-09	Коефф. пр. св. ПИД-рег. скор.	8-31	Адрес	9-71	Сохранение значений данных
5-25	Клемма Х46/11, цифровой вход	6-21	Клемма 54, высокое напряжение	7-1*	<b>Упр-е кр. мом. PI</b>	8-32	Скорость передачи порта ПЧ	9-72	Сброс привода
5-26	Клемма Х46/13, цифровой вход	6-22	Клемма 54, малый ток	7-12	Плпч, к-т у-я для рег-я прпчр-интегр.	8-33	Биты контроля четности / стоповые биты	9-75	DO Identification
5-30	<b>Цифровые выходы</b>	6-23	Клемма 54, большой ток	7-13	Время интгр. для рег. прпчр-интегр.	8-34	Предпол. врем. цикла	9-80	Заданные параметры (1)
5-31	Клемма 27, цифровой выход	6-24	Клемма 54, малый ток	7-19	Current Controller Rise Time	8-35	Минимальная задержка реакции	9-81	Заданные параметры (2)
5-32	Клемма 29, цифровой выход	6-25	Клемма 54, высокое зад./обр. связь	7-2*	<b>ОС д/управл. проц.</b>	8-36	Максимальная задержка реакции	9-82	Заданные параметры (3)
5-33	Клемма Х30/6, цифр. выход (МСВ 101)	6-26	Клемма 54, высокое зад./обр. связь	7-3*	<b>Упр.ПИД-рег. проц.</b>	8-37	Макс. задержка между символами	9-83	Заданные параметры (4)
5-34	Клемма Х30/7, цифр. выход (МСВ 101)	6-30	Клемма 54, пост. времени фильтра	7-2*	<b>ОС д/управл. проц.</b>	8-40	<b>Уст. прот-ла FC MC</b>	9-84	Заданные параметры (5)
5-40	Реле функций	6-31	Клемма Х30/11, мин.знач.напряжения	7-22	Источник ОС 2 для упр. процессом	8-41	Выбор телеграммы	9-85	Defined Parameters (6)
5-41	Задержка выключения, реле	6-34	Клемма Х30/11, макс.знач.напряжения	7-3*	<b>Упр.ПИД-рег. проц.</b>	8-42	Parameters for Signals	9-90	Изменные параметры (1)
5-5*	<b>Импульсный вход</b>	6-35	Клемма Х30/12, мин.знач.задан./ОС	7-30	Норм/имв реж. упр. ПИД-рег. пр.	8-43	Конфиг-е записи PCD	9-91	Изменные параметры (2)
5-50	Клемма 29, мин. частота	6-36	Клемма Х30/11, макс.знач.задан./ОС	7-31	Антираскрутка ПИД-рег. проц.	8-45	Команда BTM Transaction	9-92	Изменные параметры (3)
5-51	Клемма 29, макс. частота	6-4*	<b>Аналоговый вход 4</b>	7-32	Скорость пуска ПИД-рег. пр.	8-46	Простой BTM	9-93	Изменные параметры (4)
5-52	Клемма 29, мин. задание/обр. связь	6-40	Клемма Х30/12, мин.знач.напряжения	7-33	Проп.коефф.ус.ПИД-рег. проц.	8-47	BTM Maximum Errors	9-94	Изменные параметры (5)
5-53	Клемма 29, макс. задание/обр. связь	6-41	Клемма Х30/12, макс.знач.задан./ОС	7-34	Пост. врем. интгр.ПИД-рег. проц.	8-48	BTM Error Log	9-99	Profibus Revision Counter (Счет-к изм-й Profibus)
5-54	Пост.времени имп.фильтра №29	6-42	Клемма Х30/12, пост. времени	7-35	Постоянная врем.диф.ПИД-рег. проц.	8-49	Цифровое/Шина	10-*	<b>CAN Fields</b>
5-55	Клемма 33, мин. частота	6-40	Клемма Х30/12, мин.знач.напряжения	7-36	ПУ цели диф.ПИД-рег. пр.	8-50	Выбор выбора	10-0*	<b>Общие настройки</b>
5-56	Клемма 33, макс. частота	6-41	Клемма Х30/12, макс.знач.напряжения	7-38	Коефф.пр.св.ПИД-рег. пр.	8-51	Выбор быстрого останова	10-00	Протокол CAN
5-57	Клемма 33, макс. задание/обр. связь	6-44	Клемма Х30/12, мин.знач.задан./ОС	7-39	Зона соответствия заданию	8-52	Выбор торможения пост. током	10-01	Выбор скорости передачи
5-58	Клемма 33, макс. задание/обр. связь	6-45	Клемма Х30/12, макс.знач.задан./ОС	7-4*	<b>Adv. Process PID I</b>	8-53	Выбор пуска	10-02	MAC ID
5-59	Пост.времени импульсн. фильтра	6-46	Клемма Х30/12, макс.знач.задан./ОС	7-40	Сброс 1 части ПИД-рег. пр.	8-54	Выбор реверса	10-05	Показание счетчика ошибок
5-6*	<b>Импульсный выход</b>	6-5*	<b>Аналоговый выход 1</b>	7-41	Отр. вых. ПИД-рег. пр. зажим	8-55	Выбор набора	10-06	Показание счетчика ошибок приема
5-60	Клемма 27, переменная импульс.выхода	6-50	Клемма 42, выход	7-42	Пол. вых. ПИД-рег. пр. зажим	8-56	Выбор реверса	10-07	Показание счетчика отключения
5-62	Макс-частота имп.выхода №27	6-51	Клемма 42, мин. выход	7-43	Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад.	8-57	Выбор передаточного задания	10-1*	<b>DeviceNet</b>
5-63	Клемма 29, переменная импульс.выхода	6-52	Клемма 42, макс. выход	7-44	М-б ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад.	8-58	Выбор Profidrive OFF2 Select	10-10	Выбор типа технологических данных
5-65	Макс-частота имп.выхода №29	6-53	Клемма 42, управление вых. шиной	7-45	Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр.	8-8*	Подсч.сообщ., перед-х по шине	10-11	Запись конфигур. технологич.данных
5-66	Клемма Х30/6, перем. имп. выхода	6-54	Клемма 42, уст. вых. тайм-аута	7-46	ПИД-рег. проц., прям.связь, норм./имв. упр.	8-82	Счетчик ошибок при управ. по шине	10-12	Чтение конфигурац.технологич.данных
		6-55	Клемма 42, фильтр выхода				Получ. сообщ-я от подч. устр-ва	10-13	Параметр предупреждения

