



# Инструкция по эксплуатации

## VLT® AutomationDrive FC 300

## Техника безопасности

**⚠ВНИМАНИЕ!****ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

В подключенных к сети переменного тока преобразователях частоты имеется опасное напряжение. Установка, запуск и обслуживание должны осуществляться только компетентным персоналом. Несоблюдение этого требования может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

**Высокое напряжение**

Частотные преобразователи подключены к опасному сетевому напряжению. Необходимо соблюдать повышенную осторожность для защиты от электрошока. Монтаж, запуск или обслуживание данного оборудования должны выполнять только должным образом подготовленные специалисты, компетентные в сфере электронного оборудования.

**⚠ВНИМАНИЕ!****НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!**

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

**Непреднамеренный пуск**

Если преобразователь частоты подключен к сети переменного тока, двигатель можно запустить с помощью внешнего переключателя, команды по шине последовательной связи, с использованием входного сигнала задания либо после устранения неисправности. Предпринимайте все необходимые меры для защиты от непреднамеренного пуска.

**⚠ВНИМАНИЕ!****ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ!**

В преобразователях частоты установлены конденсаторы в цепи постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Для предотвращения поражения электрическим током следует отключить сетевое питание переменного тока от преобразователя частоты перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту и затем подождать в течение периода, указанного в *Таблица 1.1*. Несоблюдение такого периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта устройства может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

Напряжение (В)	Минимальное время выдержки (в минутах)	
	4	15
200 - 240	0,25–3,7 кВт	5,5–37 кВт
380 - 480	0,25–7,5 кВт	11–75 кВт
525 - 600	0,75–7,5 кВт	11–75 кВт
525 - 690	н/д	11–75 кВт

Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если светодиоды погасли!

**Время разрядки****Символы**

В настоящем руководстве используются следующие знаки.

**⚠ ВНИМАНИЕ!**

Означает потенциально опасную ситуацию; если не принять меры для ее недопущения, существует риск получения тяжелых либо смертельных травм.

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Предупреждает о потенциально опасной ситуации, которая, если ее не избежать, может привести к получению незначительных травм или травм средней тяжести. Также может использоваться для обозначения потенциально небезопасных действий.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Означает ситуацию, которая может привести только к повреждению оборудования или другой собственности.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Выделяет информацию, на которую следует обратить внимание во избежание ошибок или для повышения эффективности работы.

## Разрешения



## Оглавление

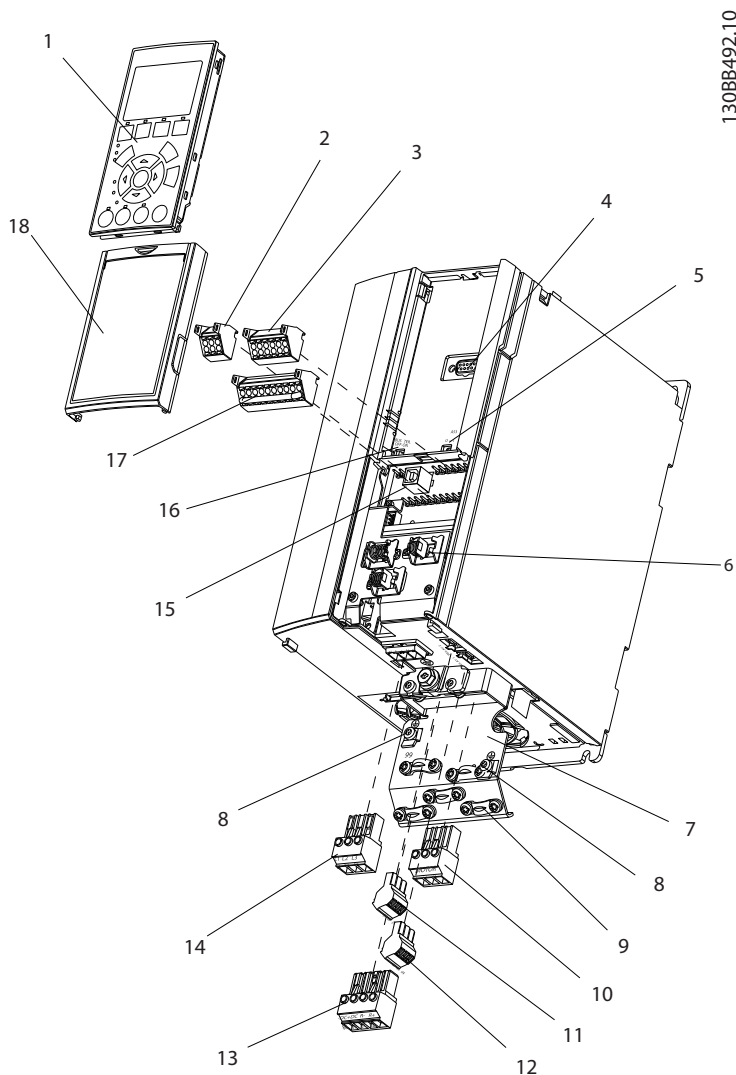
<b>1 Введение</b>	<b>4</b>
1.1 Цель руководства	5
1.2 Дополнительные ресурсы	5
1.3 Обзор изделий	6
1.4 Внутренние функции регулятора преобразователя частоты	6
1.5 Типоразмеры и номинальная мощность	7
<b>2 Установка</b>	<b>8</b>
2.1 Перечень проверок для места установки	8
2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя	8
2.3 Механический монтаж	8
2.3.1 Охлаждение	8
2.3.2 Подъем	9
2.3.3 Установка	9
2.3.4 Моменты затяжки	9
2.4 Электрический монтаж	10
2.4.1 Требования	12
2.4.2 Требования к заземлению	13
2.4.2.1 Ток утечки (>3,5 мА)	13
2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля	13
2.4.3 Подключение двигателя	14
2.4.4 Подключение сети переменного тока	14
2.4.5 Подключение элементов управления	15
2.4.5.1 Доступ	15
2.4.5.2 Типы клемм управления	15
2.4.5.3 Подключение к клеммам управления	17
2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления	17
2.4.5.5 Функции клемм управления	18
2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27	18
2.4.5.7 Переключатели клемм 53 и 54	18
2.4.5.8 Клемма 37	19
2.4.5.9 Управление механическим тормозом	22
2.4.6 Последовательная связь	22
<b>3 Запуск и функциональные проверки</b>	<b>24</b>
3.1 Предпуск	24
3.1.1 Контроль соблюдения требований безопасности	24
3.1.2 Список контрольных проверок при включении	25
3.2 Подключение преобразователя частоты к сети питания	26

3.3 Базовое программирование	26
3.4 Автоматическая адаптация двигателя	28
3.5 Контроль вращения двигателя	28
3.6 Контроль вращения энкодера	28
3.7 Проверка местного управления	29
3.8 Пуск системы	29
<b>4 Интерфейс пользователя</b>	<b>31</b>
4.1 Панель местного управления	31
4.1.1 Расположение кнопок МПУ	31
4.1.2 Установка значений дисплея МПУ	32
4.1.3 Кнопки меню дисплея	32
4.1.4 Навигационные кнопки	33
4.1.5 Кнопки управления	33
4.2 Резервирование и копирование настроек параметров	34
4.2.1 Загрузка данных в МПУ	34
4.2.2 Загрузка данных из МПУ	34
4.3 Восстановление установок по умолчанию	34
4.3.1 Рекомендуемая инициализация	34
4.3.2 Ручная инициализация	35
<b>5 Программирование преобразователя частоты</b>	<b>36</b>
5.1 Введение	36
5.2 Пример программирования	36
5.3 Примеры программирования клеммы управления	37
5.4 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию	38
5.5 Структура меню параметров	39
5.5.1 Структура главного меню	40
5.6 Удаленное программирование с программой настройки МСТ-10	45
<b>6 Примеры настройки для различных применений</b>	<b>46</b>
6.1 Введение	46
6.2 Примеры применения	46
<b>7 Сообщения о состоянии</b>	<b>51</b>
7.1 Дисплей состояния	51
7.2 Таблица расшифровки сообщений о состоянии	51
<b>8 Предупреждения и аварийные сигналы</b>	<b>54</b>
8.1 Мониторинг системы	54
8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов	54
8.3 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов	54

8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов	56
8.4.1 Сообщения о неисправностях	58
<b>9 Поиск и устранение основных неисправностей</b>	<b>68</b>
9.1 Запуск и эксплуатация	68
<b>10 Технические данные</b>	<b>72</b>
10.1 Спецификации, зависящие от мощности	72
10.2 Общие технические данные	85
10.3 Таблицы плавких предохранителей	90
10.3.1 Рекомендации	90
10.3.2 Соответствие требованиям CE	91
10.4 Моменты затяжки контактов	99
<b>Алфавитный указатель</b>	<b>100</b>

# 1 Введение

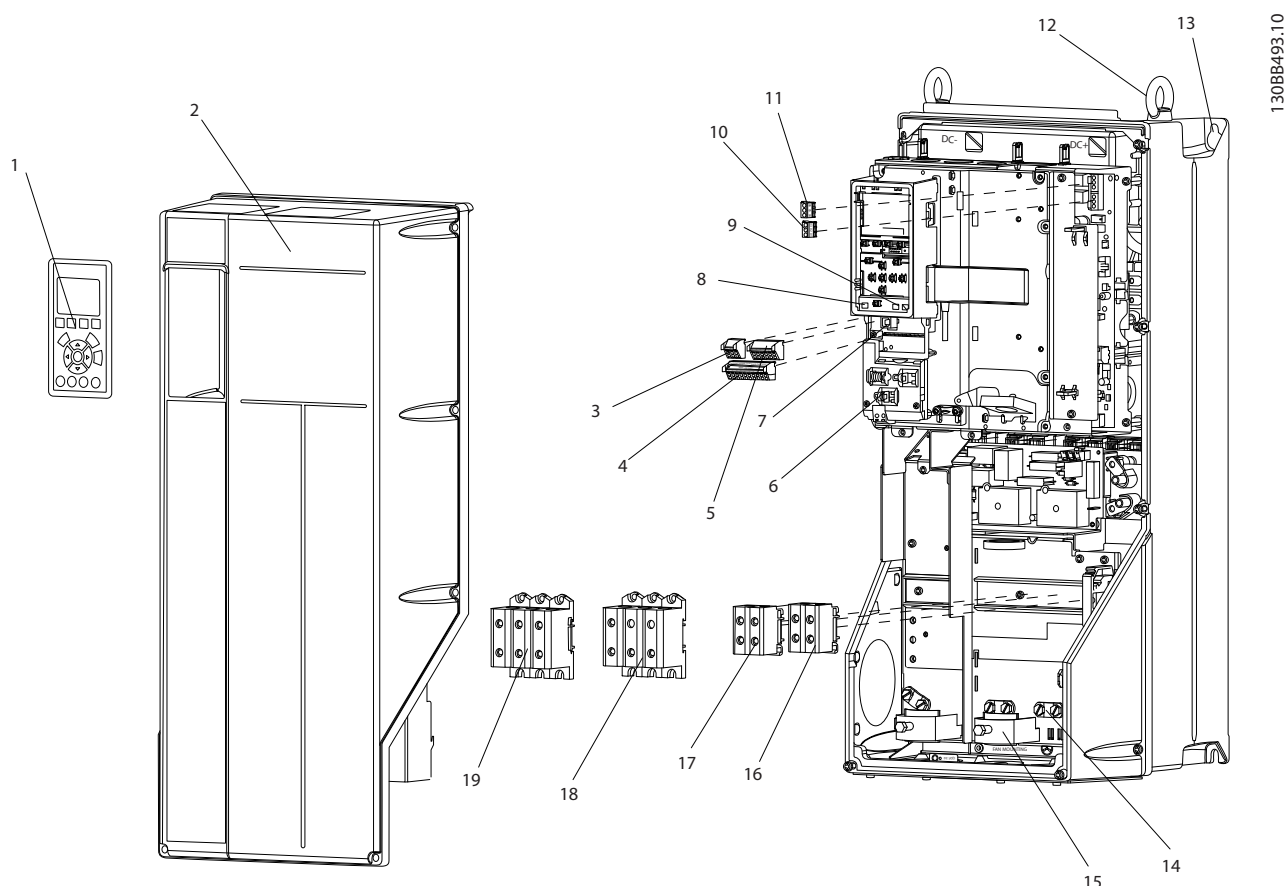
1



130BB492.10

Рисунок 1.1 Изображение с пространственным разделением деталей, вид A1-A3, IP20

1	МПУ	10	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Разъем шины последовательной связи RS-485 (+68, -69)	11	Реле 1 (01, 02, 03)
3	Разъем аналогового входа/выхода	12	Реле 2 (04, 05, 06)
4	Входной разъем МПУ	13	Клеммы тормоза (-81, +82) и разделения нагрузки (-88, +89)
5	Аналоговые выключатели (A53), (A54)	14	Входные клеммы сети 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Разгрузка натяжения кабеля / защитное заземление	15	USB-разъем
7	Плата развязки	16	Клемменный переключатель шины последовательной связи
8	Заземляющий зажим (защитное заземление)	17	Цифровой вход/выход и питание 24 В
9	Заземляющий зажим и разгрузка натяжения экранированного кабеля	18	Защитная панель управляющих кабелей



1308B493:10

1

Рисунок 1.2 Изображение с пространственным разделением деталей, вид В и С, IP55/66

1	МПУ	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	Разгрузка натяжения кабеля / защитное заземление
6	Разгрузка натяжения кабеля / защитное заземление	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 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Реле 1 (01, 02, 03)		

## 1.1 Цель руководства

Данное руководство содержит подробную информацию о монтаже и вводе в эксплуатацию преобразователя частоты. В главе 2 *Монтаж* представлены требования к монтажу механической и электрической части, включая подключение питания, двигателя, управляющей проводки и последовательной связи, а также описание функций клемм управления. В главе 3 *Запуск и функциональные проверки* приводятся подробные инструкции по запуску, базовому программированию и функциональным проверкам. Остальные главы содержат

дополнительные подробности. К ним относятся интерфейс пользователя, подробные процедуры программирования, примеры применения, запуск программы диагностики и устранения неисправностей, а также технические характеристики оборудования.

## 1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.



- Руководство по программированию содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- Руководство по проектированию содержит подробное описание возможностей, в том числе и функциональных, по проектированию систем управления двигателями.
- Дополнительные публикации и руководства можно запросить в компании Danfoss. Список см. по адресу <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>.
- Некоторые из описанных процедур могут отличаться в зависимости от подключенного дополнительного оборудования. Рекомендуется прочитать инструкции, прилагаемые к таким дополнительным устройствам, для ознакомления с особыми требованиями.

Обратитесь к своему поставщику Danfoss или перейдите по ссылке <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm> для выполнения загрузки или получения дополнительной информации.

### 1.3 Обзор изделий

Преобразователь частоты представляет собой регулятор электродвигателей, который служит для преобразования переменного тока сети на входе в переменный ток с другой формой колебаний на выходе. Регулировка выходной частоты и напряжения позволяет управлять скоростью или крутящим моментом двигателя. Преобразователь частоты может изменять скорость двигателя в ответ на сигнал обратной связи от системы, такого как от датчиков положения на ленточном конвейере. Преобразователь частоты может также осуществлять регулировку двигателя, передавая дистанционные команды с внешних регуляторов.

Помимо этого, преобразователь частоты выполняет мониторинг состояния двигателя и системы, активирует предупреждения и аварийные сигналы при повреждениях, включает и останавливает двигатель, оптимизирует энергоэффективность, обеспечивает защиту линейных гармонических функций и предлагает прочие функции по управлению, мониторингу и повышению эффективности. Функции по управлению и мониторингу доступны в виде индикации состояний, подающихся на внешнюю систему управления или сеть последовательной связи.

### 1.4 Внутренние функции регулятора преобразователя частоты

Ниже приводится блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты. Описание их функций см. в Таблица 1.1.

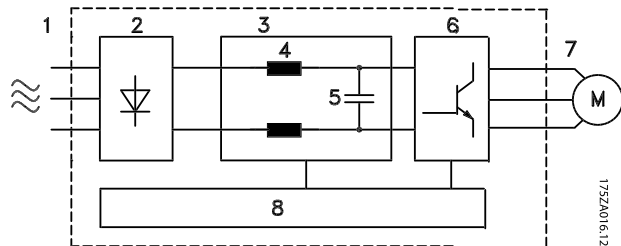


Рисунок 1.3 Преобразователь частоты Блок-схема

Участок	Название	Функции
1	Вход сетевого питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трехфазное сетевое питание переменного тока преобразователь частоты</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 в преобразователе частоты использует постоянный ток</li> </ul>
4	Реакторы постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фильтруют промежуточное напряжение постоянного тока в цепи</li> <li>• Обеспечивают защиту от переходных процессов в сети</li> <li>• Снижают ток RMS</li> <li>• Повышают коэффициент мощности, подаваемой обратно в сеть</li> <li>• Уменьшают гармоники на входе переменного тока</li> </ul>
5	Конденсаторная батарея	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сохраняет постоянный ток</li> <li>• Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности</li> </ul>

Участок	Название	Функции
6	Инвертор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразует постоянный ток в переменный ток другой формы колебаний, регулируемый широтно-импульсной модуляцией (PWM) для управления электродвигателем на выходе.</li> </ul>
7	Выходной сигнал на двигатель	<ul style="list-style-type: none"> <li>Регулируемое трехфазное выходное питание двигателя</li> </ul>

Участок	Название	Функции
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 интерфейса пользователя и внешних команд</li> <li>Обеспечивает вывод состояния и контроль работы</li> </ul>

Таблица 1.1 Преобразователь частоты Внутренние компоненты

### 1.5 Типоразмеры и номинальная мощность

Вольты	Типоразмер (кВт)												
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	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	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	Отсутствует	Не определен	0.75-7.5	Не определен	0.75-7.5	11-15	18,5-22	11-15	18,5-30	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	Не определен	Не определен	Не определен	Не определен	Не определен	Не определен	11-22	Не определен	Не определен	Не определен	30-75	Не определен	Не определен

Таблица 1.2 Типоразмеры и номинальная мощность

## 2 Установка

### 2

### 2.1 Перечень проверок для места установки

- преобразователь частоты охлаждается окружающим воздухом. Для обеспечения оптимальной работы устройства соблюдайте предельно допустимые значения температуры окружающей среды.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа преобразователь частоты имеет достаточную несущую способность.
- Избегайте попадания пыли и грязи во внутреннюю часть преобразователь частоты. Постоянно поддерживайте чистоту компонентов. При использовании на строительных площадках следует использовать защитный кожух. Дополнительно могут потребоваться корпуса IP55 (NEMA 12) или IP66 (NEMA 4), обеспечивающие защиту соответствующего класса.
- Сохраните руководство, чертежи и схемы, чтобы всегда под рукой иметь подробные рекомендации по монтажу и эксплуатации. Важно, чтобы операторы оборудования имели доступ к данному руководству.
- Разместите оборудование как можно ближе к двигателю. Кабели электродвигателя должны быть как можно короче. Проверьте характеристики электродвигателя, чтобы получить фактические допуски. Запрещается использовать
  - с электродвигателем неэкранированные провода длиной более 300 метров,
  - экранированные провода длиной более 150 м.

### 2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя

- Сравните номер модели устройства, указанный на паспортной табличке, с заказом на соответствие оборудования
- Убедитесь, что все детали рассчитаны на одинаковое напряжение:
  - Сеть (питание)
  - Преобразователь частоты
  - Двигатель

- Убедитесь в том, что преобразователь частоты имеет значение тока на выходе, равное полному току нагрузки или превышающее его при максимальной производительности двигателя.

Размеры двигателя должны соответствовать мощности преобразователь частоты, чтобы обеспечить необходимую защиту от перегрузок

Если номинальная мощность преобразователь частоты меньше номинальной мощности двигателя, двигатель не достигнет оптимальной выходной мощности.

### 2.3 Механический монтаж

#### 2.3.1 Охлаждение

- Для надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к опциональной задней панели (см. 2.3.3 Установка).
- В верхней и нижней части преобразователя следует оставить доступ воздуху для охлаждения. Обычно зазор должен составлять 100–225 мм (4–10 дюймов). См. Рисунок 2.1 с параметрами требуемых зазоров.
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению производительности.
- Следует принять во внимание снижение значений при температурах от 40 °C (104 °F) до 50 °C (122 °F) и с высоты 1000 м (3300 футов) над уровнем моря. Более подробную информацию см. в Руководстве по проектированию к оборудованию.

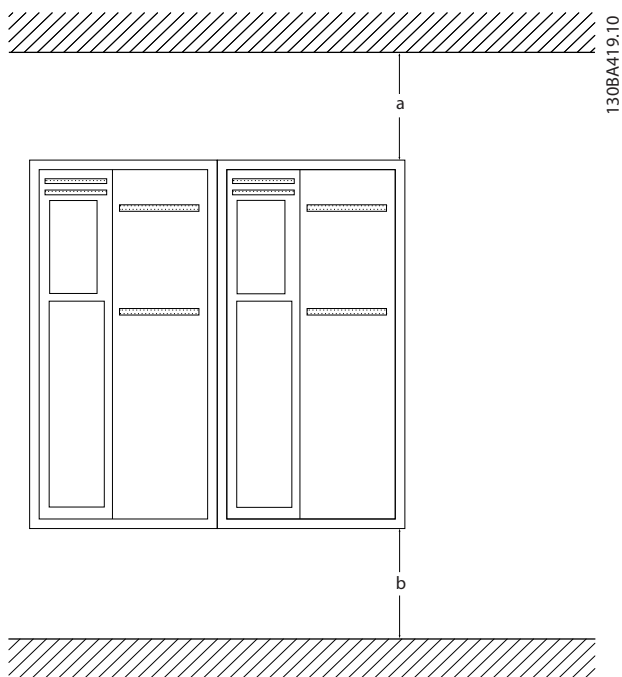


Рисунок 2.1 Свободное пространство для охлаждения верхней и нижней части устройства

Корпус	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b (мм)	100	200	200	225

Таблица 2.1 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

### 2.3.2 Подъем

- Для того чтобы определить способ безопасного подъема, проверьте массу устройства.
- Найдите подходящее подъемное устройство.
- В случае необходимости воспользуйтесь подъемно-транспортным оборудованием, краном или вилочным подъемником с номинальной мощностью, которая позволит переместить данное устройство.
- Для подъема устройства воспользуйтесь транспортными кольцами, если они входят в комплект поставки.

### 2.3.3 Установка

- Установите устройство в вертикальном положении.
- преобразователь частоты могут быть установлены без зазора вплотную друг к другу.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства.

- Установите устройство на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к опциональной задней панели для обеспечения циркуляции охлаждающего воздуха (см. Рисунок 2.2 и Рисунок 2.3).
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности.
- Если на устройстве имеются утепленные монтажные отверстия, используйте их при настенном монтаже.

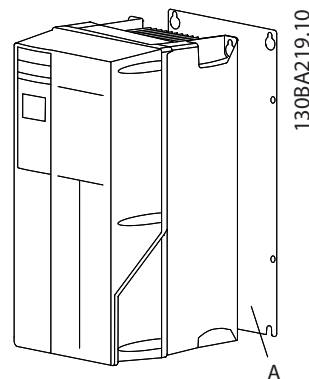


Рисунок 2.2 Правильная установка с использованием задней панели

В позиции А показана задняя панель, установленная надлежащим образом для обеспечения достаточного воздушного охлаждения устройства.

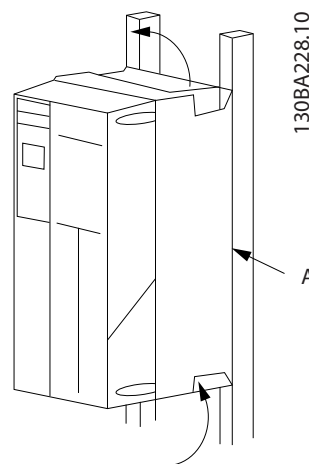


Рисунок 2.3 Правильный монтаж с использованием реек

## ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже на рейки требуется задняя панель.

### 2.3.4 Моменты затяжки

См. 10.4.1 Моменты затяжки контактов с описанием требуемых усилий затяжки.

## 2.4 Электрический монтаж

В данном разделе подробно описывается процедура подключения преобразователь частоты. Здесь представлено описание следующих видов работ.

- Подключение двигателя к выходным клеммам преобразователь частоты.
- Подключение питания переменного тока к входным клеммам преобразователь частоты.
- Подключение элементов управления и последовательной связи.
- Проверка входной мощности и мощности двигателя после подачи питания, программирование требуемых функций клемм управления

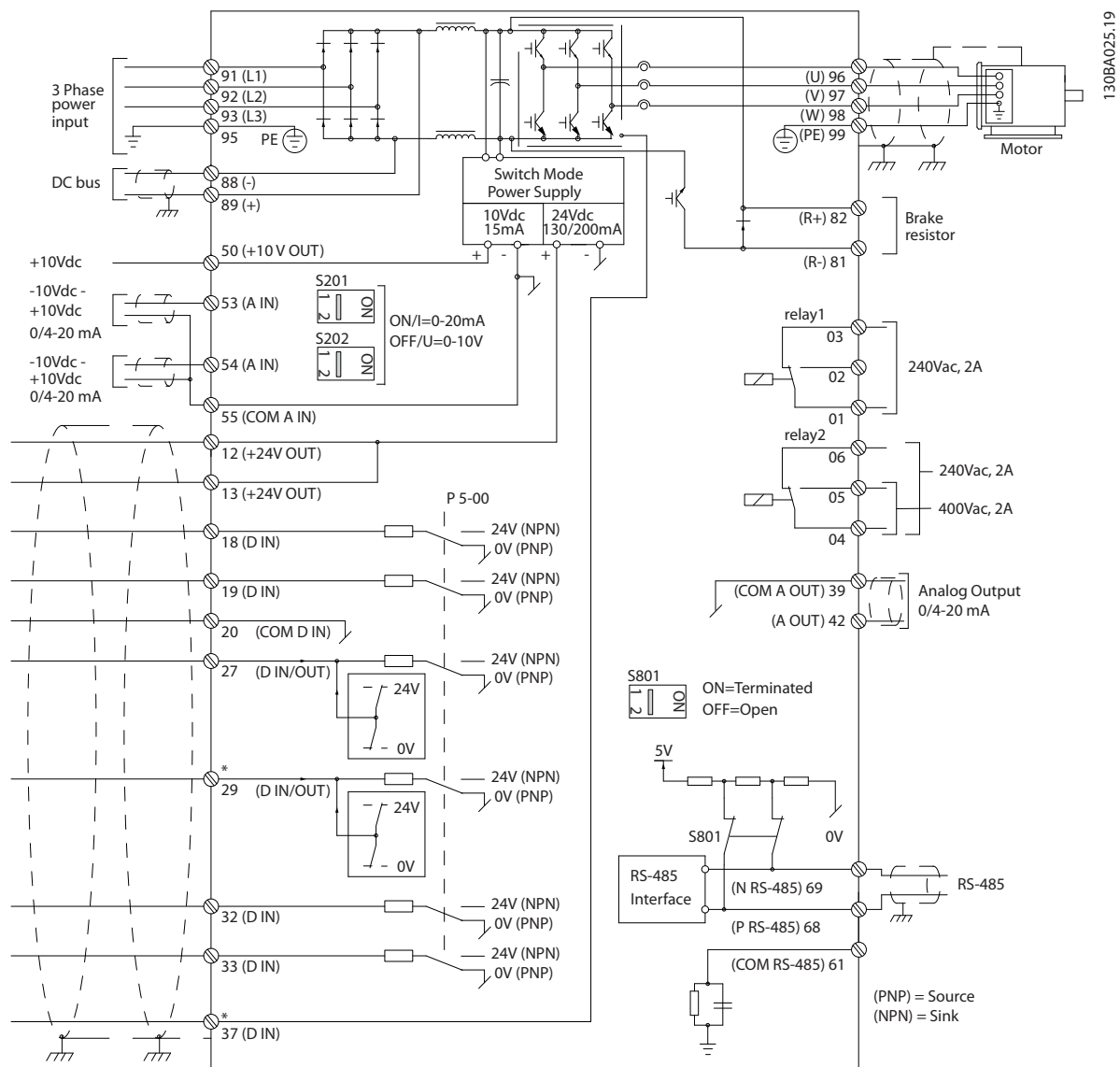


Рисунок 2.4 Схематический чертеж базовой схемы подключения.

A = аналоговый, D = цифровой

Клемма 37 используется для безопасного останова. Указания по установке безопасного останова приведены в Руководстве по проектированию.

\* Клемма 37 отсутствует в FC 301 (за исключением типоразмера A1). Реле 2 и клемма 29 не функционируют в FC 301.

