



# TR200 Инструкции по эксплуатации привода



**BAS-SVX19D-RU**

февраль 2014

**BAS-SVX19D-RU**

## Техника безопасности

### **⚠ВНИМАНИЕ!**

#### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

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

#### **Высокое напряжение**

Преобразователи частоты подключены к опасному сетевому напряжению. Чтобы защититься от поражения током, необходимо соблюдать повышенную осторожность. Монтаж, запуск или обслуживание данного оборудования должны выполнять только 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 исполнительное оборудование должны быть в состоянии эксплуатационной готовности. Неготовность оборудования к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

#### **Непреднамеренный пуск**

Если преобразователь частоты подключен к сети переменного тока, двигатель может быть запущен с помощью внешнего переключателя, команды по шине последовательной связи, входного сигнала задания или сигнала устранения неисправности. Предпринимайте все необходимые меры для защиты от непреднамеренного пуска.

### **⚠ВНИМАНИЕ!**

#### **ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ!**

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

Напряж- ение [В]	Минимальное время выдержки (в минутах)		
	4	7	15
200-240	1,1–3,7 кВт		5,5–45 кВт
380-480	1,1–7,5 кВт		11–90 кВт
525-600	1,1–7,5 кВт		11–90 кВт
525-690		1,1–7,5 кВт	11–90 кВт

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

#### **Время разрядки**

#### **Символы**

В этом руководстве используются следующие символы.

### **⚠ВНИМАНИЕ!**

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

### **⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

## ПРИМЕЧАНИЕ

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



Разрешения

## ПРИМЕЧАНИЕ

Установлены следующие ограничения выходной частоты (в соответствии с правилами экспортного контроля):  
Начиная с версии ПО 3.92 выходная частота преобразователя частоты ограничена значением 590 Гц.

**Оглавление**

<b>1 Введение</b>	<b>4</b>
1.1 Список литературы	4
1.2 Цель данного руководства	7
1.3 Дополнительные ресурсы	7
1.4 Обзор изделия	7
1.5 Функции внутреннего регулятора преобразователя частоты	8
1.6 Типоразмеры и номинальная мощность	9
1.7 Идентификация преобразователя частоты	9
<b>2 Монтаж</b>	<b>11</b>
2.1 Перечень проверок на месте установки	11
2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя	11
2.3 Механический монтаж	11
2.3.1 Охлаждение	11
2.3.2 Подъем	12
2.3.3 Установка	12
2.3.4 Моменты затяжки	13
2.4 Электрический монтаж	13
2.4.1 Требования	16
2.4.2 Требования к заземлению	17
2.4.2.1 Ток утечки (> 3,5 мА)	17
2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля	18
2.4.3 Подключение двигателя	18
2.4.3.1 Подключение двигателя, корпуса А2 и А3	19
2.4.3.2 Подключение двигателя, корпуса А4 и А5	20
2.4.3.3 Подключение двигателя, корпуса В1 и В2	20
2.4.3.4 Подключение двигателя, корпуса С1 и С2	21
2.4.4 Подключение сети переменного тока.	21
2.4.5 Подключение элементов управления	21
2.4.5.1 Доступ	22
2.4.5.2 Типы клемм управления	22
2.4.5.3 Подключение к клеммам управления	24
2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления	24
2.4.5.5 Функции клемм управления	25
2.4.5.6 Клеммы с переключкой 12 и 27	25
2.4.5.7 Переключатели клемм 53 и 54	26
2.4.6 Последовательная связь	26
<b>3 Пусконаладка и функциональные проверки</b>	<b>27</b>
3.1 Предпусковые проверки	27

3.1.1	Проверка соблюдения требований безопасности	27
3.2	Подключение к сети питания	29
3.3	Базовое рабочее программирование	29
3.4	Настройка асинхронного двигателя	30
3.5	Настройка двигателя с постоянными магнитами	31
3.6	Автоматическая адаптация двигателя	32
3.7	Контроль вращения двигателя	33
3.8	Проверка местного управления	33
3.9	Пусконаладка системы	34
3.10	Акустический шум или вибрация	34
<b>4</b>	<b>Интерфейс пользователя</b>	<b>35</b>
4.1	Клавиатура	35
4.1.1	Вид LCP	35
4.1.2	Установка значений дисплея LCP	36
4.1.3	Кнопки меню дисплея	36
4.1.4	Навигационные кнопки	37
4.1.5	Кнопки управления	38
4.2	Резервирование и копирование настроек параметров.	38
4.2.1	Загрузка данных в LCP	38
4.2.2	Загрузка данных из LCP	39
4.3	Восстановление настроек по умолчанию	39
4.3.1	Рекомендуемая инициализация	39
4.3.2	Ручная инициализация	39
<b>5</b>	<b>Программирование преобразователя частоты</b>	<b>40</b>
5.1	Введение	40
5.2	Пример программирования	40
5.3	Примеры программирования клемм управления	42
5.4	Международные/североамериканские настройки параметров по умолчанию	42
5.5	Структура меню параметров	44
5.5.1	Структура быстрого меню	45
5.5.2	Main Menu Structure	46
5.6	Специальные заводские настройки	49
5.7	Дистанционное программирование с использованием Trane Drive Utility (TDU)	50
<b>6</b>	<b>Примеры настройки для различных применений</b>	<b>51</b>
6.1	Введение	51
6.2	Примеры применения	51
<b>7</b>	<b>Сообщения о состоянии</b>	<b>56</b>
7.1	Отображение состояния	56

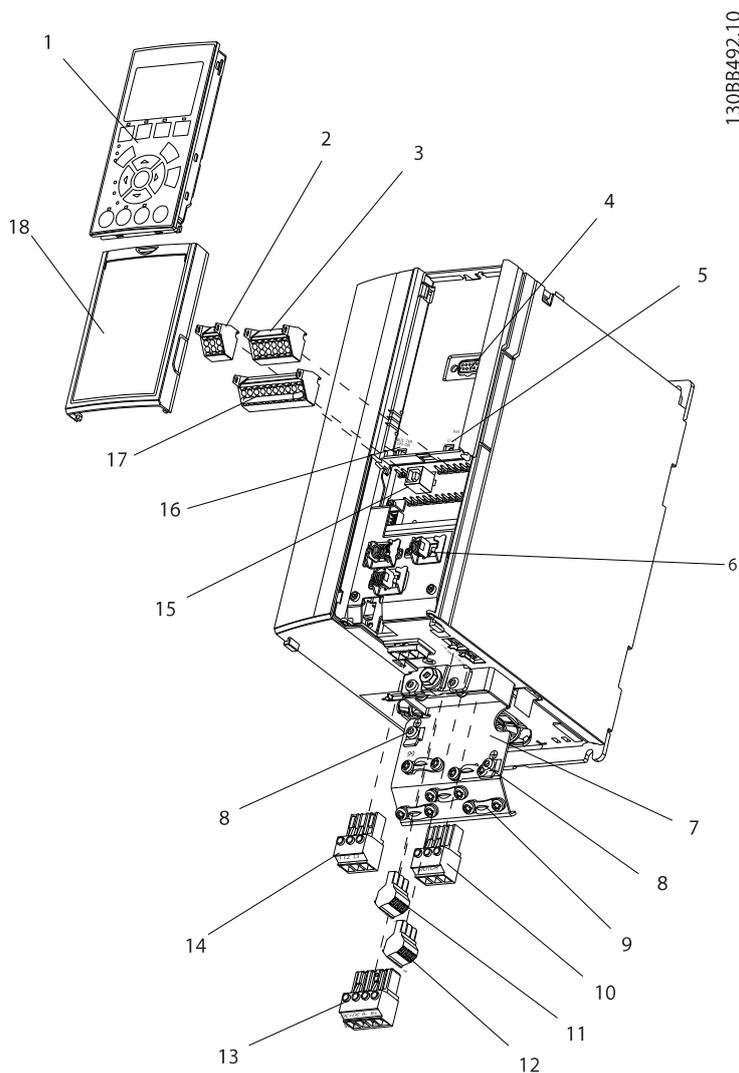
7.2 Расшифровка сообщений о состоянии	56
<b>8 Предупреждения и аварийные сигналы</b>	<b>59</b>
8.1 Мониторинг системы	59
8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов	59
8.3 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов	59
8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов	61
<b>9 Поиск и устранение основных неисправностей</b>	<b>72</b>
9.1 Пусконаладка и эксплуатация	72
<b>10 Технические характеристики</b>	<b>76</b>
10.1 Технические характеристики, зависящие от мощности	76
10.1.1 Питание от сети 3 x 525–690 В переменного тока	84
10.2 Общие технические данные	87
10.3 Технические характеристики предохранителей	92
10.3.1 Предохранители защиты параллельных цепей	92
10.3.2 Предохранители защиты параллельной цепи UL и cUL	94
10.3.3 Сменные предохранители на 240 В	96
10.4 Моменты затяжки соединений	96
<b>Алфавитный указатель</b>	<b>97</b>

# 1 Введение

## 1.1 Список литературы

- Инструкции по эксплуатации BAS-SVX19 содержат информацию, необходимую для ввода привода в работу и его эксплуатации.
- Инструкции по эксплуатации приводов высокой мощности TR200 BAS-SVX21.
- Руководство по проектированию BAS-SVX23 содержит всю техническую информацию о приводе, проектированию под нужды заказчика и областях применения.
- Руководство по программированию BAS-SVP04 содержит сведения по программированию и включает полные описания параметров.

Техническую литературу Trane можно найти в печатном виде в местном торговом представительстве Trane или в Интернете по адресу [www.trane.com/vfd](http://www.trane.com/vfd).



130BV492.10

Рисунок 1.1 Пространственный вид, типоразмер А

1	LCP	10	Выходные клеммы двигателя 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Разъем шины последовательной связи RS-485 (+68, -69)	11	Реле 2 (01, 02, 03)
3	Разъем аналогового входа/выхода	12	Реле 1 (04, 05, 06)
4	Разъем входа LCP	13	Клеммы тормоза (-81, +82) и разделения нагрузки (-88, +89)
5	Аналоговые выключатели (A53), (A54)	14	Входные клеммы сети питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Разгрузка натяжения кабеля/защитное заземление	15	USB-разъем
7	Развязывающая панель	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 кабелей управления

Таблица 1.1 Пояснения к Рисунок 1.1

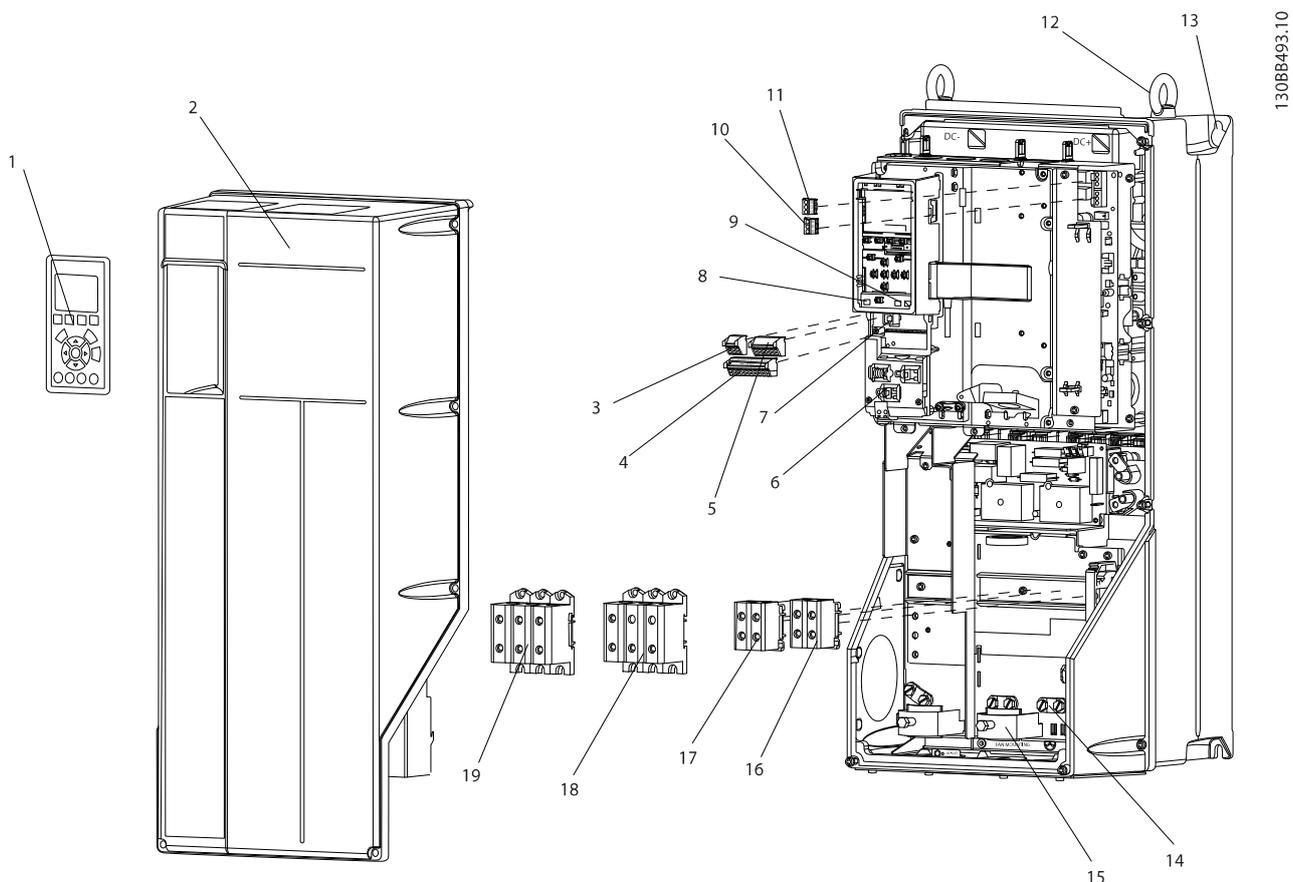


Рисунок 1.2 Пространственный вид, типоразмеры В и С

1	LCP	11	Реле 2 (04, 05, 06)
2	Крышка	12	Транспортное кольцо
3	Разъем шины последовательной связи RS-485	13	Монтажное отверстие
4	Цифровой вход/выход и питание 24 В	14	Заземляющий зажим (защитное заземление)
5	Разъем аналогового входа/выхода	15	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 питания 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Реле 1 (01, 02, 03)		

Таблица 1.2 Пояснения к Рисунок 1.2

## 1.2 Цель данного 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, в том числе питания, двигателя, проводки цепи управления и последовательной связи, а также дано описание функций клемм управления. В главе 3 *Пусконаладка и функциональные проверки* приводятся подробные инструкции по пусконаладке, базовому рабочему программированию и функциональным проверкам. Остальные главы содержат дополнительные сведения. К ним относятся интерфейс пользователя, подробное программирование и примеры применения, устранение неисправностей при вводе в эксплуатацию, а также технические характеристики оборудования.

## 1.3 Дополнительные ресурсы

Дополнительную информацию о функциях и программировании преобразователя частоты можно найти в перечисленных ниже руководствах.

- *Руководство по программированию TR200* содержит более подробное описание работы с параметрами и множество примеров применения.
- *Руководство по проектированию TR200* содержит подробное описание возможностей, в том числе функциональных, относящихся к проектированию систем управления двигателями.
- Некоторые из описанных процедур могут отличаться в зависимости от подключенного дополнительного оборудования. Прочитайте инструкции, прилагаемые к таким дополнительным устройствам, для ознакомления с особыми требованиями.

## 1.4 Обзор изделия

Преобразователь частоты представляет собой электронный регулятор питания электродвигателей, который служит для преобразования переменного тока сети в переменный ток с частотой и формой колебаний, необходимой для управляемого вращения вала электродвигателя. Регулировка выходной частоты и напряжения позволяет управлять скоростью или крутящим моментом на валу двигателя.

Преобразователь частоты может изменять скорость двигателя в ответ на сигнал обратной связи от системы, такой как изменение температуры или давления при управлении двигателями вентиляторов, компрессоров или насосов. 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 и предлагает прочие функции управления, мониторинга и повышения производительности. Функции управления и мониторинга доступны в виде индикации состояний, подающихся на внешнюю систему управления или сеть последовательной связи.

### 1.5 Функции внутреннего регулятора преобразователя частоты

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

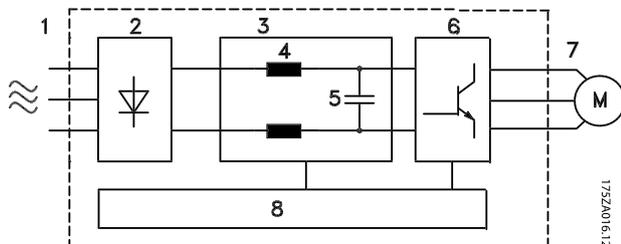


Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты

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

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

Таблица 1.3 Пояснения к *Рисунок 1.3*

## 1.6 Типоразмеры и номинальная мощность

Ссылки на типоразмеры, используемые в данном руководстве, определены в *Таблица 1.4*.

[В]	Типоразмер [кВт]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	нет	1.1-7.5	нет	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	нет	1.1-7.5	нет	нет	нет	11-30	нет	11-37	нет	37-90	45-55	нет

Таблица 1.4 Типоразмеры и номинальная мощность

## 1.7 Идентификация преобразователя частоты

В *Рисунок 1.4* приведен пример идентификационной таблички. Эта табличка закреплена на преобразователе частоты, и на ней указаны тип и дополнительные устройства, установленные на преобразователе.



130BA489.10

Рисунок 1.4 Пример идентификационной таблички

Описание	Поз.	Возможный выбор
Группа изделий и серия приводов	1-6	TR200
Номинальная мощность	8-10	1,1-1200 кВт (P1K1-P1M2)
Число фаз	11	Три фазы (Т)
Напряжение сети	11-12	Т 2: 200-240 В пер. тока Т 4: 380-480 В пер. тока Т 6: 525-600 В пер. тока Т 7: 525-690 В пер. тока

Описание	Поз.	Возможный выбор
Корпус	13-15	E20: IP20 E21: IP21/NEMA Тип 1 E55: IP55/NEMA Тип 12 E66: IP66 P21: IP21/NEMA, тип 1 с задней панелью P55: IP55/NEMA тип 12 с задней панелью Z55: типоразмер A4, класс защиты IP55 Z66: типоразмер A4, класс защиты IP66
Фильтр ВЧ-помех	16-17	H1: Фильтр ВЧ-помех, класс А1/В H2: Фильтр ВЧ-помех, класс А2 H3: Фильтр ВЧ-помех, класс А1/В (уменьшенная длина кабеля) Hx: Без фильтра ВЧ-помех
Тормоз	18	X: Без тормозного прерывателя
Дисплей	19	G: Графическая панель местного управления (клавиатура) X: Без панели местного управления
Покрытие печатной платы	20	X: Печатная плата без покрытия C: Печатная плата с покрытием
Доп. устройство сети	21	X: Без отключения питания и разделения нагрузки 1: С сетевым разъемом (только IP55) 8: Отключение питания и разделение нагрузки D: Разделение нагрузки Максимальные сечения кабелей см. в <i>10.1 Технические характеристики, зависящие от мощности</i>
Адаптация	22	X: Стандартная 0: Для точек ввода кабеля применяется европейская метрическая резьба
Адаптация	23	Зарезервировано
Выпуск ПО	24-27	Действующее ПО
Язык ПО	28	
Доп. устройства А	29-30	AX: Без доп. устройств A4: MCA 104, DeviceNet AF: MCA 115 LonWorks AE: шлюз MCA 116 BACnet
Доп. устройства В	31-32	VX: Без доп. устройств VK: MCB 101, доп. устройство входа/выхода общего назначения VP: MCB 105, дополнительные реле
Доп. устройства C0, MCO	33-34	CX: Без доп. устройств
Доп. устройства C1	35	X: Без доп. устройств
Программное обеспечение доп. устройств C	36-37	XX: Стандартное программное обеспечение
Доп. устройства D	38-39	DX: Без доп. устройств D0: Резервный источник постоянного тока

Таблица 1.5 Описание кода типа

## 2 Монтаж

### 2.1 Перечень проверок на месте установки

- Преобразователь частоты охлаждается окружающим воздухом. Для обеспечения оптимальной работы устройства соблюдайте предельно допустимые значения температуры окружающей среды.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа преобразователя частоты, имеет достаточную несущую способность.
- Сохраните руководство, чертежи и схемы, чтобы всегда иметь под рукой подробные рекомендации по монтажу и эксплуатации. Важно, чтобы операторы оборудования имели доступ к данному руководству.
- Разместите оборудование как можно ближе к двигателю. Кабели двигателя должны быть как можно более короткими. Проверьте характеристики электродвигателя и выясните фактические допуски. Запрещается использовать
  - неэкранированные кабели длиной более 300 метров.
  - экранированные кабели длиной более 150 метров.
- Удостоверьтесь, что степень защиты корпуса преобразователя частоты подходит для среды эксплуатации. Возможно, требуется корпус со степенями защиты IP55 (NEMA 12) или IP66 (NEMA 4).

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### Защита корпуса

Степени защиты IP54, IP55 и IP66 гарантируются только при надлежащем закрытии корпуса.

- Удостоверьтесь, что все кабельные уплотнения и неиспользуемые отверстия для уплотнений надлежащим образом загерметизированы.
- Удостоверьтесь, что крышка устройства плотно закрыта.

#### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

##### Повреждение устройства вследствие загрязнения

Не оставляйте преобразователь частоты со снятой крышкой корпуса.

### 2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя

- Сравните номер модели устройства, указанный на паспортной табличке, с заказом, чтобы убедиться в соответствии оборудования.
- Убедитесь, что все детали рассчитаны на одинаковое напряжение:
  - Сеть (питание)
  - Преобразователь частоты
  - Двигатель
- Убедитесь, что выходная номинальная мощность преобразователя частоты равна или превышает ток полной нагрузки двигателя для пиковых режимов работы.

Чтобы обеспечить необходимую защиту от перегрузок, мощность двигателя должна соответствовать мощности преобразователя частоты.

Если номинальная мощность преобразователя частоты меньше номинальной мощности двигателя, двигатель не достигнет полной выходной мощности.

### 2.3 Механический монтаж

#### 2.3.1 Охлаждение

- Для надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к дополнительной 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. Требования к зазорам для циркуляции воздуха см. в *Рисунок 2.1*.
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению производительности.
- Следует принять во внимание снижение номинальных характеристик, начинающееся при температурах от 40 °C (104 °F) до 50 °C (122 °F) и с высоты 1000 м над уровнем моря. Более подробную информацию см. в «Руководстве по проектированию» к соответствующему оборудованию.