16-*	Показание
<b>16-0*</b>	<b>Общее состояние</b>
16-00	Командное слово
16-01	Задание [ед. измер.]
16-02	Задание %
16-03	слово состояния
16-05	Основное фактич. значение [%]
16-09	Показ.по выб.польз.
<b>16-1*</b>	<b>Состоян. двигателя</b>
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 КТУ
16-20	Угол двигателя
16-21	Torque [%] High Res.
16-22	Крутящий момент [%]
16-23	Motor Shaft Power [kW]
16-24	Calibrated Stator Resistance
16-25	Крутящий момент [Нм], выс.
<b>16-3*</b>	<b>Состояние привода</b>
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 заполнения
16-41	Нижняя строка состояния LCP
16-45	Motor Phase U Current
16-46	Motor Phase V Current
16-47	Motor Phase W Current
16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]
16-49	Источник сбоя тока
<b>16-5*</b>	<b>Задание и обр.связь</b>
16-50	Внешнее задание
16-51	Импульсное задание
16-52	Обратная связь [ед. изм.]
16-53	Задание от цифрового потенциометра
16-57	Feedback [RPM]
<b>16-6*</b>	<b>Входы и выходы</b>
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 [mA]
16-66	Цифровой выход двоичный]
16-67	Частотный вход №29 [Гц]
16-68	Частотный вход №33 [Гц]
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
<b>15-1*</b>	<b>Настр. рег. данных</b>
15-10	Источник регистрации
15-11	Интервал регистрации
15-12	Событие срабатывания
15-13	Режим регистрации
15-14	Кол-во событий перед срабатыванием
<b>15-2*</b>	<b>Журнал регистр.</b>
15-20	Журнал регистрации: Событие
15-21	Журнал регистрации: Значение
15-22	Журнал регистрации: Время
<b>15-3*</b>	<b>Журнал неистр.</b>
15-30	Журнал неисправностей: код ошибки
15-31	Журнал неисправностей: Значение
15-32	Журнал неисправностей: Время
<b>15-4*</b>	<b>Идентиф. привода</b>
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	Заводской номер преобразов.частоты
15-53	Серийный № силовой платы
15-58	Smart Setup Filename
15-59	Имя файла CSV
<b>15-6*</b>	<b>Идентиф. опций</b>
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
15-75	Версия ПО доп. устройства C0
15-76	Доп. устройство в гнезде C1
15-77	Версия ПО доп. устройства C1
<b>15-8*</b>	<b>Operating Data II</b>
15-80	Fan Running Hours
15-81	Preset Fan Running Hours
15-89	Configuration Change Counter
<b>15-9*</b>	<b>Информация о приводе</b>
15-92	Заданные параметры
15-93	Изменные параметры
15-98	Идентиф. привода
15-99	Метаданные параметры
14-01	Частота коммутации
14-03	Сверхмодуляция
14-04	Случайная частота ШИМ
14-06	Dead Time Compensation
<b>14-1*</b>	<b>Вкл./Выкл. сети</b>
14-10	Отказ питания
14-11	Напряжение сети при отказе питания
14-12	Функция при асимметрии сети
14-13	Коэф. шага отк.а питания
14-14	Kip. Vaskip Time Out
14-15	Kip. Vaskip Trip Recovery Level
14-16	Kip. Vaskip Gain
<b>14-2*</b>	<b>Сброс отключения</b>
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 прд. моменте
14-26	Зад. отк. при неистр. инв.
14-28	Производственные настройки
14-29	Сервисный номер
<b>14-3*</b>	<b>Регул.предела тока</b>
14-30	Рег-пр. по току, пропору, усил.
14-31	Рег-пр. по току, вр. интегрир.
14-32	Регул-р. предела по току, время фильтра
14-35	Защита от срыва
14-36	Fieldweakening Function
<b>14-4*</b>	<b>Опт. энергопотр.</b>
14-40	Уровень изменяющ. крутящ. момента
14-41	Уровн. намагничивающ. АОЭ
14-42	Мин.частота АОЭ
14-43	Cos (двигателя)