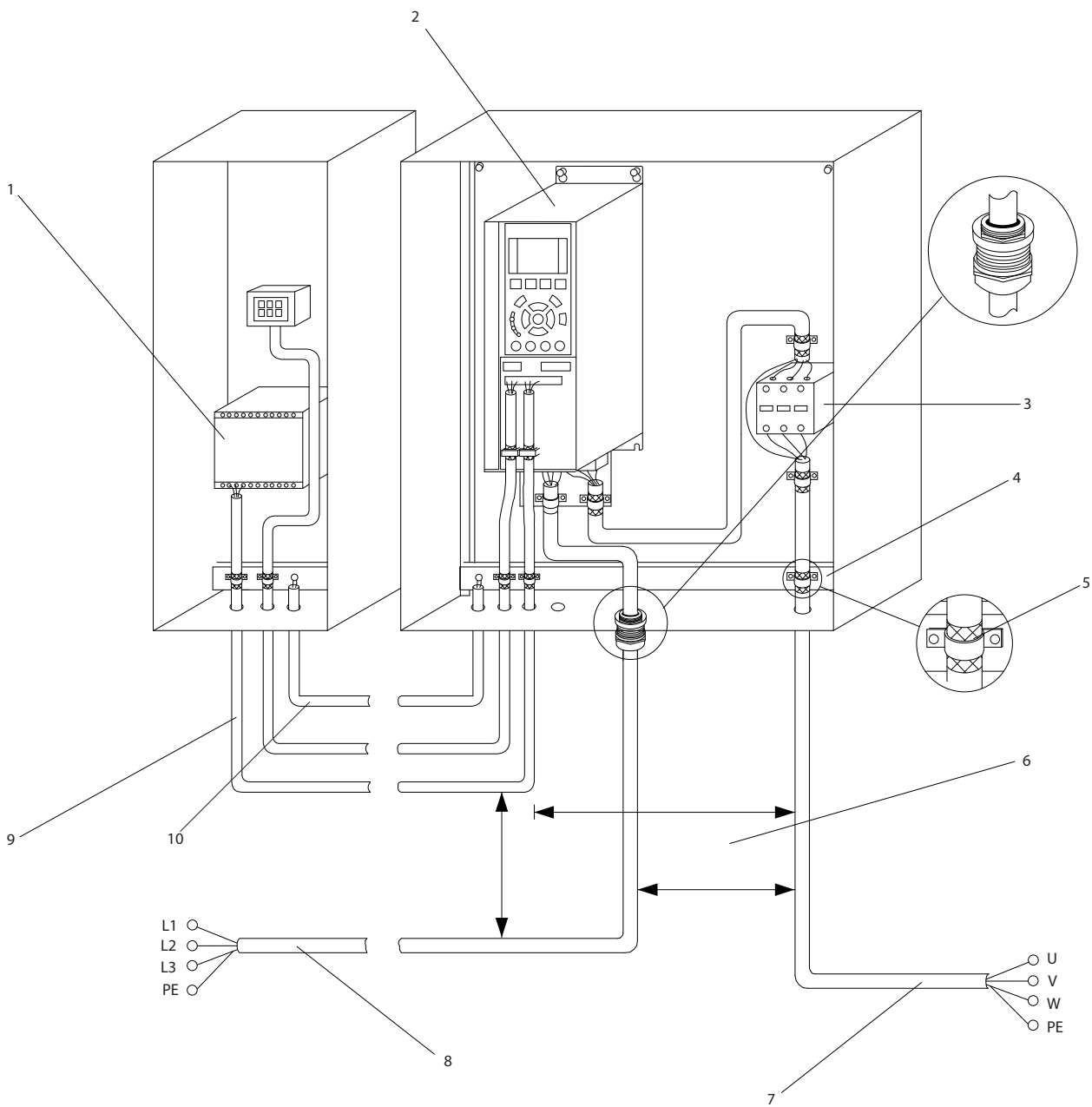


Рисунок 2.5 Типовые электрические соединения

1	PLC	6	Минимальное расстояние между кабелями управления, двигателем и сетью составляет 200 мм (7,9 дюймов).
2	Преобразователь частоты	7	Двигатель, 3 фазы и защитное заземление
3	Выходной контактор (обычно не рекомендуется)	8	Сеть, 3 фазы и усиленное защитное заземление
4	Рейка защитного заземления (PE)	9	Подключение элементов управления
5	Кабельная изоляция (зачищена)	10	Выравнивающий кабель, минимум 16 мм <sup>2</sup> (0,025 дюймов)

## 2.4.1 Требования

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

Торсионные валы и электрическое оборудование могут быть опасны. Все электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности. Настоятельно рекомендуется, чтобы все монтажные, пусконаладочные работы и техническое обслуживание выполнялись только квалифицированным и специально обученным персоналом. Отказ следовать данным рекомендациям может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ  
ИЗОЛЯЦИЯ ПРОВОДОВ!**

Проложите провода входного питания, кабеля двигателя и управляющую проводку в трех разных металлических кабелепроводах, либо используйте изолированный экранированный кабель для изоляции высокочастотных помех. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, проводки двигателя и управляющей проводки может привести к снижению эффективности преобразователя частоты и работы соответствующего оборудования.

В целях безопасности необходимо выполнять соблюдать требования.

- Электронные средства управления подключены к опасному сетевому напряжению. При подключении питания к устройству необходимо соблюдать повышенную осторожность во избежание поражения электрическим током.
- Отдельно прокладывайте кабели двигателя от разных преобразователей частоты. Индуцированное напряжение от выходных кабелей двигателей, проложенных рядом друг с другом, может зарядить конденсаторы оборудования даже при выключенном и изолированном оборудовании.

**Защита оборудования от перегрузки**

- Функция преобразователя частоты, активируемая электронной системой, обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Данная функция рассчитывает уровень повышения для начала отсчета времени для функции отключения (остановка выхода контроллера). Чем выше увеличение значения тока, тем быстрее выполняется отключение. Защита двигателя от перегрузки соответствует классу 20. См. 8 Предупреждения и аварийные

сигналы с подробным описанием функции отключения.

- Поскольку проводка двигателя является источником тока высоких частот, важно прокладывать проводку силовых сетей, проводку двигателя и управляющую проводку отдельно. Используйте металлические кабелепроводы или изолированный экранированный кабель. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, проводки двигателя и управляющей проводки может привести к снижению эффективности работы оборудования.
- Все преобразователи частоты должны быть оборудованы системой защиты от короткого замыкания и перегрузки по току. Для реализации такой защиты следует использовать входные предохранители, см. Рисунок 2.6. Если они не устанавливаются производителем, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в 10.3 Таблицы плавких предохранителей.

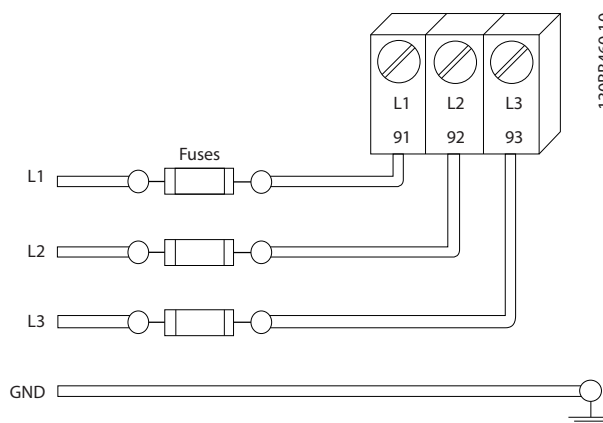


Рисунок 2.6 Преобразователь частоты Плавкие предохранители

**Тип и номинал провода**

- Вся система проводки должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температуры окружающей среды.
- Компания Danfoss рекомендует применять силовые кабели из медного провода, рассчитанного на минимальную температуру 75 °С.
- См. 10.1 Спецификации, зависящие от мощности с описанием рекомендуемых размеров кабеля.

## 2.4.2 Требования к заземлению

### **⚠️ ВНИМАНИЕ!**

#### **ОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!**

В целях безопасности оператора важно правильно заземлить преобразователь частоты в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности, а также согласно инструкциям, содержащимся в данном руководстве. Блуждающие токи превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление преобразователь частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Ответственность за неправильное заземление оборудования в соответствии с государственными и местными нормами и стандартами электробезопасности несет пользователь или сертифицированный специалист, проводящий электромонтажные работы.

- Выполняйте заземление электрооборудования в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности.
- Оборудование с блуждающими токами выше 3,5 мА следует надлежащим образом заземлить, см. *Ток утечки (>3,5 мА)*.
- Специальный заземляющий кабель требуется для входного питания, проводки двигателя и управляющей проводки.
- Для выполнения заземления надлежащим образом следует использовать зажимы, которые входят в комплект оборудования.
- Запрещается совместно заземлять несколько преобразователь частоты с использованием последовательного подключения.
- Заземляющие провода должны быть как можно короче.
- Для уменьшения электрических помех рекомендуется использовать многожильный провод.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

#### 2.4.2.1 Ток утечки (>3,5 мА)

Соблюдайте национальные и местные нормативы, относящиеся к защитному заземлению оборудования с током утечки > 3,5 мА. Технология Преобразователь частоты предполагает высокочастотное переключение при высокой мощности. При этом генерируются токи утечки на землю. Ток при отказе преобразователь частоты, возникающий на выходных силовых клеммах, может содержать компонент постоянного тока, который может приводить

к зарядке конденсаторов фильтра и к образованию переходных токов заземления. Ток утечки на землю зависит от различных конфигураций системы, включая использование фильтров ВЧ-помех, экранированных кабелей двигателя, а также от мощности преобразователь частоты.

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

- Сечение провода заземления должно быть не менее 10 мм<sup>2</sup>
- Следует использовать два отдельных провода заземления соответствующих размеров.

Дополнительную информацию см. в стандарте EN 60364-5-54 § 543.7

#### **Использование RCD.**

Если используются датчики остаточного тока (RCD), также известные как автоматические выключатели для защиты от утечек на землю (ELCB), соблюдайте следующие требования.

Используйте только RCD типа В, которые могут обнаруживать переменные и постоянные токи.

Используйте RCD с задержкой по пусковым токам, чтобы предотвратить отказы в связи с переходными токами на землю.

Размеры RCD следует подбирать с учетом конфигурации системы и условий окружающей среды.

#### 2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля

Для проводки двигателя предлагаются зажимы заземления (см. *Рисунок 2.7*).



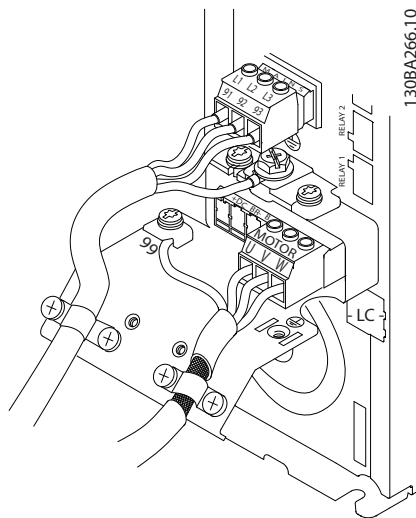


Рисунок 2.7 Заземление с помощью экранированного кабеля

### 2.4.3 Подключение двигателя

#### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

#### ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

Отдельно прокладывайте кабели двигателя от разных преобразователей частоты. Индуцированное 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 может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Максимальные размеры проводов указаны в *10.1 Спецификации, зависящие от мощности*.
- Соблюдайте требования государственных и местных норм электробезопасности для размеров кабеля.
- Заглушки проводки двигателя или панели доступа соответствуют требованиям стандарта IP21 и выше (NEMA1/12).
- Запрещается устанавливать конденсаторы между преобразователем частоты и двигателем для компенсации коэффициента мощности.
- Запрещается подключать пусковое устройство или устройство переключения полярности между преобразователем частоты и двигателем.
- Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), и 98 (W).
- Заземлите кабель в соответствии с данными инструкциями по заземлению.

- Крутящий момент клемм должен соответствовать данным, указанным в *10.4.1 Моменты затяжки контактов*.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

На Рисунок 2.8 показано подключение сетевого питания, двигателя и заземление для базовых преобразователей частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

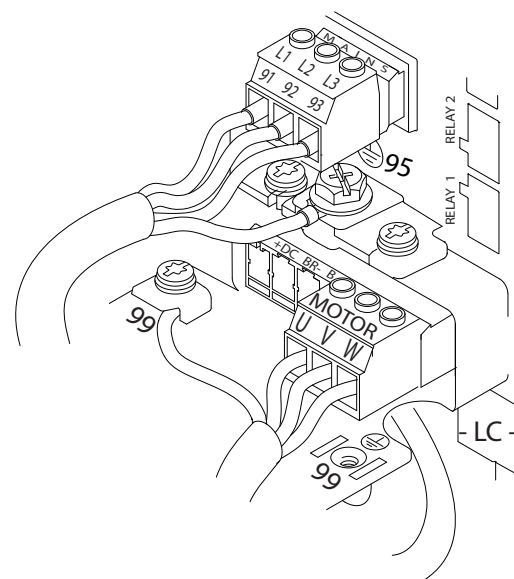


Рисунок 2.8 Проводка двигателя, силовых кабелей и заземления

### 2.4.4 Подключение сети переменного тока.

- Размер проводов в зависимости от входного тока преобразователь частоты. Максимальный размер проводов указан в *10.1 Спецификации, зависящие от мощности*.
- Используйте кабель размером, рекомендуемым государственными и местными нормами электробезопасности.
- Подключите проводку 3-фазного входного питания переменного тока к клеммам L1, L2 и L3 (см. Рисунок 2.8).
- В зависимости от конфигурации оборудования входное питание подключается к силовым входным клеммам или ко входу разъединителя.

- Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению, указанными в 2.4.2 Требования к заземлению.
- Все преобразователи частоты могут использоваться как с изолированным источником входного тока, так и с заземленными силовыми линиями. При подаче питания из изолированного источника сетей (сети ИТ или плавающая схема треугольника) или из сетей ТТ/ТN-S с заземленной фазой (заземленная схема треугольника) установите 14-50 RFI Filter в положение Выкл. В выключенном положении встроенные конденсаторы защиты от ВЧ-помех между шасси и промежуточной цепью выключаются во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов на землю согласно стандарту IEC 61800-3.

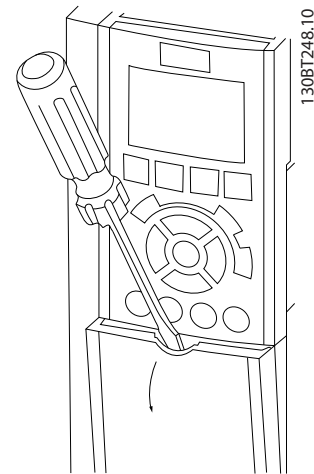


Рисунок 2.9 Доступ к подключению элементов управления в корпусах А2, А3, В3, В4, С3 и С4

### 2.4.5 Подключение элементов управления

- Необходимо изолировать провода подключения элементов управления от высоковольтных компонентов преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты подключен к термистору для развязки PELV, провода подключения элементов управления данного термистора должны отвечать требованиям усиленной/двойной изоляции. Рекомендуется напряжение питания 24 В пост.тока.

#### 2.4.5.1 Доступ

- Снимите крышку с помощью отвертки. См. Рисунок 2.9.
- Или снимите переднюю крышку, ослабив крепежные винты. См. Рисунок 2.10.

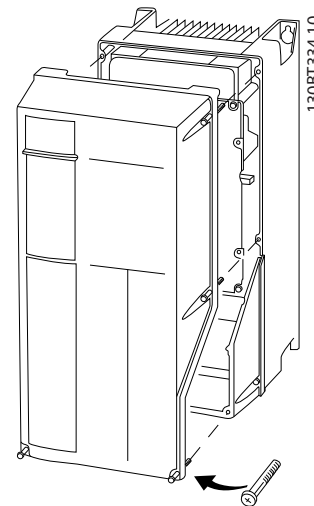


Рисунок 2.10 Доступ к подключению элементов управления в корпусах А4, А5, В1, В2, С1 и С2

Перед затяжкой крышек см. Таблица 2.2

Типоразмер	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Нет болтов для затягивания  
- Не существует

Таблица 2.2 Моменты затяжки для крышек (Нм)

#### 2.4.5.2 Типы клемм управления

На Рисунок 2.11 показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и значения по умолчанию приведены в Таблица 2.3.

2

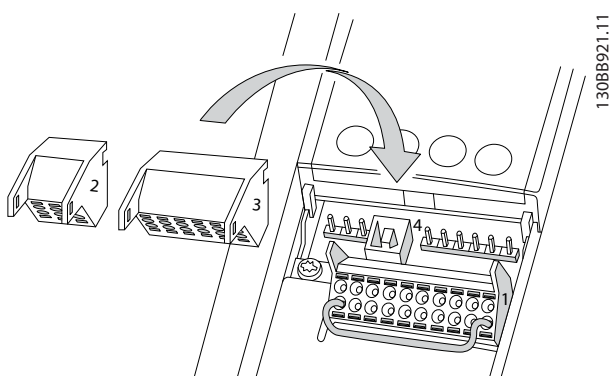


Рисунок 2.11 Расположение клемм управления

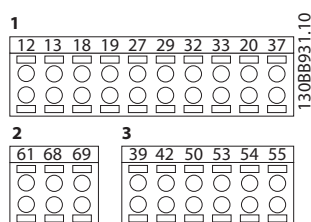


Рисунок 2.12 Номера клемм

- **Разъем 1** содержит четыре программируемые клеммы цифровых входов, две дополнительные клеммы, программируемые для использования с цифровыми выходами 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 (дополнительно в корпусе A1,) также обеспечивает цифровой вход для функции STO (Отключение по превышению крутящего момента).
- **Разъем 2** содержит клеммы (+)68 и (-)69 для порта 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** содержит порт USB для использования с Программой настройки MCT 10.
- Кроме того, имеются два выхода реле типа С, которые могут располагаться в разных местах в зависимости от конфигурации и типоразмера преобразователя частоты.
- На некоторых дополнительных устройствах, доступных для заказа, могут присутствовать дополнительные клеммы. См. руководство к соответствующему дополнительному устройству.

Более подробное описание см. в разделе 10.2 Общие технические характеристики

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
<b>Цифровые входы/выходы</b>			
12, 13	-	24 В пост. тока	Напряжение питания 24 В пост.тока. Максимальный выходной ток составляет 200 мА (130 мА для FC 301) для всех нагрузок 24 В. Используется для цифровых входов и внешних датчиков.
18	5-10	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	5-11	[10] Реверс	
32	5-14	[0] Не используется	
33	5-15	[0] Не используется	Можно выбирать в качестве цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
27	5-12	[2] Выбег, инверсный	
29	5-13	[14] Фикс. частота	
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	Отключение по превышению крутящего момента (STO)	Безопасный вход. Используется для 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 максимуме 500 Ω
50	-	+10 В пост. тока	Напряжение питания 10 В пост. тока, аналоговые входы. Максимум 15 мА, обычно используется для подключения потенциометра или термистора.

Описание клеммы			
Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
53	6-1*	Задание	Аналоговый вход. На выбор либо по напряжению, либо по току. Переключатели A53 и A54 используются для выбора mA или V.
54	6-2*	Обр. связь	
55	-		Общий для аналогового входа

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 С. Используется для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Не используется	

Таблица 2.3 Описание клеммы

### 2.4.5.3 Подключение к клеммам управления

Разъемы клемм управления можно отключать от преобразователь частоты для облегчения установки, как показано на *Рисунок 2.11*.

1. Раскройте контакт, вставив небольшую отвертку в прорезь, расположенную над или под контактом, как показано на *Рисунок 2.13*.
2. Вставьте зачищенный управляющий провод в контакт.
3. Выньте отвертку для фиксации управляющего провода 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 проводов для клемм управления см. в *10.1 Спецификации, зависящие от мощности*.

Типичные подключения элементов управления см. в *6 Примеры настройки для различных применений*.

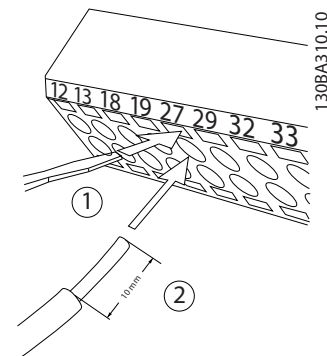
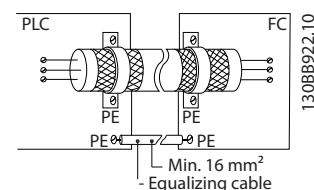


Рисунок 2.13 Подключение элементов управления

### 2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления

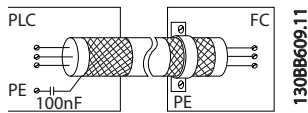
#### Правильное экранирование

В большинстве случаев предпочтительным методом будет фиксация управляющих кабелей и кабелей последовательной связи с помощью входящих в комплект зажимов экрана на обоих концах, что позволит обеспечить наилучший контакт для высокочастотных кабелей. Если потенциалы земли преобразователя частоты и PLC различаются между собой, могут возникнуть электрические помехи, способные нарушить работу всей системы. Эта проблема решается установкой выравнивающего кабеля рядом с кабелем управления. Мин. поперечное сечение: 16 мм<sup>2</sup>.



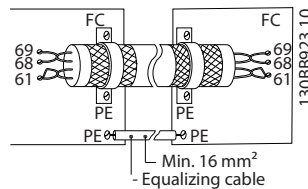
#### Контуры заземления 50/60 Гц

Если используются очень длинные кабели управления, могут возникать контуры заземления. Для их устранения следует подключить один конец экрана к земле через конденсатор емкостью 100 нФ (обеспечив короткие выводы).

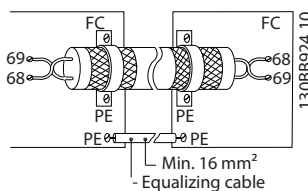


**Избегайте помех ЭМС в системе последовательной связи**

Эта клемма подключается к земле через внутреннюю цепочку RC. Для снижения помех между проводниками используются кабели с витыми парами. Рекомендуемый метод показан ниже:



В качестве альтернативы, соединение к клемме 61 может быть пропущено:



**2.4.5.5 Функции клемм управления**

Функции Преобразователь частоты управляются путем получения входных сигналов управления.

- Для каждой клеммы программируется поддерживаемая функция с использованием параметров данной клеммы. В Таблица 2.3 приведены клеммы с соответствующими параметрами.
- Очень важно, чтобы каждая клемма управления была правильно запрограммирована на работу с соответствующей функцией. Подробные сведения о доступе к параметрам см. в 4 Интерфейс пользователя, информация о программировании приводится в 5 Программирование преобразователя частоты.
- По умолчанию клеммы запрограммированы, чтобы обеспечить работу преобразователь частоты в стандартном режиме работы.

**2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27**

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

- Клемма 27 цифрового входа 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 отсутствии сигнала устройство не будет работать.
- При отображении в строке состояния в нижней части МПУ показаний 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.

**2.4.5.7 Переключатели клемм 53 и 54**

- Клеммы аналоговых входов 53 и 54 можно назначать как для работы со входными сигналами напряжения (-10–10 В), так и со входными сигналами тока(0/4–20 мА).
- Перед изменением положения переключателя отключите преобразователь частоты от сети.
- Для выбора типа сигнала используются переключатели А53 и А54. U для выбора напряжения, I для выбора тока.
- Доступ к переключателям можно получить, сняв крышку МПУ (см. Рисунок 2.14). Обратите внимание, что некоторые дополнительные платы для устройства могут закрывать данные переключатели, и для изменения позиции переключателя их потребуется снять. Всегда отключайте питание устройства перед снятием дополнительных плат.
- Клемма 53 по умолчанию используется для сигнала задания скорости в разомкнутом контуре, заданном в 16-61 Terminal 53 Switch Setting.
- Клемма 54 по умолчанию используется для сигнала обратной связи в закрытом контуре, заданном в 16-63 Terminal 54 Switch Setting.

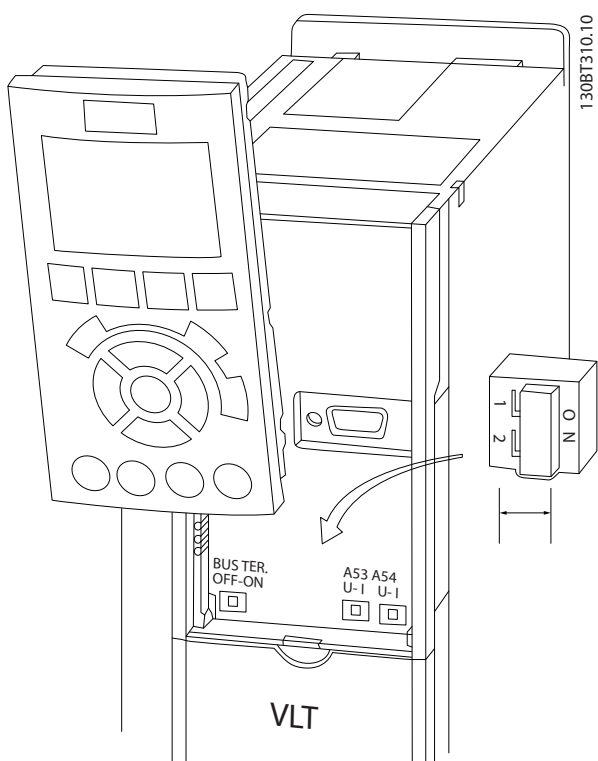


Рисунок 2.14 Расположение переключателей клемм 53 и 54 и переключатель оконечной нагрузки шины

### 2.4.5.8 Клемма 37

#### Клемма 37, функция безопасного останова

FC 302 и FC 301 (дополнительно в корпусе A1) доступны с функцией безопасного останова через клемму управления 37. Безопасный останов отключает управляющее напряжение на силовых полупроводниках выходной ступени преобразователя частоты, что в свою очередь препятствует генерированию напряжения, требуемого для вращения двигателя. Если активирован безопасный останов (T37), преобразователь частоты подает аварийный сигнал, затем выполняется отключение устройства и двигатель останавливается с выбегом. Потребуется произвести перезапуск вручную. Функция безопасного останова может использоваться для аварийного останова преобразователя частоты. В нормальном режиме работы, когда безопасный останов не требуется, следует использовать функцию обычного останова преобразователя частоты. При использовании автоматического перезапуска следует соблюдать требования, указанные в стандарте ISO 12100-2, параграф 5.3.2.5.

#### Условия исполнения обязательств

Установка функции безопасного останова и использование данной функции выполняется силами пользователя.

- Внимательно прочтите нормы и правила техники безопасности, относящиеся к предупреждению несчастных случаев.
- Следует ознакомиться с общими инструкциями и инструкциями по технике безопасности, приведенными в данном описании, а также с расширенным описанием в *Руководстве по проектированию*.
- Следует хорошо знать общие стандарты и стандарты в области техники безопасности, относящиеся к тем или иным способам применения.

Пользователь выступает в качестве: интегратора, оператора, персонала для обслуживания и поддержки.

#### Стандарты

Использование функции безопасного останова на клемме 37 требует от пользователя соблюдения всех нормативов безопасности, включая соответствующие законы, регуляторные акты и предписания. Дополнительная функция безопасного останова соответствует следующим стандартам.

EN 954-1: 1996, категория 3

IEC 60204-1: 2005, категория 0 —  
неуправляемый останов

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 — функция безопасного  
останова крутящего момента (STO)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 категория 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) — предотвращение  
непреднамеренного пуска

Следует иметь в виду, что информации и указаний инструкции по эксплуатации недостаточно для правильного и безопасного использования режима безопасного останова. Следует соблюдать инструкции и использовать информацию, приведенные в соответствующем *Руководстве по проектированию*.

#### Защитные меры

- Установка и ввод в эксплуатацию систем безопасности должны выполняться только квалифицированным персоналом, обладающим соответствующими навыками.
- Устройство следует устанавливать в шкафах IP54 или в других подобных условиях.
- Кабель между клеммой 37 и внешним устройством защиты должен быть защищен от короткого замыкания в соответствии с таблицей D.4 стандарта ISO 13849-2.
- Если на ось двигателя воздействуют какие-либо внешние силы (например, нагрузки от подвешенного оборудования), следует



использовать дополнительные меры (например, удерживающий тормоз) для предотвращения рисков.

#### Установка и настройка безопасного останова

### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

#### ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОГО ОСТАНОВА!

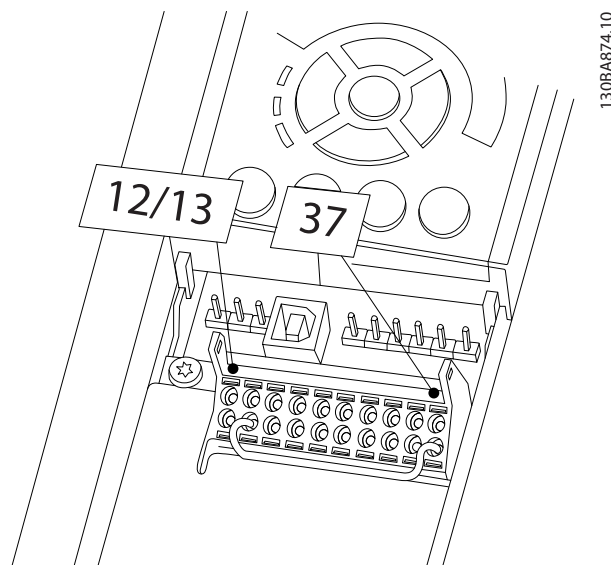
Функция безопасного останова НЕ ОТКЛЮЧАЕТ сетевое напряжение от преобразователь частоты или от вспомогательных контуров. Работы с электрической частью преобразователь частоты или двигателя можно проводить только после отключения сетевого питания и после истечения периода, указанного в инструкциях по технике безопасности данного руководства.

Несоблюдение требования к отключению сетевого питания от устройства и соответствующего периода ожидания может привести к летальному исходу или получению серьезных травм.

- Не рекомендуется останавливать преобразователь частоты с использованием функции безопасного останова крутящего момента. Если работа преобразователь частоты прекращается с использованием данной функции, устройство будет отключено и остановится с выбегом. Если это недопустимо (например, является опасным), преобразователь частоты и оборудование перед использованием данной функции следует остановить с применением соответствующего режима остановки. В зависимости от применения может потребоваться использование механического тормоза.
- При использовании преобразователей частоты для синхронных двигателей и двигателей с постоянными магнитами, в случае неисправности силовых полупроводников для нескольких IGBT: Несмотря на активацию функции безопасного останова крутящего момента преобразователь частоты может генерировать компенсирующий крутящий момент, который поворачивает двигатель максимум на  $180/p$  градусов, где  $p$  означает количество полюсных пар.
- Эта функция используется только для выполнения механических работ на преобразователь частоты или в соответствующих зонах машины. Данная функция не обеспечивает электробезопасности. Данную функцию не следует использовать в качестве функции управления для запуска и/или останова преобразователь частоты.