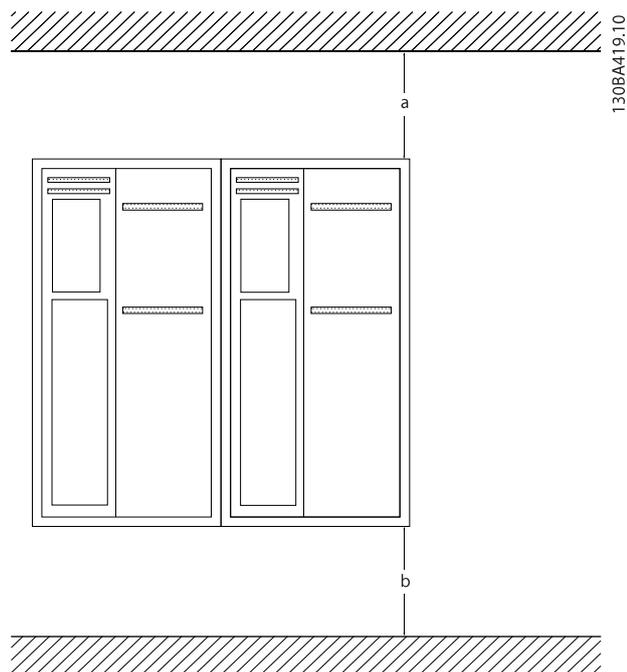


Рисунок 2.1 Зазоры для охлаждения в верхней и нижней части устройства

Корпус	A2-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

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

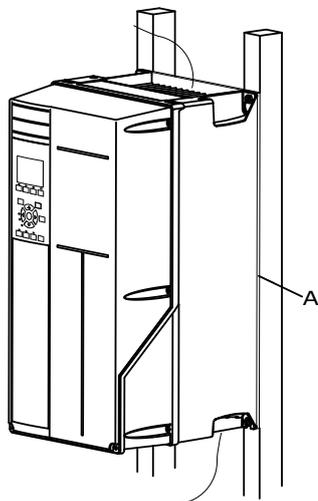
### 2.3.3 Установка

- Установите устройство в вертикальном положении.
- Преобразователи частоты могут быть установлены без зазора вплотную друг к другу.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа, выдержит массу устройства.
- Для обеспечения надлежащей циркуляции охлаждающего воздуха установите устройство на устойчивую ровную поверхность или прикрепите к дополнительной задней панели (см. Рисунок 2.2 и Рисунок 2.3).
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению производительности.
- Если на устройстве имеются монтажные отверстия для настенного монтажа, используйте их.



Рисунок 2.2 Правильная установка с использованием задней панели

Буквой А на *Рисунок 2.2* и *Рисунок 2.3* обозначена задняя панель, установленная надлежащим образом для обеспечения достаточного воздушного охлаждения устройства.



130BA228.10

Рисунок 2.3 Правильный монтаж с использованием реек

## ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже на рейки требуется задняя панель.

### 2.3.4 Моменты затяжки

См. *10.4 Моменты затяжки соединений* с описанием требуемых усилий затяжки.

## 2.4 Электрический монтаж

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

- Подключение двигателя к выходным клеммам преобразователя частоты
- Подключение питания переменного тока к входным клеммам преобразователя частоты
- Подключение проводки управления и последовательной связи
- Проверка входной мощности и мощности двигателя после подачи питания, программирование клемм управления для соответствующих функций

На Рисунок 2.4 приведена схема базовых электрических соединений.

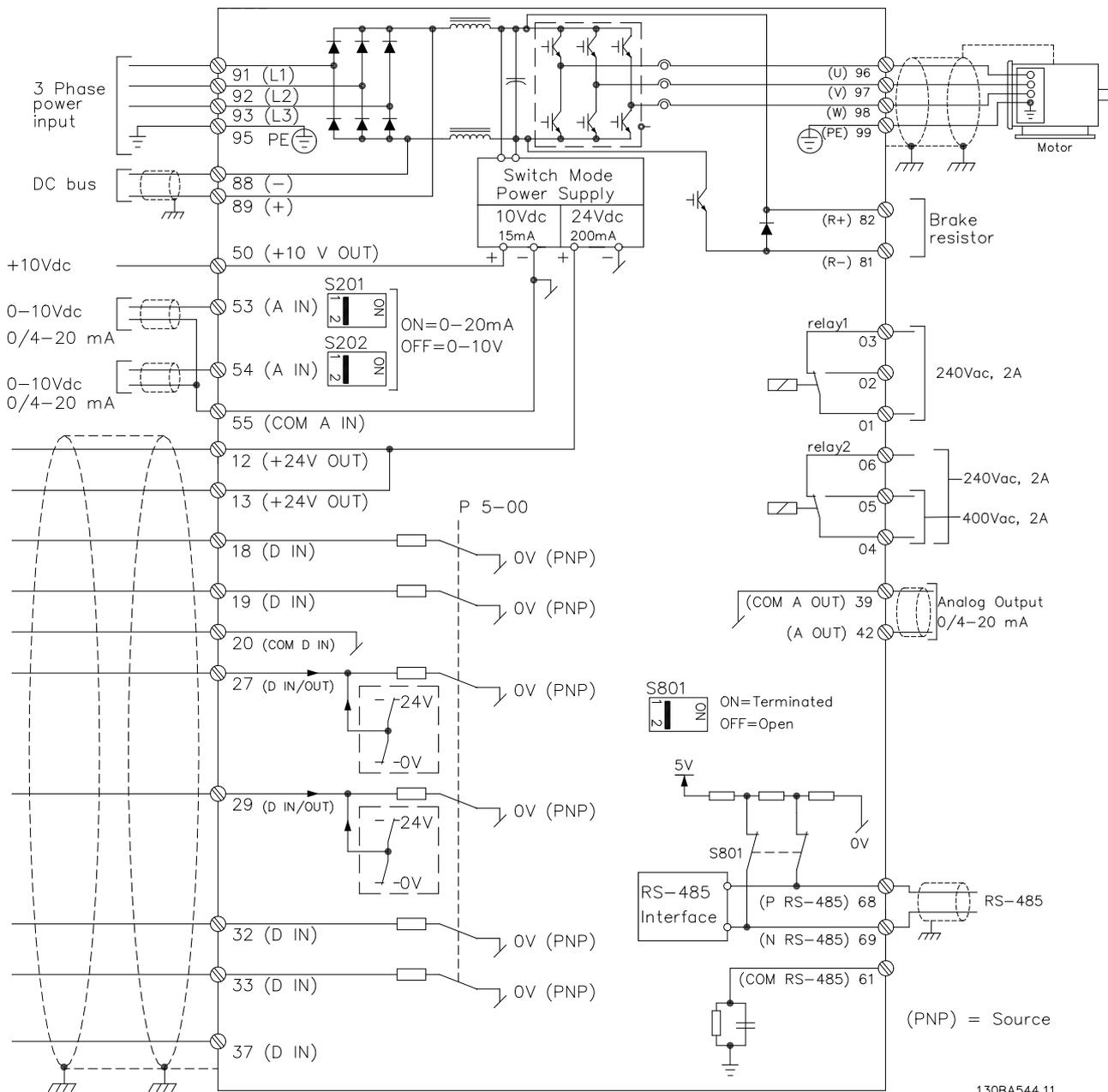


Рисунок 2.4 Схема основных подключений

130BA544.11

\* Клемма 37 является дополнительной.

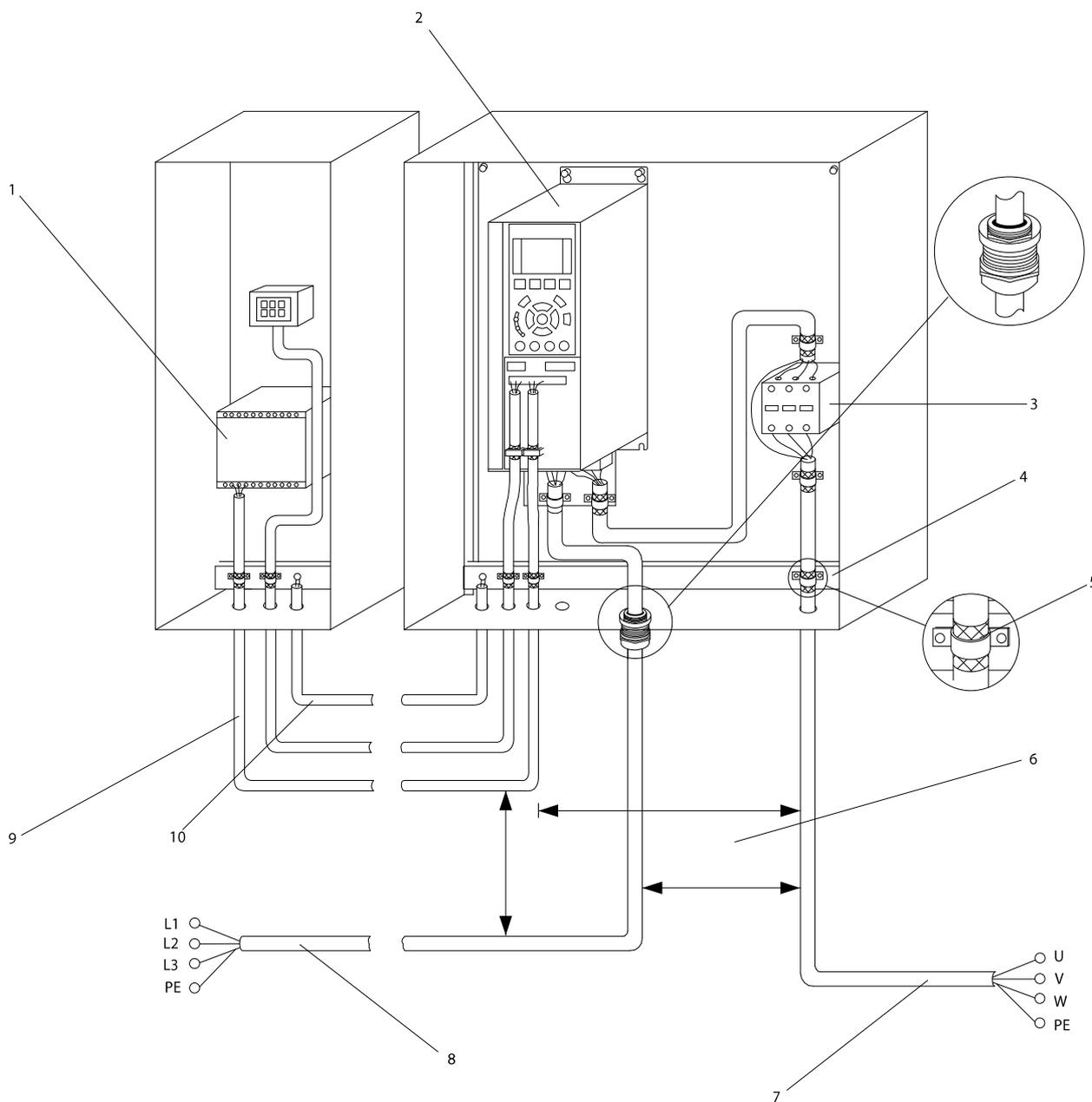


Рисунок 2.5 Типовые электрические соединения

1	ПЛК	6	Мин. расстояние между кабелями управления, двигателя и питающей сети составляет 200 мм
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>

Таблица 2.2 Пояснения к Рисунок 2.5

## 2.4.1 Требования

### **⚠️ВНИМАНИЕ!**

#### **ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ!**

Вращающиеся 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. Несоблюдение данных рекомендаций может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИЯ ПРОВОДОВ!**

Прокладывайте входные силовые кабели двигателя, проводку двигателя и проводку цепи управления в трех разных металлических желобах или используйте изолированные экранированные кабели для изоляции высокочастотных шумов. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, проводки двигателя и проводки цепи управления может привести к снижению эффективности работы преобразователя частоты и связанного оборудования.

В целях безопасности необходимо соблюдать следующие 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 перегрузки, чтобы активировать таймер функции отключения (останова выхода контроллера). Чем выше потребление тока, тем быстрее выполняется отключение. Защита двигателя от перегрузки соответствует классу 20. Подробные сведения о функции отключения см. в разделе 8 *Предупреждения и аварийные сигналы*.
- 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 *Технические характеристики предохранителей*.

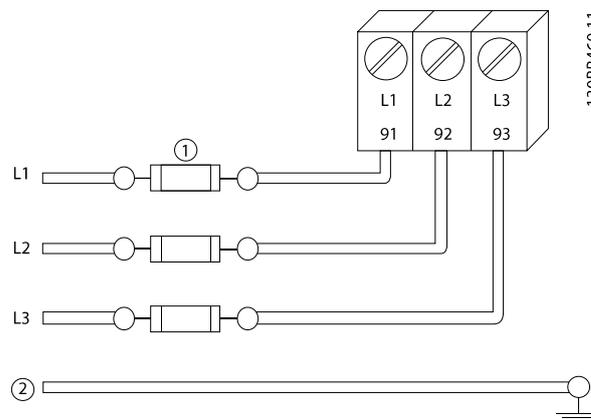


Рисунок 2.6 Предохранители преобразователя частоты

#### Тип и номинал провода

- Вся проводка должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температур окружающей среды.
- Компания Trane рекомендует применять силовые кабели из медного провода, рассчитанного на минимальную температуру 75 °C.
- Рекомендуемые размеры проводки см. в 10.1 *Технические характеристики, зависящие от мощности*.

## 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 документе. Блуждающие токи превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление преобразователя 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 2.4.2.1 Ток утечки (> 3,5 мА).
- Для силового кабеля, проводки двигателя и управляющей проводки требуется специальный заземляющий провод.
- Для устройства заземления надлежащим образом следует использовать зажимы, которые входят в комплект оборудования.
- Запрещается совместно заземлять несколько преобразователей частоты с использованием последовательного подключения.
- Заземляющие провода должны быть как можно более короткими.
- 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 преобразователей частоты предполагает высокочастотное переключение при высокой мощности. При этом генерируются токи утечки на землю. Ток при отказе преобразователя 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 конфигурации системы, в том числе от наличия фильтров ВЧ-помех, экранированных кабелей двигателя и мощности преобразователя 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 нормативам размеров.

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

#### **Использование датчиков остаточного тока**

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 (зануления) (см. Рисунок 2.7).

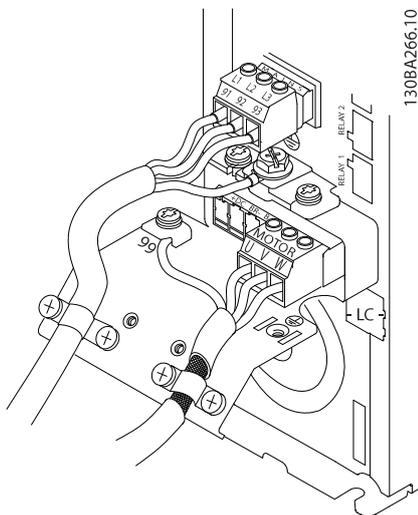


Рисунок 2.7 Заземление с помощью экранированного кабеля

### 2.4.3 Подключение двигателя

#### **⚠️ВНИМАНИЕ!**

#### **ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Отдельно прокладывайте выходные кабели двигателя от разных преобразователей частоты.

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

- Максимальные размеры проводов указаны в 10.1 *Технические характеристики, зависящие от мощности.*
- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности.
- Заглушки проводки двигателя или панели доступа соответствуют требованиям 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 предоставленными инструкциями по заземлению.
- Момент затяжки клемм должен соответствовать данным, указанным в.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

На рисунках Рисунок 2.8, Рисунок 2.9 и Рисунок 2.10 показано подключение сетевого питания, двигателя и заземления для базовых преобразователей частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

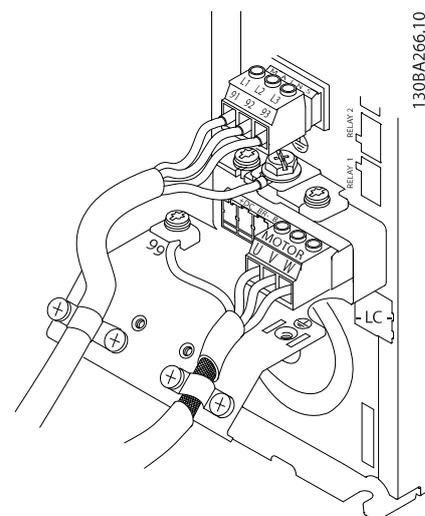
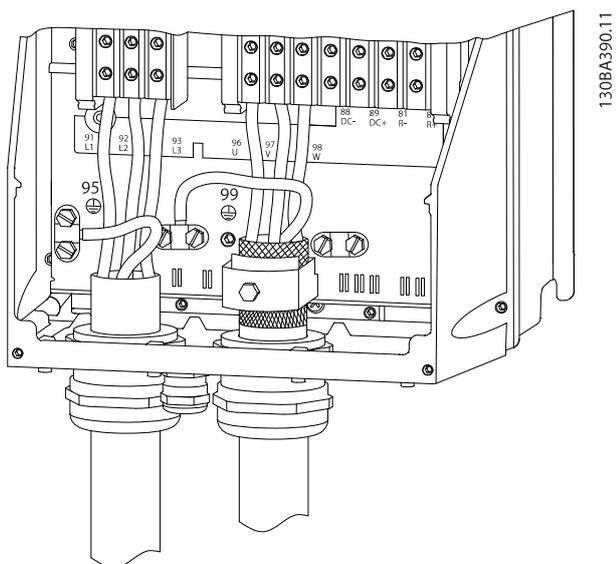
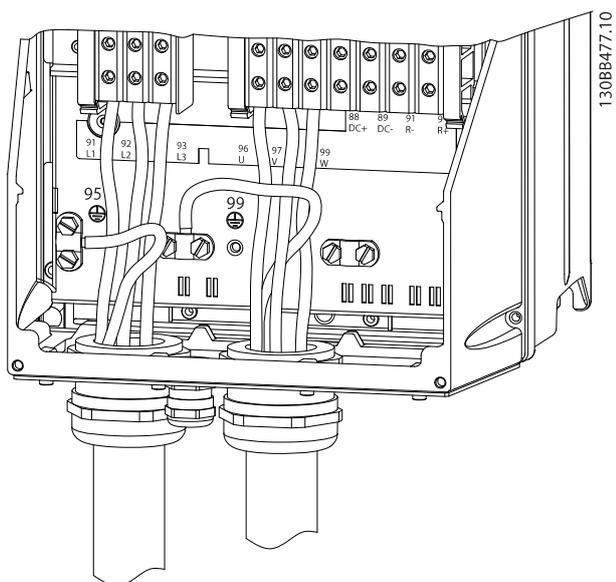


Рисунок 2.8 Проводка двигателя, питания и заземления для типоразмера А



130BA390.11

Рисунок 2.9 Проводка двигателя, силовых кабелей и заземления для типов размеров В, С и D с использованием экранированных кабелей



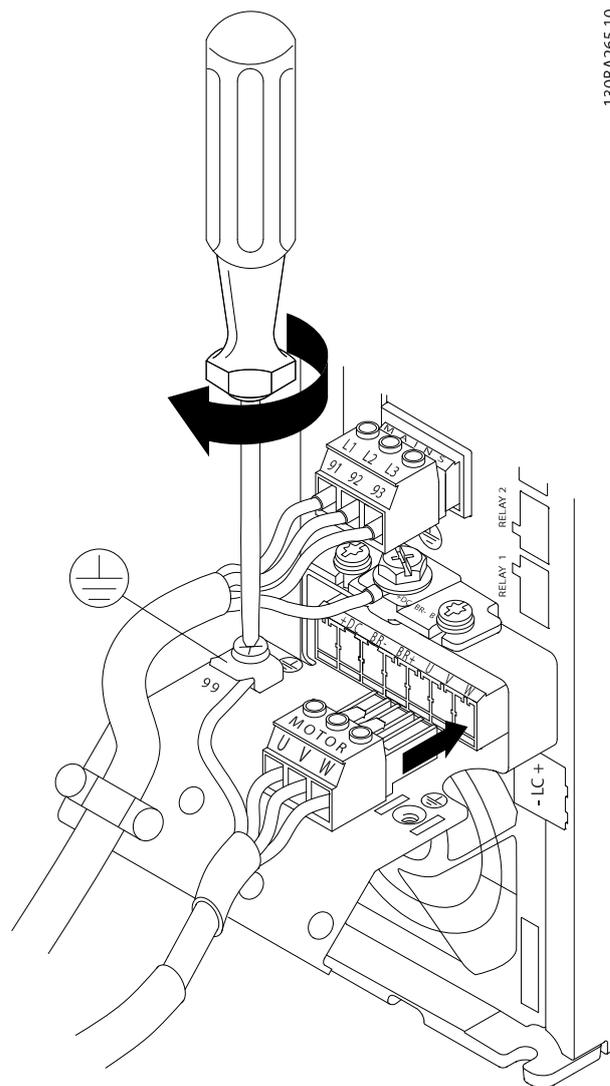
130BB477.10

Рисунок 2.10 Проводка двигателя, питания и заземления для типов размеров В, С и D

### 2.4.3.1 Подключение двигателя, корпуса А2 и А3

При подключении двигателя к преобразователю частоты шаг за шагом следуйте приведенным ниже инструкциям.

1. Подключите к клеммной колодке заземляющий провод двигателя, а также провода фаз двигателя U, V и W, и затяните клеммы.



130BA265.10

Рисунок 2.11 Подключение двигателя, корпуса А2 и А3

- Установите кабельный зажим, чтобы обеспечить соединение экранирующей оплетки кабеля с шасси по всей окружности (360°). Убедитесь, что наружная изоляция кабеля под зажимом снята.

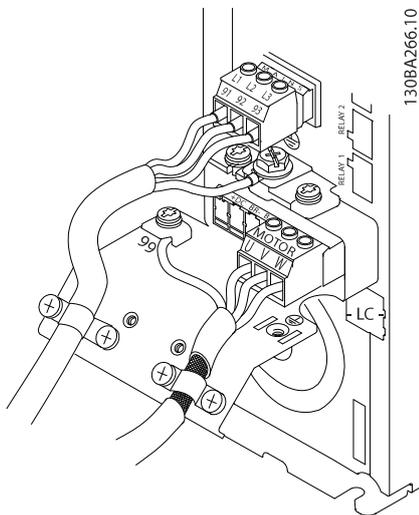


Рисунок 2.12 Монтаж кабельного зажима

### 2.4.3.2 Подключение двигателя, корпуса A4 и A5

- Подключите заземление двигателя.
- Присоедините провода двигателя U, V и W к клеммам и затяните клеммы.
- Убедитесь, что наружная изоляция кабеля двигателя под зажимом ЭМС удалена.

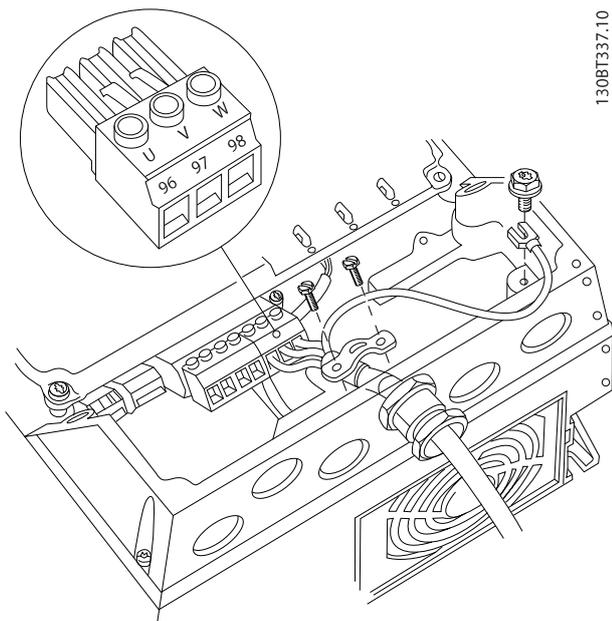


Рисунок 2.13 Подключение двигателя, корпуса A4 и A5

### 2.4.3.3 Подключение двигателя, корпуса B1 и B2

- Подключите заземление двигателя.
- Присоедините провода двигателя U, V и W к клеммам и затяните клеммы.
- Убедитесь, что наружная изоляция кабеля двигателя под зажимом ЭМС удалена.