<b>14-5*</b>	<b>Окружающая среда</b>
14-50	Фильтр ВЧ-помех
14-51	Корр.нап. на шине постт.
14-52	Упр. вентилат.
14-53	Контроль вентил.
14-55	Выходной фильтр
14-56	Емкостной выходной фильтр
14-57	Inductance Output Filter (Инд.вых.фильтр)
14-59	Факт-е кол-во инврт. бл.
<b>14-7*</b>	<b>Совместимость</b>
14-72	Слово аварийной сигнализации VLT
14-73	Слово предупреждения VLT
14-74	Ед. измер. сигнала слова состояния
<b>14-8*</b>	<b>Доп-но</b>
14-80	Доп. устр. с пит. от вн. 24 В=
14-88	Option Data Storage
14-89	Option Detection
14-9*	Уст-ки неистр.
14-90	Уровень отк.а
<b>15-*</b>	<b>Информация о приводе</b>
15-0*	Рабочие данные
15-00	Время работы в часах
15-01	Наработка в часах
15-02	Счетчик кВтч
12-51	Configured Station Address
12-59	EtherCAT Status
<b>12-6*</b>	<b>Ethernet PowerLink</b>
12-60	Node ID
12-62	SDO Timeout
12-63	Basic Ethernet Timeout
12-66	Threshold
12-68	Simulative Counters
12-69	Ethernet PowerLink Status
<b>12-8*</b>	<b>Доп. Службы Ethernet</b>
12-80	Сервер FTP
12-81	Сервер NTP
12-82	Сервер SMTP
12-89	Прозрач. порт канала сокета
<b>12-9*</b>	<b>Расшир. службы Ethernet</b>
12-90	Диагностика кабеля
12-91	Auto Cross Over
12-92	Слежение IGMP
12-93	Неправ. длина кабеля
12-94	Защита «лавины» широковец. пакетов
12-95	Фильтр «лавины» широковец. пакетов
12-96	Port Config
12-98	Интерф. счетчики
12-99	Счетчики аудиовиз. информ.
<b>13-*</b>	<b>Интеллектуальная логика</b>
<b>13-0*</b>	<b>Настройки SLC</b>
13-00	Режим контроллера SL
13-01	Событие запуска
13-02	Событие останова
13-03	Сброс SLC
<b>13-1*</b>	<b>Компараторы</b>
13-10	Операнд сравнения
13-11	Оператор сравнения
13-12	Результат сравнения
<b>13-1*</b>	<b>RS Flip Flops</b>
13-15	RS-FF Operand S
13-16	RS-FF Operand R
<b>13-2*</b>	<b>Таймеры</b>
13-20	Таймер контроллера SL
<b>13-4*</b>	<b>Правила логики</b>
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
<b>13-5*</b>	<b>Состояние</b>
13-51	Событие контроллера SL
13-52	Действие контроллера SL
<b>14-*</b>	<b>Коммут. инвертора</b>
14-0*	Коммут. инвертора
14-00	Модель коммутации
10-14	Задание по сети
10-15	Управление по сети
<b>10-2*</b>	<b>COS фильтры</b>
10-20	COS фильтр 1
10-21	COS фильтр 2
10-22	COS фильтр 3
10-23	COS фильтр 4
<b>10-3*</b>	<b>Доступ к парам.</b>
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
<b>10-5*</b>	<b>CANopen</b>
10-50	Запись конфигур. технологич. данных
10-51	Чтение конфигур. технологич. данных
<b>12-*</b>	<b>Ethernet</b>
<b>12-0*</b>	<b>Настройки IP</b>
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
<b>12-1*</b>	<b>Параметры канала Ethernet</b>
12-10	Состояние связи
12-11	Продолжит. связи
12-12	Автомат. согласован.
12-13	Скорость связи
12-14	Дуплексн. связь
<b>12-2*</b>	<b>Технол. данные</b>
12-20	Пример управления
12-21	Запись конфигур. технологич. данных
12-22	Чтение конфигур. технологич. данных
12-23	Process Data Config Write Size
12-24	Process Data Config Read Size
12-27	Master Address
12-28	Сохранение значений данных
12-29	Сохранять всегда
<b>12-3*</b>	<b>Ethernet/IP</b>
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 ED5
12-37	Таймер запрета COS
12-38	Фильтр COS
<b>12-4*</b>	<b>Modbus TCP</b>
12-40	Status Parameter
12-41	Slave Message Count
12-42	Slave Exception Message Count
<b>12-5*</b>	<b>EtherCAT</b>
12-50	Configured Station Alias