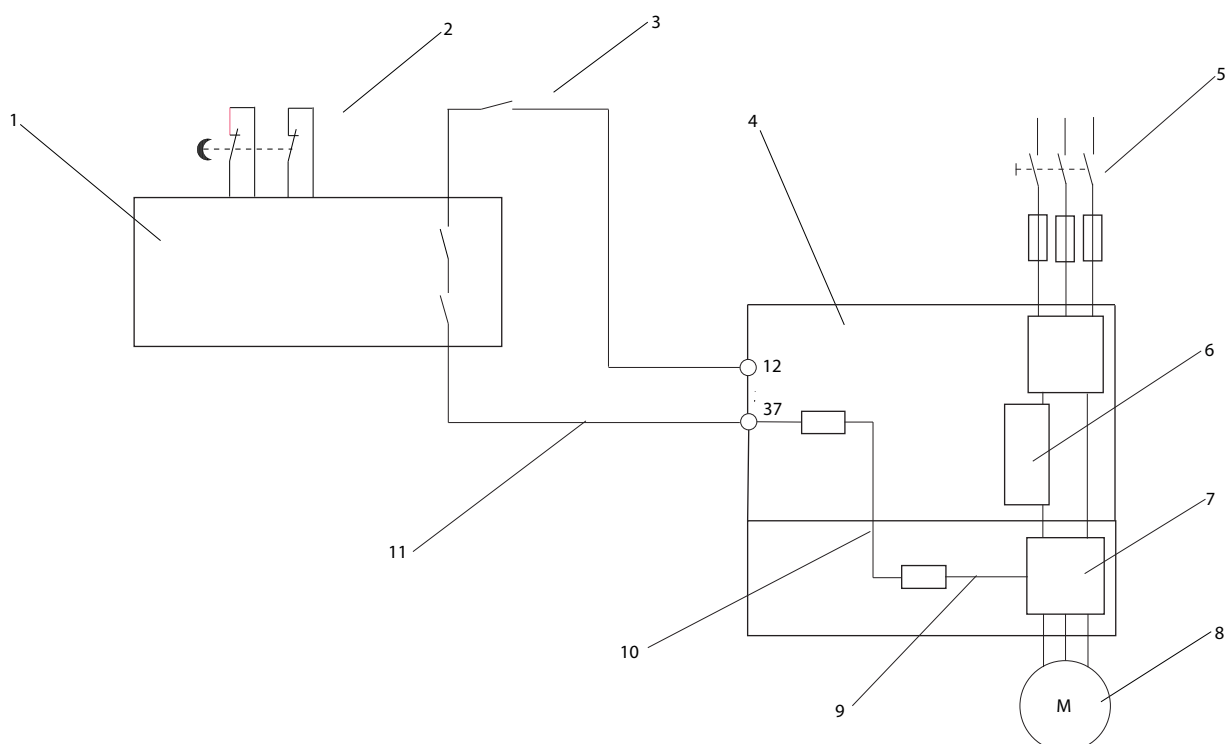
Для безопасной установки преобразователь частоты следует соблюдать следующие требования:

1. Снимите перемычку между клеммами управления 37 и 12 либо 13. Разрезать или разорвать перемычку недостаточно, это не сможет защитить от короткого замыкания. (См. перемычку на Рисунок 2.15.)
2. Подключите внешнее реле безопасности через нормально разомкнутую функцию безопасности (следует соблюдать инструкцию, прилагаемую к защитному устройству) к клемме 37 (безопасный останов) и к одной из клемм 12 либо 13 (24 В пост. тока). Защитное реле должно соответствовать требованиям категории 3 (EN 954-1) / PL «d» (ISO 13849-1).



130BA874.10

Рисунок 2.15 Соедините перемычкой клемму 12/13 (24 В) и клемму 37.



2

Рисунок 2.16 Установка для осуществления останова категории 0 (EN 60204-1) в соответствии с категорией безопасности 3 (EN 954-1) / PL «d» (ISO 13849-1).

1	Устройство безопасности категории 3 (устройство прерывания контура, возможно со входом для отпускания)	7	Инвертор
2	Дверной контакт	8	Двигатель
3	Контактор (выбег)	9	5 В пост. тока
4	Преобразователь частоты	10	Безопасный канал
5	Сеть	11	Кабель с защитой от короткого замыкания (если не проложен внутри установочного шкафа)
6	Плата управления		

### Проверка безопасного останова при вводе в эксплуатацию

После выполнения монтажа и перед началом работы проведите эксплуатационные испытания установки с использованием функции безопасного останова. Кроме того, проводите такие испытания после каждого изменения установки.



### 2.4.5.9 Управление механическим тормозом

При использовании привода в оборудовании для подъема-опускания грузов должна быть возможность управления электромеханическим тормозом:

- Управление тормозом осуществляется с использованием выхода реле или цифрового выхода (клемма 27 или 29).
- Пока преобразователь частоты не может «поддерживать» двигатель, например, когда нагрузка слишком велика, выход должен быть замкнут (напряжение должно отсутствовать).
- Следует выбрать *Управление механическим тормозом* [32] в группе параметров 5-4\* для применений с электромеханическим тормозом.
- Тормоз отпущен, когда ток двигателя превышает значение, заданное в *2-20 Release Brake Current*.
- Тормоз срабатывает, если выходная частота меньше частоты, установленной в *2-21 Activate Brake Speed [RPM]* или *2-22 Activate Brake Speed [Hz]*, 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.

При вертикальном движении основным моментом является то, что нагрузка должна поддерживаться, останавливаться, контролироваться (повышаться, понижаться) в совершенно безопасном режиме в течение всего времени работы. Поскольку преобразователь частоты — небезопасное устройство защиты, разработчик крана/подъемника (поставщик-разработчик) должен выбрать тип и число используемых устройств защиты (например, переключатель скорости, аварийный тормоз и т.д.), чтобы обеспечить возможность останова нагрузки в случае аварии или несрабатывания системы в соответствии с государственными нормативами о кранах/подъемниках.

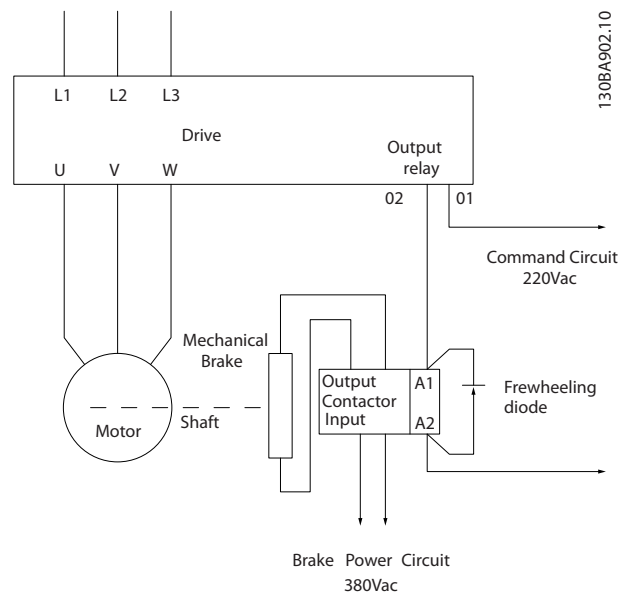


Рисунок 2.17 Подключение механического тормоза к Преобразователь частоты

### 2.4.6 Последовательная связь

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

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Правильное подключение заземления описано в 2.4.2 *Требования к заземлению*.

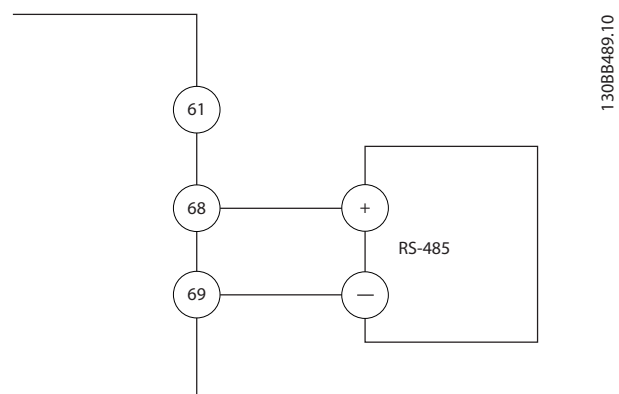


Рисунок 2.18 Схема подключения интерфейса последовательной связи

Для базовой настройки связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в *8-30 Protocol*.
2. Адрес преобразователя частоты в *8-31 Address*.
3. Скорость передачи в *8-32 Baud Rate*.

- В преобразователь частоты используются два протокола связи. Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.  
Danfoss FC  
Modbus RTU
- Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения для протокола и подключения RS-485, либо через группу параметров 8-\*\* *Связь и дополнительные устройства*.
- 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 увеличения количества протоколов связи. Инструкция по установке и эксплуатации дополнительных плат находится в документации к ним.

## 3 Запуск и функциональные проверки

### 3.1 Предпуск

#### 3.1.1 Контроль соблюдения требований безопасности

3

#### **⚠ ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

При неправильном подключении входных и выходных разъемов возникает риск присутствия высокого напряжения на клеммах. Если провода питания для нескольких двигателей неправильно уложены в одном кабелепроводе, существует риск того, что ток утечки приведет к заряду конденсаторов, находящихся в преобразователе частоты, даже при его отключении от сети питания. При первом запуске не используйте допущения в отношении силовых узлов. Выполните все предпусковые процедуры. Невыполнение предпусковых процедур может привести к получению травм или повреждению оборудования.

1. Входное питание устройства должно быть **ВЫКЛЮЧЕНО** и изолировано. Разъединители преобразователя частоты сами по себе не являются достаточным средством изоляции входного питания.
2. Убедитесь, что на входных клеммах L1 (91), L2 (92) и L3 (93), а также в линиях «фаза-фаза» и «фаза-земля» отсутствует напряжение.
3. Убедитесь в отсутствии напряжения на выходных клеммах 96 (U), 97 (V), and 98 (W), а также в линиях «фаза-фаза» и «фаза-земля».
4. Убедитесь в цельности цепи электродвигателя, измерив значение сопротивления в точках U-V (96-97), V-W (97-98) и W-U (98-96).
5. Убедитесь в надлежащем заземлении преобразователя частоты и двигателя.
6. Осмотрите преобразователь частоты на предмет надежного подключения к клеммам.
7. Запишите следующие данные с паспортной таблички двигателя: мощность, напряжение, частота, ток полной нагрузки и номинальная скорость. Эти значения потребуются в дальнейшем для ввода данных, указанных на паспортной табличке электродвигателя.
8. Убедитесь, что напряжение источника питания соответствует напряжению преобразователя частоты и двигателя.

### 3.1.2 Список контрольных проверок при включении.

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как подробно описано в Таблица 3.1. После завершения проверки сделайте соответствующие отметки в списке.

Осмотр	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Вспомогательное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные предохранители/разъединители, которые могут быть установлены со стороны подключения питания к преобразователь частоты или со стороны подключения к двигателю. Проверьте их готовность к работе и убедитесь, что они полностью готовы для работы системы на полной скорости.</li> <li>Проверьте установку и функционирование всех датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты</li> <li>Отключите от двигателя конденсаторы компенсации коэффициента мощности, если они подключены.</li> </ul>	
Прокладка кабелей	<ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя, проводка двигателя и управляющая проводка разделены или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных шумов.</li> </ul>	
Подключение элементов управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или слабых соединений.</li> <li>Проверьте изоляцию управляющей проводки от проводов питания и кабелей двигателя 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 сверху и снизу устройства для циркуляции охлаждающего воздуха.</li> </ul>	
Электромагнитная совместимость	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте установку на предмет электромагнитной совместимости.</li> </ul>	
Окружающие условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>На паспортной табличке устройства можно найти значения предельно допустимых рабочих температур окружающей среды.</li> <li>Допустимая влажность составляет 5–95 % без конденсации.</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 открытом положении.</li> </ul>	
Заземление	<ul style="list-style-type: none"> <li>Для работы устройства требуется провод заземления от корпуса на землю здания.</li> <li>Убедитесь в надежности контактов подключения заземления и в отсутствии окислений.</li> <li>Заземление кабелепровода 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 используется изолированный экранированный кабель.</li> </ul>	

Осмотр	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Внутренние компоненты панели	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии.</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 стационарно либо при необходимости используются амортизирующие устройства.</li> <li>Проверьте оборудование на предмет посторонних вибраций.</li> </ul>	

Таблица 3.1 Список контрольных проверок перед включением

3

### 3.2 Подключение преобразователя частоты к сети питания

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

В подключенных к сети переменного тока преобразователях частоты имеется опасное напряжение. Установка, запуск и обслуживание должны осуществляться только компетентным 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 подключенное оборудование должны быть в состоянии готовности. Неготовность к работе при подключении преобразователь частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

1. Убедитесь, что напряжение входной линии питания находится в пределах 3 % от номинального. В противном случае следует откорректировать входное напряжение перед выполнением дальнейших действий. Повторите процедуру после корректировки напряжения.
2. Убедитесь, что все подключения дополнительного оборудования соответствуют сфере его применения.
3. Убедитесь, что все управляющие регуляторы оператора переведены в положение ВЫКЛ. Двери панелей 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.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

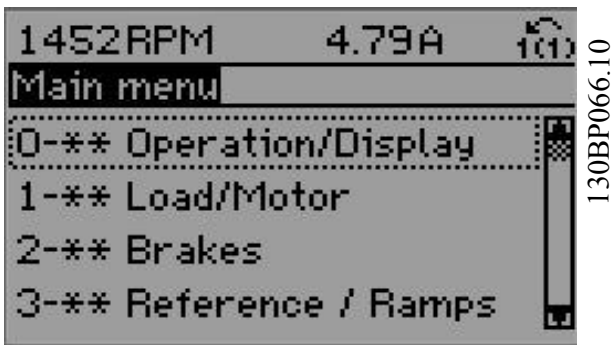
При отображении в строке состояния в нижней части МПУ показаний **АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ**, устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27. Подробнее см. в *Рисунок 2.15*.

### 3.3 Базовое программирование

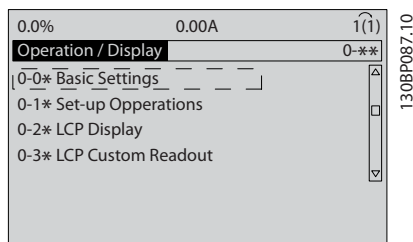
Перед включением преобразователей частоты требуется выполнить базовое программирование устройств для достижения оптимальных рабочих характеристик. Базовое программирование подразумевает ввод параметров, указанных в паспортной табличке двигателя для установки минимальной и максимальной рабочей скорости двигателя. Вводите данные с соблюдением следующей процедуры. Рекомендуемые параметры предназначаются для запуска и проверки устройства. Настройки для конкретных применений могут отличаться. См *4 Интерфейс пользователя* с детальным описанием ввода параметров с использованием МПУ.

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

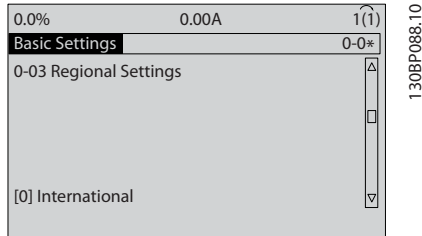
1. Дважды нажмите кнопку [Main Menu] (Главное меню) на МПУ.
2. Используйте кнопки навигации для выбора группы параметров 0-\*\* *Управление/отображение* и нажмите [OK].



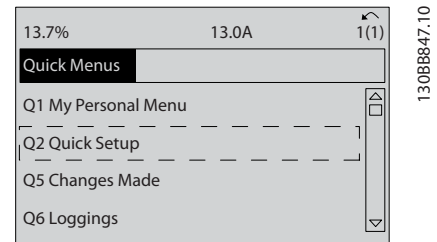
- Используйте кнопки навигации для выбора группы параметров 0-0\* *Основные настройки* и нажмите [OK].



- Используйте кнопки навигации для выбора 0-03 *Regional Settings* и нажмите [OK].



- Используйте кнопки навигации для выбора требуемого значения: *Международные* или *Северная Америка*, затем нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию, принятые для целого ряда основных параметров, полный список см. в 5.4 *Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию*.)
- Нажмите кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) на МПУ.
- Используйте кнопки навигации для выбора группы параметров Q2 *Быстрая настройка* и нажмите [OK].



- Выберите язык и нажмите [OK]. Затем введите данные двигателя в параметрах с 1-20/1-21 по 1-25. Информацию можно найти на паспортной табличке двигателя.

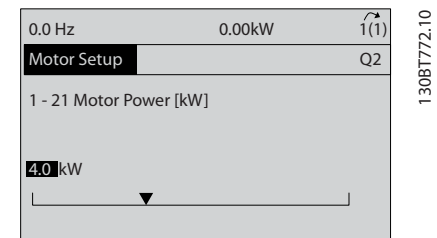
1-20 *Motor Power [kW]* или 1-21 *Motor Power [HP]*

1-22 *Motor Voltage*

1-23 *Motor Frequency*

1-24 *Motor Current*

1-25 *Motor Nominal Speed*



- Между клеммами управления 12 и 27 следует установить перемычку. В данном случае нужно оставить 5-12 *Terminal 27 Digital Input* на уровне заводского значения по умолчанию. В противном случае выберите *He используется*. Для преобразователей частоты с дополнительным обводом Danfoss перемычка не требуется.
- 3-02 *Minimum Reference*
- 3-03 *Maximum Reference*
- 3-41 *Ramp 1 Ramp Up Time*
- 3-42 *Ramp 1 Ramp Down Time*
- 3-13 *Reference Site*. Привязано к Ручному/автоматическому режиму\* локального дистанционного задания.

На этом процедура быстрой настройки завершена. Нажмите [Status] (Состояние) для возврата к рабочему дисплею.

### 3.4 Автоматическая адаптация двигателя

Автоматическая адаптация двигателя (ААД) реализует алгоритм контроля, при выполнении которого измеряются электрические параметры двигателя для оптимизации его взаимодействия с преобразователем частоты.

- преобразователь частоты строит математическую модель двигателя для регулировки тока двигателя. В ходе процедуры также выполняется проверка баланса входных фаз электропитания. Производится сравнение характеристик двигателя с данными, введенными в параметрах с 1-20 по 1-25.
- При ее выполнении двигатель не вращается, и это не причиняет никакого вреда двигателю
- Для некоторых двигателей полную проверку выполнить невозможно. В этом случае выберите *Включ. упроц. ААД*
- Если к двигателю подключен выходной фильтр, выберите *Включ. упроц. ААД*
- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*
- Для получения оптимальных результатов процедуру следует выполнять на холодном двигателе.

#### Для выполнения ААД

1. Нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам.
2. Прокрутите до группы параметров 1-\*\* *Нагрузка и двигатель*.
3. Нажмите [OK].
4. Прокрутите до группы параметров 1-2\* *Данные двигателя*.
5. Нажмите [OK].
6. Прокрутите до пункта *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
7. Нажмите [OK].
8. Выберите *Включ. полной ААД*.
9. Нажмите [OK].
10. Следуйте инструкциям на дисплее.
11. Тест будет выполнен автоматически; после его завершения на экран будет выведено соответствующее сообщение.

### 3.5 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 *1-06 Clockwise Direction* установлен как [0]\* Нормальный (по час. стрелке по умолчанию):

- 4а. Проверьте, что двигатель вращается по часовой стрелке.
- 5а. Проверьте что стрелка направления МПУ указывает по часовой стрелке.

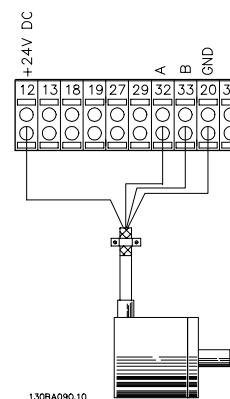
Если *1-06 Clockwise Direction* установлено на [1] Инверсия (против часовой стрелки):

- 4б. Проверьте, что двигатель вращается против часовой стрелки.
- 5б. Проверьте, что стрелка направления МПУ указывает против часовой стрелки.

### 3.6 Контроль вращения энкодера

Контроль вращения энкодера только при использовании ОС энкодера. Контроль вращения энкодера при разомкнутом контуре по умолчанию.

1. Проверьте соответствие соединения энкодера схеме электрических соединений.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании дополнительного устройства энкодера см. руководство дополнительного устройства

2. Введите источник сигнала обратной связи ПИД-регулятора скорости вращения *7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск)
4. Нажмите [▶] для установки положительного задания скорости вращения (*1-06 Clockwise Direction* при значении [0])\* Нормальный).
5. Проверьте в *16-57 Feedback [RPM]*, что обратный сигнал положительный

## ПРИМЕЧАНИЕ

Если обратный сигнал отрицательный, соединение энкодера неверное!

### 3.7 Проверка местного управления

#### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готовы к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях работы несет пользователь.

Несоблюдение этого требования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

## ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка Hand on (Ручной пуск) на МПУ подает команду местного пуска на преобразователь частоты. Кнопка OFF (ВЫКЛ.) выполняет останов.

При работе в режиме местного управления, стрелки «вверх» и «вниз» на МПУ используются для увеличения и уменьшения выходного сигнала скорости от преобразователь частоты. Кнопки со стрелками «влево» и «вправо» перемещают курсор по цифровому дисплею.

1. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск)].
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).
5. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с замедлением.

Если обнаружены проблемы с ускорением

- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*
- Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.

- Увеличьте время разгона в *3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*
- Увеличьте значение предела по току в *4-18 Current Limit*.
- Увеличьте значение предела крутящего момента в *4-16 Torque Limit Motor Mode*.

Если обнаружены проблемы с замедлением

- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*
- Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.
- Увеличьте значение времени замедления в *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
- Активируйте контроль превышения напряжения в *2-17 Over-voltage Control*.

См. *8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов* для возврата преобразователь частоты в исходное состояние после отключения.

## ПРИМЕЧАНИЕ

*3.1 Предпуск – 3.7 Проверка местного управления* данной главы описываются процедуры подачи питания на преобразователь частоты, базового программирования, настройки и функциональной проверки.

### 3.8 Пуск системы

Для выполнения процедур, описанных в данном разделе, требуется выполнить подключение всех пользовательских проводов и провести программирование в соответствии с применением устройства. *6 Примеры настройки для различных применений* может помочь при выполнении данной задачи. Другие вспомогательные материалы по настройке для конкретного применения приведены в *1.2 Дополнительные ресурсы*. После пользовательской настройки в соответствии с применением рекомендуется выполнить следующую процедуру.



**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!**

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готовы к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях работы несет пользователь.

Несоблюдение этого требования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

1. Нажмите [Auto On] (Автоматический пуск).
2. Убедитесь, что функции внешнего управления подключены к преобразователь частоты соответствующим образом, и проведено все необходимое программирование.
3. Подайте внешнюю команду пуска.
4. Отрегулируйте задание скорости по всему диапазону.
5. Снимите внешнюю команду пуска.
6. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем.

Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. 8 *Предупреждения и аварийные сигналы*.

## 4 Интерфейс пользователя

### 4.1 Панель местного управления

Панель местного управления (МПУ) представляет собой комбинацию дисплея и клавиатуры и расположена на передней части преобразователя. МПУ является пользовательским интерфейсом преобразователя частоты.

МПУ выполняет несколько пользовательских функций.

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

Предлагается также дополнительная цифровая МПУ (NLCP). Принцип работы NLCP аналогичен принципу работы МПУ. Детальное описание использования NLCP см. в руководстве по программированию.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Регулирование контрастности изображения на дисплее производится путем нажатия кнопки [STATUS] (Состояние) или вверх/вниз.

### 4.1.1 Расположение кнопок МПУ

МПУ разделена на четыре функциональные зоны (см. Рисунок 4.1).

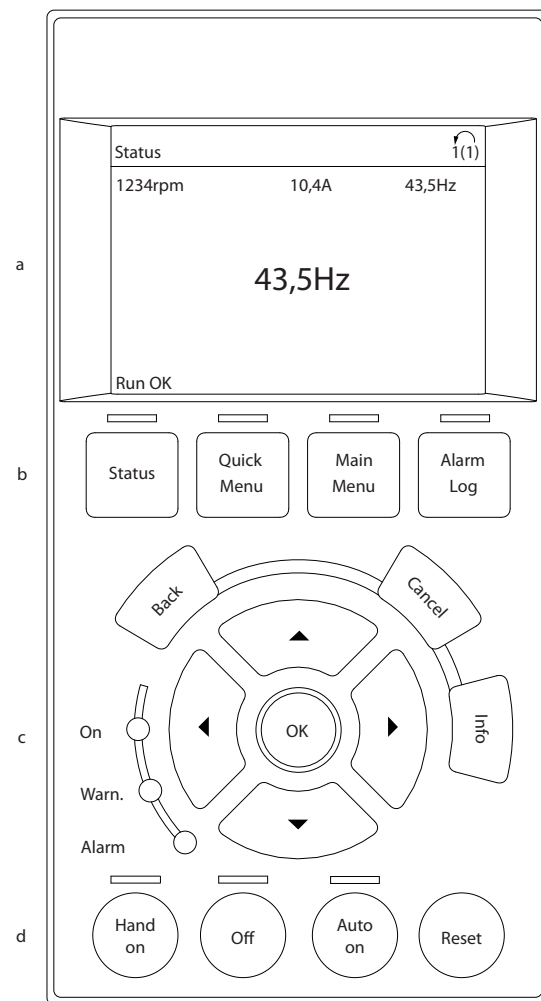


Рисунок 4.1 МПУ

- Дисплей.
- Кнопки меню дисплея, при помощи которых на дисплее можно отобразить опции состояния, программирования или истории сообщений об ошибках.
- Кнопки навигации для программирования функций, передвижения курсора по дисплею и управления скоростью в режиме местного управления. Сюда входят также индикаторы состояния.
- Кнопки установки режимов работы и кнопка сброса.

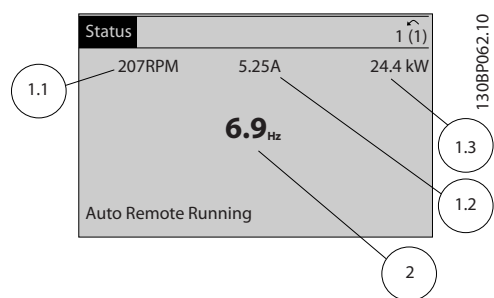
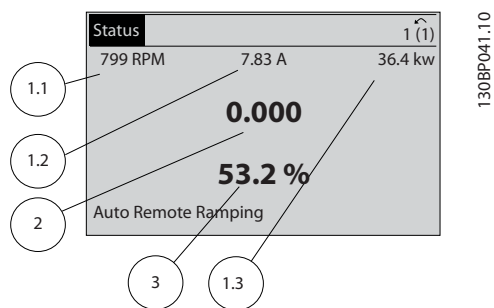
### 4.1.2 Установка значений дисплея МПУ

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

Отображаемую на МПУ информацию можно настроить в соответствии с требованиями пользователя.

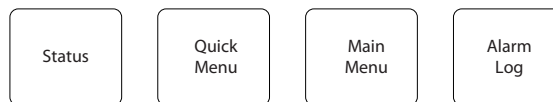
- Все показания дисплея связаны с конкретными параметрами.
- Опции выбираются в главном меню 0-2\*
- Состояние преобразователя частоты в нижней строке дисплея не выбирается — оно генерируется автоматически. Более подробную информацию и определения см. в 7 *Сообщения о состоянии*.

Дисплей	Номер параметра	Установка по умолчанию
1.1	0-20	Скорость [об/мин]
1.2	0-21	Ток двигателя
1.3	0-22	Мощность [кВт]
2	0-23	Частота
3	0-24	Задание [%]



### 4.1.3 Кнопки меню дисплея

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



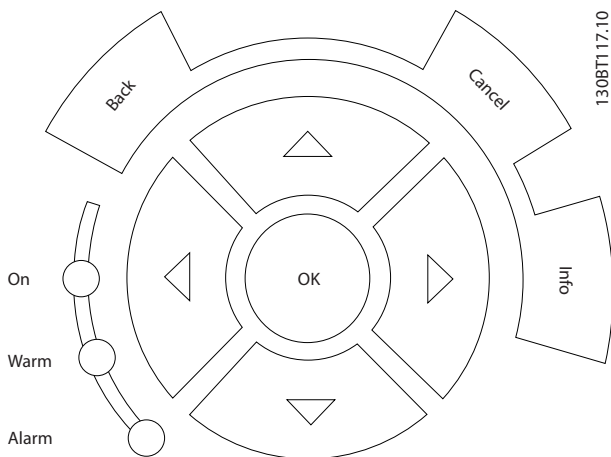
130BR045.10

Кнопка	Функция
<b>[Status]</b> <b>(Состояние)</b>	<p>При нажатии на эту кнопку на дисплее выводится рабочая информация.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В автоматическом режиме нажатие и удерживание кнопки позволяет переключаться между показаниями состояния на дисплее</li> <li>• Повторное нажатие позволяет пролистать все показания состояния</li> <li>• Нажмите и удерживайте [Status] (Состояние) [▲] или [▼] для регулировки яркости экрана</li> <li>• Символ в правом верхнем углу дисплея показывает направление вращения двигателя и настройку, которая включена в данный момент. Эта опция не программируется.</li> </ul>
<b>[Quick Menu]</b> <b>(Быстрое меню)</b>	<p>Позволяет получить доступ к инструкциям по программированию параметров для выполнения первичной настройки, а также подробным инструкциям для различных вариантов применения.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажмите для доступа к Q2 <i>Быстрая настройка</i> с целью получения пошаговых инструкций по базовому программированию параметров преобразователя частоты.</li> <li>• Для установки функций следуйте указанному набору параметров.</li> </ul>
<b>Main Menu</b> <b>(Главное меню)</b>	<p>Открывает доступ ко всем параметрам программирования.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Двойное нажатие позволяет получить доступ к индексу высшего уровня</li> <li>• Одиночное нажатие позволит вернуться в предыдущее меню</li> <li>• Нажатие и удерживание кнопки позволяет ввести код параметра для прямого доступа к этому параметру.</li> </ul>

Кнопка	Функция
<b>Журнал аварий</b>	<p>Отображает список текущих предупреждений, 10 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Используя кнопки навигации, выберите номер аварийного сигнала, чтобы ознакомиться с более подробной информацией о преобразователе частоты перед входом в аварийный режим, и нажмите [OK].</li> </ul>

#### 4.1.4 Навигационные кнопки

Кнопки навигации используются для программирования функций и перемещения курсора на дисплее. При помощи кнопок навигации можно также контролировать скорость в режиме локального (ручного) управления. В этой же зоне расположены три световых индикатора состояния преобразователь частоты.



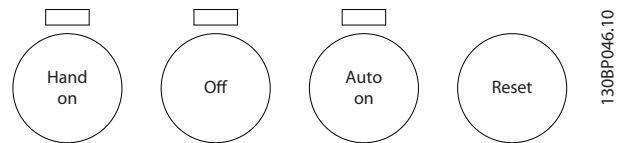
Кнопка	Функция
<b>Back (Назад)</b>	Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или списку в структуре меню.
<b>Cancel (Отмена)</b>	Аннулирует последнее внесенное изменение или команду, пока режим дисплея не изменен.
<b>Info (Информация)</b>	Нажмите для описания отображаемой функции.
<b>Навигационные кнопки</b>	Четыре кнопки навигации со стрелками позволяют перемещаться по пунктам меню.
<b>OK</b>	Используется для доступа к группам параметров или для подтверждения выбора.

Цвет	Индикатор	Функция
Зеленый	ВКЛ	ВКЛ светодиод используется, когда преобразователь частоты находится под напряжением от сети, клеммы шины постоянного тока или от внешнего источника напряжения 24 В.
Желтый	ПРЕДУПР.	При возникновении условия предупреждения загорается желтый светодиод предупреждения ПРЕДУПР. и на дисплее появляется текст, описывающий проблему.
Красный	АВАР.	Условие наличия отказа активирует мигающий красный светодиод и отображение текстового описания аварийного сигнала.