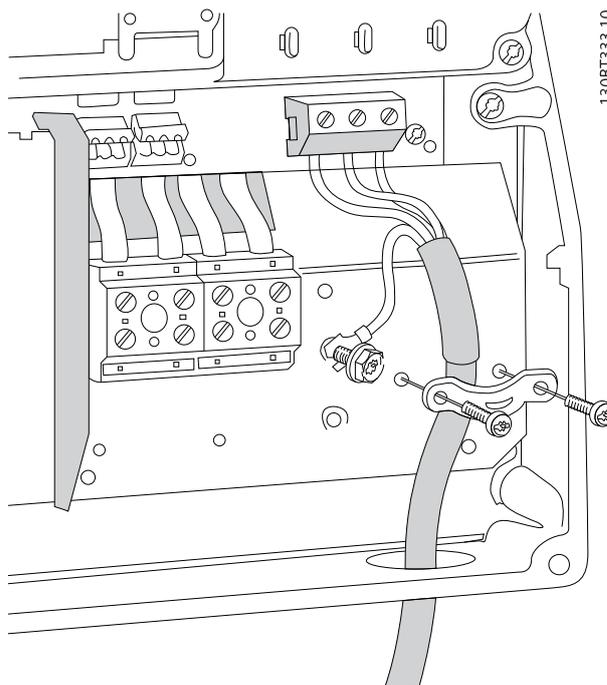


Рисунок 2.14 Подключение двигателя, корпуса B1 и B2

### 2.4.3.4 Подключение двигателя, корпуса C1 и C2

1. Подключите заземление двигателя.
2. Присоедините провода двигателя U, V и W к клеммам и затяните клеммы.
3. Убедитесь, что наружная изоляция кабеля двигателя под зажимом ЭМС удалена.

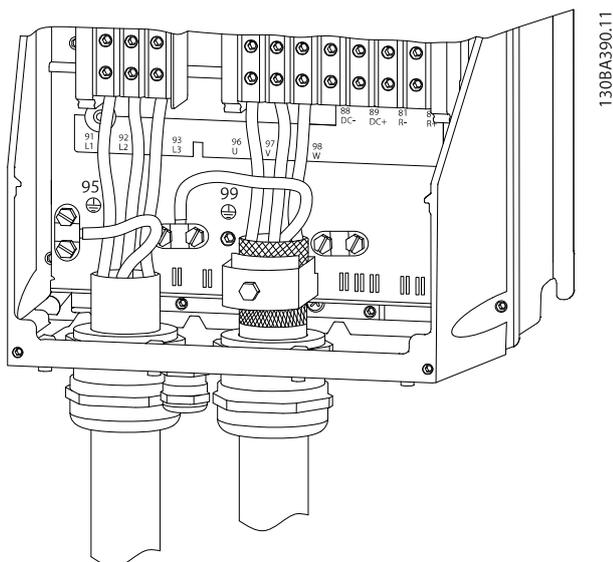


Рисунок 2.15 Подключение двигателя, корпуса C1 и C2

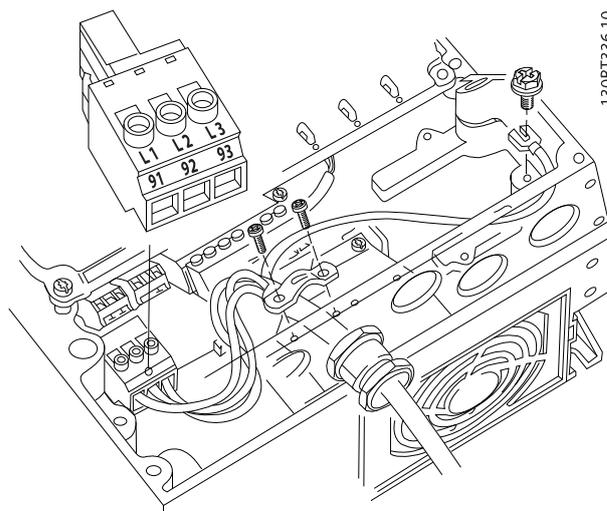


Рисунок 2.16 Подключение к сети питания переменного тока

### 2.4.4 Подключение сети переменного тока.

- Размер проводов зависит от входного тока преобразователя частоты. Сведения о максимальных размерах проводов см. в 10.1 *Технические характеристики, зависящие от мощности.*
- Используйте кабель размера, рекомендуемого государственными и местными нормами электробезопасности.
- Подключите провода 3-фазного входного питания переменного тока к клеммам L1, L2 и L3 (см. Рисунок 2.16).
- В зависимости от конфигурации оборудования входное питание подключается к силовым входным клеммам или ко входному разъединителю.

- Заземлите кабель в соответствии с инструкциями по заземлению, изложенными 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 (сеть ИТ или плавающая схема треугольника) или из сетей TT/TN-S с заземленной фазой (заземленная схема треугольника), установите 14-50 RFI Filter в положение OFF. В выключенном положении встроенные конденсаторы фильтра ВЧ-помех между корпусом и промежуточной цепью выключаются во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов на землю согласно стандарту IEC 61800-3.

### 2.4.5 Подключение элементов управления

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

### 2.4.5.1 Доступ

- Снимите крышку доступа с помощью отвертки. См. Рисунок 2.17.
- Или снимите переднюю крышку, ослабив крепежные винты. См. Рисунок 2.18.

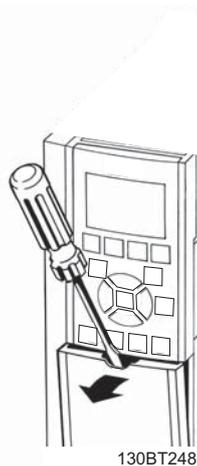


Рисунок 2.17 Доступ к подключению элементов управления в корпусах A2, A3, B3, B4, C3 и C4

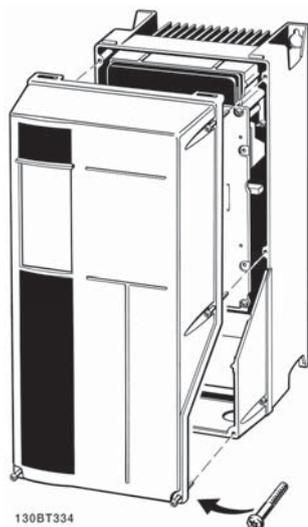


Рисунок 2.18 Доступ к подключению элементов управления в корпусах A4, A5, B1, B2, C1 и C2

Перед затяжкой крышек см. Таблица 2.3.

Типоразмер	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2
* Нет болтов для затягивания				
- Не существует				

Таблица 2.3 Моменты затяжки для крышек (Н·м)

### 2.4.5.2 Типы клемм управления

На Рисунок 2.19 показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и значения по умолчанию приведены в Таблица 2.4.

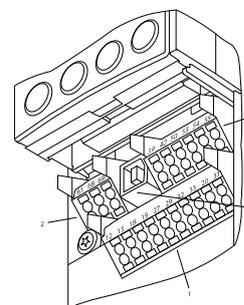


Рисунок 2.19 Расположение клемм управления

- **Разъем 1** содержит четыре программируемые клеммы цифровых входов, две дополнительные клеммы, программируемые для использования с цифровыми входами либо цифровыми выходами, клемму питания 24 В пост. тока и общую клемму для дополнительного пользовательского источника питания 24 В пост. тока.
- **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** представляет собой порт USB для использования с преобразователем частоты.
- Кроме того, имеются два релейных выхода типа Form C, 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.

Сведения о номиналах клемм см. в.

Описание клеммы			
Цифровые входы/выходы.			
Клемма	Задание	Значение по умолчанию Настройка	Описание
12, 13	-	+24 В пост. тока	Напряжение питания 24 В пост.тока. Максимальный выходной ток составляет 200 мА для всех нагрузок 24 В. Используется для цифровых входов и внешних датчиков.
18	5-10	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	5-11	[0] Не используется	
32	5-14	[0] Не используется	
33	5-15	[0] Не используется	
27	5-12	[2] Выбег, инверсный	Могут быть выбраны для цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	Отключение по превышению крутящего момента (STO)	(дополнительно) Безопасный вход. Используется для STO.
Аналоговые входы/выходы			
39	-		Общий контакт для аналогового выхода
42	6-50	Скорость 0 — верхний предел	Программируемый аналоговый выход. Аналоговый сигнал 0–20 мА или 4–20 мА при макс. 500 Ом.
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			
Цифровые входы/выходы.			
Клемма	Задание	Значение по умолчанию Настройка	Описание
53	6-1	параметра	Аналоговый вход. На выбор либо по напряжению, либо по току. Переключатели А53 и А54 используются для выбора мА или В.
54	6-2	Обратная связь	
55	-		Общий для аналогового входа.
Последовательная связь			
61	-		Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.
68 (+)	8-3		Интерфейс RS-485.
69 (-)	8-3		Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
Реле			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Аварийный сигнал	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] Вращение	

Таблица 2.4 Описание клеммы

### 2.4.5.3 Подключение к клеммам управления

Разъемы клемм управления можно отключать от преобразователя частоты для облегчения установки, как показано на *Рисунок 2.20*.

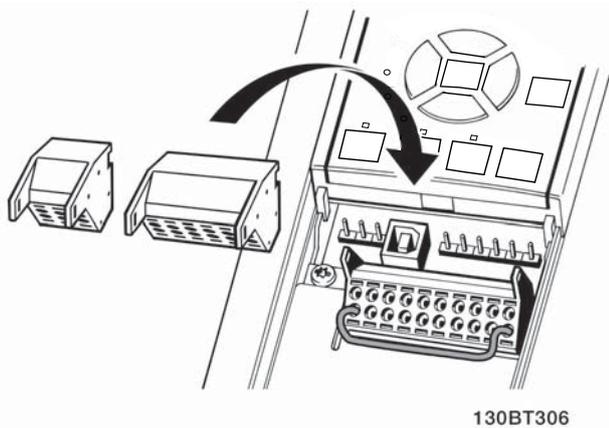


Рисунок 2.20 Отключение клемм управления

1. Разомкните контакт, вставив небольшую отвертку в прорезь, расположенную над или под контактом, как показано на *Рисунок 2.21*.
2. Вставьте зачищенный провод управления в контакт.
3. Выньте отвертку для фиксации провода управления в контакте.
4. Убедитесь в том, что контакт надежно закреплен. Слабый контакт может привести к сбоям в работе оборудования или к снижению рабочих характеристик.

Размеры проводов для клемм управления см. в *10.1 Технические характеристики, зависящие от мощности*.

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

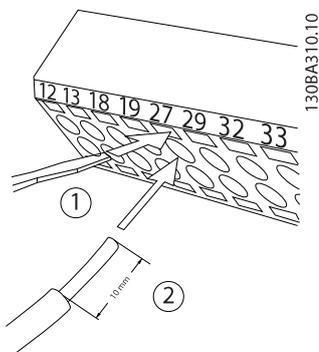


Рисунок 2.21 Подключение элементов управления

### 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 экранирующих зажимов на обоих концах, что позволит обеспечить наилучший контакт для высокочастотных кабелей.

Если потенциалы земли преобразователя частоты и ПЛК 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 кабеля: 16 мм<sup>2</sup>.

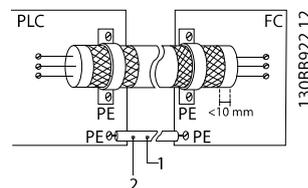


Рисунок 2.22 Правильное экранирование

1	Мин. 16 мм <sup>2</sup>
2	Выравнивающий кабель

Таблица 2.5 Пояснения к *Рисунок 2.22*

#### 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).

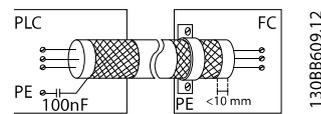
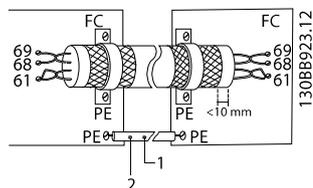


Рисунок 2.23 Контуры зануления 50/60 Гц

**Избегайте помех ЭМС в системе последовательной связи**

Эта клемма подключается к земле через внутреннюю цепочку RC. Для снижения помех между проводниками используются кабели из витой пары. Рекомендуемый метод показан на *Рисунок 2.24*:

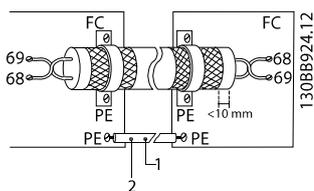


**Рисунок 2.24** Кабели из витой пары

1	Мин. 16 мм <sup>2</sup>
2	Выравнивающий кабель

**Таблица 2.6** Пояснения к *Рисунок 2.24*

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



**Рисунок 2.25** Кабели из витой пары без клеммы 61

1	Мин. 16 мм <sup>2</sup>
2	Выравнивающий кабель

**Таблица 2.7** Пояснения к *Рисунок 2.25*

**2.4.5.5 Функции клемм управления**

Функции преобразователя частоты управляются посредством получения входных сигналов управления.

- Для каждой клеммы программируется поддерживаемая функция с использованием параметров данной клеммы. В *Таблица 2.4* 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 информации о программировании приводится в.
- По умолчанию клеммы запрограммированы таким образом, чтобы обеспечить работу преобразователя частоты в типичном режиме работы.

**2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27**

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

- Клемма 27 цифрового входа служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока. Во многих применениях 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.
- Если в строке состояния в нижней части LCP отображается сообщение AUTO REMOTE COASTING (Автоматический удаленный сигнал останова выбегом) или *Аварийный сигнал 60, Внешн.блокировка*, 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 (0–10 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 A53 и A54. У используется для выбора напряжения, I — для выбора тока.
- Доступ к переключателям можно получить, сняв LCP (см. Рисунок 2.26).

### **▲ВНИМАНИЕ!**

Некоторые дополнительные платы устройства могут закрывать данные переключатели, и для изменения позиции переключателя их потребуется снять. Всегда отключайте питание устройства перед снятием дополнительных плат.

- По умолчанию клемма 53 используется для сигнала задания скорости при разомкнутом контуре, устанавливаемого в пар. 16-61 *Terminal 53 Switch Setting*
- По умолчанию клемма 54 используется для сигнала обратной связи в замкнутом контуре, установленного в пар. 16-63 *Terminal 54 Switch Setting*

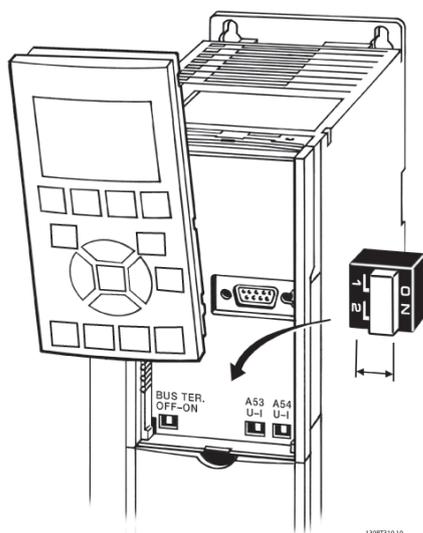


Рисунок 2.26 Расположение переключателей клемм 53 и 54

### 2.4.6 Последовательная связь

RS-485 представляет собой двухпроводный интерфейс шины, совместимый с топологией многоабонентской сети, т. е. узлы могут подключаться как шина или через ответвительные кабели от общей магистральной линии. Всего к одному сегменту сети может быть подключено до 32 узлов.

Сегменты сети разделены ретрансляторами. Следует иметь в виду, что каждый ретранслятор действует как узел внутри сегмента, в котором он установлен. Каждый узел в составе данной сети должен иметь уникальный адрес, не повторяющийся в остальных сегментах. Подключите оба конца каждого сегмента, используя либо конечный переключатель (S801) преобразователей частоты, либо оконечную резисторную схему со смещением. Всегда используйте экранированную витую пару (STP) и следуйте общепринятым способам монтажа. Необходимо обеспечить низкий импеданс при заземлении (занулении) экрана в каждом узле, в том числе на высоких частотах. Для этого подключите экран с большой поверхностью к земле с помощью, например, кабельного зажима или проводящего кабельного уплотнения. Для создания одинакового потенциала заземления (зануления) по всей сети может потребоваться применение кабелей выравнивания потенциалов. Особенно это касается случаев применения длинных кабелей. Для предотвращения несогласования импедансов всегда используйте во всей сети кабели одного типа. Подключайте двигатель к преобразователю частоты только экранированным кабелем.

Кабель	Экранированная витая пара (STP)
Импеданс	120 Ом
Макс. длина кабеля [м]	1200 (включая ответвительные линии) 500 между станциями

Таблица 2.8 Сведения о кабелях

## 3 Пусконаладка и функциональные проверки

### 3.1 Предпусковые проверки

#### 3.1.1 Проверка соблюдения требований безопасности

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

При неправильном подключении входных и выходных разъемов возникает риск появления 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 тщательно проверьте состояние всех 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 заблокировано. 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) и 98 (W), а также в линиях «фаза-фаза» и «фаза-земля».
4. Убедитесь в целостности 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 при полной нагрузке и номинальная скорость. Эти значения потребуются в дальнейшем для ввода данных, указанных на паспортной табличке электродвигателя.
8. Убедитесь, что напряжение питания соответствует напряжению преобразователя частоты и двигателя.

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы, как подробно описано в *Таблица 3.1*. Отмечайте элементы, установка которых закончена.

Осматриваемый компонент	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Вспомогательное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные плавкие предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены на стороне подключения питания к преобразователю или на стороне подключения к двигателю. Убедитесь, что они готовы к работе в режиме полной скорости.</li> <li>• Проверьте установку и функции датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты.</li> <li>• Снимите с двигателя конденсаторы компенсации коэффициента мощности, если они есть.</li> </ul>	
Прокладка кабелей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя, проводка двигателя и проводка цепи управления разделены или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных помех</li> </ul>	

Осматриваемый компонент	Описание	☑
Проводка цепи управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь в отсутствии поврежденных кабелей или слабых соединений.</li> <li>• Проверьте, изолирована ли проводка управления от проводов питания и кабелей двигателя; это необходимо для защиты от помех.</li> <li>• Если требуется, проверьте источник питания для подаваемых сигналов.</li> <li>• Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля.</li> </ul>	
Зазоры для охлаждения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Измерьте зазоры для циркуляции охлаждающего воздуха сверху и снизу устройства.</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 (зануление)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для работы устройства требуется провод заземления (зануления) от корпуса на землю (нуль) здания.</li> <li>• Убедитесь в надежности контактов подключения заземления (зануления) и в отсутствии окислений.</li> <li>• Заземление (зануление) на кабелепровод или монтаж задней панели на металлическую поверхность не является достаточным заземлением.</li> </ul>	
Подходящие и отходящие провода питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь в надежности соединений.</li> <li>• Убедитесь в том, что кабели двигателя и сетевые кабели прокладываются в отдельных кабелепроводах либо используются изолированные экранированные кабели.</li> </ul>	
Внутренние компоненты панели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии.</li> </ul>	
Переключатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что все переключатели и разъединители установлены в требуемое положение.</li> </ul>	
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь в том, что устройство установлено неподвижно либо при необходимости используются амортизирующие устройства.</li> <li>• Проверьте оборудование на предмет чрезмерных вибраций.</li> </ul>	

Таблица 3.1 Перечень предпусковых проверок

## 3.2 Подключение к сети питания

### **▲ВНИМАНИЕ!**

#### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

В подключенных к сети переменного тока преобразователях частоты имеется опасное напряжение. Монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание должны осуществляться только компетентным персоналом. Несоблюдение данного требования может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

### **▲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 эксплуатационной готовности. Несоблюдение данного требования может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

1. Убедитесь, что отклонения входного напряжения не превышают 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, при его наличии, соответствуют его применению.
3. Убедитесь, что все 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 расцепители, переведите их в положение Вкл. для подачи питания на преобразователь частоты.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Если в строке состояния в нижней части LCP отображается сообщение AUTO REMOTE COASTING (Автоматический удаленный сигнал останова выбегом) или Аварийный сигнал 60, Внешн.блокировка, устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27. Для получения дополнительной информации см.

## 3.3 Базовое рабочее программирование

### 3.3.1 Обязательное первоначальное программирование преобразователя частоты

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Если настройка выполняется с использованием мастера, следующие рекомендации можно игнорировать.

Перед включением преобразователя частоты требуется выполнить его базовое программирование для достижения оптимальных рабочих характеристик. Базовое рабочее программирование подразумевает ввод параметров, указанных в паспортной табличке двигателя, а также указание минимальной и максимальной рабочих скоростей двигателя. Вводите данные с соблюдением следующей процедуры. Рекомендуемые параметры предназначены для запуска и проверки устройства. Настройки для конкретных применений могут отличаться. Подробные инструкции относительно ввода параметров с использованием LCP см. в 4 *Интерфейс пользователя*.

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

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

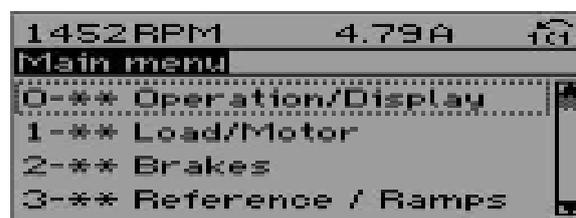


Рисунок 3.1 Main Menu (Главное меню)

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

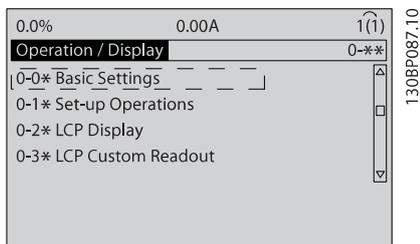


Рисунок 3.2 Управл./Отображ.

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

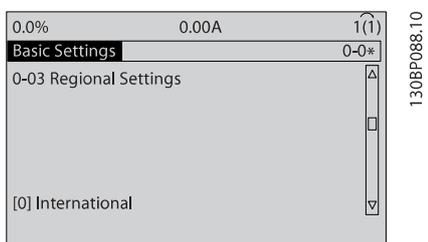


Рисунок 3.3 Основные настройки

- Используйте кнопки навигации для выбора требуемого значения, *[0] Международные* или *[1] Северная Америка*, и нажмите [OK]. (При этом изменяются значения по умолчанию, принятые для целого ряда основных параметров, полный список см. в *5.4 Международные/североамериканские настройки параметров по умолчанию*.)
- Нажмите кнопку [Quick Menu] (Быстрое меню) на LCP.
- Используйте навигационные кнопки для выбора группы параметров *Q2 Быстрая настройка* и нажмите [OK].

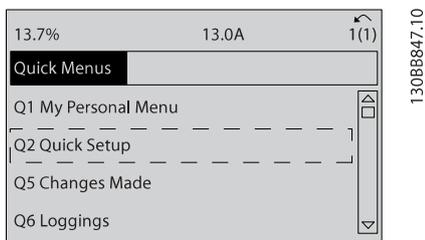


Рисунок 3.4 Quick Menu (Быстрые меню)

- Выберите язык и нажмите [OK].
- Между клеммами управления 12 и 27 следует установить перемычку. При этом нужно оставить для *5-12 Terminal 27 Digital Input* заводское значение по умолчанию. В противном случае выберите *Не используется*. Для преобразователей частоты с дополнительным обводом Trane 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.* Связанное Ручн/Авто\*, Местное, Дистанционное.

### 3.4 Настройка асинхронного двигателя

Введите данные электродвигателя в параметрах с 1-20/1-21 по 1-25. Эту 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*

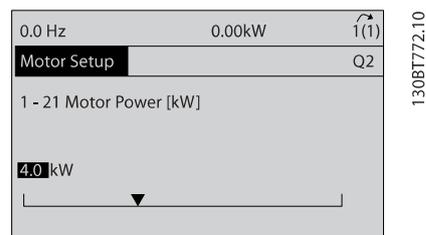


Рисунок 3.5 Настройка двигателя

### 3.5 Настройка двигателя с постоянными магнитами

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для работы с вентиляторами и насосами следует использовать только двигатели с постоянными магнитами.

#### Шаги первоначального программирования

1. Активируйте двигатель с постоянными магнитами, выбрав для пар. *1-10 Motor Construction* значение [1] *Неявно. с пост. магн.*
2. Убедитесь в том, что для параметра *0-02 Motor Speed Unit* установлено значение [0] *об/мин.*

#### Программирование данных двигателя

После выбора двигателя с постоянными магнитами в *1-10 Motor Construction* станут активными параметры этих двигателей в группах параметров *1-2\* Данн.двиг.*, *1-3\* Расш. данн.двигателя* и *1-4\**.