16-69	Импульсный выход №27 [Гц]	33-17	Расстояние главного маркера	33-87	Сост-е клем. при авар. сигнале
16-70	Импульсный выход №29 [Гц]	33-18	Расстояние подчин. маркера	33-88	Слово состояния при авар. сигнале
16-71	Релейный выход [двоичный]	33-19	Тип главного маркера	<b>33-9*</b>	<b>MCO Port Settings</b>
16-72	Счетчик А	33-20	Тип подчин. маркера	33-90	X62 MCO CAN node ID
16-73	Счетчик В	33-21	Окно допуска глав. маркера	33-91	X62 MCO CAN baud rate
16-74	Счетчик точных остановов	33-22	Окно допуска подчин. маркера	33-94	X60 MCO RS485 serial termination
16-75	Аналоговый вход X30/11	33-23	Режим пуска синхр. маркера	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate
16-76	Аналоговый вход X30/12	33-24	Номер маркера для ошибки	<b>34-**</b>	<b>Показания MCO</b>
16-77	Аналоговый выход X30/8 [mA]	33-25	Номер маркера для готовности	<b>34-0*</b>	<b>Пар. записи PCD</b>
16-78	Аналог. выход X45/1 [mA]	33-26	Фильтр скорости	34-01	Запись PCD 1 в MCO
16-79	Аналог. выход X45/3 [mA]	33-27	Поствр. фильтра смещения	34-02	Запись PCD 2 в MCO
<b>16-8*</b>	<b>Fieldbus и порт ПЧ</b>	33-28	Конфигурация маркерного фильтра	34-03	Запись PCD 3 в MCO
16-80	Fieldbus, командное слово 1	33-29	Поствр. маркерного фильтра	34-04	Запись PCD 4 в MCO
16-81	Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	33-30	Макс. коррекция маркера	34-05	Запись PCD 5 в MCO
16-84	Слово сост. вар. связи	33-31	Тип синхронизации	34-06	Запись PCD 6 в MCO
16-85	Порт ПЧ, ком. слово 1	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-07	Запись PCD 7 в MCO
16-86	Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	33-33	Velocity Filter Window	34-08	Запись PCD 8 в MCO
16-87	Bus Readout Alarm/Warning	33-34	Slave Marker filter time	34-09	Запись PCD 9 в MCO
<b>16-9*</b>	<b>Показ. диагностики</b>	<b>33-4*</b>	<b>Формир. предела</b>	<b>34-2*</b>	<b>Пар. чтения PCD</b>
16-90	Слово аварийной сигнализации 2	33-40	Режим у концевого выключателя	34-21	Считывание PCD 1 из MCO
16-91	Слово аварийной сигнализации 1	33-41	Отрицат. прогр. конечный предел	34-22	Считывание PCD 2 из MCO
16-92	Слово предупреждения 1	33-42	Положит. прогр. конечный предел	34-23	Считывание PCD 3 из MCO
16-93	Слово предупреждения 2	33-43	Отрицат. прогр. конечный предел активен	34-24	Считывание PCD 4 из MCO
16-94	Расшир. слово состояния	33-44	Полож. прогр. кон. предел акт.	34-25	Считывание PCD 5 из MCO
<b>17-**</b>	<b>Доп. Устр. Ос</b>	33-45	Время в заданном окне	34-26	Считывание PCD 6 из MCO
<b>17-1*</b>	<b>Интерф. инкр. энкод</b>	33-46	Пределы значения заданного окна	34-27	Считывание PCD 7 из MCO
17-10	Тип сигн.	33-47	Размер заданного окна	34-28	Считывание PCD 8 из MCO
17-11	Разрешение (позиции/об)	<b>33-5*</b>	<b>Конфиг. вв./выб.</b>	34-29	Считывание PCD 9 из MCO
<b>17-2*</b>	<b>Интерф. абс. энкод.</b>	33-50	Клемма X57/1, цифровой вход	34-30	Считывание PCD 10 из MCO