4

#### 4.1.5 Кнопки управления

Кнопки управления находятся в нижней части МПУ.



Кнопка	Функция
<b>Hand On (Ручной пуск)</b>	<p>Нажмите для запуска преобразователь частоты в режиме местного управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Воспользуйтесь кнопками навигации для управления скоростью преобразователь частоты</li> <li>Внешний сигнал остановки, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления вкл.</li> </ul>
<b>Выкл.</b>	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователь частоты.
<b>Auto On (Автоматический пуск)</b>	<p>Переводит систему в режим дистанционного управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или по каналу последовательной связи.</li> <li>Задание скорости берется с внешнего источника</li> </ul>
<b>Reset (Сброс)</b>	Ручной перезапуск преобразователь частоты после того, как отказ была устранен.

## 4.2 Резервирование и копирование настроек параметров.

Данные программирования хранятся внутри преобразователь частоты.

- Данные можно загрузить в МПУ память как резервную копию.
- После сохранения в МПУ данные можно загрузить обратно в преобразователь частоты
- Или же их можно загрузить в другие преобразователи частоты посредством подключения к ним МПУ и загрузки сохраненных настроек. (Это быстрый способ программирования нескольких устройств с одинаковыми настройками.)
- Инициализация возврата настроек преобразователь частоты к заводским настройкам не приводит к изменению данных, хранящихся в памяти МПУ

### **⚠️ ВНИМАНИЕ!**

#### НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!

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

### 4.2.1 Загрузка данных в МПУ

1. Нажмите [OFF] (ВЫКЛ.) для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
2. Перейдите к *0-50 LCP Copy*.
3. Нажмите [OK].
4. Выберите *Все в МПУ*.
5. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки.
6. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

### 4.2.2 Загрузка данных из МПУ

1. Нажмите [OFF] (ВЫКЛ.) для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
2. Перейдите к *0-50 LCP Copy*.
3. Нажмите [OK].
4. Выберите *Все из МПУ*.
5. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки.
6. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

### 4.3 Восстановление установок по умолчанию

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Инициализация восстанавливает установки по умолчанию для устройства. Любые данные программирования, данные двигателя, локализации и записи мониторинга будут утеряны. При выгрузке данных в МПУ перед инициализацией выполняется резервирование.

Восстановление параметров преобразователь частоты на установки по умолчанию выполняются путем инициализации преобразователя частоты. Инициализация может выполняться посредством *14-22 Operation Mode* или вручную.

- Инициализация с использованием *14-22 Operation Mode* не изменяет преобразователь частоты данные, такие как часы работы, выбор последовательной связи, настройки персонального меню, журнал регистрации отказов, журнал учета неисправностей и прочие функции мониторинга
- Рекомендуется использовать *14-22 Operation Mode*.
- Инициализация вручную аннулирует все данные двигателя, программирования, локализации и мониторинга и восстанавливает заводские настройки.

### 4.3.1 Рекомендуемая инициализация

1. Дважды нажмите [Main Menu] для доступа к параметрам.
2. Прокрутите до пункта *14-22 Operation Mode*.

3. Нажмите [OK].
4. Прокрутите до пар. *Инициализация*.
5. Нажмите [OK].
6. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
7. Подключите питание к устройству.

При запуске установки параметров восстанавливаются до заводских. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

8. На дисплее отображается Авар.сигнал 80.
9. Нажмите [Reset] для возврата в рабочий режим.

### 4.3.2 Ручная инициализация

1. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
2. При подаче питания на устройство нажмите одновременно [Status] (Состояние), [Main Menu] (Главное меню) и [OK].

Во время запуска по умолчанию восстанавливаются заводские настройки. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

При ручной инициализации не выполняется сброс следующей информации в преобразователь частоты

- 15-00 Operating Hours
- 15-03 Power Up's
- 15-04 Over Temp's
- 15-05 Over Volt's

## 5 Программирование преобразователя частоты

### 5.1 Введение

преобразователь частоты запрограммирован на выполнение своих функций с применением параметров. Доступ к параметрам открывается нажатием на кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) или [Main Menu] (Главное меню) на МПУ. (Более подробную информацию об использовании функциональных кнопок МПУ см. в 4 *Интерфейс пользователя*.) Доступ к параметрам возможен также через ПК с использованием Программа настройки МСТ 10 (см. 5.6.1 *Удаленное программирование с программой настройки МСТ-10*).

Быстрое меню предназначено для исходного включения (Q2-\*\* *Быстрая настройка*). Данные, вводимые в параметр, могут привести к изменению опций, доступных для параметров, следующих далее по списку.

В главном меню доступны все параметры, что позволяет настраивать преобразователь частоты для работы в более сложных системах.

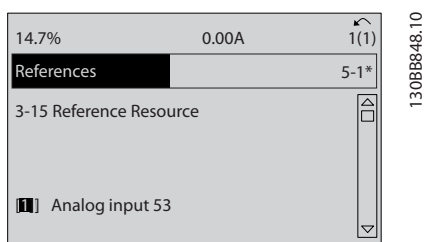
### 5.2 Пример программирования

Ниже приведен пример программирования преобразователя частоты для стандартного использования в разомкнутом контуре с помощью быстрого меню.

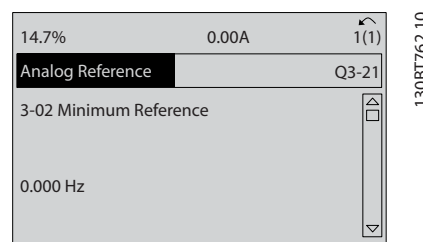
- Эта процедура позволяет запрограммировать преобразователь частоты на получение аналогового сигнала управления 0–10 В пост. тока на клемме 53.
- Преобразователь частоты будет реагировать, подавая выходной сигнал на двигатель с частотой 6–60 Гц пропорционально входному сигналу (0–10 В пост. тока = 6–60 Гц).

Выберите следующие параметры, используя навигационные кнопки для прокрутки заголовков, каждое действие подтверждается нажатием кнопки [OK].

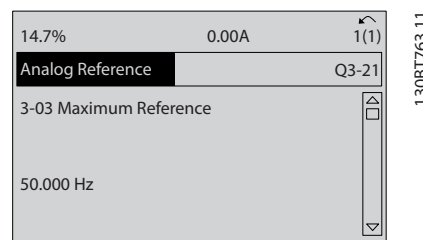
1. 3-15 Reference Resource 1



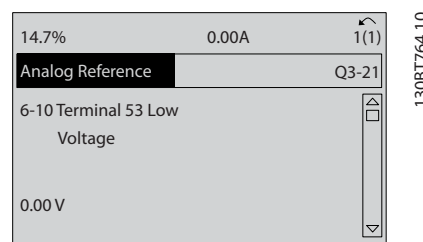
2. 3-02 Minimum Reference. Установите минимальное внутреннее задание преобразователя частоты на 0 Гц. (Это задает минимальную скорость преобразователя частоты на уровне 0 Гц.)



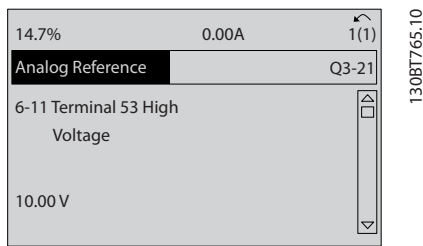
3. 3-03 Maximum Reference. Установите максимальное внутреннее задание преобразователя частоты на 60 Гц. (Это задает максимальную скорость для преобразователя частоты на уровне 60 Гц. Обратите внимание, что выбор между 50/60 Гц зависит от региона.)



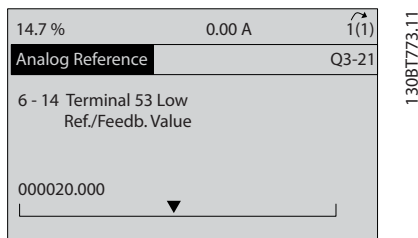
4. 6-10 Terminal 53 Low Voltage. Установите минимальное задание внешнего напряжения на клемме 53 на 0 В. (Минимальный входной сигнал в этом случае составляет 0 В.)



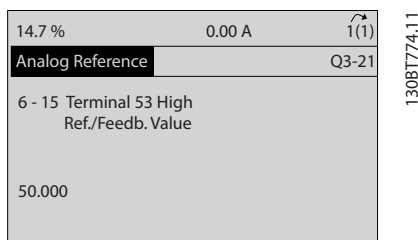
5. 6-11 Terminal 53 High Voltage. Установите максимальное внешнее задание напряжения на клемме 53 на 10 В. (В результате максимальный выходной сигнал будет установлен на 10 В.)



6. **6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value.**  
Установите минимальное задание скорости на клемме 53 на уровне 6 Гц. (В этом случае преобразователь частоты получает информацию о том, что минимальное напряжение на клемме 53 (0В) равно на выходе 6 Гц.)

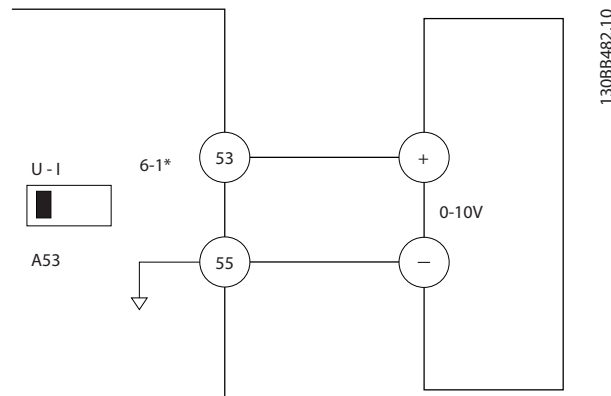


7. **6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value.**  
Установите максимальное задание скорости на клемме 53 на уровне 60 Гц. (В этом случае преобразователь частоты получает информацию о том, что максимальное напряжение на клемме 53 (10В) равно на выходе 60 Гц.)



После подключения к клемме 53 преобразователя частоты внешнего устройства, подающего управляющий сигнал 0–10 В, система будет готова к работе. Обратите внимание, что полоса прокрутки, показанная справа на последнем изображении дисплея, будет располагаться снизу, что будет указывать на завершение процедуры.

На *Рисунок 5.1* показано подключение проводов, требуемое для активации данной настройки.



**Рисунок 5.1** Пример подключения к внешнему устройству с управляющим сигналом 0–10 В (слева преобразователь частоты, справа внешнее устройство).

### 5.3 Примеры программирования клеммы управления

Клеммы управления программируются.

- Каждая клемма может выполнять присущие только ей функции
- Параметры конкретной схемы активируют функцию
- Для надлежащего функционирования преобразователь частоты клеммы управления должны быть

правильно соединены;

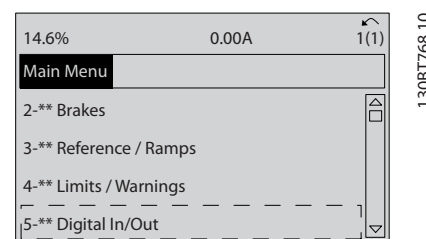
запрограммированы на выполнение предусмотренной функции

получать сигнал.

В *Таблица 2.3* указаны номера параметров клемм управления и установки по умолчанию. (Установку по умолчанию можно изменить в *0-03 Regional Settings*.)

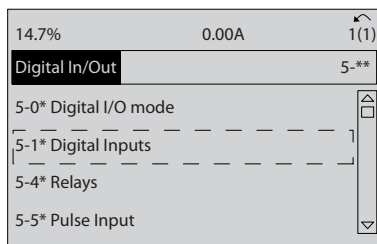
Ниже приводится пример доступа к клемме 18 для просмотра установки по умолчанию.

1. Дважды нажмите [Main Menu] (Главное меню), перейдите к группе параметров 5-\*\*, *Цифровые входы/выходы* *Задание значений параметров* и нажмите [OK].



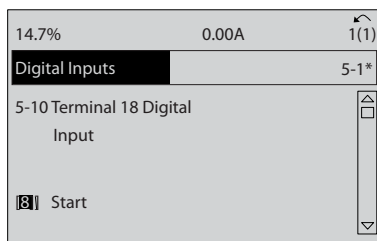


2. Прокрутите до группы параметров 5-1\* Цифровые входы и нажмите [OK].



130BT769.10

3. Прокрутите до пункта 5-10 Terminal 18 Digital Input. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK]. Используется заводская настройка *Запуск*.



130BT770.10

5

## 5.4 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию

Установка 0-03 *Regional Settings* в значение [0] *Международные* или [1] *Северная Америка* вносит некоторые изменения в некоторые параметры международных или североамериканских установок по умолчанию. Таблица 5.1 содержит данные параметров согласно этим изменениям.

Параметр	Международные значения параметров установок по умолчанию	Североамериканские значения параметров установок по умолчанию
0-03 Regional Settings	Международные	Северная Америка
1-20 Motor Power [kW]	См. примечание 1	См. примечание 1
1-21 Motor Power [HP]	См. примечание 2	См. примечание 2
1-22 Motor Voltage	230V/400V/575V	208V/460V/575V
1-23 Motor Frequency	50 Гц	60 Гц
3-03 Maximum Reference	50 Гц	60 Гц
3-04 Reference Function	Сумма	Внешнее/Предустановленное

Параметр	Международные значения параметров установок по умолчанию	Североамериканские значения параметров установок по умолчанию
4-13 Motor Speed High Limit [RPM] См. примечание 3 и 5	1500RPM	1800RPM
4-14 Motor Speed High Limit [Hz] См. примечание 4	50 Гц	60 Гц
4-19 Max Output Frequency	132 Гц	120 Гц
4-53 Warning Speed High	1500RPM	1800RPM
5-12 Terminal 27 Digital Input	Выбег, инверсный	Внешняя блокировка
5-40 Function Relay	Не используется	Нет авар. сигналов
6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50	60
6-50 Terminal 42 Output	Не используется	Скорость, 4–20 мА
14-20 Reset Mode	Сброс вручную	Неопр. число авт. сбр.

**Таблица 5.1 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию**

*Примечание 1. 1-20 Motor Power [kW] отображается только в том случае, если для 0-03 Regional Settings установлено значение [0] Международные.*

*Примечание 2. 1-21 Motor Power [HP] отображается только в том случае, если для 0-03 Regional Settings установлено значение [1] Северная Америка.*

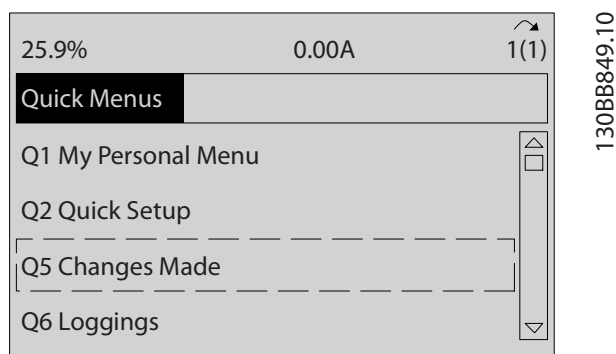
*Примечание 3. Этот параметр будет видимым только в том случае, если для 0-02 Motor Speed Unit установлено значение [0] об/мин.*

*Примечание 4. Этот параметр будет видимым только в том случае, если для 0-02 Motor Speed Unit установлено значение [1] Гц.*

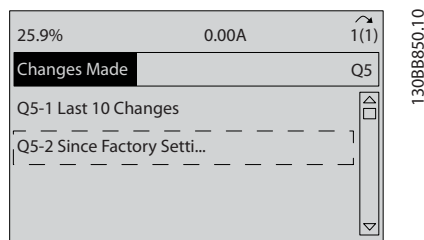
*Примечание 5. Значение по умолчанию зависит от числа полюсов двигателя. Для 4-полюсного двигателя международное значение по умолчанию составляет 1500 об/мин, а для 2-полюсного двигателя — 3000 об/мин. Соответствующие значения для Северной Америки — 1800 и 3600 об/мин.*

Изменения, вносимые в установки по умолчанию, сохраняются; их можно просмотреть в быстром меню и одновременно выполнить программирование параметров.

1. Нажмите [Quick Menu] (Быстрое меню).
2. Прокрутите меню до строки Q5 *Внесение изменений* и нажмите [OK].



3. Выберите пункт Q5-2 *Начиная с заводских настроек* для просмотра всех программных изменений или Q5-1 *Последние 10 изменений* для просмотра самых последних настроек.



## 5.5 Структура меню параметров

Правильное программирование устройства согласно применению зачастую подразумевает настройку функций в нескольких связанных между собой параметрах. Эти настройки параметров содержат преобразователь частоты системную информацию, которая необходима преобразователь частоты для нормального функционирования. Сведения о системе могут включать в себя такие параметры, как тип входного и выходного сигнала, программируемые клеммы, минимальный и максимальный диапазоны сигнала, пользовательские параметры отображения, автоматический перезапуск и прочее.

- Детальное описание программирования параметров и вариантов настройки см. в разделе Дисплей МПУ.
- Нажмите [Info] в любом режиме меню для просмотра дополнительной информации о данной функции.
- Чтобы ввести код параметра и получить прямой доступ к нему, нажмите и удерживайте кнопку [Main Menu].
- Подробное описание настроек для типовых способов применения приводятся в 6 *Примеры настройки для различных применений*.

### 5.5.1 Структура главного меню

Код	Настройка	Описание	Единица измерения	Диапазон	Значение по умолчанию	Комментарий
0-0*	<b>Управл./Обозр.ж.</b>					
0-01	Язык	Выбор двигателя		1-81	Мин. скор. для функц. при остан.	[об/мин]
0-02	Единица измер. скор. вращ. двигат.	Конструкция двигателя		1-10	Мин.	
0-03	Региональные установки	Данн.двигателя		1-2*	Мин. скор. для функц. при остан.	[Гц]
0-04	Работоспособные при включении питания (ручн.)	Мощность двигателя [кВт]		1-82	Мин.	
0-09	Контроль работы	Мощность двигателя [л.с.]		1-83	Значение счетчика точных остановов	
0-1*	<b>Раб.с.набор.ларм</b>	Напряжение двигателя		1-84	Задержка для компенс. скор. точн. остан.	
0-10	Активный набор	Частота двигателя		1-23		
0-11	Изменяемый набор	Ток двигателя		1-24		
0-12	Этот набор связан с	Номинальная скорость двигателя		1-90	Темпер.двигателя	
0-13	Показание: связанные наборы	Длительный ном. момент двигателя		1-91	Внешний вентилятор двигателя	
0-14	Показание: редакт. наборы/канал	Авт. адатп. двигателя (AAD)		1-93	Источник термистора	
0-15	Показание: текущий набор	<b>Расш. данн.двигателя</b>		1-94	ATEX ETR предлдо току огран. скорости	
0-20	Строка дисплея 1.1, малая	Соприотивление статора (Rs)		3-19	Фикс. скорость [об/мин]	
0-21	Строка дисплея 1.2, малая	Соприотивление ротора (Rr)		3-4*	<b>Изменение скор. 1</b>	
0-22	Строка дисплея 1.3, малая	Реакт.сопротивл.рассеяния статора (X1)		3-40	Изменение скор., тип 1	
0-23	Строка дисплея 2, большая	Реакт.сопрот. рассеяния ротора (X2)		3-41	Время разгона 1	
0-24	Мое личное меню	Основное реактивное сопротивление (Xh)		3-42	Время торможения 1	
0-3*	<b>Показ.ЛСР по выб.польз.</b>	Соприотивление потерь в стали (Rfe)		3-45	Сот. 5-обр. х-ки 1 в начале замедления	
0-30	Едизм.показание.выб.польз.	Индуктивность по оси d (Ld)		3-46	Сот. 5-обр. х-ки 1 в конце замедления	
0-31	Мин.знач.показание, зад.пользователем	Число полюсов двигателя		3-47	Сот. 5-обр. х-ки 1 в начале замедления	
0-32	Мак.знач.показание, зад.пользователем	Противо-ЭДС при 1000 об/мин		3-48	Сот. 5-обр. х-ки 1 в конце замедления	
0-37	Текст 1 на дисплее	Смещение угла двигателя		3-5*	<b>Изменение скор. 2</b>	
0-38	Текст 2 на дисплее	Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]		3-50	Изменение скор., тип 2	
0-39	Текст 3 на дисплее	Норм. намагн. при мин. скорости [Гц]		3-51	Время разгона 2	
0-4*	<b>Клавиатура ЛСР</b>	Норм. намагн. при мин. скорости [Гц]		3-52	Время торможения 2	
0-40	Кнопка [Hand on] (Ручной пуск) на ЛСР	Частота сдвига модели		3-55	Сот. 5-обр. х-ки 2 в начале замедления	
0-41	Кнопка [Off] (Выкл.) на ЛСР	Сниж. напр. в зоне сл. поля		3-56	Сот. 5-обр. х-ки 2 в конце замедления	
0-42	Кнопка [Auto on] (Автоматический пуск) на ЛСР	Характеристика U/f - F		3-57	Сот. 5-обр. х-ки 2 в начале замедления	
0-43	Кнопка [Reset] (Сброс) на ЛСР	Характеристика U/f - F		3-58	Сот. 5-обр. х-ки 2 в начале замедления	
0-44	Кнопка [Off/Reset] (Выкл./Сброс) на ЛСР	Имп.ток при пров.пуск.с хода		3-6*	<b>Изменение скор. 3</b>	
0-45	Кнопка [Drive Bypass] (Обход привода) на ЛСР	Контроль мощности торможения		3-60	Изменение скор., тип 3	
0-5*	<b>Копир/Сохранить</b>	Проверка тормоза		3-61	Время разгона 3	
0-50	Копирование с ЛСР	Мак.ток торм. пер. током		3-62	Время торможения 3	
0-51	Копировать набор	Контроль перенапряжения		3-63	Сот. 5-обр. х-ки 3 в начале замедления	
0-6*	<b>Пароль</b>	Контроль мощности торможения		3-65	Сот. 5-обр. х-ки 3 в начале замедления	
0-60	Пароль главного меню	Проверка тормоза		3-66	Сот. 5-обр. х-ки 3 в конце замедления	
0-61	Доступ к главному меню без пароля	Мак.ток торм. пер. током		3-67	Сот. 5-обр. х-ки 3 в начале замедления	
0-65	Пароль быстрого меню	Контроль перенапряжения		3-68	Сот. 5-обр. х-ки 3 в конце замедления	
0-66	Доступ к быстрому меню без пароля	Режим проверки тормоза		3-7*	<b>Изменение скор. 4</b>	
0-67	Доступ к шине по паролю	Контроль перенапряжения		4-0*	Изменение скор., тип 4	
1-*	<b>Настройка и ЛД.Лидель</b>	Компенсация нагрузки на выс. скорости		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-0*	<b>Общие настройки</b>	Компенсация скольжения		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-00	Режим конфигурирования	Пост. времени компенсации скольжения		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-01	Принцип управления двигателем	Поддавление резонанса		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-02	Flux- источник ОС двигателя	Постоянная времени подавл. резонанса		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-03	Характеристики крутящего момента	Мин. ток при низкой скорости		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-04	Режим перегрузки	Тип нагрузки		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-05	Конфиг. режима местного упр.	Мин. инерция		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-06	По часовой стрелке	Максимальная инерция		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-1*	<b>Выбор двигателя</b>	<b>Регулировка пуска</b>		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-10	Конструкция двигателя	Регулировка пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-2*	<b>Данн.двигателя</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-20	Мощность двигателя [кВт]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-21	Мощность двигателя [л.с.]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-22	Напряжение двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-23	Частота двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-24	Ток двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-25	Номинальная скорость двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-26	Длительный ном. момент двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-29	Авт. адатп. двигателя (AAD)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-3*	<b>Расш. данн.двигателя</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-30	Соприотивление статора (Rs)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-31	Соприотивление ротора (Rr)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-33	Реакт.сопротивл.рассеяния статора (X1)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-34	Реакт.сопрот. рассеяния ротора (X2)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-35	Основное реактивное сопротивление (Xh)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-36	Соприотивление потерь в стали (Rfe)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-37	Индуктивность по оси d (Ld)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-39	Число полюсов двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-40	Противо-ЭДС при 1000 об/мин	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-41	Смещение угла двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-5*	<b>Настр., назов.от нагр</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-50	Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-51	Норм. намагн. при мин. скорости [Гц]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-52	Норм. намагн. при мин. скорости [Гц]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-53	Частота сдвига модели	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-54	Сниж. напр. в зоне сл. поля	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-55	Характеристика U/f - U	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-56	Характеристика U/f - F	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-58	Имп.ток при пров.пуск.с хода	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-6*	<b>Настр., завог нагр</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-60	Компенсация нагрузки на низ.скорости	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-61	Компенсация нагрузки на выс. скорости	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-62	Компенсация скольжения	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-63	Пост. времени компенсации скольжения	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-64	Поддавление резонанса	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-65	Постоянная времени подавл. резонанса	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-66	Мин. ток при низкой скорости	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-67	Тип нагрузки	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-68	Мин. инерция	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-69	Максимальная инерция	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-7*	<b>Регулировка пуска</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-71	Регулировка пуска	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-72	Функция пуска	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-73	Запуск с хода	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-74	Нач. скорость [об/мин]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-75	Нач. скорость [Гц]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-76	Пусковой ток	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-8*	<b>Регулировка останова</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-80	Функция при останове	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-81	Мин. скор. для функц. при остан.	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-82	Мин.	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-83	Функция точного останова	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-84	Значение счетчика точных остановов	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-85	Задержка для компенс. скор. точн. остан.	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-9*	<b>Темпер.двигателя</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-90	Темповая защита двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-91	Внешний вентилятор двигателя	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-93	Источник термистора	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-94	ATEX ETR предлдо току огран. скорости	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-95	Тип датчика КТУ	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-96	Источник термистора КТУ	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-97	Пороговый уровень КТУ	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-98	ATEX ETR точки интерполяции, частота	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
1-99	ATEX ETR точки интерполяции, ток	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-*	<b>Торможение</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-0*	<b>Торможение пост.током</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-00	Ток удержания пост. током	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-01	Ток торможения пост. током	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-02	Время торможения пост. током	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-03	Скорость включ. торм. пост. током [об/мин]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-04	Скорость включ. торм. пост. током [Гц]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-05	Максимальное задание	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-1*	<b>Функция-энерготорм.</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-10	Функция торможения	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-11	Тормозной резистор (Om)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-12	Предельная мощность торможения (кВт)	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-13	Контроль мощности торможения	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-15	Проверка тормоза	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-16	Мак.ток торм. пер. током	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-17	Контроль перенапряжения	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-18	Режим проверки тормоза	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-19	Кoeffициент усиления перенапряжения	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-2*	<b>Механический тормоз</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-20	Ток отпускания тормоза	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-21	Скорость включения тормоза [об/мин]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-22	Скорость включения тормоза [Гц]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-23	Задержка включения тормоза	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-24	Задержка останова	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-25	Время отпускания тормоза	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-26	Задание крутящ. момента	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-27	Вр. изм. ск-сти кр. мом.	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
2-28	Кoeff. форсирования усилия	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-*	<b>Эдм.и/вмен. скор.</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-0*	<b>Пределы задания</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-00	Диапазон задания	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-01	Едизм. задания/сигн. ОС	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-02	Мин. задание	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-03	Максимальное задание	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-04	Функция задания	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-1*	<b>Задания</b>	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-10	Предустановленное задание	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-11	Фиксированная скорость [Гц]	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-12	Значение разгона/замедления	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-13	Место задания	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-14	Предустановл. относительное задание	Функция пуска		4-1*	Пределы / Преупреждения	
3-15	Источник задания 1	Функция пуска		4-1*	Пределы /	