Информацию для настройки этих параметров можно найти на паспортной табличке и в технических данных двигателя.

Приведенные ниже параметры должны программироваться в указанном порядке.

1. *1-24 Motor Current*
2. *1-26 Motor Cont. Rated Torque*
3. *1-25 Motor Nominal Speed*
4. *1-39 Motor Poles*
5. *1-30 Stator Resistance (Rs)*  
Введите сопротивление обмотки статора между линией и общей точкой (Rs). Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общий провод (нейтральная точка звезды)».  
Можно также измерить это значение омметром; при этом учитывается также сопротивление кабеля. Разделите измеренное значение на 2 и введите результат.
6. *1-37 d-axis Inductance (Ld)*  
Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по продольной оси от линии к общему проводу.  
Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общий провод (нейтральная точка звезды)».  
Можно также измерить это значение измерителем индуктивности; при этом учитывается также индуктивность кабеля. Разделите измеренное значение на 2 и введите результат.

#### 7. *1-40 Back EMF at 1000 RPM*

Введите межфазную противо-ЭДС двигателя с постоянным магнитом при механической скорости 1000 об/мин (эфф. значение).  
Противо-ЭДС — это напряжение, создаваемое двигателем с постоянными магнитами при отсутствии подключенного привода и наличии внешнего вращения валов. Противо-ЭДС обычно указывается для номинальной скорости двигателя или для 1000 об/мин при измерении между двумя линиями. Если недоступно значение для скорости двигателя 1000 об/мин, рассчитайте правильное значение следующим образом. Например, если противо-ЭДС при 1800 об/мин составляет 320 В, его можно рассчитать для скорости 1000 об/мин следующим образом. Противо-ЭДС = (напряжение / об/мин)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. Это значение, которое нужно запрограммировать в параметре *1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

#### Тестирование работы двигателя

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

#### Обнаружение ротора

Данная функция рекомендуется для ситуаций, когда двигатель запускается из неподвижного состояния, например при использовании с насосами или конвейерами. У некоторых двигателей при отправке импульса раздается звук. Этот звук не приводит к повреждению двигателя.

#### Парковка

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

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя с постоянными магнитами в VVC<sup>plus</sup>. Рекомендации для различных применений см. в *Таблица 3.2*.

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

**Таблица 3.2 Рекомендации для различных применений**

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

Пусковой крутящий момент можно отрегулировать в *1-66 Min. Current at Low Speed*. Если указать значение 100 %, в качестве пускового крутящего момента будет использоваться номинальный крутящий момент.

### 3.6 Автоматическая адаптация двигателя

Автоматическая адаптация двигателя (ААД) представляет собой тестовую процедуру, при выполнении которой измеряются электрические параметры двигателя для оптимизации его взаимодействия с преобразователем частоты.

- Преобразователь частоты строит математическую модель двигателя для регулировки выходного тока электродвигателя. В ходе процедуры также выполняется проверка баланса входных фаз питания. При этом производится сравнение характеристик двигателя с данными, введенными в параметрах от 1-20 до 1-25.
- Во время ААД вал двигателя не проворачивается и электродвигателю не наносится никакого вреда.
- Для некоторых двигателей полную проверку выполнить невозможно. В таком случае следует выбрать [2] *Включ.упрощ. ААД*.
- Если к двигателю подключен выходной фильтр, выберите *Включ.упрощ. ААД*.
- В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*.
- Для получения оптимальных результатов процедуру следует выполнять на холодном двигателе.

### ПРИМЕЧАНИЕ

**Алгоритм ААД не работает на двигателях с постоянными магнитами.**

#### Для выполнения ААД

1. Нажмите [Main Menu] (Главное меню) для доступа к параметрам.
2. Перейдите к группе параметров *1-\*\* Нагрузка/двигатель*.
3. Нажмите [OK].
4. Перейдите к группе параметров *1-2\* Данные двигателя*.
5. Нажмите [OK].
6. Прокрутите до пункта *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
7. Нажмите [OK].
8. Выберите [1] *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.

### 3.7 Контроль вращения двигателя

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты проверьте направление вращения двигателя. Двигатель будет кратковременно вращаться с частотой 5 Гц или с другой минимальной частотой, заданной в *4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Нажмите [Quick Menu] (Быстрое меню).
2. Выберите *Q2 Быстрая настройка*.
3. Нажмите [OK].
4. Прокрутите до пункта *1-28 Motor Rotation Check*.
5. Нажмите [OK].
6. Выберите *[1] Разрешено*.

Появится следующий текст: *Примечание. Двигатель может вращаться в неправильном направлении.*

7. Нажмите [OK].
8. Следуйте инструкциям на дисплее.

Для изменения направления вращения двигателя отключите питание преобразователя частоты и дождитесь разряда. Поменяйте местами любые два из трех кабелей двигателя со стороны двигателя либо со стороны преобразователя частоты.

### 3.8 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 несет пользователь. Непроведение проверки готовности к запуску двигателя, системы и всего подключенного оборудования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

##### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Кнопка [Hand On] (Ручной пуск) подает на преобразователь частоты команду местного пуска.

Кнопка [Off] (Выкл.) выполняет останов.

При работе в режиме местного управления кнопки со стрелками [▲] и [▼] увеличивают и уменьшают частоту вращения преобразователя частоты, а кнопки [◀] и [▶] перемещают курсор на цифровом дисплее.

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

- В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см.
- 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

- В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*.
- Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.
- Увеличьте значение времени замедления в *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
- Включите функцию контроля перенапряжения в *2-17 Over-voltage Control*.

См. *4.1.1 4.1.1* для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения.

##### **ПРИМЕЧАНИЕ**

В разделах с *3.2 Подключение к сети питания* по *3.3 Базовое рабочее программирование* описываются процедуры подачи питания на преобразователь частоты, базовое программирование, настройки и функциональные проверки.

### 3.9 Пусконаладка 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 перечислены в *1.3 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 несет пользователь. Невыполнение данного требования может привести к получению травм или повреждению оборудования.

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

В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*.

### 3.10 Акустический шум или вибрация

Если электродвигатель или работающее от него оборудование (например лопасть вентилятора) на определенных частотах производит шум или вибрацию, попробуйте настроить следующее:

- Исключение скорости, группа параметров 4-6\*
- Избыточная модуляция, *14-03 Overmodulation* отключен
- Метод коммутации и частота коммутации, группа параметров 14-0\*
- Подавление резонанса, *1-64 Resonance Dampening*

## 4 Интерфейс пользователя

### 4.1 Клавиатура

Панель местного управления (LCP) представляет собой комбинацию дисплея и клавиатуры и расположена на передней части преобразователя. LCP представляет собой интерфейс пользователя к преобразователю частоты.

LCP выполняет несколько пользовательских функций.

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

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

### ПРИМЕЧАНИЕ

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

#### 4.1.1 Вид LCP

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

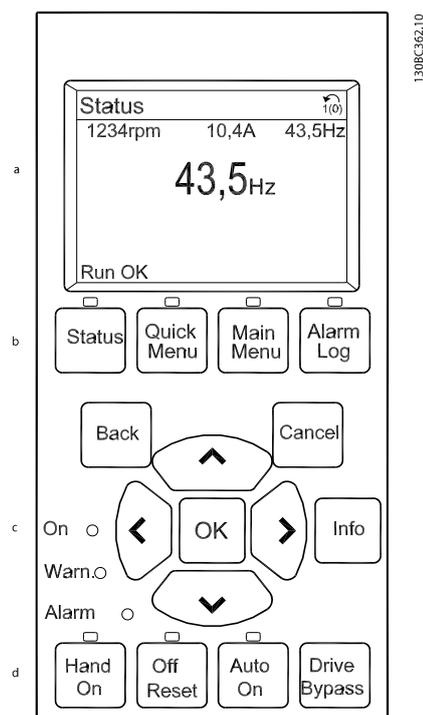


Рисунок 4.1 LCP

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

### 4.1.2 Установка значений дисплея LCP

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

Отображаемая на LCP информация может быть настроена в соответствии с требованиями конкретного применения.

- Все показания дисплея связаны с конкретными параметрами
- Параметры выбираются в быстром меню Q3-13 *Настройки дисплея*
- На дисплее 2 есть дополнительный параметр увеличения изображения
- Состояние преобразователя частоты в нижней строке дисплея не выбирается — оно генерируется автоматически

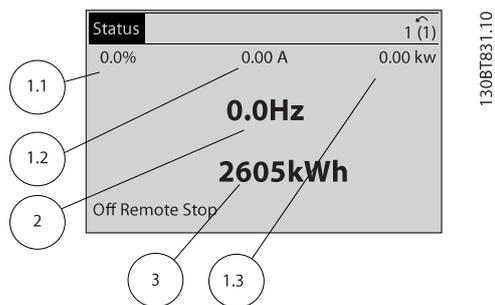


Рисунок 4.2 Показания дисплея

Элемент	Номер параметра	Настройка по умолчанию
1.1	0-20	Задание %
1.2	0-21	Ток двигателя
1.3	0-22	Мощность [кВт]
2	0-23	Частота
3	0-24	Счетчик киловатт-часов

Таблица 4.1 Пояснения к Рисунок 4.2

### 4.1.3 Кнопки меню дисплея

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



Рисунок 4.3 Кнопки меню

Кнопка	Функция
<b>Status (Состояние)</b>	<p>Выводит на дисплей рабочую информацию.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В автоматическом режиме нажатие кнопки позволяет переключаться между показаниями состояния на дисплее.</li> <li>• Повторное нажатие позволяет пролистать все показания состояния.</li> <li>• Нажмите кнопки [Status] (Состояние) и [▲] или [▼] для регулировки яркости экрана.</li> <li>• Символ в правом верхнем углу дисплея показывает направление вращения двигателя и набор параметров, который активен в данный момент. Этот элемент не программируется.</li> </ul>
<b>Quick Menu (Быстрое меню)</b>	<p>Позволяет получить доступ к инструкциям по программированию параметров для выполнения первоначальной настройки, а также подробным инструкциям для различных применений.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Используется для доступа к меню 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>

Кнопка	Функция
<b>Main Menu</b> (Главное меню)	<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 кнопки позволяет ввести код параметра для прямого доступа к этому параметру.</li> </ul>
<b>Alarm Log</b> (Журнал аварийных сигналов)	<p>Отображает список текущих предупреждений, 10 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Используя навигационные кнопки, выберите номер аварийного сигнала, чтобы ознакомиться с более подробной информацией о преобразователе частоты перед входом в аварийный режим, и нажмите [OK].</li> </ul>

Таблица 4.2 Описание функций кнопок меню

#### 4.1.4 Навигационные кнопки

Навигационные кнопки используются для программирования функций и перемещения курсора дисплея. При помощи навигационных кнопок можно также контролировать скорость в режиме местного (ручного) управления. В этой же зоне расположены три световых индикатора состояния преобразователя частоты.

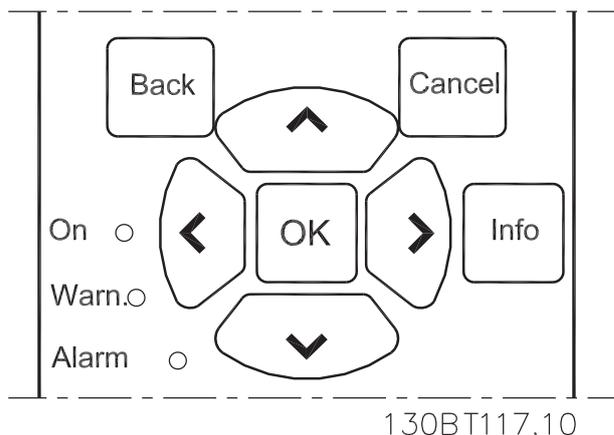


Рисунок 4.4 Навигационные кнопки

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

Таблица 4.3 Функции навигационных кнопок

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

Таблица 4.4 Функции световых индикаторов

### 4.1.5 Кнопки управления

Кнопки управления находятся в нижней части LCP.



130BP046.10

Рисунок 4.5 Кнопки управления

Кнопка	Функция
<b>Hand On</b> (Ручной пуск)	<p>Запускает преобразователь частоты в режиме местного управления.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Воспользуйтесь навигационными кнопками для управления скоростью преобразователя частоты.</li> <li>• Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.</li> </ul>
<b>Off</b> (Выкл.)	<p>Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.</p>
<b>Auto On</b> (Автоматический пуск)	<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 посредством последовательной связи.</li> <li>• Задание скорости берется с внешнего источника.</li> </ul>
<b>Reset</b> (Сброс)	<p>Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.</p>

Таблица 4.5 Функции кнопок управления

### 4.2 Резервирование и копирование настроек параметров.

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

- Данные можно загрузить в память LCP как резервную копию.
- После сохранения в LCP данные можно загрузить обратно в преобразователь частоты.
- Кроме того, данные можно загрузить в другие преобразователи частоты посредством подключения к ним LCP и загрузки сохраненных настроек. (Это быстрый способ программирования нескольких устройств с одинаковыми настройками).
- Инициализация преобразователя частоты для возврата к настройкам по умолчанию не приводит к изменению данных, хранящихся в памяти LCP.

#### **ВНИМАНИЕ!**

##### **НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!**

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

#### 4.2.1 Загрузка данных в LCP

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 LCP*.
5. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки.
6. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

### 4.2.2 Загрузка данных из LCP

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 LCP*.
5. Нажмите [OK]. Индикатор выполнения операции показывает процесс загрузки.
6. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) или [Auto On] (Автоматический пуск) для возврата к нормальному режиму работы.

### 4.3 Восстановление настроек 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 LCP перед инициализацией выполняется резервное копирование.

Восстановление параметров преобразователя 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 данные преобразователя частоты, такие как часы работы, параметры 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] (Главное меню) для доступа к параметрам.
2. Прокрутите до пункта *14-22 Operation Mode*.
3. Нажмите [OK].
4. Выберите *Инициализация*.
5. Нажмите [OK].
6. Отключите электропитание устройства и подождите, пока не погаснет дисплей.
7. Подключите питание к устройству.

При запуске происходит восстановление заводских параметров. Это может занять немного больше времени, чем обычно.

8. На дисплее отображается Аварийный сигнал 80.
9. Нажмите [Reset] (Сброс) 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 сброс следующей информации в преобразователе частоты не выполняется.

- *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 программируется на выполнение своих функций с помощью параметров. Доступ к параметрам открывается нажатием кнопки [Quick Menu] (Быстрое меню) или [Main Menu] (Главное меню) на LCP. (Более подробную информацию об использовании функциональных кнопок LCP см. в). Доступ к параметрам возможен также через ПК с помощью Trane Drive Utility (TDU) (см.).

Быстрое меню предназначено для начального запуска (Q2-\*\* *Быстрая настройка*) и получения подробных инструкций для распространенных применений преобразователя частоты (Q3-\*\* *Настройки функций*). Отображаются пошаговые инструкции. Данные инструкции позволяют пользователю настраивать в правильном порядке параметры программирования в соответствии с конкретным применением. Данные, вводимые в параметр, могут привести к изменению опций, доступных для параметров, следующих далее по списку. В быстром меню представлены простые рекомендации для настройки большинства систем.

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

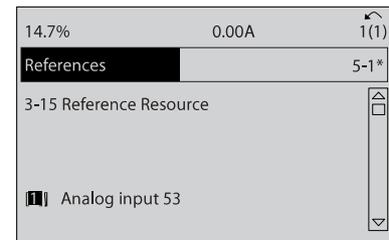
### 5.2 Пример программирования

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

- 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 подтверждайте нажатием кнопки [OK].

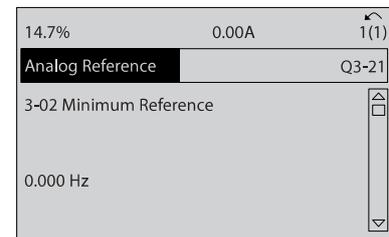
1. *3-15 Reference 1 Source.*



1308B848.10

Рисунок 5.1 Задания *3-15 Reference 1 Source*

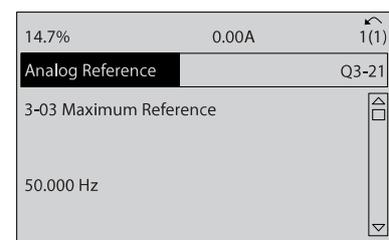
2. *3-02 Minimum Reference.* Установите минимальное внутреннее задание преобразователя частоты равным 0 Гц. (Это задает минимальную скорость преобразователя частоты на уровне 0 Гц.)



1308B762.10

Рисунок 5.2 Аналоговое задание *3-02 Minimum Reference*

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



1308B763.11

Рисунок 5.3 Аналоговое задание *3-03 Maximum Reference*

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

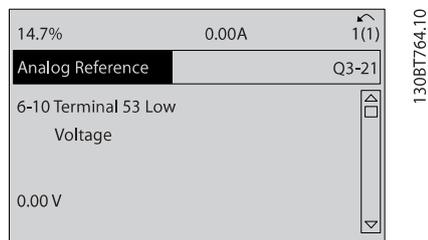


Рисунок 5.4 Аналоговое задание 6-10 Terminal 53 Low Voltage

5. **6-11 Terminal 53 High Voltage.** Установите максимальное внешнее задание напряжения на клемме 53 равным 10 В. (Максимальный входной сигнал в этом случае составляет 10 В.)

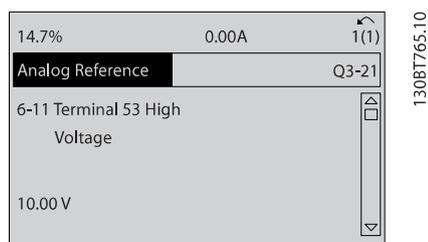


Рисунок 5.5 Аналоговое задание 6-11 Terminal 53 High Voltage

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

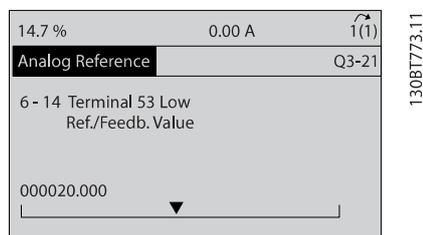


Рисунок 5.6 Аналоговое задание 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value

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

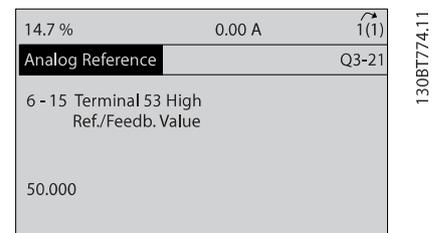


Рисунок 5.7 Аналоговое задание 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value

После подключения к клемме 53 преобразователя частоты внешнего устройства, подающего управляющий сигнал 0–10 В, система 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 5.8 показано подключение проводов, требуемое для активации данной настройки.

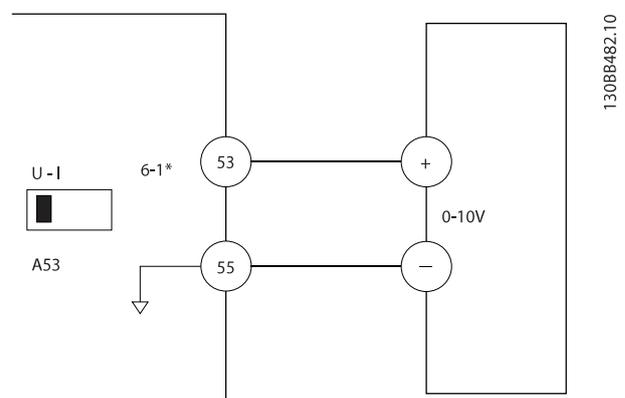


Рисунок 5.8 Пример подключения к внешнему устройству с управляющим сигналом 0–10 В (слева преобразователь частоты, справа внешнее устройство).

### 5.3 Примеры программирования клемм управления

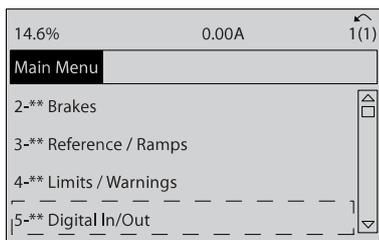
Клеммы управления программируются.

- Каждая клемма может выполнять присущие только ей функции.
- Параметры, связанные с конкретной клеммой, делают работу функции возможной.

В *Таблица 2.4* указаны номера параметров клемм управления и настройки по умолчанию. (Настройку по умолчанию можно изменить в *0-03 Regional Settings*.)

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

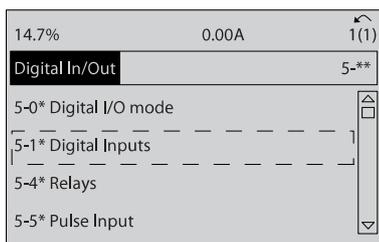
1. Дважды нажмите на кнопку [Main Menu] (Главное меню), выберите группу параметров 5-\*\* *Цифр. вход/выход* и нажмите [OK].



130BT768.10

Рисунок 5.9 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value

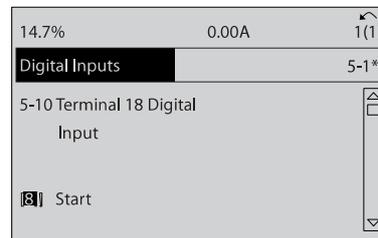
2. Выберите группу параметров 5-1\* *Цифровые входы* и нажмите [OK].



130BT769.10

Рисунок 5.10 Цифр. вход/выход

3. Прокрутите до пункта *5-10 Terminal 18 Digital Input*. Для доступа к выбору функций нажмите кнопку [OK]. Используется заводская настройка *Запуск*.



130BT770.10

Рисунок 5.11 Цифровые входы

### 5.4 Международные/североамериканские настройки параметров по умолчанию

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

Задание	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	230 В/400 В/575 В	208 В/460 В/575 В
1-23 Motor Frequency	50 Гц	60 Гц
3-03 Maximum Reference	50 Гц	60 Гц
3-04 Reference Function	Сумма	Внешнее/Предустановленное
4-13 Motor Speed High Limit [RPM] См. примечание 3 и 5	1500 об/мин	1800 об/мин
4-14 Motor Speed High Limit [Hz] См. примечание 4	50 Гц	60 Гц
4-19 Max Output Frequency	100 Гц	120 Гц
4-53 Warning Speed High	1500 об/мин	1800 об/мин

Задание	Международные значения параметров установок по умолчанию	Североамериканские значения параметров установок по умолчанию
5-12 Terminal 27 Digital Input	Выбег, инверсный	Внешн.блокировка
5-40 Function Relay	Аварийный сигнал	Нет авар. сигналов
6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50	60
6-50 Terminal 42 Output	Скорость 0–HighLim	Скорость, 4–20 мА
14-20 Reset Mode	Сброс вручную	Неопр. число авт. сбр.

**Таблица 5.1** Международные/североамериканские настройки 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 отображается только в том случае, если для 0-02 Motor Speed Unit установлено значение [0] об/мин.

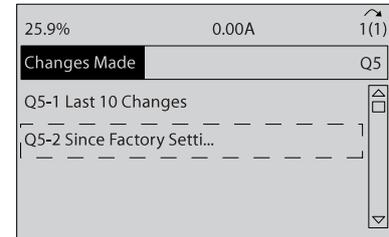
*Примечание 4.* Этот параметр отображается только в том случае, если для 0-02 Motor Speed Unit установлено значение [1] Гц.

*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 в североамериканских настройках — 1800 и 3600 об/мин.

Изменения, вносимые в настройки 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.

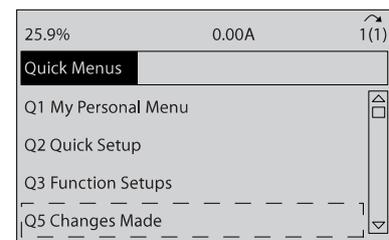


1308VB850.10

**Рисунок 5.12** Внесенные изменения

### 5.4.1 Проверка данных параметров

1. Нажмите [Quick Menu] (Быстрое меню).
2. Прокрутите меню до строки Q5 Changes Made (Внесенные изменения) и нажмите [OK].