17-20	Выбор протокола	33-51	Клемма X57/2, цифровой вход	<b>34-4*</b>	<b>Входы и выходы</b>
17-21	Разрешение (позиции/об)	33-52	Клемма X57/3, цифровой вход	34-40	Цифровые входы
17-24	Длина строки данных SSI	33-53	Клемма X57/4, цифровой вход	34-41	Цифровые выходы
17-25	Тактовая частота	33-54	Клемма X57/5, цифровой вход	<b>34-5*</b>	<b>Технол. данные</b>
17-26	Формат данных SSI	33-55	Клемма X57/6, цифровой вход	34-50	Текущее положение
17-34	Скорость передачи HIPERFACE	33-56	Клемма X57/7, цифровой вход	34-51	Заданное положение
<b>17-5*</b>	<b>Интерф. резолвера</b>	33-57	Клемма X57/8, цифровой вход	34-52	Текущее положение главн. устр.
17-50	Число полюсов	33-58	Клемма X57/9, цифровой вход	34-53	Индексн. полож. подч. устр.
17-51	Входное напряжение	33-59	Клемма X57/10, цифровой вход	34-54	Положение х-ки
17-52	Входная частота	33-60	Режим клемм X59/1 и X59/2	34-55	Ошибка слежения
17-53	Коэф. трансформации	33-61	Клемма X59/1, цифровой вход	34-56	Ошибка синхронизации
17-56	Encoder Sim. Resolution	33-62	Клемма X59/2, цифровой вход	34-57	Ошибк. скорость
17-59	Интерф. резолвера	33-63	Клемма X59/3, цифровой вход	34-58	Текущ. скорость
<b>17-6*</b>	<b>Контроль и примен.</b>	33-64	Клемма X59/4, цифровой выход	34-59	Текущ. скорость главн. устр.
17-60	Направление энкодера	33-65	Клемма X59/5, цифровой выход	34-60	Состояние синхронизации
17-61	Контроль сигнала энкодера	33-66	Клемма X59/6, цифровой выход	34-61	Состояние осей
<b>18-**</b>	<b>Показания 2</b>	33-67	Клемма X59/7, цифровой выход	34-62	Сост. программы
18-36	Аналог. вход X48/2 [mA]	33-68	Клемма X59/8, цифровой выход	34-64	MCO 302, Состояние
18-37	Темп. входа X48/4	33-69	Клемма X59/9, цифровой выход	34-65	MCO 302, Управление
18-38	Темп. входа X48/7	33-70	Клемма X59/10, цифровой выход	<b>34-7*</b>	<b>Показан. диагност.</b>
18-39	Темп. входа X48/10	<b>33-8*</b>	<b>Глобальные парам.</b>	34-70	Слово авар. сигнализации 1 MCO
<b>18-6*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs 2</b>	33-80	Коэф. синхрониз. главн. устр. (MIS)	34-71	Слово авар. сигнализации 2 MCO
18-60	Digital Input 2	33-81	Коэф. синхрониз. подч. устр. (MIS)	<b>35-**</b>	<b>Опция вход. датч.</b>
<b>18-9*</b>	<b>Показ. ПИД-рег.</b>	33-82	Смещ. положения для синхронизации	<b>35-0*</b>	<b>Temp. Input Mode</b>
18-90	Ошибка ПИД-рег. пр.	33-83	Смещ. положения для синхронизации	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit
18-91	Выход ПИД-рег. проц.	33-84	Относ. предел скор. подч. устр.	35-01	Клем. X48/4 вид входа
18-92	Выход фиксир. ПИД-рег. пр.	33-85	Номер маркера для гл. устр.	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit
18-93	Полн. мощн. ус. ПИД-рег. проц.	33-86	Авар. сигнал на клемме	35-03	Клем. X48/7 вид входа
<b>30-**</b>	<b>Специал. возможн.</b>			35-04	Term. X48/10 Temperature Unit