4-54	Предупреждение: низкое задание	Клемма 27, переменная	7-30	Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр.	<b>8-5*</b> Цифровое/Шина
4-55	Предупреждение: высокое задание	Клемма 27, переменная	7-31	Антираскрутка ПИД-рег. проц.	8-50 Выбор вы бега
4-56	Предупреждение: низкий сигн. ОС	Импульс.выхода	7-32	Скорость пуска ПИД-рег. пр.	8-51 Выбор быстрого останова
4-57	Предупреждение: высокий сигн. ОС	Макс. частота имп. выхода №27	7-33	Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.	8-52 Выбор торможения пост. током
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя	Клемма 29, переменная импульс. выхода	7-34	Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц.	8-53 Выбор пуска
<b>4-6*</b>	<b>Исключ. скорости</b>		7-35	Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.	8-54 Выбор реверса
4-60	Исключение скорости с [об/мин]	Макс.частота имп.выхода №29		ПУ цепи дифф.ПИД- регулятора	8-55 Выбор набора
4-61	Исключение скорости с [Гц]	Клемма X30/6, перем. имп. выхода	7-36	Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.	8-56 Выбор предустановленного задания
4-62	Исключение скорости до [об/мин]	Макс. частота имп. выхода №X30/6	7-38	Зона соответствия заданию	8-57 Выбор пар. OFF2 привода Profibus
4-63	Исключение скорости до [Гц]	<b>5-7* Вход энкодера 24 В</b>	7-39	Расч. ПИД-рег.пр	8-58 Выбор пар. OFF3 привода Profibus
<b>5-*</b>	<b>Цифр. вход/выход</b>		7-40	Сборс 1 части ПИД-рег. пр.	<b>8-8*</b> Диагностика порта ПЧ
<b>5-0*</b>	<b>Реж. цифр вх/вых</b>	Клеммы 32/33, направление энкодера	7-41	Отр. выход ПИД-рег. пр.	8-80 Счетчик сообщений при управ. по шине
5-00	Реж. цифр вх/вых	Управление по шине	7-41	Пол. выход ПИД-рег. пр.	8-81 Счетчик ошибок при управ. по шине
5-01	Клемма 27, режим	Управление цифр. и релейн. шинами	7-42	Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад.	8-82 Пол. сообщ. от подчин.
5-02	Клемма 29, режим	Имп. вых. №27, управление шиной	7-43	М-6 ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад.	8-83 Подсчет ошибок подчиненного устройства
<b>5-1*</b>	<b>Цифровые входы</b>	Имп. вых. №27, предуст. тайм-аута		Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр.	<b>8-9*</b> Фикс. часть по шине
5-10	Клемма 18, цифровой вход	Имп. вых. №29, управление шиной	7-44	ПИД-рег.проц., прям.связь, норм./инв. упр.	8-90 Фикс. скор. 1, уст. по шине
5-11	Клемма 19, цифровой вход	Имп. вых. №X30/6, управление шиной	7-45	Прямая связь РСД	<b>9-*</b> PROFIBUS
5-12	Клемма 27, цифровой вход	Имп. вых. №X30/6, предуст. тайм-аута	7-46	Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. упр.	9-00 Уставка
5-13	Клемма 29, цифровой вход	Имп. вых. №X30/6, управление шиной		Расч. ПИД-рег.пр	9-07 Текущее значение
5-14	Клемма 32, цифровой вход	Имп. вых. №X30/6, предуст. тайм-аута		ПИД-рег. проц., расч. ПИД-рег.	9-15 Конфигурирование записи РСД
5-15	Клемма 33, цифровой вход	Аналог. выход 3	7-47	Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.	9-16 Конфигурирование чтения РСД
5-16	Клемма X30/2, цифровой вход	Аналог. выход 4	7-48	Разгон пр. св. ПИД-рег. пр.	9-18 Адрес узла
5-17	Клемма X30/3, цифровой вход	Реж. аналог.вх/вых	7-49	Торможен. пр. св. ПИД-рег. пр.	9-22 Выбор телеграммы
5-18	Клемма X30/4, цифровой вход	Реж. аналог.вх/вых	7-50	Зад. ПИД-рег. пр. вр. фильтра	9-23 Параметры сигналов
5-19	Клемма X30/4, цифровой вход	Функция при тайм-ауте нуля	7-51	Фильтра	9-27 Редактирование параметра
5-19	Клемма 37, безопасный останов	Аналог. вход 1	7-52	<b>8-*</b> Связь и дол. функции	9-28 Управление процессом
5-20	Клемма X46/1, цифровой вход	Клемма 53, низкое напряжение	7-53	<b>8-0*</b> Общие настройки	9-44 Счетчик сообщений о неисправности
5-21	Клемма X46/3, цифровой вход	Клемма 53, высокое напряжение	7-56	8-01 Место управления	9-45 Код неисправности
5-22	Клемма X46/5, цифровой вход	Клемма 53, высокое напряжение		8-02 Источник командного слова	9-47 Номер неисправности
5-23	Клемма X46/7, цифровой вход	Клемма 53, малый ток	8-00	8-03 Функция таймаута командного слова	9-52 Счетчик ситуаций неисправности
5-24	Клемма X46/9, цифровой вход	Клемма 53, большой ток	8-02	8-04 Функция окончания таймаута	9-53 Слово предупреждения Profibus
5-25	Клемма X46/11, цифровой вход	Клемма 53, низкое зад./знач. обр. связи	8-05	8-06 Сборс таймаута командного слова	9-63 Текущая скорость передачи
5-26	Клемма X46/13, цифровой вход	Клемма 53, высокое зад./знач. обр. связи	8-08	8-08 Филт.счит.данных	9-64 Идентификация устройства
<b>5-3*</b>	<b>Цифровые выходы</b>		7-57	<b>8-1*</b> Настр. командн. сл.	9-65 Номер профиля
5-30	Клемма 27, цифровой выход	Аналог. выход 3		8-10 Профиль командного слова	9-67 Командное слово 1
5-31	Клемма 29, цифровой выход	Аналог. выход 4		8-13 Конфигурир. слово состояния STW	9-68 Слово состояния 1
5-32	Клемма X30/6, цифр. выход (МСВ 101)	Реж. аналог.вх/вых		8-14 Конфигурир. слово управления STW	9-71 Сохранение значений данных Profibus
5-33	Клемма X30/7, цифр. выход (МСВ 101)	Фильтра		<b>8-3*</b> Настройки порта ПЧ	9-72 Сборс привода Profibus
<b>5-4*</b>	<b>Реле</b>		7-00	8-30 Протокол	9-75 Идентификация DO
5-40	Реле функций	Аналог. вход 2	7-00	8-31 Адрес	9-80 Заданные параметры (1)
5-41	Задержка включения, реле	Клемма 54, низкое напряжение	7-02	8-32 Скорость передачи данных порта ПЧ	9-81 Заданные параметры (2)
5-42	Задержка выключения, реле	Клемма 54, высокое напряжение	7-03	8-33 Биты контроля четности / стоповые биты	9-82 Заданные параметры (3)
<b>5-5*</b>	<b>Импульсный вход</b>	Клемма 54, малый ток	7-04	8-34 Препол. врем. цикла	9-83 Заданные параметры (4)
5-50	Клемма 29, низкая частота	Клемма 54, большой ток	7-05	8-34 Мин. задержка реакции	9-84 Заданные параметры (5)
5-51	Клемма 29, высок. частота	Клемма 54, низкое зад./знач. обр. связи	7-06	8-35 Максимальная задержка реакции	9-90 Измененные параметры (1)
5-52	Клемма 29, низк. задание/знач. обр. связи	Клемма 54, высокое зад./знач. обр. связи	7-06	8-36 Максимальная задержка реакции	9-91 Измененные параметры (2)
5-53	Клемма 29, высок. задание/знач. обр. связи	Аналог. вход 3	7-07	8-37 Время интргр. для рег. прпрц-интегр. кр. мом.	9-92 Измененные параметры (3)
5-54	Пост. времени фильтра импульс. вх. №29	Аналог. вход 4	7-08	8-37 Время интргр. для рег. прпрц-интегр. кр. мом.	9-93 Измененные параметры (4)
5-55	Клемма 33, низкая частота	Аналог. вход 4	7-09	8-38 Упр-е кр. мом. PI	9-94 Измененные параметры (5)
5-56	Клемма 33, высокая частота	Клемма X30/11, высокое напряжение	7-10	8-38 Прпц. кт ус-я для рег-я прпрц-интегр. кр. мом.	9-99 Счет-к изм-ий Profibus
5-57	Клемма 33, низк. задание/знач. обр. связи	Клемма X30/11, низкое напряжение	7-12	8-40 ОС д/управл. проц.	<b>10-*</b> Общие настройки
5-58	Клемма 33, высок. задание/знач. обр. связи	Клемма X30/11, высок.напруга/знач. обр. связи	7-13	8-41 Источник ОС 1 для упр. процессом	10-00 Протокол CAN
5-59	Пост. времени фильтра импульс. вх. №33	Клемма X30/11, пост. времени фильтра	7-20	8-42 Источник ОС 2 для упр. процессом	
		Клемма X30/11, пост. времени фильтра	7-22	8-43 Упр.ПИД-рег.проц.	
		Клемма X30/12, низкое напряжение	7-22		
		Клемма X30/12, высокое напряжение	7-3*		

10-01	Выбор скорости передачи	12-30	Параметр предупреждения	14-90	Уровень отказа	15-99	Метаданные параметра
10-02	MAC ID	12-31	Задание по сети	<b>15-*</b>	<b>Информация о приводе</b>	<b>16-*</b>	<b>Показание</b>
10-05	Показание счетчика ошибок передачи	12-32	Управление по сети	<b>13-5*</b>	<b>Состояние</b>	<b>16-0*</b>	<b>Общее состояние</b>
10-06	Показание счетчика ошибок приема	12-33	Модифик. СIP	13-51	Событие контроллера SL	16-00	Командное слово
10-07	Показание счетчика отключений шины	12-34	Обознач. изд. СIP	13-52	Действие контроллера SL	16-01	Задание [ед. измер.]
<b>10-1*</b>	<b>DeviceNet</b>	12-35	Параметр EDS	<b>14-*</b>	<b>Спец. функции</b>	16-02	Задание %
10-10	Выбор типа технологических данных	12-37	Таймер запрета COS	<b>14-0*</b>	<b>Переключение инвертора</b>	16-03	Слово состояния
10-11	Запись конфигур. технологич. данных	12-38	Фильтр COS	14-00	Модель коммутации	16-05	Основное текущее значение [%]
10-12	Чтение конфигур. технологич. данных	<b>12-4*</b>	<b>Modbus TCP</b>	14-01	Частота коммутации	16-09	Показ. по выб. польз.
10-13	Параметр предупреждения	12-40	Параметр статуса	14-03	Сверхоуloading	<b>16-1*</b>	<b>Состоян. двигателя</b>
10-14	Задание по сети	12-41	Подсч.сообщ. подч. устр-ва	14-04	Случайная частота ШИМ	16-10	Мощность [кВт]
10-15	Управление по сети	12-42	Подсч.сообщ. об искл.подч.устр-ва	14-06	Внесение поправки на простой	16-11	Мощность [л.с.]
<b>10-2*</b>	<b>COS фильтры</b>	<b>12-5*</b>	<b>EtherCAT</b>	<b>14-1*</b>	<b>Вкл./Выкл. сети</b>	16-12	Напряжение двигателя
10-20	COS фильтр 1	12-50	Псевдоним сконфигурированной станции	14-10	Неисправность сети питания	16-13	Частота
10-21	COS фильтр 2	12-51	Адрес сконфигурированной станции	14-11	Напряжение сети при отказе питания	16-14	Ток двигателя
10-22	COS фильтр 3	12-59	Состояние EtherCAT	14-12	Функция при асимметрич. сети	16-15	Частота [%]
10-23	COS фильтр 4	<b>12-8*</b>	<b>Доп. сп. Ethernet</b>	14-13	Коэф. шага отката питания	16-16	Крутящий момент [Нм]
<b>10-3*</b>	<b>Доступ к парам.</b>	12-80	Сервер FTP	14-14	T-аут кинет. резерва	16-17	Скорость [об/мин]
10-30	Индекс массива	12-81	Сервер HTTP	<b>14-2*</b>	<b>Сброс отключения</b>	16-18	Тепловая нагрузка двигателя
10-31	Сохранение значений данных	12-82	Сервер SMTP	14-20	Режим сброса	16-19	Температура датчика КТУ
10-32	Модификация DeviceNet	12-89	Прозрач. порт канала сокета	14-21	Время автом. перезапуска	16-20	Угол двигателя
10-33	Сохранять всегда	<b>12-9*</b>	<b>Расш. сл. Ethernet</b>	14-22	Режим работы	16-21	Крутящий момент [%], выс. разр.
10-34	Код изделия DeviceNet	12-90	Диагностика кабеля	14-23	Устан. кода типа	16-22	Крутящий момент [Нм], выс.
10-39	Параметры F DeviceNet	12-91	Автоматическое пересечение	14-24	Задрж. откл. при прд. токе	<b>16-3*</b>	<b>Состояние привода</b>
<b>10-5*</b>	<b>CANopen</b>	12-92	Слежение IGMP	14-25	Задержка отключ. при пред. крут. моменте	16-30	Напряжение цепи пост. тока
10-50	Запись конфигур. технологич. данных	12-93	Неправ. длина кабеля	14-26	Зад. отк. при неисп. инв.	16-32	Энергия торможения /с
10-51	Чтение конфигур. технологич. данных	12-94	Защита «лавины» широковещ. пакетов	14-28	Производ. настройки	16-33	Энергия торможения /2 мин
<b>12-*</b>	<b>EtherNet</b>	12-95	Фильтр «лавины» широковещ. пакетов	14-29	Сервисный код	16-34	Темп. радиат.
<b>12-0*</b>	<b>Настройки IP</b>	12-96	Конфиг. порта	<b>14-3*</b>	<b>Регул. пределов тока</b>	16-35	Тепловая нагрузка инвертора
12-00	Назначение адреса IP	12-98	Интерф. счетчики	14-30	Рег-р пр. по току, пропорц. усил.	16-36	Макс. ток инв.
12-01	Адрес IP	12-99	Счетчики аудиовиз. информ.	14-31	Рег-р пр. по току, вр. интегрир. фильтра	16-37	Состояние SL контроллера
12-02	Маска подсети	<b>13-*</b>	<b>Интеллектуальная логика</b>	14-32	Регул-р предела по току, время	16-38	Состояние SL контроллера
12-03	Межсетев. шлюз по умолч.	<b>13-0*</b>	<b>Настройка SL</b>	14-35	Защита от срыва	16-39	Температура платы управления
12-04	Сервер DHCP	13-00	Режим контроллера SL	<b>14-4*</b>	<b>Опт. энергопотр.</b>	16-40	Буфер регистрации заполнения
12-05	Иstek срок владения	13-01	Событие запуска	14-40	Уровень изменеяющ. крутящ. момента	16-41	Нижняя строка состояния LCP
12-06	Серверы имен	13-02	Событие останова	14-41	Мин. намагничивание АОЭ	<b>16-5*</b>	<b>Задание и обр.связь</b>
12-07	Имя домена	13-03	Сброс SL	14-42	Мин. частота АОЭ	16-50	Внешнее задание
12-08	Физический адрес	<b>13-1*</b>	<b>Компараторы</b>	<b>14-5*</b>	<b>Окружающая среда</b>	16-51	Импульсное задание
<b>12-1*</b>	<b>Пар. кан Ethernet</b>	13-10	Операнд сравнения	14-50	Фильтр ВЧ-помех	16-52	Обратная связь [ед. измер.]
12-10	Состояние связи	13-11	Оператор сравнения	14-51	Корр.нап. на шине постт. Упр. вентилят.	16-53	Задание от цифрового потенциометра
12-11	Продолжит. связи	13-12	Результат сравнения	14-52	Упр. вентилят.	16-57	Обратная связь [об/мин]
12-12	Автомат. согласован.	<b>13-1*</b>	<b>Триггер RS</b>	14-53	Контроль вентил.	<b>16-6*</b>	<b>Входы и выходы</b>
12-13	Скорость связи	13-15	Операнд RS-FF S	14-55	Выход. фильтр	16-60	Цифровой вход
12-14	Дуплексн. связь	13-16	Операнд RS-FF R	14-56	Емкостной выходной фильтр	16-61	Клемма 53, настройка переключателя
<b>12-2*</b>	<b>Технол. данные</b>	<b>13-2*</b>	<b>Таймеры</b>	14-57	Инд.вых.фильтр	16-62	Аналоговый вход 53
12-20	Пример управления	13-20	Таймер контроллера SL	14-59	Факт. кол-во инверт. блоков	16-63	Клемма 54, настройка переключателя
12-21	Запись конфигур. технологич. данных	<b>13-4*</b>	<b>Правила логики</b>	<b>14-7*</b>	<b>Совместимость</b>	16-64	Аналоговый вход 54
12-22	Чтение конфигур. технологич. данных	13-40	Булева переменная логического соотношения 1	14-72	Чтение устар. сигн.	16-65	Аналоговый выход 42 [mA]
12-23	Размер записи конфигур. технологич. данных	13-41	Оператор логического соотношения 1	14-73	Устар. сл. преудлр.	16-66	Цифровой выход [двоичный]
12-24	Размер чтения конфигур. технологич. данных	13-42	Булева переменная логического соотношения 2	14-74	Устар. расш. сл. сост.	16-67	Частотный вход № 29 [Гц]
12-27	Первичч. главное устройство	13-43	Оператор логического соотношения 2	14-80	Доп. устр. с пит. от вн. 24 В пост. тока	16-68	Частотный вход № 33 [Гц]
12-28	Сохранение значений данных	13-44	Оператор логического соотношения 1	14-89	Обнаружение дополнительного устройства	16-69	Импульсный выход №27 [Гц]
12-29	Сохранять всегда	<b>12-3*</b>	<b>EtherNet/IP</b>	<b>14-9*</b>	<b>Уст-ки неистр.</b>	16-70	Импульсный выход №29 [Гц]
						16-71	Выход реле [двоичный]
						16-72	Счетчик A
						16-73	Счетчик B

16-74	Точный счетчик остановов	30-05	Частота скачка качания [%]	32-38	Длина кабеля абсолютного энкодера	33-15	Номер маркера для гл. устр.	33-84	Работа после прерыв.
16-75	Аналоговый вход X30/11	30-06	Время скачка качания	32-39	Контроль энкодера	33-16	Номер маркера для подч. устр.	33-85	Питание MCO от внешних 24 В пост. тока
16-76	Аналоговый вход X30/12	30-07	Время последовательности качаний	32-40	Оконечная схема энкодера	33-17	Расстояние главного маркера	33-86	Авар. сигнал на клемме
16-77	Аналоговый выход X30/8 [mA]	30-08	Ускор./замедл. качания	32-43	Управление энкодера 1	33-18	Расстояние подчин. маркера	33-87	Сост-е клем. при авар. сигнале
16-78	Аналог. выход X45/1 [mA]	30-09	Функция провоз. качания	32-44	Идентификатор узла энкодера 1	33-19	Тип главного маркера	33-88	Слово состояния при авар. сигнале
16-79	Аналог. выход X45/3 [mA]	30-10	Отношение качания	32-45	Предохранитель CAN энкодера 1	33-20	Тип подчин. маркера	33-90	Идентификатор порта MCO
16-8*	Пер. шина и порт ПЧ	30-11	Произв. макс. отношение качания	32-50	Подчиненный источник	33-21	Окно допуска главн. маркера	33-91	Идентификатор узла X62 MCO CAN
16-80	Пер. шина, ком. сл. 1	30-12	Произв. мин. отношение качания	32-51	MCO 302, Посл.	33-22	Окно допуска подчин. маркера	33-92	Скорость передачи данных X62 MCO CAN
16-82	Пер. шина ЗАД 1	30-19	Длт. част. кач-я мс/штб.	32-52	Плавное ускорение источника	33-24	Номер маркера для готовности	33-94	Оконечная нагрузка последовательного канала связи X60 MCO R5485
16-84	Слово сост. вар. связи	30-2*	Расш. больш. зап.	32-60	Кэф. пропозит. звена	33-25	Номер маркера для готовности	33-95	Скорость передачи данных последовательного канала связи X60 MCO R5485
16-85	Порт ПЧ, ком. слово 1	30-20	Время выхода пускового крутящего момента [с]	32-61	Кэф. дифференц. звена	33-26	Фильтр скорости		
16-86	Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	30-21	Повышенный пусковой крутящий момент [%]	32-62	Кэф. интегр. звена	33-27	Пост. вр. фильтра смещения		
16-9*	Показ диагностики	30-22	Функция блокировки ротора	32-63	Предельное значение интегр. суммы	33-28	Конфигурация маркерного фильтра		
16-91	Слово аварийной сигнализации 2	30-23	Время определения блокировки ротора [с]	32-64	Ширина полосы ПИД-рег.	33-29	Пост. врем. маркерного фильтра		
16-92	Слово предупреждения 2	30-8*	Совместимость (I)	32-65	Прямая связь по скорости	33-30	Макс. коррекция маркера		
16-93	Слово предупреждения 2	30-80	Индуктивность по оси d (Ld)	32-66	Прямая связь по ускорению	33-31	Тип синхронизации		
16-94	Расш. сл. сост.	30-81	Тормозной резистор (Om)	32-67	Макс. допустимая ош. положения	33-32	Адаптация прямой связи по скорости		
17-1*	Доп. устр. ОС	30-82	Усил-е прпрц. ав.ПИД-рег. ск-сти	32-68	Обратный режим для подчин. устр.	33-33	Окно фильтра скорости		
17-10	Тип сигн.	30-83	Усил-е прпрц. ав.ПИД-рег. ск-сти	32-69	Время выборки ПИД-регулятора	33-34	Пост. врем. маркерного фильтра		
17-2*	Интерфейс абс. энкод.	30-84	Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.	32-70	Время скан. генератора профиля	33-4*	Формир. предел		
17-20	Выбор протокола	31-00	Реж. обхода	32-71	Размер окна управления (активиз.)	33-40	Режим у конечного выключателя		
17-21	Разрешение (позиции/об)	31-01	Задержка начала обхода	32-72	Размер окна управления (деактивиз.)	33-41	Отрицат. прогр. конечный предел		
17-24	Длина строки данных SSI	31-02	Задержка отклоч. обхода	32-73	Постоянная времени интегрирования	33-42	Положит. прогр. конечный предел		
17-25	Тактовая частота	31-03	Актив. режима тест-я	32-74	Ош. положения времени фильтра	33-43	Отрицат. прогр. конечный предел активен		
17-34	Скорость передачи HIPERFACE	31-10	Слово сост. обхода	32-80	Макс. скорость (энкодер)	33-44	Полож. прогр. кон. предел акт.		
17-5*	Интерф. резолвера	31-11	Слово сост. обхода	32-81	Самое быстрое изм. скорости	33-45	Время в заданном окне		
17-50	Число полюсов	31-19	Дист. активизации обхода	32-82	Тип изменения скорости	33-46	Предельное значение заданного окна		
17-51	Входное напряжение	32-0*	Энкодер 2	32-83	Разрешение скорости	33-47	Размер заданного окна		
17-52	Входная частота	32-00	Тип инкрементного сигнала	32-84	Скорость по умолчанию	33-5*	Конфиг. вх./вых.		
17-53	Кэф. трансформации	32-01	Инкрементное разрешение	32-85	Ускорение по умолчанию	33-50	Клемма X57/1, цифровой вход		
17-56	Разрешение сим. энкодера	32-02	Абсолютный протокол	32-86	Повышение ускорения	33-51	Клемма X57/2, цифровой вход		
17-59	Интерф. резолвера	32-03	Абсолютное разрешение	32-87	Повышение ускорения	33-52	Клемма X57/3, цифровой вход		
17-6*	Контроль и примен.	32-04	Скорость передачи абсолютного энкодера X55	32-88	Понижение ускорения	33-53	Клемма X57/4, цифровой вход		
17-61	Направление обратной связи	32-05	Длина данных абсолютного энкодера	32-89	Понижение замедления	33-54	Клемма X57/5, цифровой вход		
18-1*	Показание 2	32-06	Тактовая частота абсолютного энкодера	32-90	ограничение замедления	33-55	Клемма X57/6, цифровой вход		
18-3*	Аналогпоказания	32-07	Генерир-е такт. частоты абс.энк.	32-91	ограничение замедления	33-56	Клемма X57/7, цифровой вход		
18-36	Аналоговый вход X48/2 [mA]	32-08	Длина кабеля абсолютного энкодера	32-9*	Отработка	33-57	Клемма X57/8, цифровой вход		
18-37	Темп. вход X48/4	32-09	Контроль энкодера	32-90	ограничение замедления	33-58	Клемма X57/9, цифровой вход		
18-38	Темп. вход X48/7	32-10	Направление вращения	32-9*	Доп. настройки MCO	33-59	Клемма X57/10, цифровой вход		
18-39	Темп. вход X48/10	32-11	Знаменатель единицы пользователя	33-0*	Движ. в иск.полож.	33-60	Режим клемм X59/1 и X59/2		
18-6*	Входы и выходы 2	32-12	Числитель единицы пользователя	33-00	Принуд. установив в ИСК. ПОЛОЖ.	33-61	Клемма X59/1, цифровой вход		
18-60	Цифровой вход 2	32-13	Управление энкодера 2	33-01	Смещ. нулевой точки от исх. положения	33-62	Клемма X59/2, цифровой вход		
18-90	Показ. ПИД-рег.	32-14	Идентификатор узла энкодера 2	33-02	Изм. скор. д/движ. в иск. полож.	33-63	Клемма X59/1, цифровой выход		
18-90	Ошибки ПИД-рег. пр.	32-15	Предохранитель CAN энкодера 2	33-03	Скорость движения в иск. полож.	33-64	Клемма X59/2, цифровой выход		
18-92	Выход фиксир. ПИД-рег. пр.	32-30	Тип инкрементного сигнала	33-04	Режим во время движения в иск. полож.	33-65	Клемма X59/3, цифровой выход		
18-93	Полн. маш. ус. ПИД-рег. проц.	32-31	Инкрементное разрешение	33-1*	Синхронизация	33-66	Клемма X59/4, цифровой выход		
30-0*	Генер. кач. част.	32-32	Абсолютный протокол	33-10	Кэф. синхрониз. главн. устр.	33-67	Клемма X59/5, цифровой выход		
30-00	Режим качания	32-33	Абсолютное разрешение	33-11	Кэф. синхрониз. подч. устр.	33-68	Клемма X59/6, цифровой выход		
30-01	Дельта част. качания [Гц]	32-35	Длина данных абсолютного энкодера	33-12	Смещ. положения для синхронизации	33-69	Клемма X59/7, цифровой выход		
30-02	Дельта частоты качания [%]	32-36	Тактовая частота абсолютного энкодера	33-13	Окно точности для синхр. положения	33-70	Клемма X59/8, цифровой выход		
30-03	Длт. част. кач-я рес. мс/штб.	32-37	Генерир-е такт. частоты абс.энк.	33-14	Относит. предел скор. подч. устр.	33-8*	Глобальные парам.		
30-04	Частота скачка качания [Гц]					33-80	Номер активиз. программы		
						33-81	Питание включено		
						33-82	Контроль состояния привода		
						33-83	Работа после ошибки		

<b>34-7*</b>	<b>Показан. диагностика.</b>
34-70	Слово авар.сигнализации 1 МСО
34-71	Слово авар. сигнализации 2 МСО
<b>35-*</b>	<b>ОПЦИЯ ВХОД. ДАТЧ.</b>
<b>35-0*</b>	<b>Реж. темп. входа</b>
35-00	Клемма X48/4 ед. изм. темп.
35-01	Клемма X48/4 вид входа
35-02	Клемма X48/7 ед. изм. темп.
35-03	Клемма X48/7 вид входа
35-04	Клемма X48/10 ед. изм. темп.
35-05	Клемма X48/10 вид входа
35-06	Функция авар. сигн. датч. темп.
<b>35-1*</b>	<b>Темп. вход X48/4</b>
35-14	Клемма X48/4, постоянн. врем.
	фильтра
35-15	Клемма X48/4 контроль темп.
35-16	Клемма X48/4 предел низ. темп.
35-17	Клемма X48/4 предел выс. темп.
<b>35-2*</b>	<b>Темп. вход X48/7</b>
35-24	Клемма X48/7, постоянн. врем.
	фильтра
35-25	Клемма X48/7 контроль темп.
35-26	Клемма X48/7 предел низ. темп.
35-27	Клемма X48/7 предел выс. темп.
<b>35-3*</b>	<b>Темп. вход X48/10</b>
35-34	Клемма X48/10, постоянн. врем.
	фильтра
35-35	Клемма X48/10 контроль темп.
35-36	Клемма X48/10 предел низ. темп.
35-37	Клемма X48/10 предел выс. темп.
<b>35-4*</b>	<b>Аналог. вход X48/2</b>
35-42	Клемма X48/2, низкий ток
35-43	Клемма X48/2, большой ток
35-44	Клемма X48/2, мин. знач. задан./значение обр. связи
35-45	Клемма X48/2, макс.знач.задан./значение обр. связи
35-46	Клемма X48/2 пост.врем.фильтра

## 5.6 Удаленное программирование с программой настройки МСТ-10

Компания Danfoss предлагает программное решение для разработки, хранения и передачи преобразователь частоты программирования. Программа настройки МСТ 10 позволяет пользователю подключать ПК к преобразователь частоты и выполнять программирование без использования МПУ. Также программирование преобразователь частоты можно выполнить автономно и затем легко загрузить данные в преобразователь частоты. Также возможно загрузить готовый профиль преобразователь частоты на ПК для резервного хранения или анализа.

Разъем связи USB и клемма RS-485 могут подключаться к преобразователь частоты.

Программное обеспечение Программа настройки МСТ 10 можно бесплатно скачать на сайте [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). Кроме того, можно заказать компакт-диск, указав в заказе номер позиции 130B1000. В руководстве пользователя представлены детальные инструкции по эксплуатации.



## 6 Примеры настройки для различных применений

### 6.1 Введение

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Между клеммами 12 (или 13) и 27 может понадобиться перемычка для работы преобразователь частоты с запрограммированными значениями заводских настроек по умолчанию. Для получения дополнительной информации см. 2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27.

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

- Установки параметров являются региональными установками по умолчанию, если не оговорено иное (выбирается в 0-03 Regional Settings).
- 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.

### 6.2 Примеры применения

FC		Параметры	
		Функция	Уставка
+24 V	12	1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Включение полной ААД
+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	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Не используется
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b> Группа параметров 1-2* должна быть установлена в соответствии с двигателем	

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

FC		Параметры	
		Функция	Уставка
+24 V	12	1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Включение полной ААД
+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	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Не используется
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b> Группа параметров 1-2* должна быть установлена в соответствии с двигателем	

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

FC		Параметры	
		Функция	Уставка
+24 V	12	6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07V*
+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	6-11 Terminal 53 High Voltage	10V*
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b>	

Таблица 6.3 Аналоговое задание скорости (напряжение)

FC		Параметры	
		Функция	Уставка
+24 V	12	6-12 Terminal 53 <i>Low Current</i>	4 мА*
+24 V	13	6-13 Terminal 53 <i>High Current</i>	20 мА*
D IN	18	6-14 Terminal 53 <i>Low Ref./Feedb. Value</i>	0RPM
D IN	19	6-15 Terminal 53 <i>High Ref./Feedb. Value</i>	1500RPM
COM	20	* = Значение по умолчанию	
<b>Примечания/комментарии.</b>			
Если для 5-12 Terminal 27 Digital Input выбрано значение [0] Не используется, переключатель на клемму 27 не требуется.			

130BB927.10

4 - 20mA

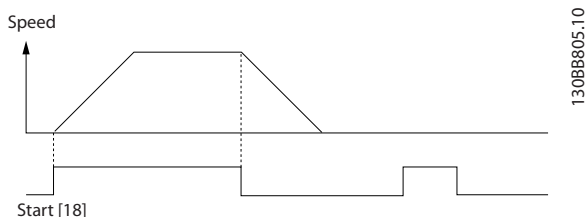
A53

Таблица 6.4 Аналоговое задание скорости (ток)

FC		Параметры	
		Функция	Уставка
+24 V	12	5-10 Terminal 18 <i>Digital Input</i>	[8] Пуск*
+24 V	13	5-12 Terminal 27 <i>Digital Input</i>	[0] Не используется
D IN	18	5-19 Terminal 37 <i>Safe Stop</i>	[1] Сигнал безопасного останова
D IN	19	* = Значение по умолчанию	
COM	20	<b>Примечания/комментарии.</b>	
Если для 5-12 Terminal 27 Digital Input выбрано значение [0] Не используется, переключатель на клемму 27 не требуется.			