1308V8089.10

**Рисунок 5.13** Q5 Changes Made (Внесенные изменения)

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 системную информацию, которая необходима преобразователю 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. на дисплее LCP.
- Нажмите [Info] (Информация) 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] (Главное меню).
- Подробное описание настроек для типовых способов применения приводится в *6 Примеры настройки для различных применений*.

## 5.5.1 Структура быстрого меню

<b>Q3-1 Общие настройки</b>	0-24 Display Line 3 Large	1-00 Configuration Mode	<b>Q3-31 Внешняя уставка, одна зона</b>	20-70 Closed Loop Type
<b>Q3-10 Расшир. настр.двиг.</b>	0-37 Display Text 1	20-12 Reference/Feedback Unit	1-00 Configuration Mode	20-71 PID Performance
1-90 Motor Thermal Protection	0-38 Display Text 2	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-12 Reference/Feedback Unit	20-72 PID Output Change
1-93 Thermistor Source	0-39 Display Text 3	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-73 Minimum Feedback Level
1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)	<b>Q3-2 Настройки разомкнутого контура</b>	6-22 Terminal 54 Low Current	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-74 Maximum Feedback Level
14-01 Switching Frequency	<b>Q3-20 Цифровое задание</b>	6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	6-10 Terminal 53 Low Voltage	20-79 PID Autotuning
4-53 Warning Speed High	3-02 Minimum Reference	6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	6-11 Terminal 53 High Voltage	<b>Q3-32 Несколько зон/усоверш.</b>
<b>Q3-11 Аналоговый выход</b>	3-03 Maximum Reference	6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	6-12 Terminal 53 Low Current	1-00 Configuration Mode
6-50 Terminal 42 Output	3-10 Preset Reference	6-27 Terminal 54 Live Zero	6-13 Terminal 53 High Current	3-15 Reference 1 Source
6-51 Terminal 42 Output Min Scale	5-13 Terminal 29 Digital Input	6-00 Live Zero Timeout Time	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	3-16 Reference 2 Source
6-52 Terminal 42 Output Max Scale	5-14 Terminal 32 Digital Input	6-01 Live Zero Timeout Function	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	20-00 Feedback 1 Source
<b>Q3-12 Настройки часов</b>	5-15 Terminal 33 Digital Input	20-21 Setpoint 1	6-22 Terminal 54 Low Current	20-01 Feedback 1 Conversion
0-70 Date and Time	<b>Q3-21 Аналоговое задание</b>	20-81 PID Normal/ Inverse Control	6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	20-02 Feedback 1 Source Unit
0-71 Date Format	3-02 Minimum Reference	20-82 PID Start Speed [RPM]	6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	20-03 Feedback 2 Source
0-72 Time Format	3-03 Maximum Reference	20-83 PID Start Speed [Hz]	6-26 Terminal 54 Filter Time Constant	20-04 Feedback 2 Conversion
0-74 DST/Summertime	6-10 Terminal 53 Low Voltage	20-93 PID Proportional Gain	6-27 Terminal 54 Live Zero	20-05 Feedback 2 Source Unit
0-76 DST/Summertime Start	6-11 Terminal 53 High Voltage	20-94 PID Integral Time	6-00 Live Zero Timeout Time	20-06 Feedback 3 Source
0-77 DST/Summertime End	6-12 Terminal 53 Low Current	20-70 Closed Loop Type	6-01 Live Zero Timeout Function	20-07 Feedback 3 Conversion
<b>Q3-13 Настройки дисплея</b>	6-13 Terminal 53 High Current	20-71 PID Performance	20-81 PID Normal/ Inverse Control	20-08 Feedback 3 Source Unit
0-20 Display Line 1.1 Small	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	20-72 PID Output Change	20-82 PID Start Speed [RPM]	20-12 Reference/Feedback Unit
0-21 Display Line 1.2 Small	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	20-73 Minimum Feedback Level	20-83 PID Start Speed [Hz]	20-13 Minimum Reference/Feedb.
0-22 Display Line 1.3 Small	<b>Q3-3 Настройки замкнутого контура</b>	20-74 Maximum Feedback Level	20-93 PID Proportional Gain	20-14 Maximum Reference/Feedb.
0-23 Display Line 2 Large	<b>Q3-30 Внутренняя уставка, одна зона</b>	20-79 PID Autotuning	20-94 PID Integral Time	6-10 Terminal 53 Low Voltage

Таблица 5.2 Структура быстрого меню

### 5.5.2 Main Menu Structure

Operation / Display	Date and Time Readout	1-87 Trip Speed Low [Hz]	3-90 Step Size	5-51 Term. 29 High Frequency
<b>1-0*</b> Load and Motor	<b>1-9*</b> Motor Temperature	<b>3-91</b> Ramp Time	<b>3-91</b> Ramp Time	<b>5-52</b> Term. 29 High Ref./Feedb. Value
<b>1-0*</b> General Settings	<b>1-90</b> Motor Thermal Protection	<b>3-92</b> Power Restore	<b>3-92</b> Power Restore	<b>5-53</b> Term. 29 High Ref./Feedb. Value
<b>1-00</b> Configuration Mode	<b>1-91</b> Motor External Fan	<b>3-93</b> Maximum Limit	<b>3-93</b> Maximum Limit	<b>5-54</b> Pulse Filter Time Constant #29
<b>1-03</b> Torque Characteristics	<b>1-93</b> Thermistor Source	<b>3-94</b> Minimum Limit	<b>3-94</b> Minimum Limit	<b>5-55</b> Term. 33 Low Frequency
<b>1-06</b> Clockwise Direction	<b>2-*</b> Brakes	<b>3-95</b> Ramp Delay	<b>3-95</b> Ramp Delay	<b>5-56</b> Term. 33 High Frequency
<b>1-1*</b> Motor Selection	<b>2-0*</b> DC-Brake	<b>4-1*</b> Limits / Warnings	<b>4-1*</b> Limits / Warnings	<b>5-57</b> Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
<b>1-10</b> Motor Construction	<b>2-00</b> DC Hold/Preheat Current	<b>4-1*</b> Motor Limits	<b>4-1*</b> Motor Limits	<b>5-58</b> Term. 33 High Ref./Feedb. Value
<b>1-1*</b> VVC+ PM	<b>2-01</b> DC Brake Current	<b>4-10</b> Motor Speed Direction	<b>4-10</b> Motor Speed Direction	<b>5-59</b> Pulse Filter Time Constant #33
<b>1-14</b> Damping Gain	<b>2-02</b> DC Braking Time	<b>4-11</b> Motor Speed Low Limit [RPM]	<b>4-11</b> Motor Speed Low Limit [RPM]	<b>5-6*</b> Pulse Output
<b>1-15</b> Low Speed Filter Time Const.	<b>2-03</b> DC Brake Cut In Speed [RPM]	<b>4-12</b> Motor Speed Low Limit [Hz]	<b>4-12</b> Motor Speed Low Limit [Hz]	<b>5-60</b> Terminal 27 Pulse Output Variable
<b>1-16</b> High Speed Filter Time Const.	<b>2-04</b> DC Brake Cut In Speed [Hz]	<b>4-13</b> Motor Speed High Limit [RPM]	<b>4-13</b> Motor Speed High Limit [RPM]	<b>5-62</b> Pulse Output Max Freq #27
<b>1-17</b> Voltage filter time const.	<b>2-06</b> Parking Current	<b>4-14</b> Motor Speed High Limit [Hz]	<b>4-14</b> Motor Speed High Limit [Hz]	<b>5-63</b> Terminal 29 Pulse Output Variable
<b>1-2*</b> Motor Data	<b>2-07</b> Parking Time	<b>4-16</b> Torque Limit Motor Mode	<b>4-16</b> Torque Limit Motor Mode	<b>5-65</b> Pulse Output Max Freq #29
<b>1-20</b> Motor Power [kW]	<b>2-1*</b> Brake Energy Funct.	<b>4-17</b> Torque Limit Generator Mode	<b>4-17</b> Torque Limit Generator Mode	<b>5-66</b> Terminal X30/6 Pulse Output Variable
<b>1-21</b> Motor Power [HP]	<b>2-10</b> Brake Function	<b>4-18</b> Current Limit	<b>4-18</b> Current Limit	<b>5-68</b> Pulse Output Max Freq #X30/6
<b>1-22</b> Motor Voltage	<b>2-11</b> Brake Resistor (ohm)	<b>4-19</b> Max Output Frequency	<b>4-19</b> Max Output Frequency	<b>5-8*</b> I/O Options
<b>1-23</b> Motor Frequency	<b>2-12</b> Brake Power Limit (kW)	<b>4-5*</b> Adj. Warnings	<b>4-5*</b> Adj. Warnings	<b>5-80</b> A/HF Cap Reconnect Delay
<b>1-24</b> Motor Current	<b>2-13</b> Brake Power Monitoring	<b>4-50</b> Warning Current Low	<b>4-50</b> Warning Current Low	<b>5-9*</b> Bus Controlled
<b>1-25</b> Motor Nominal Speed	<b>2-15</b> Brake Check	<b>4-51</b> Warning Current High	<b>4-51</b> Warning Current High	<b>5-90</b> Digital & Relay Bus Control
<b>1-26</b> Motor Cont. Rated Torque	<b>2-16</b> AC brake Max. Current	<b>4-52</b> Warning Speed Low	<b>4-52</b> Warning Speed Low	<b>5-93</b> Pulse Out #27 Bus Control
<b>1-28</b> Motor Rotation Check	<b>2-17</b> Over-voltage Control	<b>4-54</b> Warning Speed High	<b>4-54</b> Warning Speed High	<b>5-94</b> Pulse Out #27 Timeout Preset
<b>1-29</b> Automatic Motor Adaptation (AMA)	<b>3-*</b> Reference / Ramps	<b>4-55</b> Warning Reference Low	<b>4-55</b> Warning Reference Low	<b>5-95</b> Pulse Out #29 Bus Control
<b>1-3*</b> Adv. Motor Data	<b>3-0*</b> Reference Limits	<b>4-55</b> Warning Reference High	<b>4-55</b> Warning Reference High	<b>5-96</b> Pulse Out #29 Timeout Preset
<b>1-30</b> Stator Resistance (Rs)	<b>3-02</b> Minimum Reference	<b>4-56</b> Warning Feedback Low	<b>4-56</b> Warning Feedback Low	<b>5-97</b> Pulse Out #X30/6 Bus Control
<b>1-31</b> Rotor Resistance (Rr)	<b>3-03</b> Maximum Reference	<b>4-57</b> Warning Feedback High	<b>4-57</b> Warning Feedback High	<b>5-98</b> Pulse Out #X30/6 Timeout Preset
<b>1-35</b> Main Reactance (Xh)	<b>3-04</b> Reference Function	<b>4-58</b> Missing Motor Phase Function	<b>4-58</b> Missing Motor Phase Function	<b>6-*</b> Analog In/Out
<b>1-36</b> Iron Loss Resistance (Re)	<b>3-1*</b> References	<b>4-60</b> Speed Bypass	<b>4-60</b> Speed Bypass	<b>6-0*</b> Analog I/O Mode
<b>1-37</b> d-axis Inductance (Ld)	<b>3-10</b> Preset Reference	<b>4-60</b> Bypass Speed From [RPM]	<b>4-60</b> Bypass Speed From [RPM]	<b>6-00</b> Live Zero Timeout Time
<b>1-39</b> Motor Poles	<b>3-11</b> Jog Speed [Hz]	<b>4-61</b> Bypass Speed From [Hz]	<b>4-61</b> Bypass Speed From [Hz]	<b>6-01</b> Live Zero Timeout Function
<b>1-40</b> Back EMF at 1000 RPM	<b>3-13</b> Reference Site	<b>4-62</b> Bypass Speed To [RPM]	<b>4-62</b> Bypass Speed To [RPM]	<b>6-02</b> Fire Mode Live Zero Timeout Function
<b>1-46</b> Position Detection Gain	<b>3-14</b> Preset Relative Reference	<b>4-63</b> Bypass Speed To [Hz]	<b>4-63</b> Bypass Speed To [Hz]	<b>6-1*</b> Analog Input 53
<b>1-5*</b> Load Indep. Setting	<b>3-15</b> Reference 1 Source	<b>4-64</b> Semi-Auto Bypass Set-up	<b>4-64</b> Semi-Auto Bypass Set-up	<b>6-10</b> Terminal 53 Low Voltage
<b>1-50</b> Motor Magnetisation at Zero Speed	<b>3-16</b> Reference 2 Source	<b>5-*</b> Digital I/O Mode	<b>5-*</b> Digital I/O Mode	<b>6-11</b> Terminal 53 High Voltage
<b>1-51</b> Min. Speed Normal Magnetising [RPM]	<b>3-17</b> Reference 3 Source	<b>5-0*</b> Digital I/O Mode	<b>5-0*</b> Digital I/O Mode	<b>6-12</b> Terminal 53 Low Current
<b>1-52</b> Min. Speed Normal Magnetising [Hz]	<b>3-19</b> Jog Speed [RPM]	<b>5-01</b> Terminal 27 Mode	<b>5-01</b> Terminal 27 Mode	<b>6-13</b> Terminal 53 High Current
<b>1-58</b> Flystart Test Pulses Current	<b>3-4*</b> Ramp 1	<b>5-02</b> Terminal 29 Mode	<b>5-02</b> Terminal 29 Mode	<b>6-14</b> Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
<b>1-59</b> Flystart Test Pulses Frequency	<b>3-40</b> Ramp 1 Type	<b>5-1*</b> Digital Inputs	<b>5-1*</b> Digital Inputs	<b>6-15</b> Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
<b>1-60</b> Low Speed Load Compensation	<b>3-41</b> Ramp 1 Ramp Up Time	<b>5-10</b> Terminal 18 Digital Input	<b>5-10</b> Terminal 18 Digital Input	<b>6-16</b> Terminal 53 Filter Time Constant
<b>1-61</b> High Speed Load Compensation	<b>3-42</b> Ramp 1 Ramp Down Time	<b>5-11</b> Terminal 19 Digital Input	<b>5-11</b> Terminal 19 Digital Input	<b>6-17</b> Terminal 53 Live Zero
<b>1-62</b> Slip Compensation	<b>3-45</b> Ramp 1 S-ramp Ratio at Accel. Start	<b>5-12</b> Terminal 27 Digital Input	<b>5-12</b> Terminal 27 Digital Input	<b>6-2*</b> Analog Input 54
<b>1-63</b> Slip Compensation Time Constant	<b>3-46</b> Ramp 1 S-ramp Ratio at Decel. End	<b>5-13</b> Terminal 29 Digital Input	<b>5-13</b> Terminal 29 Digital Input	<b>6-20</b> Terminal 54 Low Voltage
<b>1-64</b> Resonance Dampening	<b>3-47</b> Ramp 1 S-ramp Ratio at Accel. Start	<b>5-14</b> Terminal 32 Digital Input	<b>5-14</b> Terminal 32 Digital Input	<b>6-21</b> Terminal 54 High Voltage
<b>1-65</b> Resonance Dampening Time Constant	<b>3-48</b> Ramp 1 S-ramp Ratio at Decel. End	<b>5-15</b> Terminal 33 Digital Input	<b>5-15</b> Terminal 33 Digital Input	<b>6-22</b> Terminal 54 Low Current
<b>1-66</b> Min. Current at Low Speed	<b>3-5*</b> Ramp 2	<b>5-16</b> Terminal X30/2 Digital Input	<b>5-16</b> Terminal X30/2 Digital Input	<b>6-23</b> Terminal 54 High Current
<b>1-7*</b> Start Adjustments	<b>3-50</b> Ramp 2 Type	<b>5-17</b> Terminal X30/3 Digital Input	<b>5-17</b> Terminal X30/3 Digital Input	<b>6-24</b> Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value
<b>1-70</b> PM Start Mode	<b>3-51</b> Ramp 2 Ramp Up Time	<b>5-18</b> Terminal X30/4 Digital Input	<b>5-18</b> Terminal X30/4 Digital Input	<b>6-25</b> Terminal 54 High Ref./Feedb. Value
<b>1-71</b> Start Delay	<b>3-52</b> Ramp 2 Ramp Down Time	<b>5-19</b> Terminal 37 Safe Stop	<b>5-19</b> Terminal 37 Safe Stop	<b>6-26</b> Terminal 54 Filter Time Constant
<b>1-72</b> Start Function	<b>3-55</b> Ramp 2 S-ramp Ratio at Accel. Start	<b>5-3*</b> Digital Outputs	<b>5-3*</b> Digital Outputs	<b>6-27</b> Terminal 54 Live Zero
<b>1-73</b> Flying Start	<b>3-56</b> Ramp 2 S-ramp Ratio at Decel. End	<b>5-30</b> Terminal 27 Digital Output	<b>5-30</b> Terminal 27 Digital Output	<b>6-3*</b> Analog Input X30/11
<b>1-77</b> Compressor Start Max Speed [RPM]	<b>3-57</b> Ramp 2 S-ramp Ratio at Accel. Start	<b>5-31</b> Terminal X30/11 Low Voltage	<b>5-31</b> Terminal X30/11 Low Voltage	<b>6-30</b> Terminal X30/11 High Voltage
<b>1-78</b> Compressor Start Max Speed [Hz]	<b>3-58</b> Ramp 2 S-ramp Ratio at Decel. End	<b>5-32</b> Term X30/6 Digi Out (MCB 101)	<b>5-32</b> Term X30/6 Digi Out (MCB 101)	<b>6-31</b> Terminal X30/11 High Voltage
<b>1-8*</b> Stop Adjustments	<b>3-8*</b> Other Ramps	<b>5-33</b> Term X30/7 Digi Out (MCB 101)	<b>5-33</b> Term X30/7 Digi Out (MCB 101)	<b>6-34</b> Term. X30/11 Low Ref./Feedb. Value
<b>1-80</b> Function at Stop	<b>3-81</b> Jog Ramp Time	<b>5-4*</b> Relays	<b>5-4*</b> Relays	<b>6-35</b> Term. X30/11 High Ref./Feedb. Value
<b>1-81</b> Min Speed for Function at Stop [RPM]	<b>3-82</b> Quick Stop Ramp Time	<b>5-40</b> Function Relay	<b>5-40</b> Function Relay	<b>6-36</b> Term. X30/11 Live Zero
<b>1-82</b> Min Speed for Function at Stop [Hz]	<b>3-84</b> Initial Ramp Up Time	<b>5-41</b> On Delay, Relay	<b>5-41</b> On Delay, Relay	<b>6-37</b> Term. X30/11 Live Zero
<b>1-86</b> Trip Speed Low [RPM]	<b>3-88</b> Final Ramp Time	<b>5-5*</b> Pulse Input	<b>5-5*</b> Pulse Input	<b>6-4*</b> Analog Input X30/12
	<b>3-9*</b> Digital Pot./Meter	<b>5-50</b> Term. 29 Low Frequency	<b>5-50</b> Term. 29 Low Frequency	<b>6-40</b> Terminal X30/12 Low Voltage

6-44	Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value	8-81	Bus Error Count	14-20	Reset Mode	15-41	Power Section	16-37	Inv. Max. Current	
6-45	Term. X30/12 High Ref./Feedb. Value	8-82	Slave Messages Rcvd	14-21	Automatic Restart Time	15-42	Voltage	16-38	SL Controller State	
6-46	Term. X30/12 Filter Time Constant	8-83	Slave Error Count	14-22	Operation Mode	15-43	Software Version	16-39	Control Card Temp.	
6-47	Term. X30/12 Live Zero	8-84	Slave Messages Sent	14-23	Typecode Setting	15-44	Ordered Typecode String	16-40	Logging Buffer Full	
6-50	Terminal 42 Output	8-85	Slave Timeout Errors	14-25	Trip Delay at Torque Limit	15-45	Actual Typecode String	16-41	Logging Buffer Full	
6-51	Terminal 42 Output Min Scale	8-88	Reset FC port Diagnostics	14-26	Trip Delay at Inverter Fault	15-46	Frequency Converter Ordering No	16-43	Timed Actions Status	
6-52	Terminal 42 Output Max Scale	8-89	Diagnosics Count	14-28	Production Settings	15-47	Power Card Ordering No	16-49	Current Fault Source	
6-53	Terminal 42 Output Bus Control	8-9*	Bus Jog / Feedback	14-29	Service Code	15-48	LCP Id No	16-5*	Ref. & Feedb.	
6-54	Terminal 42 Output Timeout Preset	8-90	Bus Jog 1 Speed	14-3*	Current Limit Ctrl.	15-49	SW ID Control Card	16-50	External Reference	
6-55	Analog Output Filter	8-91	Bus Jog 2 Speed	14-30	Current Lim Ctrl, Proportional Gain	15-50	SW ID Power Card	16-52	Feedback[Unit]	
6-6*	Analog Output X30/8	8-94	Bus Feedback 1	14-31	Current Lim Ctrl, Integration Time	15-51	Frequency Converter Serial Number	16-53	Digi Pot Reference	
6-61	Terminal X30/8 Min. Scale	8-95	Bus Feedback 2	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time	15-53	Power Card Serial Number	16-54	Feedback 1 [Unit]	
6-62	Terminal X30/8 Max. Scale	11-** LonWorks	Bus Feedback 3	14-4*	Energy Optimising	15-55	Vendor URL	16-55	Feedback 2 [Unit]	
6-63	Terminal X30/8 Output Bus Control	11-0*	LonWorks ID	14-40	VT Level	15-56	Vendor Name	16-56	Feedback 3 [Unit]	
6-64	Terminal X30/8 Output Timeout Preset	11-00	Neuron ID	14-41	AEO Minimum Magnetisation	15-59	CSIV Filename	16-58	PID Output [%]	
8-**	Comm. and Options	11-01	Domain	14-42	Minimum AEO Frequency	15-60	Option Mounted	16-6*	Inputs & Outputs	
8-0*	General Settings	11-02	Subnet ID	14-43	Motor Cosphi	15-61	Option SW Version	16-60	Digital Input	
8-01	Control Site	11-1*	LON Functions	14-5*	Environment	15-62	Option Ordering No	16-61	Terminal 53 Switch Setting	
8-02	Control Source	11-10	Drive Profile	14-51	DC Link Compensation	15-63	Option Serial No	16-62	Analog Input 53	
8-03	Control Timeout Time	11-15	LON Warning Word	14-52	Fan Control	15-70	Option in Slot A	16-63	Terminal 54 Switch Setting	
8-04	Control Timeout Function	11-17	XIF Revision	14-53	Fan Monitor	15-71	Slot A Option SW Version	16-64	Analog Input 54	
8-05	End-of-Timeout Function	11-18	LonWorks Revision	14-55	Output Filter	15-72	Option in Slot B	16-66	Digital Output [bin]	
8-06	Reset Control Timeout	11-21	Store Data Values	14-59	Actual Number of Inverter Units	15-73	Slot B Option SW Version	16-67	Pulse Input #29 [Hz]	
8-07	Diagnosis Trigger	13-** Smart Logic	11-21 Store Data Values	14-60	Auto Derate	15-74	Option in Slot CO/EO	16-68	Pulse Input #33 [Hz]	
8-08	Readout Filtering	13-0*	SLC Settings	14-61	Function at Over Temperature	15-75	Slot CO/EO Option SW Version	16-69	Pulse Output #27 [Hz]	
8-09	Communication Charset	13-00	SL Controller Mode	14-62	Inv. Overload Derate Current	15-76	Option in Slot C1/E1	16-70	Pulse Output #29 [Hz]	
8-1*	Control Settings	13-01	Start Event	14-9*	Fault Settings	15-77	Slot C1/E1 Option SW Version	16-71	Relay Output [bin]	
8-10	Control Profile	13-02	Stop Event	14-90	Fault Level	15-8*	Operating Data II	16-72	Counter A	
8-13	Configurable Status Word STW	13-03	Reset SLC	15-** Drive Information	15-81	Preset Fan Running Hours	15-80	Counter B	16-73	Counter B
8-30	Protocol	13-0*	Comparators	15-00	Operating hours	15-9*	Parameter Info	16-75	Analog In X30/11	
8-31	Address	13-10	Comparator Operand	15-01	Running Hours	16-** Data Readouts	Parameter Metadata	16-76	Analog In X30/12	
8-32	Baud Rate	13-11	Comparator Operator	15-02	Input kWh Counter	16-0*	General Status	16-77	Analog Out X30/8 [mA]	
8-33	Parity / Stop Bits	13-12	Comparator Value	15-03	Power Up's	16-00	Control Word	16-8*	Fieldbus & FC Port	
8-34	Estimated cycle time	13-2*	Timers	15-04	Over Temp's	16-01	Reference [Unit]	16-80	Fieldbus CTW 1	
8-35	Minimum Response Delay	13-20	SL Controller Timer	15-05	Over Volt's	16-02	Reference [%]	16-82	Fieldbus REF 1	
8-36	Maximum Response Delay	13-4*	Logic Rules	15-06	Reset kWh Counter	16-03	Status Word	16-84	Comm. Option STW	
8-37	Maximum Inter-Char Delay	13-40	Logic Rule Boolean 1	15-07	Reset Running Hours Counter	16-05	Main Actual Value [%]	16-85	FC Port CTW 1	
8-4*	FC MC protocol set	13-41	Logic Rule Operator 1	15-08	Number of Starts	16-09	Custom Readout	16-86	FC Port REF 1	
8-40	Telegram Selection	13-42	Logic Rule Boolean 2	15-1*	Data Log Settings	16-1*	Motor Status	16-9*	Diagnosis Readouts	
8-42	PCD Write Configuration	13-43	Logic Rule Operator 2	15-10	Logging Source	16-10	Input Power [kW]	16-90	Alarm Word	
8-43	PCD Read Configuration	13-44	Logic Rule Boolean 3	15-11	Logging Interval	16-11	Input Power [hp]	16-91	Alarm Word 2	
8-5*	Digital/Bus	13-5*	States	15-12	Trigger Event	16-12	Motor Voltage	16-92	Warning Word	
8-50	Coasting Select	13-51	SL Controller Event	15-13	Logging Mode	16-13	Frequency	16-93	Warning Word 2	
8-52	DC Brake Select	13-52	SL Controller Action	15-14	Samples Before Trigger	16-14	Motor current	16-94	Ext. Status Word	
8-53	Start Select	14-** Special Functions	Inverter Switching	15-2*	Historic Log	16-15	Frequency [%]	16-95	Ext. Status Word 2	
8-54	Reversing Select	14-0*	Inverter Switching	15-20	Historic Log: Event	16-16	Torque [Nm]	16-96	Maintenance Word	
8-55	Set-up Select	14-00	Switching Pattern	15-21	Historic Log: Value	16-17	Speed [RPM]	18-** Info & Readouts		
8-55	Preset Reference Select	14-01	Switching Frequency	15-22	Historic log: Time	16-18	Motor Thermal	18-0*	Maintenance Log: Item	
8-7*	BACnet	14-03	Overmodulation	15-23	Historic log: Date and Time	16-22	Torque [%]	18-01	Maintenance Log: Action	
8-70	BACnet Device Instance	14-04	PWM Random	15-3*	Alarm Log	16-3*	Drive Status	18-02	Maintenance Log: Time	
8-72	M5/TP Max Masters	14-06	Dead Time Compensation	15-30	Alarm Log: Error Code	16-30	DC Link Voltage	18-03	Maintenance Log: Date and Time	
8-73	M5/TP Max Info Frames	14-1*	Mains On/Off	15-31	Alarm Log: Value	16-32	Brake Energy /s	18-1*	Fire Mode Log	
8-74	"I-Am" Service	14-10	Mains Failure	15-32	Alarm Log: Time	16-33	Brake Energy /2 min	18-10	FireMode Log:Event	
8-75	Initialisation Password	14-11	Mains Voltage at Mains Fault	15-33	Alarm Log: Date and Time	16-34	Heatsink Temp.	18-11	Fire Mode Log: Time	
8-8*	FC Port Diagnostics	14-12	Function at Mains Imbalance	15-4*	Drive Identification	16-35	Inverter Thermal	18-12	Fire Mode Log: Date and Time	
8-80	Bus Message Count	14-2*	Reset Functions	15-40	FC type	16-36	Inv. Nom. Current	18-4*	PGIO Data Readouts	