35-05	Клем. X48/10 вид входа	42-51	Speed Limit
35-06	Функция авар. сигн. датч. темп.	42-52	Fail Safe Reaction
<b>35-1*</b>	<b>Temp. Input X48/4</b>	42-53	Start Ramp
35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant	42-54	Ramp Down Time
35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	<b>42-8*</b>	<b>Status</b>
35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-80	Safe Option Status
35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit	42-81	Safe Option Status 2
<b>35-2*</b>	<b>Temp. Input X48/7</b>	42-85	Active Safe Func.
35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant	42-86	Safe Option Info
35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-89	Customization File Version
35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit	<b>42-9*</b>	<b>Special</b>
35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit	42-90	Restart Safe Option
<b>35-3*</b>	<b>Temp. Input X48/10</b>		
35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant		
35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor		
35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit		
35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit		
<b>35-4*</b>	<b>Аналог. вход X48/2</b>		
35-42	Term. X48/2 Low Current		
35-43	Term. X48/2 High Current		
35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value		
35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value		
35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant		
<b>42-*</b>	<b>Safety Functions</b>		
<b>42-1*</b>	<b>Speed Monitoring</b>		
42-10	Measured Speed Source		
42-11	Encoder Resolution		
42-12	Encoder Direction		
42-13	Gear Ratio		
42-14	Feedback Type		
42-15	Feedback Filter		
42-17	Tolerance Error		
42-18	Zero Speed Timer		
42-19	Zero Speed Limit		
<b>42-2*</b>	<b>Safe Input</b>		
42-20	Safe Function		
42-21	Type		
42-22	Discrepancy Time		
42-23	Stable Signal Time		
42-24	Restart Behaviour		
<b>42-3*</b>	<b>General</b>		
42-30	External Failure Reaction		
42-31	Reset Source		
42-33	Parameter Set Name		
42-35	S-CRC Value		
42-36	Level 1 Password		
<b>42-4*</b>	<b>SSI</b>		
42-40	Type		
42-41	Ramp Profile		
42-42	Delay Time		
42-43	Delta T		
42-44	Deceleration Rate		
42-45	Delta V		
42-46	Zero Speed		
42-47	Ramp Time		
42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start		
42-49	S-ramp Ratio at Decel. End		
<b>42-5*</b>	<b>SLS</b>		
42-50	Cut Off Speed		