130BB802.10

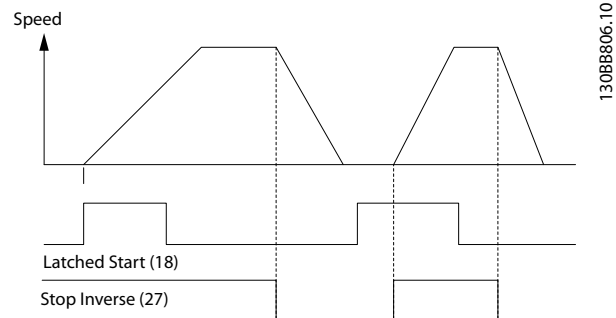
Таблица 6.5 Команда пуска / останова с безопасным остановом



FC		Параметры	
		Функция	Уставка
+24 V	12	5-10 Terminal 18 <i>Digital Input</i>	[9] Импульсный запуск
+24 V	13	5-12 Terminal 27 <i>Digital Input</i>	[6] Останов, инверсный
D IN	18	* = Значение по умолчанию	
D IN	19	<b>Примечания/комментарии.</b>	
Если для 5-12 Terminal 27 Digital Input выбрано значение [0] Не используется, переключатель на клемму 27 не требуется.			

130BB803.10

Таблица 6.6 Импульсный пуск/останов



6

		Параметры	
		Функция	Уставка
+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 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
		5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Реверс*
		5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Не использует ся
		5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] Предуст. задание, бит 0
		5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] Предуст. задание, бит 1
		3-10 Preset Reference	
		Предустановленн ое задание 0	25%
		Предустановленн ое задание 1	50%
		Предустановленн ое задание 2	75%
		Предустановленн ое задание 3	100%
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b>	

Таблица 6.7 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

		Параметры	
		Функция	Уставка
+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		5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Сброс
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b>	

Таблица 6.8 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
		Функция	Уставка
+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		6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07V*
		6-11 Terminal 53 High Voltage	10V*
		6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	ORPM
		6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	1500RPM
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b>	

Таблица 6.9 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

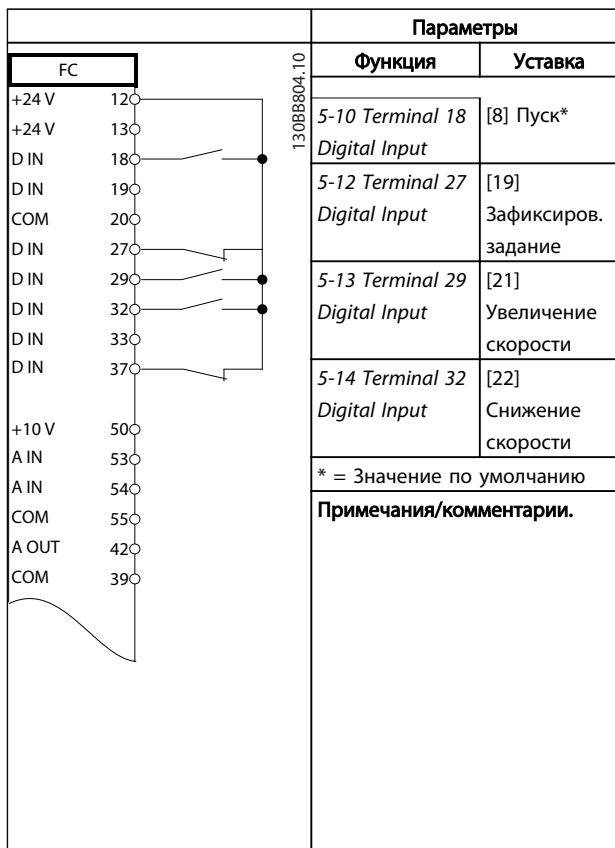


Таблица 6.10 Увеличение/снижение скорости

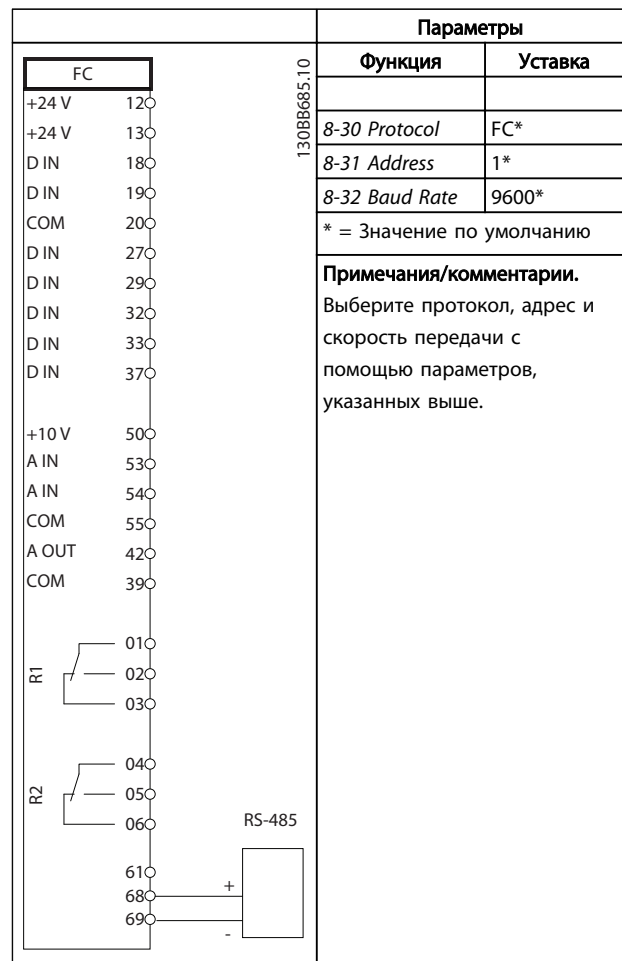
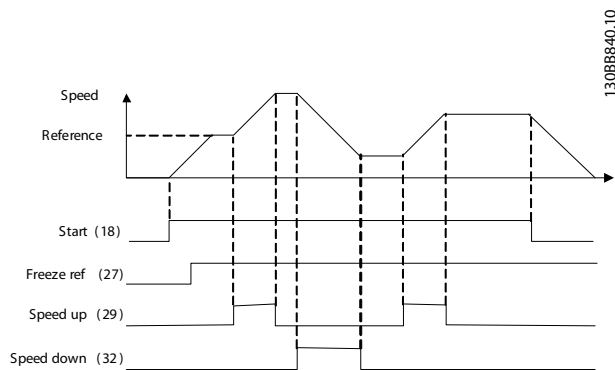


Таблица 6.11 RS-485 Подключение сети



## 7 Сообщения о состоянии

### 7.1 Дисплей состояния

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

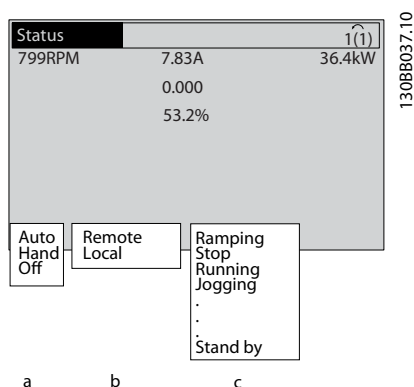


Рисунок 7.1 Дисплей состояния

- Первое слово в строке состояния указывает на источник возникновения команды останова/пуска.
- Второе слово в строке состояния указывает на источник возникновения команды скорости.
- Последняя часть строки состояния выдает статус преобразователь частоты на данный момент. Они отображают действующий рабочий режим преобразователь частоты.

### ПРИМЕЧАНИЕ

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

### 7.2 Таблица расшифровки сообщений о Состоянии

В следующих трех таблицах определяется значение команд сообщения о состоянии.

	Режим работы
Выкл.	Преобразователь частоты не реагирует на сигнал управления до нажатия на кнопки [Auto On] (Автоматический пуск) и [Hand On] (Ручной пуск).
Автоматический пуск	Позволяет управлять преобразователем частоты с клемм управления и/или через последовательную связь.
Ручной пуск	Преобразователь частоты можно регулировать при помощи кнопок навигации на МПУ. Команды останова, сброса, реверса, торможения постоянным током, а также другие сигналы, подаваемые на клеммы управления, могут блокировать команды местного управления.

	Место задания
Дист-ное	Задание скорости подается через внешние сигналы по каналу последовательной связи и внутренние предварительные задания.
Местное	Преобразователь использует значение [Hand On] (Ручной пуск) или задание от МПУ.

	Рабочий статус
Торм. пер. ток	Тормоз переменного тока был выбран в 2-10 Brake Function. При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.
ААД ус. зав	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) завершена успешно.
Гот. к ААД	ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) для запуска.
Вып. ААД	Выполняется ААД.
Торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Генераторная энергия поглощается тормозным резистором.
Макс. торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Достигнут предел скорости для тормозного резистора, установленный в 2-12 Brake Power Limit (kW).

	Рабочий статус
Выбег	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выбрана функция для цифрового входа — инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма не подключена.</li> <li>Остановка выбегом активирована по каналу последовательной связи</li> </ul>
Упр. торможение	Управляемое торможение было выбрано в <i>14-10 Mains Failure</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжения в сети ниже значения напряжения, соответствующего сбюю и заданного в <i>14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i>.</li> <li>Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения</li> </ul>
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в <i>4-51 Warning Current High</i> .
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в <i>4-52 Warning Speed Low</i> .
Уд. п. током	Удерживание постоянным током выбрано в <i>1-80 Function at Stop</i> и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в <i>2-00 DC Hold/Preheat Current</i> .
Ост п. током	В течение определенного периода времени ( <i>2-02 DC Braking Time</i> ) двигатель поддерживается постоянным током ( <i>2-01 DC Brake Current</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>В <i>2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i> активируется торможение постоянным током и команда останова.</li> <li>Торможение постоянным током (инв.) выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.</li> </ul>
Высокий сигнал обратной связи	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в <i>4-57 Warning Feedback High</i> .
Низкий сигнал обратной связи	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в <i>4-56 Warning Feedback Low</i> .

	Рабочий статус
Зафиксировать выход	Активное дистанционное задание поддерживает текущую скорость. <ul style="list-style-type: none"> <li>Фиксация выходной частоты была включена в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций повышения и понижения скорости.</li> <li>По каналу последовательной связи активировано удержание изменения скорости.</li> </ul>
Запрос фиксации выхода	Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения вращения.
Зафиксиров. задание	Функция <i>Зафиксировать задание</i> была выбрана в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение задания теперь возможно только с помощью функций клеммы — увеличение и замедление 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 вращения.
Фикс. част.	Двигатель работает согласно программированию в <i>3-19 Jog Speed [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Режим фиксированной частоты был выбран в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма (например клемма 29) активирована.</li> <li>Функция Фиксация частоты активируется по каналу последовательной связи.</li> <li>Функция Фиксация частоты была выбрана в качестве реакции функции мониторинга (например, сигнал отсутствует). Активна функция мониторинга.</li> </ul>
Пров. эл. двиг.	В <i>1-80 Function at Stop</i> была выбрана <i>Проверка двигателя</i> . Активна команда останова. Чтобы убедиться, что двигатель подключен к преобразователю частоты, подключите к двигателю постоянный испытательный ток.

	Рабочий статус
Упр прев напр.	В 2-17 <i>Over-voltage Control</i> активировано регулирование <i>перенапряжения</i> . Подключенный двигатель подает генераторную энергию на преобразователь частоты. Функция контроля превышения напряжения регулирует соотношение напряжения и частоты для работы двигателя в управляемом режиме и для предотвращения отключения преобразователя частоты.
Бл. пит. выкл.	(Устанавливается только на преобразователях частоты с внешней подачей питания 24 В.) Питание преобразователя частоты от сети отключено, но плата управления питается от внешнего источника питания 24 В.
Режим защиты	Активен режим защиты. Устройством было обнаружено критическое состояние (слишком высокий ток или слишком высокое напряжение). <ul style="list-style-type: none"> <li>Во избежание отключения частота коммутации сокращена до 4 кГц.</li> <li>При отсутствии препятствий режим защиты отключается через 10 секунд.</li> <li>Действие режима защиты можно ограничить в 14-26 <i>Trip Delay at Inverter Fault</i>.</li> </ul>
Быстрый останов	Двигатель замедляется с использованием 3-81 <i>Quick Stop Ramp Time</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Инверсный быстрый останов</i> был выбран в качестве функции для цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>Функция быстрого останова была активирована по каналу последовательной связи.</li> </ul>
Изменение скорости	Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного разгона/торможения. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты.
Выс. задание	Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в 4-55 <i>Warning Reference High</i> .
Низк. задание	Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в 4-54 <i>Warning Reference Low</i> .
Р.в соот с зад.	Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.

	Рабочий статус
Запрос на работу	Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.
Работа	Двигатель приводится в движение преобразователем частоты.
Высокая скорость	Скорость двигателя превышает значение, заданное в 4-53 <i>Warning Speed High</i> .
Низкая скорость	Скорость двигателя ниже значения, заданного в 4-52 <i>Warning Speed Low</i> .
Режим ожидания	В активном режиме Auto On (Автоматический пуск) преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Задерж. зап.	В 1-71 <i>Start Delay</i> было установлено время задержки при запуске. Была активирована команда пуска, двигатель будет запущен после завершения времени задержки запуска.
Зап. вп/н	Был выбран запуск вперед и запуск назад в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров 5-1*). Двигатель будет запущен вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.
Останов	Преобразователь частоты получил команду останова с МПУ, цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Отключение	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или интерфейс последовательной связи.
Отключение с блокировкой	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.



## 8 Предупреждения и аварийные сигналы

### 8.1 Мониторинг системы

преобразователь частоты контролирует состояние питания на входе, выходных сигналов коэффициента мощности двигателя, а также другие рабочие параметры системы. Предупреждение или аварийный сигнал не обязательно означают, что проблема связана с самим преобразователем частоты. Во многих случаях преобразователь частоты может оповещать о сбое, связанном со входным питанием, нагрузкой или температурой двигателя, внешними сигналами или с другими параметрами, контролируемые внутренней логикой преобразователя частоты. Строго рекомендуется проверять внешние параметры, указанные в аварийном предупреждении или сигнале, подаваемом преобразователем частоты.

### 8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов

#### Предупреждения

Предупреждение выводится в том случае, если приближается аварийное состояние, или при ненормальной работе оборудования. преобразователь частоты. Предупреждение сбрасывается автоматически при устранении причины.

#### Аварийные сигналы

##### Отключение

Аварийный сигнал подается в том случае, если преобразователь частоты отключается, т. е. преобразователь частоты приостанавливает работу для недопущения повреждения преобразователя частоты или прочего оборудования. Двигатель останавливается с выбегом. преобразователь частоты будет продолжать работать и контролировать состояние преобразователя частоты. После того как сбой ликвидирован, преобразователь частоты можно перезагрузить. После этого он снова будет готов к работе.

Режим отключения можно сбросить четырьмя способами:

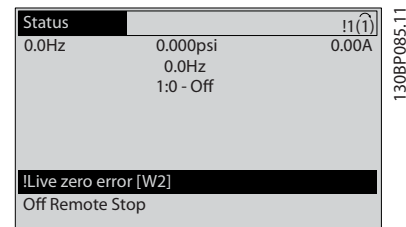
- Нажмите [RESET] на МПУ
- Команда сброса для цифрового входа
- Команда сброса для интерфейса последовательной связи
- Автосброс

##### Блокировка отключения

Аварийный сигнал, который приводит к блокировке отключения преобразователя частоты, требует для сброса отключения и включения входного питания. Двигатель останавливается с выбегом. Логика

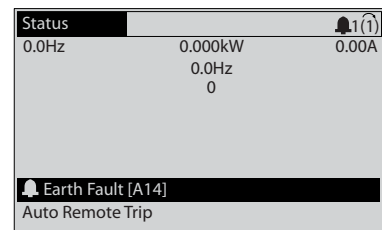
преобразователь частоты будет продолжать работать и контролировать состояние преобразователя частоты. Отключите входное питание от преобразователя частоты и устраните причину неисправности, затем снова подайте питание. При этом преобразователь частоты перейдет в состояние отключения (как описано выше), и его сброс можно выполнить одним из указанных четырех способов.

### 8.3 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов



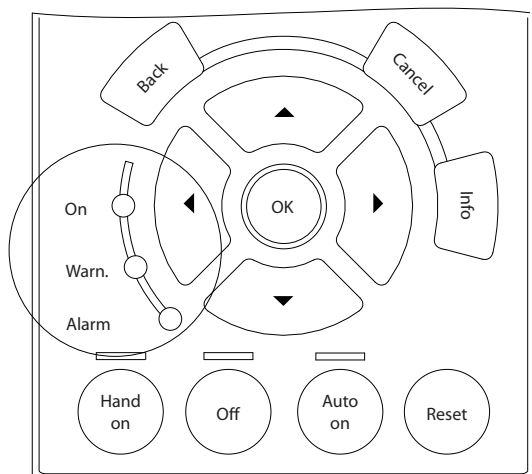
130BR085.11

Аварийный сигнал или аварийный сигнал с блокировкой отключения загорается и мигает на дисплее вместе с кодом аварийного сигнала.



130BR086.11

Кроме вывода текстового сообщения и аварийного кода на дисплей преобразователь частоты используются также световые индикаторы состояния.



1308B467.10

	Предупр. светодиод	Аварийный светодиод
Предупреждение	ВКЛ	Выкл.
Аварийный сигнал	Выкл.	ВКЛ. (мигает)
Блокировка отключения	ВКЛ	ВКЛ. (мигает)

## 8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов

Таблица 8.1 определяет, было ли активировано предупреждение перед активацией аварийного сигнала, и приведет ли аварийный сигнал к отключению устройства либо к блокировке отключения.

№	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал/отключение	Аварийный сигнал/отключение с блокировкой	Задание параметра
1	Низкое напряжение источника 10 В	X			
2	Ош. действ. нуля	(X)	(X)		6-01 Live Zero Timeout Function
3	Нет двигателя	(X)			1-80 Function at Stop
4	Потеря фазы питания	(X)	(X)	(X)	14-12 Function at Mains Imbalance
5	Высокое напряжение в цепи пост. тока	X			
6	Пониженное напряжение в цепи пост. тока	X			
7	Превыш. напряж. пост. тока	X	X		
8	Пониж. напряж. пост. тока	X	X		
9	Перегрузка инвертора	X	X		
10	Сработало ЭТР двигателя — превышение температуры	(X)	(X)		1-90 Motor Thermal Protection
11	Повышенная температура термистора двигателя	(X)	(X)		1-90 Motor Thermal Protection
12	Пр. крут. мом.	X	X		4-16 Torque Limit Motor Mode 4-17 Torque Limit Generator Mode
13	Превыш. тока	X	X	X	
14	Пробой на зем.	X	X	X	
15	Несовместимость аппаратных средств		X	X	
16	Короткое замыкание		X	X	
17	Тайм-аут командного слова	(X)	(X)		8-04 Control Word Timeout Function
20	Ошибка темп. входа				
21	Ош. парам.				
22	Отпуск мех. тормоза	(X)	(X)		Группа параметров 2-2*
23	Внутр. вентил.	X			
24	Внешн. вентил.	X			
25	Короткое замыкание тормозного резистора	X			
26	Предельная мощность на тормозном резисторе	(X)	(X)		2-13 Brake Power Monitoring
27	Короткое замыкание тормозного прерывателя	X	X		
28	Проверка торм	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	Темп. радиат.	X	X	X	
30	Потеря фазы U двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
31	Потеря фазы V двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
32	Потеря фазы W двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
33	Бросок тока		X	X	
34	Отказ связи по периферийной шине	X	X		
35	Неиспр. доп. устройство				
36	Неиспр. с. пит.	X	X		

№	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал/отключение	Аварийный сигнал/отключение с блокировкой	Задание параметра
37	Перекас фаз		X		
38	Внутр. отказ		X	X	
39	Датчик радиатора		X	X	
40	Перегрузка цифрового выхода, клемма 27	(X)			5-00 Digital I/O Mode, 5-01 Terminal 27 Mode
41	Перегрузка цифрового выхода, клемма 29	(X)			5-00 Digital I/O Mode, 5-02 Terminal 29 Mode
42	Перегр.Х30/6-7	(X)			
43	Расш. пит. (доп)				
45	Пробой на зем. 2	X	X	X	
46	Питание силовой платы		X	X	
47	Низкое напряжение питания (24 В)	X	X	X	
48	Низкое напряжение питания (1,8 В)		X	X	
49	Предел скор.	X			
50	ААД: ошибка калибровки		X		
51	ААД: проверить $U_{ном}$ и $I_{ном}$		X		
52	ААД: низкий $I_{ном}$		X		
53	ААД: слишком мощный двигатель		X		
54	ААД: слишком маломощный двигатель		X		
55	ААД: параметр вне диапазона		X		
56	ААД: прервана пользователем		X		
57	Тайм-аут ААД		X		
58	ААД: внутренняя неисправность	X	X		
59	Предел по току	X			4-18 Current Limit
61	Ошибка ОС	(X)	(X)		4-30 Motor Feedback Loss Function
62	Достигнут макс. предел выходной частоты	X			
63	Мала эффективность механического тормоза		(X)		2-20 Release Brake Current
64	Предел напряжения	X			
65	Перегрев платы управления	X	X	X	
66	Низкая температура на теплоотводе	X			
67	Изменена конфигурация доп. устройств		X		
68	Безопасный останов	(X)	(X) <sup>1)</sup>		5-19 Terminal 37 Safe Stop
69	Температура сил.платы		X	X	
70	Недопустимая конфигурация ПЧ			X	
71	РТС 1, безопасный останов				
72	Опасный отказ				
73	Автоматический перезапуск после безопасного останова	(X)	(X)		5-19 Terminal 37 Safe Stop
74	Термистор РТС			X	
75	Выбор недопуст. профиля		X		
76	Настройка модуля мощности	X			
77	Реж. пониж. мощн.	X			14-59 Actual Number of Inverter Units
78	Ошибка слежен.	(X)	(X)		4-34 Tracking Error Function
79	Недоп. конф. PS		X	X	
80	Привод приведен к значениям по умолчанию		X		
81	Искажение CSIV		X		

№	Описание	Предупр еждение	Аварийный сигнал/ отключение	Аварийный сигнал/ отключение с блокировкой	Задание параметра
82	Ошибка параметра CSIV		X		
83	Недопустимое сочетание дополнительных устройств			X	
84	Дополнительное защитное устройство отсутствует		X		
88	Обнаружение дополнительного устройства			X	
89	Смещение механического тормоза	X			
90	Монитор ОС	(X)	(X)		17-61 Feedback Signal Monitoring
91	Неправильные установки аналогового входа 54			X	S202
163	ATEX ЭТР предел по току, предупр.	X			
164	ATEX ЭТР предел по току, авар.сигнал		X		
165	ATEX ЭТР предел частоты, предупр.	X			
166	ATEX ЭТР предел частоты, авар.сигнал		X		
243	Тормозной IGBT	X	X	X	
244	Темп. радиат.	X	X	X	
245	Датчик радиатора		X	X	
246	Питание силовой платы			X	
247	Температура силовой платы		X	X	
248	Недоп. конф. PS			X	
249	Низ. темп. выпр.	X			
250	Новые детали			X	
251	Новый код типа		X	X	

Таблица 8.1 Перечень кодов аварийных сигналов/предупреждений

(X) Зависит от параметра

1) Невозможен автоматический сброс с помощью 14-20 Reset Mode

### 8.4.1 Сообщения о неисправностях

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 ниже 10 В с клеммы 50.

Снимите часть нагрузки с клеммы 50, поскольку источник питающего напряжения 10 В перегружен. Макс. 15 мА или мин. 590 Ω.

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

**Устранение неисправностей** Извлеките провод из клеммы 50. Если предупреждения не возникает, проблема с подключением проводов. Если предупреждение не исчезает, замените плату управления.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ош. действ. 0

Это предупреждение или аварийный сигнал возникают только при программировании пользователем соответствующей функции в 6-01 Live Zero Timeout Function. Сигнал на одном из аналоговых входов составляет менее 50 % от минимального значения, запрограммированного для данного входа. Это условие может быть вызвано неисправностью проводов или отказом 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.

Проверьте, чтобы установки программирования преобразователь частоты и переключателя совпадали с типом аналогового сигнала.

Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 3, нет двигателя

К выходу преобразователь частоты/двигатель не подключен.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, Потеря фазы питания**

Отсутствует фаза со стороны источника питания, или слишком велика асимметрия сетевого напряжения. Это сообщение появляется также при отказе входного выпрямителя в преобразователь частоты.

Дополнительные устройства программируются в *14-12 Function at Mains Imbalance*.

**Устранение неисправностей:** Проверьте напряжение питания и токи питания на входе преобразователь частоты.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Высокое 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 преобразователь частоты. Устройство не блокируется.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, Пониженное напряжение в цепи пост. тока**

Напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) ниже значения, при котором формируется предупреждение о пониженном напряжении. Предел зависит от номинального значения напряжения преобразователь частоты. Устройство не блокируется.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7, Превышенное 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 Brake Function*
- Нарастите *14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8, Пониж. напряж. пост. тока**

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

**Устранение неисправностей:**

- Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания напряжению преобразователь 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. *Невозможно выполнить сброс преобразователь частоты, пока счетчик не окажется на уровне 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 на МПУ с номинальным током преобразователь частоты.

Сравните выходной ток, показанный на МПУ, с измеренным током двигателя.

Отобразите термальную нагрузку привода на МПУ и проверьте значение. При превышении номинальных значений непрерывного тока преобразователь частоты значения счетчика увеличиваются. При значениях менее номинальных значений непрерывного тока преобразователь частоты значения счетчика уменьшаются.

См. раздел о снижении номинальных характеристик в *Руководстве по проектированию* для получения информации, если необходима высокая частота коммутации.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10, Температура перегрузки двигателя**

Электронная тепловая защита (ETR) сигнализирует о перегреве двигателя. Установите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал при достижении счетчиком показания 100 % в *1-90 Motor Thermal Protection*. Неисправность 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 Motor Current*.

Убедитесь в том, что данные двигателя в параметрах с 1–20 по 1–25 заданы правильно.

Если используется внешний вентилятор, убедитесь в том, что он выбран в *1-91 Motor External Fan*.

Выполнение ААД в *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* может более точно согласовать преобразователь частоты с двигателем и снизить тепловую нагрузку.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11, Перегрев термистора двигателя**

Термистор может быть отключен. Установите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал в *1-90 Motor Thermal Protection*.

##### **Устранение неисправностей**

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

При использовании клемм 53 или 54 проверьте правильность подключения термистора между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В) и что клеммный переключатель для клемм 53 и 54 установлен на напряжение. Проверьте выбор клеммы 53 или 54 в *1-93 Thermistor Source*.

При использовании цифровых входов 18 или 19 проверьте правильность подсоединения термистора к клемме 18 или 19 (только цифровой вход PNP) и клемме 50. Убедитесь в том, что в *1-93 Thermistor Source* выбрана клемма 18 или 19.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, Пр. крут. мом.**

Крутящий момент выше значения, установленного в *4-16 Torque Limit Motor Mode*, или выше значения, установленного в *4-17 Torque Limit Generator Mode*. *14-25 Trip Delay at Torque Limit* 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 на высоких значениях крутящего момента.

Проверьте систему на предмет избыточного увеличения значения тока двигателя.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13, Превышение тока**

Превышено пиковое значение тока инвертора (примерно 200 % от номинального значения тока). Предупреждение будет подаваться в течение приблизительно 1,5 секунд, после чего преобразователь частоты будет отключен с подачей аварийного сигнала. Эта неисправность может быть вызвана ударной нагрузкой или быстрым ускорением с высокими нагрузками инерции. Если 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 размер двигателя преобразователь частоты.

Проверьте параметры с 1–20 по 1–25 для правильности данных двигателя.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, Пробой на землю**

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

##### **Устранение неисправностей:**

Выключите питание преобразователь частоты и устраните пробой на землю.

Измерьте сопротивление к земле проводки двигателя и самого двигателя с помощью мегомметра.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15, Несовместимость аппаратных средств**

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

Зафиксируйте значение следующих параметров и свяжитесь с поставщиком Danfoss:

*15-40 FC Type*

*15-41 Power Section*

*15-42 Voltage*

*15-43 Software Version*

*15-45 Actual Typecode String*

*15-49 SW ID Control Card*

*15-50 SW ID Power Card*

*15-60 Option Mounted*

*15-61 Option SW Version* (для каждого гнезда расширения)

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16, Короткое замыкание**

В двигателе или проводке двигателя присутствует короткое замыкание.

Отключите питание преобразователь частоты и устраните короткое замыкание.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17, Тайм-аут командного слова**

Нет связи с преобразователь частоты.

Предупреждение будет показано только в том случае, если *8-04 Control Word Timeout Function* НЕ ОТКЛЮЧЕНО. Если для *8-04 Control Word Timeout Function* установлено значение *Останов* и *Отключение*, появляется предупреждение и преобразователь частоты замедляет вращение до остановки, а затем отображается аварийный сигнал.

##### **Устранение неисправностей:**

Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.

Нарастите *8-03 Control Word Timeout Time*.

Проверьте работу оборудования связи.

Проверьте правильность установки в соответствии с требованиями электромагнитной совместимости (ЭМС).

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 20, ошибка темп. входа**

Датчик температуры не подключен.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 21, ошибка параметра**

Параметр не входит в заданный диапазон. Номер параметра указан на МПУ. Для параметра необходимо указать действительное значение.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 22, механический тормоз подъемного механизма**

Полученное значение показывает характер сбоя 0 = заданное значение крутящего момента не было достигнуто до истечения таймаута. 1 = до истечения тайм-аута отсутствовал сигнал обратной связи с тормозом.

#### **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 Fan Monitor* (установив его на значение [0] Отключено).

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

##### **Устранение неисправностей**

Убедитесь в правильной работе вентилятора.

Отключите и снова включите питание преобразователь 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 Fan Monitor* (установив его на значение [0] Отключено).

##### **Устранение неисправностей:**

Убедитесь в правильной работе вентилятора.

Отключите и снова включите питание преобразователь 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 преобразователь частоты и замените тормозной резистор (см. *2-15 Brake Check*).

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

Мощность, передаваемая на тормозной резистор, рассчитывается как среднее значение за 120 секунд работы. Расчет основывается на напряжении промежуточной цепи и значении тормозного сопротивления, указанного в *2-16 AC brake Max. Current*. Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 %. Если в *2-13 Brake Power Monitoring* выбрано значение *Отключение* [2], то когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 100 %, преобразователь частоты отключается.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, Отказ тормозного прерывателя**

В процессе работы контролируется транзистор, и если происходит его короткое замыкание, отключается функция торможения 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 преобразователь частоты и снимите тормозной резистор.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, Тормоз не прошел проверку**

Тормозной резистор не подключен или не работает. Проверить *2-15 Brake Check*.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, Темп. радиат.**

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 зависят от мощности преобразователь частоты.