18-41	Analog Input X49/3	21-04	Maximum Feedback Level	22-41	Minimum Sleep Time	24-06	Fire Mode Reference Source	36-34	Term. X49/5 Low Ref./Feedb. Value
18-42	Analog Input X49/5	21-09	PID Autotuning	22-42	Wake-up Speed [RPM]	24-09	Fire Mode Alarm Handling	36-35	Term. X49/5 High Ref./Feedb. Value
18-43	Analog Out X49/7	<b>21-1* Ext. CL 1 Ref./Fb.</b>	Ext. 1 Ref./Feedback Unit	22-43	Wake-up Speed [Hz]	<b>24-1* Drive Bypass</b>	Drive Bypass	36-36	Term. X49/5 Filter Time Constant
18-44	Analog Out X49/9	21-10	Ext. 1 Minimum Reference	22-44	Wake-up Ref./FB Difference	24-10	Drive Bypass Function	36-37	Term. X49/5 Live Zero
18-45	Analog Out X49/11	21-11	Ext. 1 Reference Source	22-45	Setpoint Boost	24-11	Drive Bypass Delay Time	<b>36-4* Output X49/7</b>	
18-46	X49 Digital Output [bin]	21-12	Ext. 1 Maximum Reference	22-46	Maximum Boost Time	<b>24-9* Multi-Motor Funct.</b>	Multi-Motor Funct.	36-40	Terminal X49/7 Analogue Output
<b>20-0* Drive Closed Loop Feedback</b>		21-13	Ext. 1 Reference Source	<b>22-6* Broken Belt Detection</b>	Broken Belt Detection	24-90	Missing Motor Function	36-41	Terminal X49/7 Digital Output
20-00	Feedback 1 Source	21-14	Ext. 1 Feedback Source	22-60	Broken Belt Torque	24-91	Missing Motor Coefficient 1	36-42	Terminal X49/7 Min. Scale
20-01	Feedback 1 Conversion	21-15	Ext. 1 Setpoint	22-61	Broken Belt Torque	24-92	Missing Motor Coefficient 2	36-43	Terminal X49/7 Max. Scale
20-02	Feedback 1 Source Unit	21-17	Ext. 1 Reference [Unit]	<b>22-7* Short Cycle Protection</b>	Short Cycle Protection	24-93	Missing Motor Coefficient 3	36-44	Terminal X49/7 Bus Control
20-03	Feedback 2 Source	21-18	Ext. 1 Feedback [Unit]	22-75	Short Cycle Protection	24-94	Missing Motor Coefficient 4	36-45	Terminal X49/7 Timeout Preset
20-04	Feedback 2 Conversion	21-19	Ext. 1 Output [%]	22-76	Interval between Starts	24-95	Locked Rotor Function	<b>36-5* Output X49/9</b>	
20-05	Feedback 2 Source Unit	<b>21-2* Ext. CL 1 PID</b>	Ext. 1 Normal/Inverse Control	22-77	Minimum Run Time	24-96	Locked Rotor Coefficient 1	36-50	Terminal X49/9 Analogue Output
20-06	Feedback 3 Source	21-20	Ext. 1 Proportional Gain	<b>23-** Time-based Functions</b>	Time-based Functions	24-97	Locked Rotor Coefficient 2	36-51	Terminal X49/9 Digital Output
20-07	Feedback 3 Conversion	21-21	Ext. 1 Integral Time	<b>23-0* Timed Actions</b>	Timed Actions	24-98	Locked Rotor Coefficient 3	36-52	Terminal X49/9 Min. Scale
20-08	Feedback 3 Source Unit	21-22	Ext. 1 Differentiation Time	23-00	ON Time	24-99	Locked Rotor Coefficient 4	36-53	Terminal X49/9 Max. Scale
20-12	Reference/Feedback Unit	21-24	Ext. 1 Dif. Gain Limit	23-01	ON Action	<b>30-** Special Features</b>	Special Features	36-54	Terminal X49/9 Bus Control
20-13	Minimum Reference/Feedb.	<b>21-3* Ext. CL 2 Ref./Fb.</b>	Ext. 2 Ref./Feedback Unit	23-02	OFF Time	<b>30-2* Adv. Start Adjust</b>	Adv. Start Adjust	36-55	Terminal X49/9 Timeout Preset
20-14	Maximum Reference/Feedb.	21-30	Ext. 2 Minimum Reference	23-03	OFF Action	30-22	Locked Rotor Detection	<b>36-6* Output X49/11</b>	
<b>20-2* Feedback/Setpoint</b>		21-31	Ext. 2 Reference	23-04	Occurrence	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	36-60	Terminal X49/11 Analogue Output
20-20	Feedback Function	21-32	Ext. 2 Maximum Reference	<b>23-0* Timed Actions Settings</b>	Timed Actions Settings	31-00	Bypass Mode	36-61	Terminal X49/11 Digital Output
20-21	Setpoint 1	21-33	Ext. 2 Reference Source	23-08	Timed Actions Mode	31-01	Bypass Start Time Delay	36-62	Terminal X49/11 Min. Scale
20-22	Setpoint 2	21-34	Ext. 2 Feedback Source	23-09	Timed Actions Reactivation	31-02	Bypass Trip Time Delay	36-63	Terminal X49/11 Max. Scale
20-23	Setpoint 3	21-35	Ext. 2 Setpoint	<b>23-1* Maintenance</b>	Maintenance	31-03	Test Mode Activation	36-64	Terminal X49/11 Bus Control
<b>20-3* Feedb. Adv. Conv.</b>		21-37	Ext. 2 Reference [Unit]	23-10	Maintenance Item	31-03	Bypass Status Word	36-65	Terminal X49/11 Timeout Preset
20-30	Refrigerant	21-38	Ext. 2 Feedback [Unit]	23-11	Maintenance Action	31-10	Bypass Running Hours		
20-31	User Defined Refrigerant A1	21-39	Ext. 2 Output [%]	23-12	Maintenance Time Base	31-11	Remote Bypass Activation		
20-32	User Defined Refrigerant A2	<b>21-4* Ext. CL 2 PID</b>	Ext. 2 Normal/Inverse Control	23-13	Maintenance Time Interval	<b>36-* Programmable I/O Option</b>	Programmable I/O Option		
20-33	User Defined Refrigerant A3	21-40	Ext. 2 Proportional Gain	23-14	Maintenance Date and Time	<b>36-0* I/O Mode</b>	I/O Mode		
20-34	Duct 1 Area [m2]	21-41	Ext. 2 Integral Time	23-15	Reset Maintenance Word	36-00	Terminal X49/1 Mode		
20-35	Duct 2 Area [m2]	21-42	Ext. 2 Differentiation Time	23-16	Maintenance Text	36-01	Terminal X49/3 Mode		
20-36	Duct 2 Area [m2]	21-43	Ext. 2 Dif. Gain Limit	<b>23-5* Energy Log</b>	Energy Log	36-02	Terminal X49/5 Mode		
20-37	Duct 2 Area [m2]	21-44	Ext. 2 Dif. Gain Limit	23-50	Energy Log Resolution	36-03	Terminal X49/7 Mode		
20-38	Air Density Factor [%]	<b>21-5* Ext. CL 3 Ref./Fb.</b>	Ext. 3 Ref./Feedback Unit	23-51	Energy Log Period Start	36-04	Terminal X49/9 Mode		
<b>20-7* PID Autotuning</b>		21-50	Ext. 3 Minimum Reference	23-52	Reset Energy Log	36-05	Terminal X49/11 Mode		
20-70	Closed Loop Type	21-51	Ext. 3 Maximum Reference	23-53	Reset Energy Log	<b>36-1* Analog Input X49/1</b>	Analog Input X49/1		
20-71	PID Performance	21-52	Ext. 3 Feedback Source	<b>23-6* Trending</b>	Trending	36-10	Terminal X49/1 Low Voltage		
20-72	PID Output Change	21-53	Ext. 3 Feedback Source	23-60	Trend Variable	36-11	Terminal X49/1 Low Current		
20-73	Minimum Feedback Level	21-54	Ext. 3 Setpoint	23-61	Continuous Bin Data	36-12	Terminal X49/1 High Voltage		
20-74	Maximum Feedback Level	21-55	Ext. 3 Setpoint	23-62	Timed Bin Data	36-13	Terminal X49/1 High Current		
20-79	PID Autotuning	21-57	Ext. 3 Reference [Unit]	23-63	Timed Period Start	36-14	Term. X49/1 Low Ref./Feedb. Value		
<b>20-8* PID Basic Settings</b>		21-58	Ext. 3 Feedback [Unit]	23-64	Timed Period Stop	36-15	Term. X49/1 High Ref./Feedb. Value		
20-81	PID Normal/ Inverse Control	21-59	Ext. 3 Output [%]	23-65	Minimum Bin Value	36-16	Term. X49/1 Filter Time Constant		
20-82	PID Start Speed [RPM]	<b>21-6* Ext. CL 3 PID</b>	Ext. 3 Normal/Inverse Control	23-66	Reset Continuous Bin Data	36-17	Term. X49/1 Live Zero		
20-83	PID Start Speed [Hz]	21-60	Ext. 3 Proportional Gain	23-67	Reset Timed Bin Data	<b>36-2* Analog Input X49/3</b>	Analog Input X49/3		
20-84	On Reference Bandwidth	21-61	Ext. 3 Integral Time	<b>23-8* Payback Counter</b>	Payback Counter	36-20	Terminal X49/3 Low Voltage		
<b>20-9* PID Controller</b>		21-62	Ext. 3 Differentiation Time	23-80	Power Reference Factor	36-21	Terminal X49/3 Low Current		
20-91	PID Anti Windup	21-63	Ext. 3 Dif. Gain Limit	23-81	Energy Cost	36-22	Terminal X49/3 High Voltage		
20-93	PID Proportional Gain	<b>22-** Appl. Functions</b>	Appl. Functions	23-82	Investment	36-23	Terminal X49/3 High Current		
20-94	PID Integral Time	22-00	External Interlock Delay	23-83	Energy Savings	36-24	Term. X49/3 Low Ref./Feedb. Value		
20-95	PID Differentiation Time	<b>22-0* Miscellaneous</b>	Miscellaneous	23-84	Cost Savings	36-25	Term. X49/3 High Ref./Feedb. Value		
20-96	PID Diff. Gain Limit	<b>22-2* No-Flow Detection</b>	No-Flow Detection	<b>24-** Appl. Functions 2</b>	Appl. Functions 2	36-26	Term. X49/3 Filter Time Constant		
<b>21-1* Ext. Closed Loop</b>		22-22	Low Speed Detection	24-00	Fire Mode	36-27	Term. X49/3 Live Zero		
<b>21-0* Ext. CL Autotuning</b>		22-23	No-Flow Function	24-01	Fire Mode Function	<b>36-3* Analog Input X49/5</b>	Analog Input X49/5		
21-00	Closed Loop Type	22-24	No-Flow Delay	24-03	Fire Mode Min Reference	36-30	Terminal X49/5 Low Voltage		
21-01	PID Performance	<b>22-4* Sleep Mode</b>	Sleep Mode	24-04	Fire Mode Max Reference	36-31	Terminal X49/5 Low Current		
21-02	PID Output Change	22-40	Minimum Run Time		Fire Mode Preset Reference	36-32	Terminal X49/5 High Voltage		
21-03	Minimum Feedback Level					36-33	Terminal X49/5 High Current		

## 5.6 Специальные заводские настройки

Преобразователи частоты, поставляемые в составе оборудования Trane, могут иметь специальные заводские настройки. После возврата преобразователя частоты к заводским настройкам, эти специальные настройки будут использоваться по умолчанию. Подробнее эти настройки оборудования описаны ниже.

Параметр	Значение по умолчанию Trane
0-01 Language	[22] English US (английский (США))
0-03 Regional Settings	[1] Северная Америка
0-20 Display Line 1.1 Small	[1662] Аналоговый вход 53
0-22 Display Line 1.3 Small	[1611] Мощность [л. с.]
0-40 [Hand on] Key on LCP	[0] Запрещено
1-03 Torque Characteristics	[1] Переменный
1-21 Motor Power [HP]	Мощность, указанная на паспортной табличке двигателя
1-22 Motor Voltage	Напряжение, указанное на паспортной табличке двигателя
1-24 Motor Current	Полная нагрузка, указанная на паспортной табличке двигателя
1-25 Motor Nominal Speed	Номинальная скорость двигателя, указанная на паспортной табличке двигателя
1-73 Flying Start	[1] Разрешено
2-00 DC Hold/Preheat Current	0%
2-01 DC Brake Current	0%
2-04 DC Brake Cut In Speed [Hz]	10 Гц
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	30 с
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	30 с
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	22 Hz IntelliPak 35 Hz Voyager III
4-18 Current Limit	100%
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный
6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	22 Hz IntelliPak 35 Hz Voyager III
14-01 Switching Frequency	208/203 В, 30 л. с. и ниже 8 КГц, выше 5 кГц 460/575 В, 60 л. с. и ниже 8 КГц, выше 5 кГц

Параметр	Значение по умолчанию Trane
14-12 Function at Mains Imbalance	[3] Снижение номинальных параметров
14-20 Reset Mode	[3] Автосброс x 3
14-60 Function at Over Temperature	[1] Снижение номинальных параметров
14-61 Function at Inverter Overload	[1] Снижение номинальных параметров

Таблица 5.3 Trane IntelliPak™, IntelliPak™ II и Voyager III™

Параметр	Значение по умолчанию Trane
0-03 Regional Settings	[1] Северная Америка
1-21 Motor Power [HP]	Мощность, указанная на паспортной табличке двигателя
1-22 Motor Voltage	Напряжение, указанное на паспортной табличке двигателя
1-24 Motor Current	Полная нагрузка, указанная на паспортной табличке двигателя
1-25 Motor Nominal Speed	Номинальная скорость двигателя, указанная на паспортной табличке двигателя
1-73 Flying Start	[Разрешено]
3-03 Maximum Reference	60 Гц или (для прямого привода) в соответствии с применением
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	30 с
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	30 с
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	20 Гц
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	60 Гц или (для прямого привода) в соответствии с применением
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный
6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	20 Гц
6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	60 Гц или (для прямого привода) в соответствии с применением
14-01 Switching Frequency	208/230 В, 30 л. с. и ниже 8 КГц, выше 5 кГц 460/575 В, 60 л. с. и ниже 8 КГц, выше 5 кГц

Таблица 5.4 Trane M-Series и T-Series Climate Changer™, Performance Climate Changer™ — в помещении и вне помещения

Параметр	Значение по умолчанию Trane
0-01 Language	[22] English US (английский (США))
0-03 Regional Settings	[1] Северная Америка
0-22 Display Line 1.3 Small	[1611] Мощность [л.с.]
1-21 Motor Power [HP]	Мощность, указанная на паспортной табличке двигателя
1-22 Motor Voltage	Напряжение, указанное на паспортной табличке двигателя
1-24 Motor Current	Полная нагрузка, указанная на паспортной табличке двигателя
1-25 Motor Nominal Speed	Номинальная скорость двигателя, указанная на паспортной табличке двигателя
1-73 Flying Start	[1] Разрешено
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	30 с
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	30 с
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	22 Гц
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбер, инверсный, Commercial Self Contained [0] Не используется, Packaged Climate Changer
6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	22 Гц
14-01 Switching Frequency	8 кГц
14-12 Function at Mains Imbalance	[3] Снижение номинальных параметров
14-21 Automatic Restart Time	3 с
14-60 Function at Over Temperature	[1] Снижение номинальных параметров

Таблица 5.5 Trane Commercial Self Contained и Packaged Climate Changer™

## 5.7 Дистанционное программирование с использованием Trane Drive Utility (TDU)

Компания Trane предлагает программное решение для разработки, хранения и передачи программных команд преобразователя частоты. Программное обеспечение Trane Drive Utility (TDU) позволяет пользователю подключать к преобразователям частоты ПК и выполнять программирование без использования LCP. Кроме того, программирование преобразователя частоты можно выполнить автономно и затем просто загрузить в него данные. Также возможно загрузить полный профиль преобразователя частоты на ПК для резервного хранения или анализа.

Разъем USB и клемма RS-485 дают возможность подключаться к преобразователю частоты.

## 6 Примеры настройки для различных применений

### 6.1 Введение

#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

Примеры, приведенные в данном разделе, могут служить кратким справочником по наиболее распространенным случаям применения.

- Настройки параметров являются региональными по умолчанию, если не указано иное (выбирается в *0-03 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	Настройка
+24 V	12	1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Включ. полной ААД
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Terminal 27 Digital Input	[2]* Выбег, инверсный
D IN	19		
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27	<b>Примечания/комментарии.</b> Группа параметров 1-2* должна быть настроена в соответствии с двигателем.	
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		

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	[1] Включ. полной ААД
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Не используется
D IN	19		
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27	<b>Примечания/комментарии.</b> Группа параметров 1-2* должна быть настроена в соответствии с двигателем.	
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		

Таблица 6.2 ААД без подсоединенной кл. 27

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	6-10 Terminal 53	0,07 В*
+24 V	13	Low Voltage	
D IN	18	6-11 Terminal 53	10 В*
D IN	19	High Voltage	
COM	20	6-14 Terminal 53	0 Гц
D IN	27	Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	6-15 Terminal 53	50 Гц
D IN	32	High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	* = Значение по умолчанию	
D IN	37	Примечания/комментарии.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.3 Аналоговое задание скорости (напряжение)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	6-12 Terminal 53	4 мА*
+24 V	13	Low Current	
D IN	18	6-13 Terminal 53	20 мА*
D IN	19	High Current	
COM	20	6-14 Terminal 53	0 Гц
D IN	27	Low Ref./Feedb. Value	
D IN	29	6-15 Terminal 53	50 Гц
D IN	32	High Ref./Feedb. Value	
D IN	33	* = Значение по умолчанию	
D IN	37	Примечания/комментарии.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Таблица 6.4 Аналоговое задание скорости (ток)

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	5-10 Terminal 18	[8] Пуск*
+24 V	13	Digital Input	
D IN	18	5-12 Terminal 27	[0] Не используется
D IN	19	Digital Input	
COM	20	5-19 Terminal 37	[1] Авар. сигн. безоп. ост.
D IN	27	Safe Stop	
D IN	29	* = Значение по умолчанию	
D IN	32	Примечания/комментарии.	
D IN	33	<p>Если для 5-12 Terminal 27 Digital Input выбрано значение [0] Не используется, переключка на клемму 27 не требуется.</p>	
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		

Таблица 6.5 Команда пуска/останова с безопасным остановом

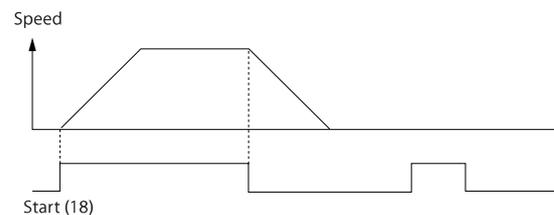


Рисунок 6.1 Команда пуска/останова с безопасным остановом

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	5-10 Terminal 18 Digital Input	[9] Импульсный запуск
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	5-12 Terminal 27 Digital Input	[6] Останов, инверсный
COM	20		
D IN	27		* = Значение по умолчанию
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		

**Примечания/комментарии.**  
Если для 5-12 Terminal 27 Digital Input выбрано значение [0] Не используется, переключатель на клемму 27 не требуется.