## Алфавитный указатель

<b>A</b>		<b>Б</b>	
Alarm Log (Журнал аварийных сигналов).....	26	Безопасное отключение крутящего момента.....	20
Auto On (Автоматический пуск).....	33	Быстрое меню.....	25
ААД.....	51	<b>В</b>	
<b>F</b>		Вибрация.....	10
Fault log (Журнал отказов).....	26	Внешние	
FC.....	21	команды.....	6, 44
FLUX.....	40	контроллеры.....	3
<b>I</b>		Внешний сброс аварийной сигнализации.....	37
IEC 61800-3.....	17	Внешняя блокировка.....	20
<b>M</b>		Вращение	
Main Menu (Главное меню).....	26	двигателя.....	31
MCT 10.....	18, 25	энкодера.....	32
Modbus RTU.....	21	Время	
<b>P</b>		замедления.....	57
PELV.....	38	разгона.....	57
Programming (Программирование).....	26	разрядки.....	9
<b>Q</b>		Вход переменного тока.....	6, 17
Quick Menu (Быстрое меню).....	26	Входная клемма.....	17, 20, 24, 45
<b>S</b>		Входное	
Set-up (Набор параметров).....	26	напряжение.....	24
<b>V</b>		питание.....	12, 15, 17, 22, 24, 44, 6
VVCplus.....	29	Входной	
<b>A</b>		разъединитель.....	17
ААД		сигнал.....	20
ААД.....	31, 42, 47	ток.....	17
без подсоединенной кл. 27.....	34	Выравнивание потенциалов.....	13
с подсоединенной кл. 27.....	34	Высокое напряжение.....	8
Аварийные сигналы.....	44	Выходная	
Автоматические выключатели.....	22, 76	клемма.....	24
Автоматический		мощность двигателя.....	71
пуск.....	26, 41, 43	Выходной ток.....	42, 46
сброс.....	25	Выходные характеристики (U, V, W).....	71
Аналоговые входы.....	73	Выходы реле.....	75
Аналоговый		<b>Г</b>	
вход.....	18, 45	Гармоники.....	6
выход.....	18, 74	<b>Д</b>	
сигнал.....	45	Данные двигателя.....	29, 47, 57, 31, 52
Асимметрия напряжения.....	46	Двигатель с постоянными магнитами.....	29
		Дистанционное задание.....	42
		Дистанционные команды.....	3
		Длины и поперечные сечения кабелей.....	72
		Дополнительная плата связи.....	49
		Дополнительное оборудование.....	17, 20, 24
		Дополнительные ресурсы.....	3

## З

## Задание

Задание.....	34, 42, 43, 25
скорости.....	20, 33, 34
скорости вращения.....	42
скорости через аналоговый вход.....	34

Задняя панель.....	11
--------------------	----

Заземление.....	16, 17, 24, 22
-----------------	----------------

Заземленная схема треугольника.....	17
-------------------------------------	----

Зазор для охлаждения.....	22
---------------------------	----

Замкнутый контур.....	20
-----------------------	----

Запуск.....	28
-------------	----

## Затяжка

клемм.....	83
крышек.....	16

## Защита

двигателя.....	3
от перегрузки по току.....	12
от переходных процессов.....	6

## И

Изолированная сеть питания.....	17
---------------------------------	----

Изоляция от помех.....	22
------------------------	----

Импульсные входы/входы энкодера.....	73
--------------------------------------	----

Импульсный пуск/останов.....	36
------------------------------	----

Инициализация.....	28
--------------------	----

Интерфейс последовательной связи RS-485.....	21
--	----

## К

Кабелепровод.....	22
-------------------	----

## Кабели

двигателя.....	12, 15, 16
управления.....	15

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

## Клемма

53.....	20
54.....	20, 54

Клеммы управления.....	29, 41, 44, 26
------------------------	----------------

## Кнопки

меню.....	25, 26
навигации.....	25
управления.....	25

## Команда

пуска.....	33
пуска/останова.....	36

Короткое замыкание.....	48
-------------------------	----

Коэффициент мощности.....	6, 22
---------------------------	-------

## М

Масса.....	84
------------	----

Местное управление.....	25, 41, 26
-------------------------	------------

Местный пуск.....	32
-------------------	----

Механический монтаж.....	10
--------------------------	----

Момент затяжки для передней крышки.....	84
---	----

Монтаж.....	19, 21, 22
-------------	------------

Мощность двигателя.....	51
-------------------------	----

## Н

Навигационные кнопки.....	28, 41, 26
---------------------------	------------

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

## Напряжение

питания.....	17, 18, 24, 49
сети.....	25, 42

Настройка.....	33
----------------	----

Непреднамеренный пуск.....	8
----------------------------	---

Несколько преобразователей частоты.....	12, 16
---	--------

Номинальная мощность.....	84
---------------------------	----

Номинальный ток.....	46
----------------------	----

## О

## Обратная

связь.....	20, 22, 51, 42
связь системы.....	3

Окружающая среда.....	71
-----------------------	----

Окружающие условия, в которых производится установка.....	10
---	----

Откл.зафиксир.....	44
--------------------	----

Отключение.....	44
-----------------	----

Охлаждение.....	11
-----------------	----

## П

Панель местного управления (LCP).....	25
---------------------------------------	----