**Устранение неисправностей:**

Убедитесь в отсутствии следующих условий.

Слишком высокая температура окружающей среды.

Слишком длинный кабель двигателя.

Неверный зазор над и под преобразователь частоты

Блокировка циркуляции воздуха вокруг преобразователь частоты.

Поврежден вентилятор радиатора.

Загрязненный радиатор.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, Потеря фазы U двигателя**

Обрыв фазы U между преобразователь частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователь частоты и проверьте фазу U двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, Потеря фазы V двигателя**

Обрыв фазы V между преобразователь частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователь частоты и проверьте фазу V двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, Потеря фазы W двигателя**

Обрыв фазы W между преобразователь частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователь частоты и проверьте фазу W двигателя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33, Отк. по брс. тока**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34, Сбой связи с**

Шина на дополнительной плате связи не работает.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 35, неисправность дополнительного устройства**

Получен аварийный сигнал дополнительного устройства. Аварийный сигнал относится к дополнительному устройству. Наиболее вероятной причиной является сбой включения питания или связи.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 36, Неиспр. с. пит.**

Это предупреждение / аварийный сигнал активизируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователь частоты и если для 14-10 Mains Failure HE установлено значение [0] *Не используется*. Проверьте предохранители преобразователь частоты и сетевое питание устройства.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 37, фазовый дисбаланс**

Между силовыми блоками выявлен дисбаланс токов

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутренний отказ**

При возникновении внутренней ошибки отображается кодовый номер, как указано в таблице ниже.

**Устранение неисправностей**

Отключите и включите питание

Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств

Убедитесь в надежности и полноте соединений

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

Номер	Текст
0	Невозможно инициализировать последовательный порт. Свяжитесь с вашим поставщиком Danfoss или с сервисным отделом Danfoss.
256-258	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к мощности, повреждены или устарели
512-519	Внутренний отказ. Свяжитесь в вашим поставщиком Danfoss или сервисным отделом Danfoss.
783	Значение параметра превышает миним./макс. пределы
1024-1284	Внутренний отказ. Свяжитесь с вашим поставщиком Danfoss или с сервисным отделом Danfoss.
1299	ПО для дополнительного устройства в гнезде А устарело
1300	ПО для дополнительного устройства в гнезде В 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)
1318	ПО для дополнительного устройства в гнезде С1 не поддерживается (не разрешено)
1379-2819	Внутренний отказ. Свяжитесь с вашим поставщиком Danfoss или с сервисным отделом Danfoss.
2820	Перепополнение стека МПУ
2821	Перепополнение последовательного порта
2822	Перепополнение порта USB
3072-5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы.
5123	Дополнительное устройство в гнезде А: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5124	Дополнительное устройство в гнезде В. Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.

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	Внутренний отказ. Свяжитесь с вашим поставщиком Danfoss или с сервисным отделом Danfoss.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датч. радиат.**

Обратная связь от датчика радиатора отсутствует.

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, Перегрузка цифрового выхода, клемма 27**

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание. Проверить *5-00 Digital I/O Mode* и *5-01 Terminal 27 Mode*.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, Перегрузка цифрового выхода, клемма 29**

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устраните короткое замыкание. Проверить *5-00 Digital I/O Mode* и *5-02 Terminal 29 Mode*.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 42, Перегрузка цифрового выхода на клемме X30/6 или перегрузка цифрового выхода на клемме X30/7**

Для клеммы X30/6 проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/6 или устраните короткое замыкание. Проверьте *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Для клеммы X30/7 проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/7, или устраните короткое замыкание. Проверьте *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 43, Внеш. питание**

Внешн. доп. реле MCB 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 Option Supplied by External 24VDC [0]*. Для изменения *14-80 Option Supplied by External 24VDC* необходимо включение-выключение питания.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45, Пробой на зем. 2**

Пробой на землю при запуске.

**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, Подключение силовой платы**

На плату питания подается питание, не соответствующее расчетному диапазону.

Имеется три источника питания в режиме коммутации источника питания на плате питания: 24 В, 5 В, +/- 18 В. При использовании источника питания в 24 В пост. тока с дополнительным устройством MCB 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.

Убедитесь в исправности платы управления.

Убедитесь в исправности дополнительной платы.

Если используется питание 24 В пост. тока, проверьте правильность подачи питания.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Н напр пит 24 В**

Источник питания постоянного тока 24 В пост. тока измеряется на плате управления. Возможно, перегружен внешний резервный источник 24 В пост. тока; в случае иной причины следует обратиться к поставщику оборудования Danfoss.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, Низкое напряжение питания 1,8 В**

Источник питания 1,8 В пост. тока, используемый на плате управления, выходит из допустимых пределов. Источник питания измеряется на плате управления. Убедитесь в исправности платы управления. Если установлена дополнительная карта, убедитесь в отсутствии перенапряжения.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предел скор.**

Когда значение скорости находится вне диапазона, установленного в *4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* и *4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, преобразователь частоты выводит предупреждение. Когда значение скорости ниже предела, указанного в *1-86 Trip Speed Low [RPM]* (за исключением запуска и останова), преобразователь частоты отключится.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, ААД: ош. калибр.**

Свяжитесь в вашем поставщиком Danfoss или сервисным отделом Danfoss.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51, ААД: проверить U<sub>ном</sub> и I<sub>ном</sub>**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, низкое значение I<sub>ном</sub> при ААД,**

Слишком мал ток двигателя. Проверьте значение параметра в *4-18 Current Limit*.

**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 параметры вне диапазона**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД: прервано пользователем**

ААД была прервана пользователем.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, таймаут ААД**

Попробуйте еще раз перезапустить ААД. 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 Current Limit*. Убедитесь в том, что данные двигателя в параметрах с 1–20 по 1–25 заданы правильно. Возможно, требуется увеличить значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом по току.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61, ошибка ОС**

несоответствие между вычисленным значением скорости и измеренным значением скорости от устройства обратной связи. Функция «Предупреждение/Аварийный сигнал/Отключение» устанавливается в *4-30 Motor Feedback Loss Function*. Принимаются погрешность, задаваемая в *4-31 Motor Feedback Speed Error*, и допустимое время возникновения ошибки, устанавливаемое в *4-32 Motor Feedback Loss Timeout*. Функция может быть введена в действие при выполнении процедуры сдачи в эксплуатацию.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Достигнут макс. предел выходной частоты**

Выходная частота достигла значения, установленного в *4-19 Max Output Frequency*. 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, малая эффективность механического тормоза**

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

**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 DC Hold/Preheat Current* на 5 % и *1-80 Function at Stop*.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67, Изменена конфигурация дополнительного устройства модуля**

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, Актив. безоп. останов**

Потеря сигнала 24В пост. тока на клемме 37 привела к отключению фильтра. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24В пост. тока на клемму 37 и перезапустите фильтр.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Температура силовой платы питания**

Температура датчика 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 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, безопасный останов РТС 1**

С был активирован безопасный останов. Плата термистора РТС (температура двигателя слишком велика). Обычная работа может быть возобновлена, когда от 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 . 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 блокировкой отключения. Аварийный сигнал о серьезной неполадке подается при несанкционированном сочетании команд безопасного останова. Такое происходит, если VLT включает X44/10, но при этом безопасный останов по какой либо причине отключен. Кроме того, если является единственным устройством, использующим безопасный останов (указывается выбором [4] или [5] в *5-19 Terminal 37 Safe Stop*), несанкционированным сочетанием считается активизация безопасного останова без активизации X44/10. В таблице ниже указаны несанкционированные сочетания, в результате которых подается аварийный сигнал 72. Следует учитывать, что при активизации X44/10 при выборе 2 или 3 сигнал следует игнорировать! Тем не менее будет в состоянии активировать безопасный останов.

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

Безопасный останов. Обратите внимание, что 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 *MCO 8-10 Control Word Profile*.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 76, настройка модуля мощности**

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

**Устранение неисправностей:**

Такая ситуация возникает при замене модуля в корпусе F, если данные мощности силовой платы модуля не соответствуют требованиям преобразователь частоты. Убедитесь в правильности номера позиции детали и силовой платы.

**77 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, Реж. пониж. мощн.**

Это предупреждение показывает, что преобразователь частоты работает в режиме пониженной мощности (т. е. число секций инвертора меньше допустимого). Это предупреждение формируется при включении-выключении питания, когда преобразователь частоты настроен на работу с меньшим количеством инверторов и не отключится.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 78, ошибка слежения**

Разница между установленным значением и фактическим значением превышает значение, установленное в *4-35 Tracking Error*. Отключите данную функцию с помощью *4-34 Tracking Error Function* или выберите аварийный сигнал/предупреждение в *4-34 Tracking Error Function*. Выполните механическую проверку в зоне нагрузки и двигателя, проверьте подключение ОС «двигатель – энкодер – преобразователь частоты. Выберите функцию ОС двигателя в *4-30 Motor Feedback Loss Function*. Отрегулируйте диапазон ошибки слежения в *4-35 Tracking Error* и *4-37 Tracking Error Ramping*.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 79, Недопустимая конфигурация отсека питания**

Плата масштабирования имеет неверный номер позиции или не установлена. Разъем МК102 на силовой плате не может быть установлен.

**ALARM 80, блок приведен к значениям по умолчанию**

Значения параметров приводятся к настройкам по умолчанию после ручного сброса. Выполните сброс устройства для устранения аварийного сигнала.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 81, повреждение CSIV**

В файле CSIV выявлены ошибки синтаксиса.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 82, ошибка параметра CSIV**

Ошибка инициализации параметра CSIV.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 83, недопустимая конфигурация дополнительного устройства**

Совместная работа смонтированных дополнительных устройств не поддерживается.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 84, защитное дополнительное устройство не обнаружено**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 88, обнаружение дополнительного устройства**

Обнаружено изменение схемы дополнительных устройств. Такой аварийный сигнал подается, если *14-89 Option Detection* установлен на [0] *Фиксированную конфигурацию* и если схема дополнительных устройств по каким-либо причинам изменилась. Перед тем как принять изменение, необходимо активировать изменение схемы дополнительных устройств в *14-89 Option Detection*. Если изменение конфигурации не принято, можно сбросить Аварийный сигнал 88 (отключение с блокировкой) после переустановки/

корректировки конфигурации дополнительного устройства.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 89, смещение механического тормоза**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 90, монитор ОС**

Проверьте подключение дополнительного энкодера/резолвера и, если потребуется, замените МСВ 102 или МСВ 103.

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

Переключатель S202 установлен в положение (Выкл.) (вход по напряжению), в то время как к аналоговому входу, клемма 54, подключен датчик КТУ.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 92, Нет потока**

В системе обнаружено отсутствие потока. 22-23 *No-Flow Function* устанавливается на аварийный сигнал. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 93, Сухой ход насоса**

Отсутствие потока в системе при высокой скорости работы преобразователь частоты может указывать на сухой ход насоса. 22-26 *Dry Pump Function* устанавливается на подачу аварийного сигнала. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 94, Конец характеристики**

Сигнал обратной связи ниже заданного значения. Это может указывать на присутствие утечки в системе. 22-50 *End of Curve Function* устанавливается на аварийный сигнал. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 95, Обрыв ремня**

Крутящий момент оказывается ниже значения, заданного для состояния с отсутствием нагрузки, что указывает на обрыв ремня. 22-60 *Broken Belt Function* устанавливается на аварийный сигнал. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 96, Пуск задержан**

Пуск двигателя задержан вследствие активной защиты от короткого цикла. 22-76 *Interval between Starts* активируется. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 97, Останов задержан**

Останов двигателя задержан вследствие активной защиты от короткого цикла. 22-76 *Interval between Starts* активируется. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 98, Отказ часов**

Время не установлено либо отказали часы RTC. Выполните сброс часов в 0-70 *Date and Time*.

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

Достигнуто предельное значение кривой номинального тока АТЕХ ETR. Предупреждение активизируется при достижении 83 % и отключается при 65 % допустимой тепловой перегрузке.

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

Превышено допустимое значение тепловой перегрузки АТЕХ ETR.

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

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 166, АТЕХ ETR предел частоты, авар.сигнал**

преобразователь частоты работает более 60 секунд (за период 600 секунд) со значением ниже минимально допустимой частоты (1-98 *ATEX ETR interpol. points freq. [0]*).

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 243, тормозной IGBT**

Данный аварийный сигнал доступен только для приводов рамы F. Аналогичен аварийному сигналу 27. Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 244, Температура радиатора**

Данный аварийный сигнал — только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 29. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 245, Датч. радиат.**

Данный аварийный сигнал - только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 39. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 2 = правый инверторный модуль в F1 или F3 преобразователь частоты.
- 3 = правый инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 5 = модуль выпрямителя.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 246, Подключение силовой платы**

Данный аварийный сигнал - только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 46. Значение в журнале аварийных

сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 2 = правый инверторный модуль в F1 или F3 преобразователь частоты.
- 3 = правый инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 5 = модуль выпрямителя.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, Температура силовой платы питания**

Данный аварийный сигнал - только для преобразователь частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 69. Значение в журнале аварийных сигналов показывает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 2 = правый инверторный модуль в F1 или F3 преобразователь частоты.
- 3 = правый инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 5 = модуль выпрямителя.

#### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 248, Недопустимая конфигурация отсека питания**

Данный аварийный сигнал - только для преобразователей частоты типоразмера F. Аналогичен аварийному сигналу 79. Значение в журнале аварийных сигналов обозначает, какой модуль питания вызвал аварийный сигнал:

- 1 = левый инверторный модуль.
- 2 = средний инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 2 = правый инверторный модуль в F1 или F3 преобразователь частоты.
- 3 = правый инверторный модуль в F2 или F4 преобразователь частоты.
- 5 = модуль выпрямителя.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 249, Низкая температура выпр.**

Сбой датчика IGBT (только для высокомоощных устройств).

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая деталь**

Была выполнена замена одного из компонентов в преобразователь частоты. Выполните сброс 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.

## 9 Поиск и устранение основных неисправностей

### 9.1 Запуск и эксплуатация

См. Журнал аварий в Таблица 4.1.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисплей не светится / нет функции	Нет входного питания	См. Таблица 3.1.	Проверьте источник питания на входе
	Отсутствуют или открыты предохранители или заблокирован автоматический выключатель	См. возможные причины поломки открытых предохранителей и заблокированного автоматического выключателя в данной таблице.	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание МПУ	Убедитесь в правильном подключении кабеля МПУ и в отсутствии его повреждений.	Замените неисправную панель МПУ или соединительный кабель.
	Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на всех клеммах управления	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В к клеммам 12/13 — 20–39 или напряжения питания 10 В на клеммах 50–55.	Подключите клеммы надлежащим образом.
	Неправильная панель МПУ (МПУ на VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM)		Используйте только МПУ 101 (номер детали 130B1124) или МПУ 102 (номер детали 130B1107).
	Неправильно настроена контрастность		Нажмите [Status] (Состояние) + вверх/вниз для регулировки контрастности.
	Дисплей (МПУ) неисправен	Попробуйте подключить другую панель МПУ.	Замените неисправную панель МПУ или соединительный кабель.
	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность SMPS		Свяжитесь с поставщиком.
Прерывистая работа дисплея	Перегрузка питания (SMPS) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты	Для устранения проблем с управляющей проводкой отключите все управляющие 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	Тест	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.
	МПУ Останов	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 (дежурный режим)	Проверьте <i>5-10 Terminal 18 Digital Input</i> на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).	Подайте требуемый сигнал запуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (выбег)	Проверьте <i>5-12 Terminal 27 Digital Input</i> на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).	Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим <i>Не используется</i> .
	Неправильный источник сигнала задания	Проверьте сигнал задания. 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 <i>3-13 Reference Site</i> . Задайте активное предустановленное задание в группе параметров <i>3-1* Задания</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в обратном направлении	Предел вращения двигателя	Проверьте правильность программирования <i>4-10 Motor Speed Direction</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активный сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли команда реверса для клеммы в группе параметров <i>5-1* Цифровые входы</i> .	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя		См. <i>3.5 Контроль вращения двигателя</i> в данном руководстве.
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты	Проверьте выходные пределы в <i>4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> и <i>4-19 Max Output Frequency</i>	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно	Проверьте масштабирование входного сигнала задания в группах параметров <i>6-* Реж. аналог. входа/выхода</i> и <i>3-1* Задания</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.



Признак	Возможная причина	Тест	Решение
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 параметре 1-6* <i>Реж. аналог. входа/выхода</i> В режиме замкнутого контура проверьте настройки в параметре 20-0* <i>Обратная связь</i> .
Двигатель вращается тяжело	Возможно чрезмерное намагничивание	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки в параметрах 1-2* <i>Данные двигателя</i> , 1-3* <i>Доп. данные двигателя</i> и 1-5* <i>Настройка, не зависящая от нагрузки</i> .
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* <i>Торможение постоянным током</i> и 3-0* <i>Пределы задания</i> .
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка разъединителя	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 во время применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте характеристики, соответствующие условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку на выявление слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание параметра <i>Аварийный сигнал 4, потеря фазы питания</i> )	Поверните силовые кабели на одно положение привода: А к В, В к С, С к А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблема с блоком преобразователь частоты	Поверните силовые кабели на одно положение преобразователь частоты: А к В, В к С, С к А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в модуле. Свяжитесь с поставщиком.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U к V, V к W, W к U.	Если несбалансированная ветвь находится за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблема с приводом	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U к V, V к W, W к U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема связана с приводом. Свяжитесь с поставщиком.

## 10 Технические данные

### 10.1 Спецификации, зависящие от мощности

Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока										
FC 301/FC 302										
	Типовая мощность на валу [кВт]	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
	Корпус IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
	Корпус IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
	Корпус IP55, 66	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, кВА (208 В перем. 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 спецификации</b>										
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG )] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (мин. 0,2 (24))								
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG )] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12)								
	Макс. поперечное сечение кабеля <sup>5)</sup> с разъединителем	6,4,4 (10,12,12)								
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
	Вес, корпус IP20 [кг]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
	A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
	A5 (IP55, 66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
В рамках перегрузки 160 % доступна только мощность 0,25–3,7 кВт.										

Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока								
FC 301/FC 302		P5K5		P7K5		P11K		
Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	
	Типовая мощность на валу [кВт]	5,5	7,5	7,5	11	11	15	
	Корпус IP20	B3		B3		B4		
	Корпус IP21	B1		B1		B2		
	Корпус IP55, 66	B1		B1		B2		
Выходной ток								
	Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4	
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 200–240 В) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3	
	Непрерывная мощность, кВА (208 В перем. тока) [кВА]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4	
Макс. входной ток								
	Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	22	28	28	42	42	54	
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 200–240 В) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4	
Дополнительные спецификации								
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP21 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)		
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP21 <sup>5)</sup> (двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)		
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)		
	Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10,10 (6,8,8)						
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	239	310	371	514	463	602	
	Вес, корпус IP21, IP55, 66 [кг]	23		23		27		
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,964		0,959		0,964		

Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока											
FC 301/FC 302		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Типовая мощность на валу [кВт]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
	Корпус IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Корпус IP21	C1		C1		C1		C1		C1	
	Корпус IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Выходной ток											
	Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 200–240 В) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
	Непрерывная мощность, кВА (208 В перем. тока) [кВА]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Макс. входной ток											
	Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 200–240 В) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Дополнительные спецификации											
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
	IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
	IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 мсм, 300 мсм, 4/0)	
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
	Вес, корпус IP21, 55/66 [кг]	45		45		45		65		65	
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

Максимальные номиналы предохранителей см. 10.3.1

Предохранители

- 1) Высокая перегрузка = 160 % крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110 % крутящий момент в течение 60 с.
- 2) Американский сортамент проводов.
- 3) Измеряется с использованием экранированных проводов двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте.
- 4) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допуска  $\pm 15\%$  (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей). Значения получены, исходя из КПД типового двигателя (граница  $eff2/eff3$ ). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователь частоты возрастают и наоборот.  
Если частота коммутации увеличивается относительно установки по умолчанию, потери мощности могут быть значительными. Включены значения МПУ и потребления мощности типовой платой управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь на величину до 30 Вт. (Хотя 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.)  
Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять  $\pm 5\%$ .
- 5) Три значения макс. сечения приводятся соответственно для одножильного кабеля, гибкого провода и гибкого провода с концевыми кабельными муфтами.

Питание от сети 3 x 380–500 В перем. тока (FC 302), 3 x 380–480 В перем. тока (FC 301)										
	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
FC 301/FC 302										
Типовая мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Корпус IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Корпус IP20 (только FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Корпус IP55, 66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Выходной ток</b>										
<b>Высокая перегрузка 160 % в течение 1 мин.</b>										
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) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Прерывистый (3 x 380–440 В) [A]	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) [A]	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) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Непрерывная мощность, кВА (400 В перем. тока) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Непрерывная мощность, кВА (460 В перем. 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) [A]	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) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Непрерывный (3 x 441–500 В) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Прерывистый (3 x 441–500 В) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
<b>Дополнительные спецификации</b>										
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (мин. 0,2 (24))									
Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12)									
Макс. поперечное сечение кабеля <sup>5)</sup> с разъединителем	6,4,4 (10,12,12)									
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Вес, корпус IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Корпус IP55, 66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
В рамках перегрузки 160 % доступна только мощность 0,37–7,5 кВт.										

Питание от сети 3 x 380–500 В перем. тока (FC 302), 3 x 380–480 В перем. тока (FC 301)									
FC 301/FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K	
Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]		11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Корпус IP20		B3		B3		B4		B4	
Корпус IP21		B1		B1		B2		B2	
Корпус IP55, IP66		B1		B1		B2		B2	
Выходной ток									
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]		24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 380–440 В) [A]		38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Непрерывный (3 x 441–500 В) [A]		21	27	27	34	34	40	40	52
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 441–500 В) [A]		33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Непрерывная мощность, кВА (400 В перем. тока) [кВА]		16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Непрерывная мощность, кВА (460 В перем. тока) [кВА]			21,5		27,1		31,9		41,4
Макс. входной ток									
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]		22	29	29	34	34	40	40	55
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 380–440 В) [A]		35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Непрерывный (3 x 441–500 В) [A]		19	25	25	31	31	36	36	47
Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 441–500 В) [A]		30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Дополнительные спецификации									
IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>		10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>3)</sup> (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)		10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>		16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>		291	392	379	465	444	525	547	739
Вес, корпус IP20 [кг]		12		12		23,5		23,5	
Вес, корпус IP21, IP55, 66 [кг]		23		23		27		27	
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>		0,98		0,98		0,98		0,98	



<b>Питание от сети 3 x 380–500 В перем. тока (FC 302), 3 x 380–480 В перем. тока (FC 301)</b>											
FC 301/FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Типовая мощность на валу [кВт]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Корпус IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
	Корпус IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
	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 в течение 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 в течение 60 с) (3 x 441–500 В) [А]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
	Непрерывная мощность, кВА (400 В перем. тока) [кВА]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
	Непрерывная мощность, кВА (460 В перем. 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 в течение 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 в течение 60 с) (3 x 441–500 В) [А]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Дополнительные спецификации</b>											
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть и двигатель)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть и цепь разделения нагрузки)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
	IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 мсм)		150 (300 мсм)	
	IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
	Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 мсм, 300 мсм, 4/0)	
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
	Вес, корпус IP21, IP55, IP66 [кг]	45		45		45		65		65	
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Максимальные номиналы предохранителей см. 10.3.1

Предохранители

1) Высокая перегрузка = 160 % крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110 % крутящий момент в течение 60 с.

2) Американский сортамент проводов.

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

4) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допуска +/-15 % (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей).

Значения получены, исходя из КПД типового двигателя (граница  $eff2/eff3$ ). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователь частоты возрастают и наоборот.

Если частота коммутации увеличивается относительно установки по умолчанию, потери мощности могут быть значительными. Включены значения

МПУ и потребления мощности типовой платой управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь на величину до 30 Вт. (Хотя 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.)

Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять +/-5 %.

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

Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока (только FC 302)									
FC 302		PК75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типовая мощность на валу [кВт]	Типовая мощность на валу [кВт]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
	Корпус IP20, 21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
	Корпус IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Выходной ток									
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	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 перем. тока) [кВА]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
	Непрерывная мощность, кВА (575 В перем. тока) [кВА]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Макс. входной ток									
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	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
Дополнительные спецификации									
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG )] <sup>2)</sup>	Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG )] <sup>2)</sup>	4,4 (12,12,12) (мин. 0,2 (24))							
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, 66 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG )] <sup>2)</sup>	4,4 (12,12,12)							
	Макс. поперечное сечение кабеля <sup>5)</sup> с разъединителем	6,4 (10,12,12)							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	
Вес, корпус IP20 [кг]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	
Вес, корпус IP55 [кг]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	

<b>Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока</b>											
FC 302	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		
Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	
Типовая мощность на валу [кВт]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	
	Корпус IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
	Корпус IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
<b>Выходной ток</b>											
	Непрерывный (3 x 525–550 В) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
	Прерывистый (3 x 525–550 В) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
	Непрерывный (3 x 525–600 В) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
	Прерывистый (3 x 525–600 В) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
	Непрерывная мощность (550 В перем. тока) [кВА]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
	Непрерывная мощность, кВА (575 В перем. 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 [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
	Прерывистый при напряжении 550 В [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
	Непрерывный при напряжении 575 В [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
	Прерывистый при напряжении 575 В [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
<b>Дополнительные спецификации</b>											
	IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
	IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	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, IP20 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, двигатель, цепь разделения нагрузки)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
	Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)	
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	225		285		329		700		700	
	Вес, корпус IP21, [кг]	23		23		27		27		27	
	Вес, корпус IP20 [кг]	12		12		23,5		23,5		23,5	
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

<b>Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока</b>									
FC 302		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая/нормальная нагрузка*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Типовая мощность на валу [кВт]		37	45	45	55	55	75	75	90
Корпус IP21, IP55, IP66		C1	C1	C1		C2		C2	
Корпус IP20		C3	C3	C3		C4		C4	
<b>Выходной ток</b>									
Непрерывный (3 x 525–550 В) [A]		54	65	65	87	87	105	105	137
Прерывистый (3 x 525–550 В) [A]		81	72	98	96	131	116	158	151
Непрерывный (3 x 525–600 В) [A]		52	62	62	83	83	100	100	131
Прерывистый (3 x 525–600 В) [A]		78	68	93	91	125	110	150	144
Непрерывная мощность (550 В перем. тока) [кВА]		51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Непрерывная мощность, кВА (575 В перем. 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 [A]		49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Прерывистый при напряжении 550 В [A]		74	65	89	87	118	105	143	137
Непрерывный при напряжении 575 В [A]		47	56	56	75	75	91	91	119
Прерывистый при напряжении 575 В [A]		70	62	85	83	113	100	137	131
<b>Дополнительные спецификации</b>									
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть и двигатель)		50 (1)				150 (300 мсм)			
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть и цепь разделения нагрузки)		50 (1)				95 (4/0)			
IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>		50 (1)				150 (300 мсм)			
IP21, Макс. поперечное сечение кабеля, IP55, IP66 <sup>5)</sup> (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>		50 (1)				95 (4/0)			
Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>		50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 мсм, 300 мсм, 4/0)	
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>		850		1100		1400		1500	
Вес, корпус IP20 [кг]		35		35		50		50	
Вес, корпус IP21, IP55 [кг]		45		45		65		65	
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>		0,98		0,98		0,98		0,98	

<b>Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока</b>									
FC 302		P11K		P15K		P18K		P22K	
Высокая/нормальная нагрузка <sup>1)</sup>		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Типовая выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 550 В	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
	Типовая выходная мощность на валу [л.с.] при напряжении 575 В	11	15	15	20	20	25	25	30
	Типовая выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 690 В	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
	Корпус IP21, 55	B2		B2		B2		B2	
<b>Выходной ток</b>									
	Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	14	19	19	23	23	28	28	36
	Прерывистый (перегрузка в течение 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	18	18	22	22	27	27	34
	Прерывистый (перегрузка в течение 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, кВА (при напряжении 550 В) [кВА]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
	Непрерывная мощность, кВА (при напряжении 575 В) [кВА]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
	Непрерывная мощность, кВА (при напряжении 690 В) [кВА]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Макс. входной ток</b>									
	Непрерывный (3 x 525–690 В) [А]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 525–690 В) [А]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Дополнительные спецификации</b>									
	Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	35,-,- (2,-,-)							
	Макс. поперечное сечение кабеля (двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
	Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10,10 (6,8, 8)							
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	228		285		335		375	
	Вес, корпус IP21, IP55 [кг]	27							
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока											
FC 302		P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Высокая/нормальная нагрузка*		HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
	Типовая выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 550 В	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
	Типовая выходная мощность на валу [л.с.] при напряжении 575 В	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
	Типовая выходная мощность на валу [кВт] при напряжении 690 В	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
	Корпус IP21, 55	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Выходной ток</b>											
	Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 525–550 В) [А]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
	Непрерывный (3 x 551–690 В) [А]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
	Прерывистый (перегрузка в течение 60 с) (3 x 551–690 В) [А]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
	Непрерывная мощность, кВА (при напряжении 550 В) [кВА]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0
	Непрерывная мощность, кВА (при напряжении 575 В) [кВА]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
	Непрерывная мощность, кВА (при напряжении 690 В) [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	49	49	59	59	71	71	87	87	99
	Непрерывный (при 575 В) [А]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
<b>Дополнительные спецификации</b>											
	Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> (AWG)]	150 (300 мсм)									
	Макс. поперечное сечение кабеля (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> (AWG)]	95 (3/0)									
	Макс. поперечное сечение кабеля с сетевым разъединителем [мм <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 мсм, 300 мсм, 4/0)		-	
	Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	480		592		720		880		1200	
	Вес, корпус IP21, IP55 [кг]	65									
	Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Максимальные номиналы предохранителей см. 10.3.1

Предохранители

1) Высокая перегрузка = 160 % крутящий момент в течение 60 с, нормальная перегрузка = 110 % крутящий момент в течение 60 с.

2) Американский сортамент проводов.

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

4) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допуска +/-15 % (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей).

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

Если частота коммутации увеличивается относительно установки по умолчанию, потери мощности могут быть значительными. Включены значения

МПУ и потребления мощности типовой платой управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь на величину до 30 Вт. (Хотя 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.)

Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять +/-5 %.