Таблица 6.6 Импульсный пуск/останов

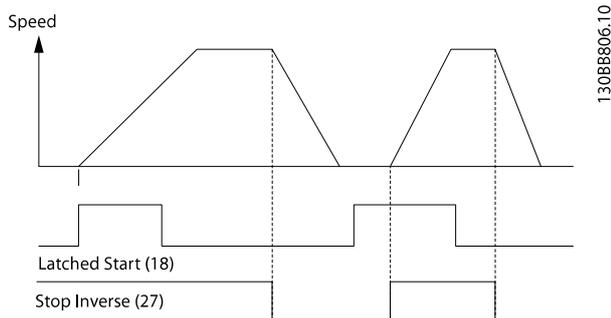


Рисунок 6.2 Импульсный запуск/останов, инверсный

FC		Параметры	
		Функция	Настройка
+24 V	12	5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Реверс*
COM	20		
D IN	27		
D IN	29	5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] Не используется
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	5-14 Terminal 32 Digital Input	[16] Предуст. зад., бит 0
COM	39	5-15 Terminal 33 Digital Input	[17] Предуст. зад., бит 1
		3-10 Preset Reference	Предуст. задание 25%
			0 50%
			Предуст. задание 1 75%
			100%
			Предуст. задание 2
			Предуст. задание 3
			* = Значение по умолчанию
		<b>Примечания/комментарии.</b>	

Таблица 6.7 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	5-11 Terminal 19	[1] Сброс
+24 V	13	Digital Input	
* = Значение по умолчанию			
<b>Примечания/комментарии.</b>			
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		

Таблица 6.8 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	5-10 Terminal 18	[8] Пуск*
+24 V	13	Digital Input	
D IN	18	5-12 Terminal 27	[19]
D IN	19	Digital Input	Зафиксиров. задание
COM	20		
D IN	27	5-13 Terminal 29	[21]
D IN	29	Digital Input	Увеличение скорости
D IN	32		
D IN	33	5-14 Terminal 32	[22]
D IN	37	Digital Input	Снижение скорости
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
* = Значение по умолчанию			
<b>Примечания/комментарии.</b>			

Таблица 6.10 Увеличение/снижение скорости

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	6-10 Terminal 53	0,07 В*
+24 V	13	Low Voltage	
D IN	18	6-11 Terminal 53	10 В*
D IN	19	High Voltage	
COM	20		
D IN	27	6-14 Terminal 53	0 Гц
D IN	29	Low Ref./Feedb. Value	
D IN	32		
D IN	33	6-15 Terminal 53	1500 Гц
D IN	37	High Ref./Feedb. Value	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
* = Значение по умолчанию			
<b>Примечания/комментарии.</b>			

Таблица 6.9 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

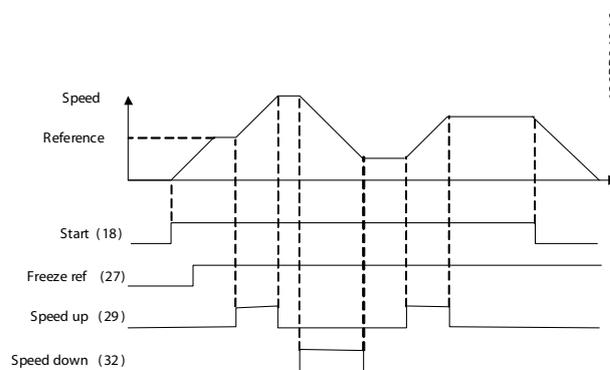


Рисунок 6.3 Увеличение/снижение скорости

		Параметры	
		Функция	Настройка
<b>FC</b>		8-30 Protocol	FC*
		8-31 Address	1*
		8-32 Baud Rate	9600*
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b>	
		Выберите протокол, адрес и скорость передачи с помощью параметров, указанных выше.	

Таблица 6.11 Подключение сети RS-485

		Параметры	
		Функция	Настройка
<b>VLT</b>		1-90 Motor Thermal Protection	[2] Откл. по термистору
		1-93 Thermistor Source	[1] Аналоговый вход 53
		* = Значение по умолчанию	
		<b>Примечания/комментарии.</b>	
		Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] Предупр. по термист. в 1-90 Motor Thermal Protection.	

Таблица 6.12 Термистор двигателя

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В термисторах следует использовать усиленную или двойную изоляцию в соответствии с требованиями к изоляции PELV.

## 7 Сообщения о состоянии

### 7.1 Отображение состояния

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

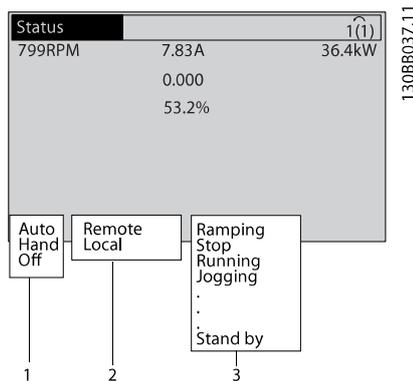


Рисунок 7.1 Дисплей состояния

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

Таблица 7.1 Пояснения к Рисунок 7.1

### 7.2 Расшифровка сообщений о состоянии

В таблицах с Таблица 7.2 до Таблица 7.4 определяется значение отображаемых сообщений о состоянии.

Выкл.	Преобразователь частоты не реагирует на сигналы управления до нажатия на кнопки [Auto On] (Автоматический пуск) и [Hand On] (Ручной пуск).
Автомат.	Преобразователь частоты управляется с клемм управления и/или по последовательной связи.
	Преобразователь частоты можно регулировать при помощи кнопок навигации на LCP. Команды останова, сброса, реверса, торможения постоянным током, а также другие сигналы, подаваемые на клеммы управления, могут блокировать команды местного управления.

Таблица 7.2 Режим работы

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

Таблица 7.3 Место задания

Торм. пер.ток.	Тормоз переменного тока был выбран в 2-10 Brake Function. При торможении переменным током двигатель перемагничивается для достижения управляемого замедления.
ААД усп.зав	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) завершена успешно.
Готовн.к ААД	ААД готова к запуску. Нажмите [Hand On] (Ручной пуск) для запуска.
Выполнен.ААД	Выполняется ААД.
Торможение	Тормозной прерыватель функционирует. Генераторная энергия поглощается тормозным резистором.
Макс. тормож.	Тормозной прерыватель функционирует. Достигнут предел мощности для тормозного резистора, установленный в 2-12 Brake Power Limit (kW).
Останов выбегом	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выбрана функция для цифрового входа — инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1* Цифровые входы). Соответствующая клемма не подключена.</li> <li>Остановка выбегом активирована по каналу последовательной связи</li> </ul>
Упр. замедл.	<p>Было выбрано управляемое замедление в 14-10 Mains Failure.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Напряжение в сети ниже значения напряжения сбоя, заданного в 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</li> <li>Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.</li> </ul>
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в 4-51 Warning Current High.
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в 4-52 Warning Speed Low.

Удер.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> .
Остан.п.током	В течение определенного периода времени ( <i>2-02 DC Braking Time</i> ) двигатель удерживается 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 (инверсное) выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров <i>5-1* Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.</li> </ul>
Обр.связь,макс	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в <i>4-57 Warning Feedback High</i> .
Обр.связь,мин	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в <i>4-56 Warning Feedback Low</i> .
Зафикс.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 <i>5-1* Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма активна. Регулирование скорости возможно только с помощью функций «Увеличение скорости» и «Снижение скорости».</li> <li>По каналу последовательной связи активировано удержание изменения скорости.</li> </ul>
Freeze output request (Запрос фиксации выхода)	Команда фиксации выходной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока не получен сигнал разрешения работы.
Фикс.задания	Настройка <i>Зафиксировать задание</i> было выбрана в качестве функции цифрового входа (группа параметров <i>5-1* Цифровые входы</i> ). Соответствующая клемма активна. В преобразователе частоты сохраняется фактическое задание. Изменение заданного значения теперь возможно только с помощью функций клеммы «Увеличение скорости» и «Снижение скорости».

Запрос фиксации частоты	Команда на включение режима фиксированной частоты подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не поступит сигнал разрешения вращения.
Фикс. скорость	Двигатель работает согласно программированию в <i>3-19 Jog Speed [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Режим <i>Фикс. част.</i> был выбран в качестве функции цифрового входа (группа параметров <i>5-1* Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма (например клемма 29) активирована.</li> <li>Режим «Фикс. част.» активируется по каналу последовательной связи.</li> <li>Функция фиксации частоты была выбрана в качестве реакции функции мониторинга (например, сигнал отсутствует). Активна функция мониторинга.</li> </ul>
Проверка двиг	В <i>1-80 Function at Stop</i> было выбрано значение <i>Motor Check (Провер. электродвиг.)</i> . Команда останова активна. Чтобы убедиться, что двигатель подключен к преобразователю частоты, подключите к двигателю постоянный испытательный ток.
Уп.при пр.нап	В параметре <i>2-17 Over-voltage Control</i> активирована функция контроля перенапряжения ( <i>[2] Разрешено</i> ). Подключенный двигатель подает генераторную энергию на преобразователь частоты. Функция контроля перенапряжения регулирует соотношение напряжения и частоты для работы двигателя в управляемом режиме и для предотвращения отключения преобразователя частоты.
Блок 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 приблизительно через 10 секунд.</li> <li>Действие режима защиты можно ограничить в <i>14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i>.</li> </ul>

Быстр.останов	<p>Двигатель замедляется с использованием <i>3-81 Quick Stop Ramp Time</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Быстр.останов, инверс</i> был выбран в качестве функции для цифрового входа (группа параметров <i>5-1* Цифровые входы</i>). Соответствующая клемма неактивна.</li> <li>• Функция быстрого останова была активирована по каналу последовательной связи.</li> </ul>
Измен-е скор.	Двигатель выполняет ускорение/замедление с использованием активного ускорения/замедления. Задание, пороговая величина или остановка не достигнуты.
Выс. задание	Сумма всех активных заданий превышает предел задания, установленный в <i>4-55 Warning Reference High</i> .
Низк. задание	Сумма всех активных заданий ниже предела задания, установленного в <i>4-54 Warning Reference Low</i> .
Раб.в с.с зад.	Преобразователь частоты работает в диапазоне задания. Значение сигнала обратной связи соответствует установленному значению.
Запрос на работу	Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.
Вращение	Двигатель приводится в движение преобразователем частоты.
Спящий режим	Включена функция сбережения энергии. Это означает, что в настоящее время двигатель остановлен, но он автоматически запустится снова, когда это потребуется.
Выс.скорость	Скорость двигателя превышает значение, заданное в <i>4-53 Warning Speed High</i> .
Низкая скор.	Скорость двигателя ниже значения, заданного в <i>4-52 Warning Speed Low</i> .
Режим ожид.	В режиме автоматического пуска преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Задерж.пуска	В <i>1-71 Start Delay</i> было установлено время задержки при запуске. Была активирована команда пуска, двигатель будет запущен после завершения времени задержки запуска.

Пуск вперед/назад	<p>Был выбран запуск вперед и запуск назад в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров <i>5-1* Цифровые входы</i>). Двигатель будет запущен в нормальном или реверсном направлении в зависимости от того, какая из клемм активирована.</p>
Останов	Преобразователь частоты получил команду останова из панели LCP, цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Отключение	<p>Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] (Сброс) или удаленно через клеммы управления или по каналу последовательной связи.</p>
Откл.зафиксир	<p>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.</p>

Таблица 7.4 Рабочее состояние

## ПРИМЕЧАНИЕ

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

## 8 Предупреждения и аварийные сигналы

### 8.1 Мониторинг системы

Преобразователь частоты контролирует состояние питания на входе, выходных сигналов, характеристики двигателя, а также другие рабочие параметры системы. Предупреждение или аварийный сигнал не обязательно означают, что проблема связана с самим преобразователем частоты. Во многих случаях они могут оповещать о сбое, связанном с входным напряжением, нагрузкой или температурой двигателя, внешними сигналами или с другими параметрами, контролируемые внутренней логикой преобразователя частоты. Настоятельно рекомендуется проверять внешние по отношению к преобразователю частоты параметры, на которые указывает предупреждение или аварийный сигнал.

### 8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов

#### Предупреждения

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

#### Аварийные сигналы

##### Отключение

Аварийный сигнал подается в том случае, если преобразователь частоты отключается, т. е. приостанавливает работу для недопущения повреждения самого преобразователя или прочего оборудования. Двигатель останавливается с выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. После того как сбой ликвидирован, преобразователь частоты можно перезагрузить (Reset). После этого он снова будет готов к работе.

Режим отключения можно сбросить четырьмя способами.

- Нажатие кнопки [Reset] (Сброс) на LCP
- Команда сброса для цифрового входа
- Команда сброса для интерфейса последовательной связи
- Автосброс

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

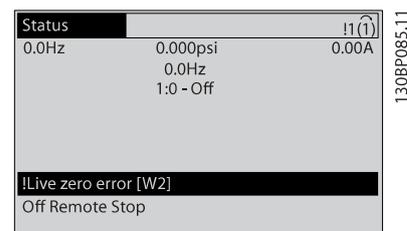


Рисунок 8.1 Экран предупреждений

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

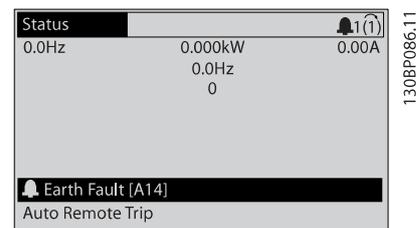


Рисунок 8.2 Отображение аварийных сигналов

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

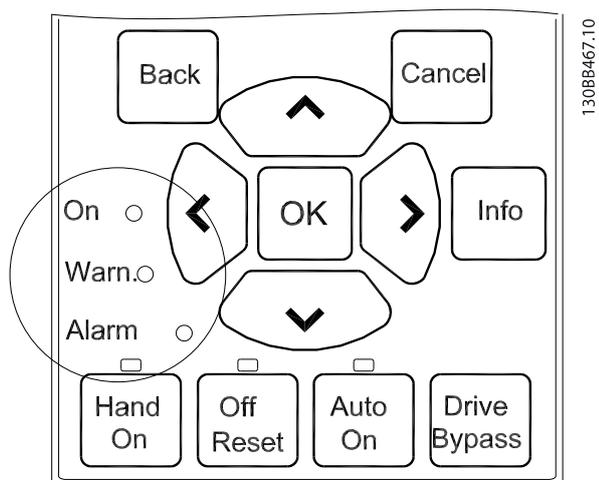


Рисунок 8.3 Световые индикаторы состояния

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

Таблица 8.1 Объяснение световых индикаторов состояния

## 8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов

В Таблица 8.2 определяется, появилось ли предупреждение перед активацией аварийного сигнала, а также приведет ли аварийный сигнал к простому отключению устройства либо к отключению с блокировкой.

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал/отключение	Аварийный сигнал/отключение с блокировкой	Ссылка на параметр
1	Низкое напряжение источника 10 В	X			
2	Ошибка действующего нуля	(X)	(X)		6-01 Live Zero Timeout Function
4	Обрыв фазы питания	(X)	(X)	(X)	14-12 Function at Mains Imbalance
5	Повышенное напряжение в цепи пост. тока	X			
6	Пониженное напряжение в цепи пост. тока	X			
7	Повышенное напряжение пост. тока	X	X		
8	Пониженное напряжение постоянного тока	X	X		
9	Перегрузка инвертора	X	X		
10	Сработало ЭТР: перегрев двигателя	(X)	(X)		1-90 Motor Thermal Protection
11	Сработал термистор: перегрев двигателя	(X)	(X)		1-90 Motor Thermal Protection
12	Предел момента	X	X		
13	Перегрузка по току	X	X	X	
14	Пробой на землю (нуль)	X	X	X	
15	Несовместимость аппаратных средств		X	X	
16	Короткое замыкание		X	X	
17	Тайм-аут командного слова	(X)	(X)		8-04 Control Timeout Function
18	Ошибка пуска		X		1-77 Compressor Start Max Speed [RPM], 1-79 Compressor Start Max Time to Trip, 1-03 Torque Characteristics
23	Отказ внутреннего вентилятора	X			
24	Отказ внешнего вентилятора	X			14-53 Fan Monitor
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 тормоза	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	Перегрев привода	X	X	X	
30	Отсутствует фаза U двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
31	Отсутствует фаза V двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
32	Отсутствует фаза W двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58 Missing Motor Phase Function
33	Отказ из-за броска тока		X	X	
34	Отказ связи по шине периферийной шине	X	X		
35	Вне частотного диапазона	X	X		
36	Неисправность сети питания	X	X		
37	Перекас фаз	X	X		
38	Внутренняя неисправность		X	X	
39	Датчик радиатора		X	X	

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал/отключение	Аварийный сигнал/отключение с блокировкой	Ссылка на параметр
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	Перегрузка цифрового выхода, клемма X30/6	(X)			5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)
42	Перегрузка цифрового выхода, клемма X30/7	(X)			5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)
46	Питание силовой платы		X	X	
47	Низкое 24 В	X	X	X	
48	Низкое 1,8 В		X	X	
49	Предельная скорость	X	(X)		1-86 Trip Speed Low [RPM]
50	Ошибка калибровки ААД		X		
51	ААД: проверить $U_{ном}$ и $I_{ном}$		X		
52	ААД: низкое значение $I_{ном}$		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			
60	Внешняя блокировка	X			
62	Достигнут максимальный предел выходной частоты	X			
64	Предел по напряжению	X			
65	Перегрев платы управления	X	X	X	
66	Низкая температура радиатора	X			
67	Изменена конфигурация дополнительных устройств		X		
69	Темп. силовой платы		X	X	
70	Недопустимая конфигурация ПЧ			X	
71	Безопасный останов РТС 1	X	X <sup>1)</sup>		
72	Опасный отказ			X <sup>1)</sup>	
73	Автоматический перезапуск при безопасном останове				
76	Настройка модуля мощности	X			
77	Режим пониженной мощности				
79	Недопустимая конфигурация PS		X	X	
80	Привод приведен к значениям по умолчанию		X		
91	Неправильные установки аналогового входа 54			X	
92	Поток отсутствует	X	X		22-2*
93	Сухой ход насоса	X	X		22-2*
94	Конец характеристики	X	X		22-5*
95	Обрыв ремня	X	X		22-6*
96	Задержка пуска	X			22-7*
97	Задержка останова	X			22-7*
98	Отказ часов	X			0-7*

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал/отключение	Аварийный сигнал/отключение с блокировкой	Ссылка на параметр
201	Пожарный режим был активен				
202	Превышен предел ожидания пожарного режима				
203	Нет двигателя				
204	Ротор заблокирован				
243	Тормозной IGBT	X	X		
244	Температура радиатора	X	X	X	
245	Датчик радиатора		X	X	
246	Питание силовой платы		X	X	
247	Темп. силовой платы		X	X	
248	Недопустимая конфигурация PS		X	X	
250	Новые запчасти			X	
251	Новый код типа		X	X	

Таблица 8.2 Перечень кодов аварийных сигналов/предупреждений

(X) Зависит от параметра

<sup>1)</sup> Автоматический сброс с помощью 14-20 Reset Mode невозможен

## **▲ВНИМАНИЕ!**

### Опасные сервисные процедуры!

Выполнение процедур технического обслуживания и обнаружения неисправностей, описываемых в данном разделе руководства по эксплуатации, связано с электрическими, механическими и другими потенциальными угрозами для безопасности. При выполнении данных процедур всегда придерживайтесь инструкций безопасности, приведенных в настоящем руководстве. Если не оговорено иное, всегда отключайте электропитание, в том числе удаленные разъединители, и разряжайте все устройства накопления энергии, такие как конденсаторы, перед выполнением работ по обслуживанию. Следуйте правилам обеспечения блокировки и вывешивайте предупредительные таблички во избежание непреднамеренного подключения мощности. Работы под напряжением должны выполняться с привлечением квалифицированного электрика или другого специалиста, прошедшего курс обучения работе с электрическими компонентами под напряжением. Несоблюдение рекомендаций по технике безопасности может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, Низкое напряжение источника 10 В**

Напряжение на плате управления с клеммы 50 ниже 10 В.

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

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

**Устранение неисправностей**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, Ошибка действующего нуля**

Это предупреждение или аварийный сигнал отображается только если пользователь запрограммировал соответствующую функцию в *6-01 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 обрывом проводов или неисправностью устройства, посылающего сигнал.

**Устранение неисправностей**

Проверьте соединения на всех клеммах аналогового входа. Клеммы 53 и 54 платы управления — для сигналов, клемма 55 — общая. Клеммы 11 и 12 MCB 101 — для сигналов, клемма 10 — общая. Клеммы 1, 3, 5 MCB 109 — для сигналов, клеммы 2, 4, 6 — общие).

Убедитесь, что установки программирования преобразователя частоты и переключателя соответствуют типу аналогового сигнала.

Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

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

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

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

**Устранение неисправностей**

Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания преобразователя частоты.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Повышенное напряжение в цепи пост. тока**

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

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

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ****СИГНАЛ 7, Повышенное напряжение пост. тока**

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

**Устранение неисправностей**

Подключите тормозной резистор

Увеличьте время изменения скорости

Выберите тип изменения скорости

Включите функции в *2-10 Brake Function*

Увеличьте значение *14-26 Trip Delay at Inverter Fault*

При появлении аварийного сигнала или предупреждения во время проседания напряжения решением является использование возврата кинетической энергии (*14-10 Mains Failure*)

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

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

**Устранение неисправностей**

Убедитесь в том, что напряжение источника питания соответствует напряжению преобразователя частоты.

Выполните проверку входного напряжения.

Выполните проверку цепи мягкого заряда.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, Перегрузка инвертора**

Преобразователь частоты находится вблизи порога отключения ввиду перегрузки (слишком большой ток в течение слишком длительного времени). Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98 % и отключает преобразователь при 100 %; отключение сопровождается аварийным сигналом. Преобразователь частоты *не может* выполнить сброс, пока сигнал счетчика не опустится ниже 90 %.

Неисправность заключается в том, что преобразователь частоты находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени.

**Устранение неисправностей**

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

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

Отобразите термальную нагрузку привода на LCP и отслеживайте ее значение. При превышении номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика увеличиваются. При значениях ниже номинальных значений непрерывного тока преобразователя частоты значения счетчика уменьшаются.

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

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

**Устранение неисправностей**

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

Проверьте правильность установки тока двигателя в *1-24 Motor Current*.

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

Если используется внешний вентилятор, убедитесь в том, что он выбран в *1-91 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, Сработал термистор: перегрев двигателя**

Проверьте, отключен ли термистор. Выберите в *1-90 Motor Thermal Protection*, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал.

**▲ВНИМАНИЕ!**

Детали под напряжением!

**Устранение неисправностей**

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

При использовании клемм 53 или 54 убедитесь в правильности подключения термистора между клеммами 53 или 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В). Также проверьте правильно ли выбрано напряжение для клеммы для 53 или 54 на клеммном переключателе. Проверьте выбрана ли в параметре *1-93 Thermistor Source* клемма 53 или 54.

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

**▲ВНИМАНИЕ!**

Перед выполнением работ отключите питание.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, Предел момента**

Крутящий момент выше значения, установленного в *4-16 Torque Limit Motor Mode* или 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 системы при больших значениях крутящего момента.

Проверьте систему на предмет избыточного увеличения значения тока двигателя.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13, Перегрузка по току**

Превышено пиковое значение тока инвертора (примерно 200 % от номинального значения тока). Предупреждение будет подаваться в течение приблизительно 1,5 с, после чего преобразователь частоты будет отключен с подачей аварийного сигнала. Эта неисправность может быть вызвана ударной нагрузкой или быстрым ускорением с высокими нагрузками инерции. Она может также появляться после возврата кинетической энергии, если ускорение во время изменения скорости быстрое. Если выбран режим расширенного управления механическим тормозом, то сигнал отключения может быть сброшен извне.