Паспортная табличка.....	10
--------------------------	----

Переключатель.....	20
--------------------	----

Перемычка.....	20
----------------	----

Перенапряжение.....	57, 43
---------------------	--------

## Питание

двигателя.....	12
от сети.....	64, 65, 66

## Питающая

сеть (L1, L2, L3).....	70
сеть переменного тока.....	6

Плавающая схема треугольника.....	17
-----------------------------------	----

## Плата

управления.....	45
управления, выход +10 В пост. тока.....	74
управления, выход 24 В пост. тока.....	74
управления, последовательная связь через интерфейс RS-485.....	74
управления, последовательная связь через порт USB.....	75

ПЛК.....	39	Структура	
Подключение		меню.....	26
питания.....	12	меню параметров.....	87
сети RS-485.....	38	Схема подключений.....	14
Подключения заземления.....	22		
Подъем.....	11	<b>Т</b>	
Покомпонентный вид.....	4	Текущий ремонт.....	41
Последовательная связь.....	18, 41, 42, 43, 44, 26, 75	Тепловая защита.....	7
Постоянный ток.....	6, 42	Термистор	
Потеря фазы.....	46	Термистор.....	17, 38
Предел		двигателя.....	38
крутящего момента.....	57	Техника безопасности.....	8
по току.....	57	Технические характеристики кабелей.....	72
Предохранители.....	12, 22, 49, 76	Техобслуживание.....	41
Предупреждения.....	44	<b>Ток</b>	
Провод заземления.....	12, 13	двигателя.....	6, 31, 51, 25
Провода цепи управления термистора.....	17	утечки.....	9
Проводка		Торможение.....	49, 42
двигателя.....	22	Требования к зазорам для доступа воздуха.....	11
цепи управления.....	12, 19, 22		
Программирование.....	20, 27, 45, 25	<b>У</b>	
		Ударное воздействие.....	10
<b>Р</b>		Указания по утилизации.....	7
Рабочие характеристики платы управления.....	76	Управление механическим тормозом.....	20, 40
Размер проводов.....	16	Уровень напряжения.....	72
Размеры		Условия окружающей среды.....	71
Размеры.....	84	Условные обозначения.....	86
проводов.....	12	Уставка.....	43
Разомкнутый контур.....	20	Установка.....	11, 22
Разрешение работы.....	42	Установки по умолчанию.....	27
Разрешения.....	7	Устранение неисправностей.....	55
Расцепитель.....	24		
Режим		<b>Ф</b>	
ожидания.....	43	Фильтр ВЧ-помех.....	17
отображения состояния.....	41	Форма кривой напряжения.....	6
Ручная инициализация.....	28		
Ручной пуск.....	26, 32	<b>Х</b>	
		Характеристики	
<b>С</b>		крутящего момента.....	71
Самовращение.....	9	управления.....	76
Сброс.....	25, 44, 46, 53, 25, 26, 28	Хранение.....	10
Сертификаты.....	7		
Сеть переменного тока.....	17	<b>Ц</b>	
Сигнал управления.....	41	Цепь постоянного тока.....	46
Символы.....	86	Цифровой	
Скорости двигателя.....	28	вход.....	43, 47, 20
Сокращения.....	86	выход.....	74
Состояние двигателя.....	3	Цифровые входы.....	72
Спецификации.....	21		

Ч	
Частота коммутации.....	43
Э	
Экранированный кабель.....	15, 16, 22
Электрические помехи.....	13
Электрический монтаж.....	12
ЭМС	
ЭМС.....	12
помехи.....	15
Эффективный ток.....	6



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

Danfoss Power Electronics A/S  
Ulsnaes 1  
6300 Graasten  
Denmark  
[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

---

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

---