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

## 10.2 Общие технические данные

**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 ±10 %
Напряжение питания	FC 301: 380–480 В / FC 302: 380–500 В ±10 %
	FC 302: 525–600 В ±10 %
Напряжение питания	FC 302: 525–690 В ±10 %

**Низкое напряжение сети / пропадание напряжения:**

При низком напряжении сети или при пропадании напряжения сети ПЧ продолжает работать, пока напряжение в промежуточной цепи не снизится до минимального уровня, при котором происходит выключение преобразователя, обычно напряжение отключения на 15 % ниже минимального номинального напряжения питания преобразователя.

Повышение напряжения и полный крутящий момент не возможен при напряжении в сети меньше 10 % минимального номинального напряжения питания преобразователя.

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

Устройство пригодно для использования в схеме, способной подавать симметричный средневыврямленный ток не более 100000 А (эфф.) при максимальном напряжении 240/500/600/690 В.

**Мощность двигателя (U, V, W)**

Выходное напряжение	0–100 % от напряжения питания
Выходная частота (0,25–75 кВт)	FC 301: 0,2–1000 Гц/FC 302: 0–1000 Гц
Выходная частота (90–1000 кВт)	0–800 <sup>1)</sup> Гц
Выходная частота в режиме магнитного потока (только FC 302)	0–300 Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Длительность изменения скорости	0,01–3600 с.

<sup>1)</sup> Зависит от напряжения и мощности

**Характеристики крутящего момента:**

Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент)	Не более 160 % в течение 60 с <sup>1)</sup>
Пусковой крутящий момент	Не более 180 % в течение 0,5 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по крутящему моменту (постоянный крутящий момент)	Не более 160 % в течение 60 с <sup>1)</sup>
Пусковой крутящий момент (переменный крутящий момент)	Не более 110 % в течение 60 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по крутящему моменту (переменный крутящий момент)	Не более 110 % в течение 60 с

Время нарастания крутящего момента в (независимое от част. перекл.)	10 мс
Время нарастания крутящего момента в режиме управления магнитным потоком (для част. перекл. 5 кГц)	1 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 х время нарастания крутящего момента.

**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	от 0 до 24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	> 10 В пост. тока
Уровень напряжения логического «0» NPN <sup>2)</sup>	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения логической «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 кΩ

Клемма безопасного останова 37<sup>3, 4)</sup> (клемма 37 является фиксированной клеммой логики PNP):

Уровень напряжения	от 0 до 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 имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

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

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

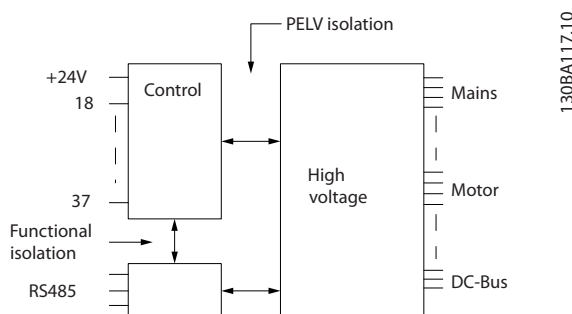
<sup>3)</sup> Для получения дополнительной информации о клемме 37 и безопасном останове см. 2.4.5.8 Клемма 37.

<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 или 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	FC 301: от 0 до + 10/ FC 302: от -10 до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	около 10 кΩ
Максимальное напряжение	± 20 В
Режим тока	Переключатель S201/S202 = ON (I) — включен
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	Около 200 Ω
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 бит (+ знак)
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	FC 301: 20 Гц/ FC 302 100 Гц

Аналоговые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.



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. 10.2.1 Цифровые входы:
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	около 4 кΩ
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 % полного размаха шкалы

*Импульсные входы и входы энкодера (клеммы 29, 32, 33) имеют гальваническую развязку 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	1кΩ
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 выходные.

*Цифровой выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.*

**Аналоговый выход:**

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

*Аналоговый выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.*

**Плата управления, выход 24 В:**

Номер клеммы	12, 13
Выходное напряжение	24 В +1, -3 В
Макс. нагрузка	FC 301: 130 мА/ FC 302: 200 мА

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

**Плата управления, выход +10 В=:**

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В ±0,5 В
Макс. нагрузка	15 мА

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

**Плата управления, последовательная связь RS -485:**

Номер клеммы	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клемма № 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 «устройства» типа B

*Подключение ПК осуществляется стандартным кабелем USB ведущий узел/устройство.*

Соединение USB имеет гальваническую развязку от напряжения питания (с защитой PELV) и других высоковольтных клемм.

Заземление USB соединения не имеет гальванической развязки от защитного заземления. К разъему связи USB на преобразователь частоты может подключаться только изолированный переносной персональный компьютер.

**Выходы реле**

Программируемые выходы реле	FC 301 все кВт: 1 / FC 302 все кВт: 2
Реле 01, номера клемм	1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) <sup>1)</sup> 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) <sup>1)</sup> 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	60 В пост. тока, 1 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Номер клеммы реле 02 (только FC 302) Номер клеммы	4–6 (размыкание), 4–5 (замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) <sup>1)</sup> 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) <sup>2)3)</sup> Повышенное напряжение кат. II	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) <sup>1)</sup> 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi 0,4$ )	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) <sup>1)</sup> 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) <sup>1)</sup> 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) <sup>1)</sup> 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. 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 перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) <sup>1)</sup> 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) <sup>1)</sup> 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Минимальная нагрузка на клеммы 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 пост. тока 20 мА
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	Категория по перенапряжению III / степень загрязнения 2

<sup>1)</sup> IEC 60947, части 4 и 5

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

<sup>2)</sup> Повышенное напряжение категории II

<sup>3)</sup> Приложения UL 300 В постоянного тока, 2 А

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

Макс. длина кабеля двигателя (экранированный кабель)	FC 301: 50 м/FC 301 (A1): 25 м/ FC 302: 150 м
Макс. длина кабеля двигателя (неэкранированный кабель)	FC 301: 75 м/FC 301 (A1): 50 м/ FC 302: 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.

**Рабочие характеристики платы управления:**

Интервал сканирования	FC 301: 5 мс / FC 302: 1 мс
Характеристики управления:	
Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–1000 Гц	± 0,003 Гц
Точность повторения <i>прецизионного пуска/останова</i> (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*

**Окружающая среда:**

Корпус	IP20 <sup>1)</sup> / тип 1, IP21 <sup>2)</sup> / тип 1, IP55 / тип 12 IP66
Испытание на вибрацию	1,0 г
Максимальная 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>3)</sup>	Макс. 50 °C (средняя за 24 ч — не более 45 °C)

<sup>1)</sup> Только для ≤ 3,7 кВт (200–240 В), ≤ 7,5 кВт (400 - 480/ 500В)

<sup>2)</sup> Как комплект для корпуса ≤ 3,7 кВт (200–240 В), ≤ 7,5 кВт (400 - 480/ 500В)

<sup>3)</sup> Снижение номинальных значений параметров при высокой температуре окружающей среды указано в разделе описания специальных условий в Руководстве по проектированию.

Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C
Мин. температура окружающего воздуха при работе с пониженными характеристиками	- 10 °C
Температура при хранении/транспортировке	-25 – +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1000 м

*Относительно снижения характеристик при большой высоте над уровнем моря см. раздел об особых условиях в Руководстве по проектированию.*

Стандарты по ЭМС, защита от излучений	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
Стандарты по ЭМС, помехоустойчивость	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*См. раздел описания специальных условий Руководства по проектированию.*

**Средства и функции защиты**

- Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователь частоты при достижении определенной заданной температуры. Сброс защиты от перегрева не может быть осуществлен, пока температура радиатора не станет ниже значений, указанных в таблицах на последующих страницах (указание: эти температуры могут различаться в зависимости от мощности, типоразмеров, корпуса и т. д.).
- преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на клеммах U, V, W двигателя.
- При потере фазы сети электропитания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки).
- Контроль напряжения в промежуточной цепи обеспечивает отключение преобразователь частоты при значительном понижении или повышении напряжения промежуточной цепи.
- преобразователь частоты постоянно контролирует критические уровни внутренней температуры, тока нагрузки, высокого напряжения в промежуточной цепи и низких скоростей вращения двигателя. При обнаружении критического уровня преобразователь частоты может изменить частоту и/или метод коммутации для обеспечения надлежащих эксплуатационных характеристик преобразователь частоты.

### 10.3 Таблицы плавких предохранителей

В случае поломки компонента внутри преобразователь частоты (первая неисправность) в качестве защиты рекомендуется использовать предохранители и/или автоматические выключатели со стороны питания.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Это необходимо с целью обеспечения соответствия требованиям IEC 60364 для CE или NEC 2009 для UL.

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

Персонал и имущество должны быть защищены от последствий внутренней поломки компонента преобразователь частоты.

#### Защита параллельных цепей

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

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Представленные рекомендации не охватывают защиту параллельных цепей по UL.

#### Защита от короткого замыкания:

Danfoss рекомендует для защиты обслуживающего персонала и имущества в случае поломки компонента в преобразователь частоты применять указанные ниже предохранители/автоматические выключатели.

#### 10.3.1 Рекомендации

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

Несоблюдение приведенных рекомендаций может в случае неисправности подвергнуть рискам персонал, а также привести к повреждению преобразователь частоты и иного оборудования.

В следующей таблице приведен список рекомендуемых номинальных токов. Для мощностей от малых до средних рекомендуются предохранители типа gG. Для больших мощностей рекомендуются предохранители типа aR. Для автоматических выключателей испытаны и рекомендованы типы Moeller. Другие типы автоматических выключателей могут использоваться, при условии, что они ограничивают энергию, подаваемую в преобразователь частоты, в пределах равных или меньших, чем типы Moeller.

Если предохранители/автоматические выключатели выбираются в соответствии с рекомендациями, возможные повреждения преобразователь частоты будут, главным образом, ограничиваться повреждениями внутри блока.

Дополнительную информацию см. в Примечании о *Предохранителях и автоматических выключателях*, MN.90.TX.YY

### 10.3.2 Соответствие требованиям СЕ

Плавкие предохранители и автоматические выключатели должны соответствовать требованиям IEC 60364. Компания Danfoss рекомендует использовать следующее.

Предохранители могут использоваться в схеме, способной выдавать ток 100000 А (эфф.) (симметричный) при напряжении 240, 480, 500 или 600 В в зависимости от номинального напряжения преобразователь частоты. При использовании надлежащего типа предохранителей преобразователь частоты номинальный ток короткого замыкания (SCCR) составляет 100000 А (эфф.).

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый размер предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Размер	[кВ]			Moeller	[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
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
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
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
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

Таблица 10.1 200–240 В, типоразмеры А, В и С

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый размер предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Размер	[кВ]			Moeller	[A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
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
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
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
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
D	90-200	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	gG-300 (90) gG-350 (110) gG-400 (132) gG-500 (160) gG-630 (200)	-	-
E	250-400	aR-700 (250) aR-900 (315–400)	aR-700 (250) aR-900 (315–400)	-	-
F	450-800	aR-1600 (450–500) aR-2000 (560–630) aR-2500 (710–800)	aR-1600 (450–500) aR-2000 (560–630) aR-2500 (710–800)	-	-

Таблица 10.2 380–500 В, типоразмеры А, В, С, D, Е и F

Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый размер предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Размер	[кВ]			Moeller	[A]
A2	0,75–4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
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
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
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
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

Таблица 10.3 525–600 В, типоразмеры А, В и С



Корпус	FC 300, мощность	Рекомендуемый размер предохранителя	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый выключатель	Макс. уровень защитного отключения
Размер	[кВ]			Moeller	[A]
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-125 (45) gG-160 (55-75)	-	-
	37	gG-63 (37)			
	45	gG-80 (45)			
	55	gG-100 (55)			
	75	gG-125 (75)			
D	37-315	gG-125 (37)	gG-125 (37) gG-160 (45) gG-200 (55-75) aR-250 (90) aR-315 (110) aR-350 (132-160) aR-400 (200) aR-500 (250) aR-550 (315)	-	-
		gG-160 (45)			
		gG-200 (55-75)			
		aR-250 (90)			
		aR-315 (110)			
		aR-350 (132-160)			
		aR-400 (200)			
aR-500 (250)					
aR-550 (315)					
E	355-560	aR-700 (355-400)	aR-700 (355-400) aR-900 (500-560)	-	-
		aR-900 (500-560)			
F	630-1200	aR-1600 (630-900)	aR-1600 (630-900) aR-2000 (1000) aR-2500 (1200)	-	-
		aR-2000 (1000)			
		aR-2500 (1200)			

Таблица 10.4 525–690 В, типоразмеры В, С, D, E и F

**Соответствие техническим условиям UL**

Плавкие предохранители и автоматические выключатели должны соответствовать требованиям NEC 2009.

Рекомендуем использовать следующее

Предохранители могут использоваться в схеме, способной выдавать ток 100000 А (эфф.) (симметричный) при напряжении 240, 480, 500 или 600 В, в зависимости от номинального значения напряжения преобразователь частоты. При использовании надлежащего типа предохранителей номинальный ток короткого замыкания (SCCR) составляет 100000 А (эфф.).

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВ]	Тип RK1 <sup>1)</sup>	Тип J	Тип T	Тип CC	Тип CC	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 10.5 200–240 В, типоразмеры А, В и С

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	SIBA	Предохранитель Littel	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВ]	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1 <sup>3)</sup>
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Таблица 10.6 200–240 В, типоразмеры А, В и С

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	Bussmann	Предохранитель Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВ]	Тип JFHR2 <sup>2)</sup>	JFHR2	JFHR2 <sup>4)</sup>	J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Таблица 10.7 200–240 В, типоразмеры А, В и С

- 1) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей KTN можно применять предохранители KTS производства Bussmann.
- 2) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей FWX можно применять предохранители FWH производства Bussmann.
- 3) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A2KR можно применять предохранители A6KR производства FERRAZ SHAWMUT.
- 4) Для преобразователей частоты на 240 В вместо плавких предохранителей A25X можно применять предохранители A50X производства FERRAZ SHAWMUT.

10

FC 300, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВ]	Тип RK1	Тип J	Тип Т	Тип СС	Тип СС	Тип СС
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 10.8 380–500 В, типоразмеры А, В и С

FC 302, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	SIBA	Предохранитель Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВт]	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Таблица 10.9 380–500 В, типоразмеры А, В и С

FC 302, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	Bussmann	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	Предохранитель Littell
[кВт]	JFHR2	J	JFHR2 <sup>1)</sup>	JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Таблица 10.10 380–500 В, типоразмеры А, В и С

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

FC 302, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя					
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВ]	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип CC	Тип CC	Тип CC
0.75-1.1	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 10.11 525–600 В, типоразмеры А, В и С

FC 302, мощность	Рекомендуемый макс. ток предохранителя			
	SIBA	Предохранитель Littell	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВт]	Тип RK1	Тип RK1	Тип RK1	J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
15	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
18	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
22	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
30	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
37	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
45	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
55	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
75	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Таблица 10.12 525–600 В, типоразмеры А, В и С

<sup>1)</sup> В указанных предохранителях 170M Bussmann используется визуальный индикатор -/80. Они могут быть заменены предохранителями с индикатором -TN/80 тип Т, -/110 или TN/110 тип Т того же типоразмера и рассчитанным на тот же ток.

FC 302, мощность [кВт]	Макс. ток предох ранител я	Рекомендуемый 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

\* Соответствие стандартам UL только при 525–600 В

Таблица 10.13 525–690 В\*, типоразмеры В и С

## 10.4 Моменты затяжки контактов

Корп- ус	Мощность (кВт)			Крутящий момент (Нм)						
	200-240V	380-480/500 V	525-600V	525-690V	Сеть	Двигател ь	Подклю чение постоян ного тока	Тормоз	Земля	Реле
A2	0,25–2,2	0,37–4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,0–3,7	5,5–7,5	0,75–7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0,25–2,2	0,37–4,0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0,25–3,7	0,37–7,5	0,75–7,5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5–7,5	11 - 15	11 - 15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–7,5	11 - 15	11 - 15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11 - 15	18 - 30	18 - 30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15 - 22	30 - 45	30 - 45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30 - 37	55 - 75	55 - 75	30 - 75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18 - 22	37 - 45	37 - 45		10	10	10	10	3	0,6
C4	30 - 37	55 - 75	55 - 75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Таблица 10.14 Затягивание на клеммах

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

## Алфавитный указатель

<b>A</b>		<b>Б</b>	
A53.....	18	Блокировка Отключения.....	54
A54.....	18	Быстрое Меню.....	36
Auto On (Автоматический Пуск).....	33, 53	Быстрой Настройки.....	27
		Быстром Меню.....	38
<b>D</b>		<b>В</b>	
Danfoss FC.....	23	<b>В</b>	
		Режиме Отображения Состояния.....	51
<b>H</b>		Термисторах.....	50
Hand		<b>Вводе В Эксплуатацию.....</b>	5
On.....	29	<b>Включения.....</b>	36
On (Ручной Пуск).....	33	<b>Внешнего Напряжения.....</b>	36
		<b>Внешней Блокировки.....</b>	18
<b>I</b>		<b>Внешние Команды.....</b>	51
IEC 61800-3.....	15	<b>Внешних</b>	
		Команд.....	7
<b>M</b>		Регуляторов.....	6
Main Menu (Главное Меню).....	32	<b>Внешняя Блокировка.....</b>	38
Modbus RTU.....	23	<b>Вращения</b>	
		Двигателя.....	32
<b>P</b>		Энкодера.....	28
PELV.....	15, 50	<b>Время Разгона.....</b>	29
		<b>Входного</b>	
<b>[</b>		Входного.....	14
[Quick Menu] (Быстрое Меню).....	32	Питания.....	7, 13, 54, 68
		Тока.....	14
<b>R</b>		<b>Входное</b>	
RCD.....	13	Напряжение.....	26
Reset (Сброс).....	33	Питание.....	14, 24
		<b>Входным</b>	
<b>A</b>		Клеммам.....	10, 14
ААД		Питанием.....	54
Без Подсоединенной Кл. 27.....	46	<b>Входными Сигналами Тока.....</b>	18
С Подсоединенной Кл. 27.....	46	<b>Входных</b>	
Аварийные Сигналы.....	54	Клеммах.....	24
Автоматическая Адаптация Двигателя.....	28, 51	Сигналов.....	18
Автоматические Выключатели.....	25	<b>Входу Разъединителя.....</b>	14
Автоматический		<b>Выполнения Заземления Надлежащим Образом.....</b>	13
Пуск.....	51	<b>Высокочастотных</b>	
Сброс.....	31	Помех.....	12
Автоматическом Режиме.....	32	Шумов.....	25
Аналоговые Входы.....	86	<b>Выхода Реле.....</b>	16
Аналоговый Выход.....	16, 87	<b>Выходного Сигнала.....</b>	39
Аналоговых		<b>Выходной</b>	
Входа.....	16	Сигнал.....	36
Входов.....	58	Ток.....	59, 52
		<b>Выходные Характеристики (U, V, W).....</b>	85
		<b>Выходным Клеммам.....</b>	10
		<b>Выходных Клеммах.....</b>	24
		<b>Выходы Реле.....</b>	88

<b>Г</b>		<b>Защита</b>	
Гармоники.....	6	Двигателя.....	89
Главном Меню.....	32, 36	Параллельных Цепей.....	90
<b>Д</b>		<b>Защиту</b>	
Данные		Двигателя От Перегрузки.....	12
Двигателя.....	27, 34, 59, 64, 28	От Перегрузок.....	8
Программирования.....	34	<b>Защиты От ВЧ-помех.....</b>	<b>15</b>
Данных Двигателя.....	29	<b>Значение</b>	
Двигателя		Времени Замедления.....	29
Двигателя.....	6	Предела Крутящего Моменты.....	29
От Перегрузки.....	12	Предела По Току.....	29
Диагностики И Устранения Неисправностей.....	5	Тока.....	8
Дисплеи Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	54	<b>И</b>	
Дистанционное Задание.....	52	Изолированного Источника Сетей.....	15
Дистанционные Команды.....	6	Импульсные Входы/входы Энкодера.....	86
Длина И Сечение Кабелей.....	88	Индукционное Напряжение.....	12
Дополнительного Оборудования.....	6, 14, 18, 26	Инициализации.....	34, 35
Дополнительной Плате Связи.....	62	Интерфейса Последовательной Связи.....	54
<b>Ж</b>		<b>К</b>	
Журнал		Кабелей Последовательной Связи.....	17
Аварий.....	33	Кабелепровода.....	25
Регистрации Отказов.....	34	Кабелепроводах.....	25
Учета Неисправностей.....	34	Кабелепроводы.....	12
Журнала Отказов.....	32	<b>Кабели</b>	
<b>З</b>		Двигателя.....	12, 14
Зависящие От Мощности.....	72	Управления.....	18
Задание		Электродвигателя.....	8
Задание.....	51, 52, 32, 53	<b>Кабеля Двигателя.....</b>	<b>12</b>
Скорости.....	30, 37, 46, 51	<b>Каналу Последовательной Связи.....</b>	<b>52, 53</b>
Задания		<b>Клемм Управления.....</b>	<b>10, 33, 51</b>
Задания.....	1	<b>Клемма</b>	
Скорости.....	18	53.....	18
Задней Панели.....	9	54.....	18
Заземление		<b>Клеммам Управления.....</b>	<b>17</b>
Заземление.....	14, 13, 25	<b>Клеммами Управления.....</b>	<b>27</b>
С Использованием Экранированного Кабеля.....	13	<b>Клеммах.....</b>	<b>58</b>
Заземлении.....	24	<b>Клемме 53.....</b>	<b>36</b>
Заземленная Схема Треугольника.....	15	<b>Клеммы</b>	
Заземлить.....	13	Аналоговых Входов.....	18
Заземляющий Кабель.....	13	Запрограммированы.....	18
Зазоры Для Охлаждения.....	25	Управления.....	53, 37
Закрытом Контуре.....	18	<b>Кнопки</b>	
Запрограммированными.....	18	Меню.....	32
Запуск.....	24, 68	Навигации.....	26, 31, 33
Запуске.....	35	Управления.....	33
Затягивание На Клеммах.....	99	<b>Кнопок Навигации.....</b>	<b>51</b>
		<b>Команда Остановы.....</b>	<b>52</b>
		<b>Команду Пуска.....</b>	<b>30</b>
		<b>Контакт.....</b>	<b>17</b>
		<b>Контактов Подключения Заземления.....</b>	<b>25</b>



Контроль		Охлаждается.....	8
Превышения Напряжения.....	29	Охлаждение.....	8
Соблюдения Требований Безопасности.....	24		
Контуров Заземления.....	18		
Копирование Настроек Параметров.....	34	<b>П</b>	
Коэффициент Мощности.....	6	Панель Местного Управления.....	31
Коэффициента Мощности.....	14, 25	Параметрами Требуемых Зазоров.....	8
		Перезагрузить.....	54
<b>Л</b>		<b>Переменного</b>	
Линия Постоянного Тока:.....	59	Тока.....	6
		Тока Сети.....	6
<b>М</b>		<b>Переменный</b>	
<b>Меню</b>		Ток Другой Формы Колебаний.....	7
Дисплея.....	31	Ток На Входе.....	6
Параметров.....	39	<b>Перенапряжения.....</b>	53
<b>Местного</b>		<b>Питание От Сети.....</b>	72, 79, 80, 81
Пуска.....	29	<b>Питания</b>	
Управления.....	51	Питания.....	16
<b>Место.....</b>	8	На Входе.....	54
<b>Мониторинг Системы.....</b>	54	Переменного Тока.....	10
<b>Монтаж.....</b>	25	<b>Питающая Сеть (L1, L2, L3).....</b>	85
<b>Монтажа.....</b>	9, 12	<b>Плавающая Схема Треугольника.....</b>	15
<b>Монтаже.....</b>	5	<b>Плата</b>	
<b>Мощности Двигателя.....</b>	10, 63	Управления, Выход +10 В=.....	87
<b>Мощность Двигателя.....</b>	85	Управления, Выход 24 В Пост. Тока.....	87
		Управления, Последовательная Связь RS-485.....	87
		Управления, Последовательная Связь Через Порт USB....	87
<b>Н</b>		<b>По Заземлению.....</b>	15
Навигационные Кнопки.....	36	<b>Подключение Элементов Управления.....</b>	15
Направление Вращения Двигателя.....	28	<b>Подключения Питания.....</b>	25
<b>Напряжение</b>		<b>Подъема.....</b>	9
В Сети.....	52	<b>Поиска Неисправностей.....</b>	58
Источника Питания.....	24	<b>Полному Току Нагрузки.....</b>	8
Питания.....	15	<b>Последовательная</b>	
<b>Напряжения Питания.....</b>	62	Связь.....	22
<b>Настройке.....</b>	29	Связь Через Порт USB.....	87
<b>Настройку.....</b>	32	<b>Последовательной Связи.....</b>	10, 16, 33, 34, 53
<b>Неисправностей.....</b>	68	<b>Последовательную Связь.....</b>	51
<b>Нескольких Двигателей.....</b>	24	<b>Постоянный Ток.....</b>	6
<b>Номинальных Значений.....</b>	59	<b>Постоянным Током.....</b>	52
		<b>Предохранители.....</b>	12, 25, 62, 68, 25, 90
<b>О</b>		<b>Предпуск.....</b>	24
Обратная Связь.....	63	<b>Предупреждения.....</b>	54
Обратной Связи.....	18	<b>При Включении.....</b>	25
Окружающие Условия.....	89	<b>Пример Программирования.....</b>	36
Описанием.....	9	<b>Примеры Применения.....</b>	46
Определения Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	56	<b>Проверка Местного Управления.....</b>	29
<b>От Переходных Процессов В Сети.....</b>	6	<b>Провод Заземления.....</b>	25
<b>Отключение.....</b>	54		

<b>Провода</b>		<b>Символы</b> .....	1
Входного Питания.....	12	<b>Систем Управления</b> .....	6
Заземления.....	13	<b>Систему Управления</b> .....	6
Подключения Элементов Управления Данного Термистора.....	15	<b>Системы</b> .....	25
<b>Проводка</b>		<b>Слишком Высокий Ток</b> .....	53
Двигателя.....	12	<b>Снижение Значений</b> .....	8
Двигателя И.....	25	<b>Снижении Номинальных Характеристики</b> .....	59
<b>Проводки Двигателя</b> .....	13	<b>Сообщения</b>	
<b>Проводку Двигателя</b> .....	12	О Неисправностях.....	58
<b>Программирование</b> .....	26, 38, 39, 31, 36	О Состоянии.....	51
<b>Программированию</b> .....	32	<b>Спецификаций</b> .....	23
<b>Программирования</b>		<b>Спецификации</b> .....	72
Программирования.....	5, 29, 34, 45, 58	<b>Справочный</b> .....	46
Клеммы Управления.....	37	<b>Средства И Функции Защиты</b> .....	89
<b>Программой Настройки МСТ-10</b> .....	45	<b>Структуре Меню</b> .....	33
<b>Пуск Системы</b> .....	29		
		<b>Т</b>	
<b>Р</b>		<b>Температур</b> .....	25
<b>Рабочей Скорости Двигателя</b> .....	26	<b>Термистора</b> .....	60
<b>Рабочие Характеристики Платы Управления</b> .....	88	<b>Термистору</b> .....	15
<b>Размеров Кабеля</b> .....	12	<b>Технические</b>	
<b>Размеры Проводов</b> .....	14	Данные.....	85, 72
<b>Разных Преобразователей Частоты</b> .....	12, 14	Характеристики Оборудования.....	5
<b>Разомкнутом Контуре</b> .....	18, 36	<b>Типы Предупреждений И Аварийных Сигналов</b> .....	54
<b>Разрешения</b>		<b>Ток</b>	
Разрешения.....	2	RMS.....	6
Вращения.....	52	Двигателя.....	32
<b>Разъединители</b> .....	26, 24	Полной Нагрузки.....	24
<b>Режиме Местного Управления</b> .....	29, 31, 33	Утечки.....	24, 13
<b>Ручная Инициализация</b> .....	35	Утечки (>3,5 МА).....	13
<b>Ручной Пуск</b> .....	51	<b>Тока Двигателя</b> .....	7, 28, 63
		<b>Током Двигателя</b> .....	59
		<b>Торможение</b> .....	51
		<b>Тормозная Мощность</b> .....	61
		<b>У</b>	
<b>С</b>		<b>Удаленное Программирование</b> .....	45
<b>Сброс</b> .....	31, 35, 59	<b>Управление Механическим Тормозом</b> .....	22
<b>Сброса</b> .....	65	<b>Управляющая Проводка</b> .....	25
<b>Сбросить</b> .....	53	<b>Управляющей Проводки</b> .....	12, 13
<b>Свободное Пространство</b> .....	9	<b>Управляющий</b>	
<b>Сети</b>		Провод.....	17
Сети.....	33	Сигнал.....	37
Переменного Тока.....	14	<b>Управляющую Проводку</b> .....	12
Питания.....	32	<b>Уровень Напряжения</b> .....	85
<b>Сеть Последовательной Связи</b> .....	6	<b>Установка</b> .....	26
<b>Сигнал</b>		<b>Установке</b> .....	23
Обратной Связи.....	52, 66	<b>Установки</b> .....	17, 32
Обратной Связи От Системы.....	6	<b>Установленному Значению</b> .....	53
Управления.....	51		
<b>Сигнала Управления</b> .....	36		
<b>Сигналов Обратной Связи</b> .....	25		
<b>Силовые Кабели</b> .....	12		
<b>Силовых Сетей</b> .....	12		

Установлены..... 9

## Ф

Формой Колебаний..... 6

Функции Отключения..... 12

Функциональной Проверки..... 29

Функциональные Проверки..... 24

Функциональным Проверкам..... 5

## Х

### Характеристики

Крутящего Момент..... 85

Управления..... 88

## Ц

Цифрового Входа..... 18

### Цифровой

Вход..... 53, 60

Выход..... 87

### Цифровые

Входы..... 38

Входы:..... 85

Цифровых Входов..... 16, 53

## Ч

Частота Коммутации..... 53, 59

## Э

Экранированные Провода..... 8

Экранированный Кабель..... 12, 25

Экранированных Кабелей Управления..... 17

Электрических Помех..... 13

Электромагнитная..... 25



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

---

Фирма "Данфосс" не берёт на себя никакой ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатного материала. Фирма "Данфосс" оставляет за собой право на изменения своих продуктов без предварительного извещения. Это относится также к уже заказанным продуктам при условии, что такие изменения не повлекут последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. "Данфосс", логотип "Данфосс" являются торговыми марками компании "Данфосс A/O". Все права защищены.

---