##### **Устранение неисправностей**

Отключите питание и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя.

Проверьте, соответствует ли мощность двигателя преобразователю частоты.

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

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

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

##### **Устранение неисправностей**

Выключите питание преобразователя частоты и устраните пробой на землю.

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

### **▲ВНИМАНИЕ!**

Перед выполнением работ отключите питание.

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

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

Зафиксируйте значения следующих параметров и свяжитесь с поставщиком Trane:

*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 дополнительного устройства)

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

В двигателе или проводке двигателя обнаружено короткое замыкание.

Отключите питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

### **▲ВНИМАНИЕ!**

Перед выполнением работ отключите питание.

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

Отсутствует связь с преобразователем частоты. Предупреждение выдается только в том случае, если для *8-04 Control Timeout Function* НЕ установлено значение *[0] Выкл.*

Если для *8-04 Control Timeout Function* установлено значение *[5] Останов и Отключение*, появляется предупреждение и преобразователь частоты замедляет вращение до останова, после чего на дисплей выводится аварийный сигнал.

### **▲ВНИМАНИЕ!**

Детали под напряжением!

##### **Устранение неисправностей:**

Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.

Увеличьте значение *8-03 Control Timeout Time*.

Проверьте работу оборудования связи.

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 18, Ошибка пуска**

Скорость не смогла превысить *1-77 Compressor Start Max Speed [RPM]* во время запуска в допустимых пределах значения времени (заданных в *1-79 Compressor Start Max Time to Trip*). Это может быть вызвано блокировкой двигателя.

**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 в значение *[0] Запрещено*). Для фильтров типоразмеров D, E и F регулируемое напряжение вентиляторов контролируется.

**Устранение неисправностей**

Убедитесь в правильной работе вентилятора.

Отключите и снова включите питание преобразователя частоты для проверки кратковременной работы вентилятора при включении.

Проверьте датчики на радиаторе и плате управления.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 24, Отказ внешнего вентилятора**

Функция предупреждения об отказе вентилятора — это дополнительная функция защиты, которая контролирует, работает ли вентилятор и правильно ли он установлен. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью *14-53 Fan Monitor* (установив его в значение *[0] Запрещено*).

**Устранение неисправностей**

Убедитесь в правильной работе вентилятора.

Отключите и снова включите питание преобразователя частоты для проверки кратковременной работы вентилятора при включении.

Проверьте датчики на радиаторе и плате управления.

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

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, Температура радиатора**

Превышение максимальной температуры радиатора. Отказ по температуре не может быть сброшен до тех пор, пока температура не окажется ниже заданного значения. Точки отключения и сброса различаются и зависят от мощности преобразователя частоты.

**Устранение неисправностей**

Убедитесь в отсутствии следующих условий.

Слишком высокая температура окружающей среды.

Слишком длинный кабель двигателя.

Неправильный воздушный зазор над преобразователем частоты и под ним.

Блокировка циркуляции воздуха вокруг преобразователя частоты.

Поврежден вентилятор радиатора.

Загрязненный радиатор.

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

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

**▲ВНИМАНИЕ!**

Перед выполнением работ отключите питание.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы U двигателя.

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

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

**▲ВНИМАНИЕ!**

Перед выполнением работ отключите питание.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы V двигателя.

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

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

**▲ВНИМАНИЕ!**

Перед выполнением работ отключите питание.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы W двигателя.

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

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

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

Не работает периферийная шина на дополнительной плате связи.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ**

**СИГНАЛ 36, Неисправность сети питания**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, Внутренняя неисправность**

При возникновении внутренней ошибки отображается определенный в *Таблица 8.3* кодовый номер.

**Устранение неисправностей**

Отключите и включите питание

Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств

Убедитесь в надежности и наличии соединений

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

№	Текст
0	Невозможно инициализировать последовательный порт. Свяжитесь в вашем поставщиком Trane или отделом технического обслуживания Trane.
256-258	Данные ЭСППЗУ, относящиеся к питанию, повреждены или устарели. Замените силовую плату.
512-519	Внутренний отказ. Свяжитесь в вашем поставщиком Trane или отделом технического обслуживания Trane.
783	Значение параметра выходит за мин./макс. пределы.
1024-1284	Внутренний отказ. Свяжитесь с вашим поставщиком Trane или с сервисным отделом Trane.
1299	ПО для дополнительного устройства в гнезде А устарело.
1300	ПО для дополнительного устройства в гнезде В 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).
1379-2819	Внутренний отказ. Свяжитесь в вашем поставщиком Trane или отделом технического обслуживания Trane.
2561	Замените плату управления.
2820	Переполнение стека LCP
2821	Переполнение последовательного порта.
2822	Переполнение порта USB.
3072-5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы.

№	Текст
5123	Дополнительное устройство в гнезде А: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5124	Дополнительное устройство в гнезде В: Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5376-6231	Внутренний отказ. Свяжитесь в вашем поставщиком Trane или отделом технического обслуживания Trane.

Таблица 8.3 Коды внутренних неисправностей

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, Датчик радиатора**

Обратная связь от температурного датчика радиатора отсутствует.

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

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

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устранили короткое замыкание. Проверьте *5-01 Terminal 27 Mode*.

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

Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устранили короткое замыкание. Проверьте *5-02 Terminal 29 Mode*.

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

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

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

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

Пробой на землю (ноль) 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, Питание силовой платы**

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

Импульсный блок питания (SMPS) на силовой плате питания вырабатывает три питающих напряжения: 24 В, 5 В,  $\pm 18$  В. При использовании источника питания 24 В пост. тока с дополнительным устройством MCB 107 отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трех фаз напряжения сети отслеживаются все три источника.

**Устранение неисправностей**

Убедитесь в исправности силовой платы питания.

Убедитесь в исправности платы управления.

Убедитесь в исправности дополнительной платы.

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47, Низкое напряжение питания 24 В**

Питание от источника 24 В пост. тока измеряется на плате управления.

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

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, Предельная скорость**

Если 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 будет ниже предела, указанного в *1-86 Trip Speed Low [RPM]* (за исключением запуска и останова), преобразователь частоты отключится.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, Ошибка калибровки ААД**

Свяжитесь в вашем поставщике Trane или отделе технического обслуживания Trane.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51, ААД: проверить  $U_{nom}$  и  $I_{nom}$** 

Неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте значения параметров от 1-20 до 1-25.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, ААД: низкое значение  $I_{nom}$** 

Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.

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

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

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

Электродвигатели имеют слишком малую мощность для проведения ААД.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, ААД: параметр вне диапазона**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56, ААД прервана пользователем**

ААД была прервана пользователем.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, ААД: внутренняя неисправность**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренний отказ**

Обратитесь к своему поставщику Trane.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, Предел по току**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 60, Внешняя блокировка**

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

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62, Достигнут максимальный 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.

**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 дополнительных устройств**

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 69, Температура силовой платы**

Температура датчика силовой платы питания либо слишком высокая, либо слишком низкая.

**Устранение неисправностей**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, Недопустимая конфигурация ПЧ**

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

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 78, Ошибка слежен. Привод приведен к значениям по умолчанию**

Значения параметров возвращаются к заводским настройкам после ручного сброса. Чтобы сбросить аварийный сигнал, выполните сброс устройства.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 92, Поток отсутствует**

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 преобразователя частоты может указывать на работу насоса всухую. *AP-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, Задержка пуска**

Пуск двигателя задержан вследствие активной защиты от короткого цикла. Активируется *22-76 Interval between Starts*.

Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 97, Задержка останова**

Останов двигателя задержан вследствие активной защиты от короткого цикла. Активируется *22-76 Interval between Starts*. 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 200, Пожарный режим**

Это предупреждение означает, что преобразователь частоты работает в пожарном режиме. Предупреждение сбрасывается при выходе из пожарного режима. Данные пожарного режима см. в журнале аварий.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 201, Был активен пожарный режим**

Это означает, что преобразователь частоты находился в пожарном режиме. Для сброса предупреждения отключите и затем снова включите устройство. Данные пожарного режима см. в журнале аварий.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 202, Превышены пределы пожарного режима**

При работе в пожарном режиме было проигнорировано одно или несколько аварийных условий, которые обычно приводят к отключению устройства. Работа при наличии таких условий приводит к отмене гарантии на устройство. Для сброса предупреждения отключите и затем снова включите устройство. Данные пожарного режима см. в журнале аварий.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 203, Нет двигателя**

При осуществлении преобразователем частоты управления несколькими двигателями обнаружена недостаточная нагрузка. Это может указывать на отсутствие двигателя. Выполните осмотр системы и убедитесь в правильности ее работы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 204, Ротор заблокирован**

Обнаружена перегрузка при работе преобразователя частоты в режиме управления несколькими двигателями. Это может указывать на заблокированный ротор. Осмотрите двигатель и убедитесь в его надлежащей работе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 250, Новая запчасть**

Была выполнена замена одного из компонентов в преобразователе частоты. Перезапустите преобразователь частоты для возврата к нормальной работе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, Новый код типа**

Была заменена силовая плата питания и другие детали, и код типа изменился. Осуществите перезапуск, чтобы убрать предупреждение и возобновить нормальную работу.

## 9 Поиск и устранение основных неисправностей

### 9.1 Пусконаладка и эксплуатация

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисплей не светится/не работает	Нет входного питания	См. Таблица 3.1.	Проверьте источник питания на входе.
	Отсутствуют или открыты предохранители или заблокирован автоматический выключатель	См. в данной таблице возможные причины поломки предохранителей и блокировки автоматического выключателя.	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание на LCP	Убедитесь в правильном подключении кабеля LCP и в отсутствии его повреждений.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на клеммах управления	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В на клеммах от 12/13 до 20–39 или напряжения 10 В на клеммах от 50 до 55.	Подключите клеммы надлежащим образом.
	Неправильная панель LCP (LCP от VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM)		Используйте только LCP 101 (номер по каталогу 130B1124) или LCP 102 (номер по каталогу 130B1107).
	Неправильно настроена контрастность		Нажимайте кнопки [Status] (Состояние) [▲]/[▼], чтобы отрегулировать контрастность.
	Дисплей (LCP) неисправен	Попробуйте подключить другую панель LCP.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Сбой подачи внутреннего питания или неисправность SMPS		Свяжитесь с поставщиком.
Периодическое отключение дисплея	Перегрузка питания (SMPS) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты	Для устранения проблем с проводкой подключения элементов управления отключите все провода, отсоединив клеммные колодки.	Если дисплей продолжает светиться, то проблема заключается именно в подключении элементов управления. Проверьте проводку на предмет замыкания или неправильного подключения. Если дисплей продолжает периодически отключаться, дальнейшие шаги следует выполнять в соответствии с процедурой поиска причины неработающего дисплея.

Признак	Возможная причина	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.
	Останов LCP	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).	Нажмите [Auto On] (Автоматический пуск) или [Hand On] (Ручной пуск) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (дежурный режим)	Проверьте 5-10 Terminal 18 Digital Input на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).	Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (выбег)	Проверьте, установлен ли для клеммы 27 параметр 5-12 <i>Выбег, инверсный</i> (используйте значение 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 нужные параметры. Проверьте 3-13 <i>Reference Site</i> . Активируйте предустановленное заданное значение в группе параметров 3-1* <i>Задания</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в обратном направлении	Предел вращения двигателя	Проверьте правильность программирования 4-10 <i>Motor Speed Direction</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активный сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли команда реверса для клеммы в группе параметров 5-1* <i>Цифровые входы</i> .	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя		См. в данном руководстве.
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты	Проверьте пределы выходов в параметрах 4-13 <i>Motor Speed High Limit [RPM]</i> , 4-14 <i>Motor Speed High Limit [Hz]</i> и 4-19 <i>Max Output Frequency</i> .	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно	Проверьте масштабирование задания входного сигнала в параметре 6-0* <i>Реж. аналог.вв/выв</i> и в группе параметров 3-1* <i>Задания</i> . Пределы задания в группе параметров 3-0* <i>Пределы заданий</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 группе параметров 6-0* <i>Реж. аналог.вв/выв.</i> Для замкнутого контура проверьте настройки в группе параметров 20-0* <i>Обратная связь.</i>
Двигатель вращается тяжело	Возможно чрезмерное намагничивание	Проверьте настройки двигателя во всех параметрах двигателя.	Проверьте настройки в группах параметров 1-2* <i>Данные двигателя</i> , 1-3* <i>Доп. данн. двигателя</i> и 1-5* <i>Настр., назв. 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>Тормож.пост.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 для выбранного применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку на выявление слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание <i>аварийного сигнала 4, Обрыв фазы</i> )	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: с А на В, с В на С, с С на А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблема с преобразователем частоты	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: с А на В, с В на С, с С на А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в модуле. Обратитесь к поставщику.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя	Поменяйте кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: с U на V, с V на W, с W на U.	Если несбалансированная ветвь находится за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблема с преобразователями частоты	Поменяйте кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: с U на V, с V на W, с W на U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема связана с приводом. Обратитесь к поставщику.
Акустический шум или вибрация (например, лопасть вентилятора на определенных частотах производит шум или вибрацию)	Резонанс, например в системе двигатель–вентилятор	Задайте обход критических частот, используя группу параметров 4-6* <i>Исключ. скорости.</i>	Проверьте, снизился ли уровень шума и/или вибрации до приемлемого уровня.
		Отключите избыточную модуляцию в параметре 14-03 <i>Overmodulation.</i>	
		Измените метод и частоту коммутации в группе параметров 14-0* <i>Коммут. инвертора.</i>	
		Увеличьте подавление резонанса в параметре 1-64 <i>Resonance Dampening.</i>	

Таблица 9.1 Устранение неисправностей

## 10 Технические характеристики

### 10.1 Технические характеристики, зависящие от мощности

Питание от сети 200–240 В переменного тока — нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты					
Преобразователь частоты	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/шасси <sup>5)</sup>	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Тип 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при напряжении 208 В	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
<b>Выходной ток</b>					
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Непрерывная мощность (208 В перем. тока) [кВА]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Макс. входной ток</b>					
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Дополнительные технические характеристики</b>					
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
Макс. поперечное сечение кабеля IP20, IP21 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))				
Макс. поперечное сечение кабеля IP55, IP66 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Масса, корпус IP20 [кг]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Масса, корпус IP21 [кг]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Масса, корпус IP55 [кг] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Масса, корпус IP66 [кг] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
КПД <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблица 10.1 Питание от сети 200–240 В перем. тока

Питание от сети 3 x 200–240 В переменного тока — нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты					
IP20/шасси <sup>6)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55/Тип 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
Преобразователь частоты	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	5.5	7.5	11	15	18.5
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при напряжении 208 В	7,5	10	15	20	25
<b>Выходной ток</b>					
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3
Непрерывная мощность (208 В перем. тока) [кВА]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9
<b>Макс. входной ток</b>					
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
<b>Дополнительные технические характеристики</b>					
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737
Макс. поперечное сечение кабеля IP20 (сеть, тормоз, двигатель и цепь разделения нагрузки)	10, 10 (8, 8-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG]	10, 10 (8, 8-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)	
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /AWG]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	50 (1)	
Масса, корпус IP20 [кг]	12	12	12	23,5	23,5
Масса, корпус IP21 [кг]	23	23	23	27	45
Масса, корпус IP55 [кг]	23	23	23	27	45
Масса, корпус IP66 [кг]	23	23	23	27	45
КГД <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблица 10.2 Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока

Питание от сети 3 x 200–240 В переменного тока — нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты				
IP20/шасси <sup>6)</sup>	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55/Тип 12	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
Преобразователь частоты	P22K	P30K	P37K	P45K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	22	30	37	45
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при напряжении 208 В	30	40	50	60
<b>Выходной ток</b>				
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	88,0	115	143	170
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	96,8	127	157	187
Непрерывная мощность (208 В перем. тока) [кВА]	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Макс. входной ток</b>				
Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	80,0	104,0	130,0	154,0
Прерывистый (3 x 200–240 В) [А]	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Дополнительные технические характеристики</b>				
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	845	1140	1353	1636
Макс. поперечное сечение кабеля IP20 (сеть, тормоз, двигатель и цепь разделения нагрузки)		150 (300 MCM)		
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG]		150 (300 MCM)		
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /AWG]		95 (3/0)		
Масса, корпус IP20 [кг]	35	35	50	50
Масса, корпус IP21 [кг]	45	45	65	65
Масса, корпус IP55 [кг]	45	45	65	65
Масса, корпус IP66 [кг]	45	45	65	65
КГД <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 10.3 Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока

Питание от сети 3 x 380–480 В переменного тока — нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты							
Преобразователь частоты	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при напряжении 460 В	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20/шасси <sup>5)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Тип 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Выходной ток</b>							
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Непрерывная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Непрерывная мощность (460 В перем. тока) [кВА]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Макс. входной ток</b>							
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Прерывистый (3 x 380–440 В) [А]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
<b>Дополнительные технические характеристики</b>							
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20, 21 (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, IP66 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Масса, корпус IP20 [кг]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Масса, корпус IP21 [кг]							
Масса, корпус IP55 [кг] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Масса, корпус IP66 [кг] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
КПД <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Таблица 10.4 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока

Питание от сети 3 x 380–480 В переменного тока — нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты					
Преобразователь частоты	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	11	15	18,5	22	30
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при напряжении 460 В	15	20	25	30	40
IP20/шасси <sup>6)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/Тип 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
<b>Выходной ток</b>					
Непрерывный (3 x 380–439 В) [А]	24	32	37,5	44	61
Прерывистый (3 x 380–439 В) [А]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Непрерывный (3 x 440–480 В) [А]	21	27	34	40	52
Прерывистый (3 x 440–480 В) [А]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Непрерывная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Непрерывная мощность (460 В пер. тока) [кВА]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
<b>Макс. входной ток</b>					
Непрерывный (3 x 380–439 В) [А]	22	29	34	40	55
Прерывистый (3 x 380–439 В) [А]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Непрерывный (3 x 440–480 В) [А]	19	25	31	36	47
Прерывистый (3 x 440–480 В) [А]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
<b>Дополнительные технические характеристики</b>					
Оценочные потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698
Макс. поперечное сечение кабеля IP20 (сеть, тормоз, двигатель и цепь разделения нагрузки)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
С размыкающим переключателем в комплекте поставки:	16/6				
Масса, корпус IP20 [кг]	12	12	12	23,5	23,5
Масса, корпус IP21 [кг]	23	23	23	27	27
Масса, корпус IP55 [кг]	23	23	23	27	27
Масса, корпус IP66 [кг]	23	23	23	27	27
КПД <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Таблица 10.5 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока

Питание от сети 3 x 380–480 В переменного тока — нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты					
Преобразователь частоты	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	37	45	55	75	90
Типичная выходная мощность на валу [л. с.] при напряжении 460 В	50	60	75	100	125
IP20/шасси <sup>6)</sup>	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Тип 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Выходной ток</b>					
Непрерывный (3 x 380–439 В) [А]	73	90	106	147	177
Прерывистый (3 x 380–439 В) [А]	80,3	99	117	162	195
Непрерывный (3 x 440–480 В) [А]	65	80	105	130	160
Прерывистый (3 x 440–480 В) [А]	71,5	88	116	143	176
Непрерывная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	50,6	62,4	73,4	102	123
Непрерывная мощность (460 В пер. тока) [кВА]	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Макс. входной ток</b>					
Непрерывный (3 x 380–439 В) [А]	66	82	96	133	161
Прерывистый (3 x 380–439 В) [А]	72,6	90,2	106	146	177
Непрерывный (3 x 440–480 В) [А]	59	73	95	118	145
Прерывистый (3 x 440–480 В) [А]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Дополнительные технические характеристики</b>					
Оценочные потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	739	843	1083	1384	1474
Макс. поперечное сечение кабеля IP20 (сеть, тормоз, двигатель и цепь разделения нагрузки)	50 (1)		150 (300 MCM)		
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]			150 (300 MCM)		
Макс. поперечное сечение кабеля IP21, IP55, IP66 (тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]			95 (3/0)		
С размыкающим переключателем в комплекте поставки:	35/2	35/2		70/3/0	185/350 тыс. круг. миллов
Масса, корпус IP20 [кг]	23,5	35	35	50	50
Масса, корпус IP21 [кг]	45	45	45	65	65
Масса, корпус IP55 [кг]	45	45	45	65	65
Масса, корпус IP66 [кг]	45	45	45	65	65
КПД <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Таблица 10.6 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока

Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока, нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты									
Размер:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11
IP20/шасси	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55/Тип 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Выходной ток									
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18
Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20
Непрерывная мощность (525 В перем. тока) [кВА]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1
Непрерывная мощность (575 В перем. тока) [кВА]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9
Макс. входной ток									
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2
Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19
Дополнительные технические характеристики									
Оценочное значение потери мощности при ном. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261	300
Макс. поперечное сечение кабеля IP20 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> ]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))								
Макс. поперечное сечение кабеля IP55, IP66 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> ]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (мин. 0,2 (24))								
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем	6, 4, 4 (12, 12, 12)								
Расцепитель в комплекте поставки:	4/12								
Масса, IP20 [кг]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12
Масса IP21/55 [кг]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23
КГД <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98

Таблица 10.7 С тормозом и цепью разделения нагрузки 95/ 4/0

Питание от сети 3 x 525–600 В перем. тока, нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты									
Размер:	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Типичная выходная мощность на валу [кВт]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/шасси	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Тип 12	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Выходной ток</b>									
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Непрерывная мощность (525 В перем. тока) [кВА]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Непрерывная мощность (575 В перем. тока) [кВА]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Макс. входной ток</b>									
Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Дополнительные технические характеристики</b>									
Оценочное значение потери мощности при ном. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
Макс. поперечное сечение кабеля IP20 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> ]/[AWG]									
Макс. поперечное сечение кабеля IP55, IP66 (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> ]/[AWG]									
Макс. поперечное сечение кабеля с разъединителем									
Расцепитель в комплекте поставки:									
Масса, IP20 [кг]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Масса IP21/55 [кг]	23	23	27	27	27	45	45	65	65
КПД <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

 Таблица 10.8 <sup>5)</sup> С разделением торможения и нагрузки 95/ 4/0

## 10.1.1 Питание от сети 3 x 525–690 В переменного тока

Нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты							
Преобразователь частоты	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Типовая выходная мощность на валу [кВт]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Корпус IP20 (только)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Выходной ток							
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Непрерывная мощность (3 x 551–690 В) [А]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Прерывистая мощность (3 x 551–690 В) [А]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Непрерывная мощность (525 В перем. тока)	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Непрерывная мощность (690 В перем. тока)	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Макс. входной ток							
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Непрерывная мощность (3 x 551–690 В) [А]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Прерывистая мощность (3 x 551–690 В) [А]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
Дополнительные технические характеристики							
Макс. поперечное сечение кабеля, IP20 <sup>5)</sup> (сеть, двигатель, тормоз, цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> ]/(AWG)	[0,2–4]/(24–10)						
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Масса, корпус IP20 [кг]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Таблица 10.9 Питание от сети 3 x 525–690 В переменного тока

Нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты						
Преобразователь частоты	P11K	P15K	P18K	P22K	P45K	P55K
Типовая выходная мощность на валу [кВт]	15	18,5	22	30	45	55
Типовая мощность на валу [л.с.] при напряжении 575 В	16,4	20,1	24	33	60	75
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20/шасси	-	-	-	-	C3	C3
<b>Выходной ток</b>						
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	19	23	28	36	54	65
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	20,9	25,3	30,8	39,6	59,4	71,5
Непрерывный (3 x 551–690 В) [А]	18	22	27	34	52	62
Прерывистый (3 x 551–690 В) [А]	19,8	24,2	29,7	37,4	57,2	68,2
Непрерывная мощность (550 В перем. тока) [кВА]	18,1	21,9	26,7	34,3	51,4	62
Непрерывная мощность (575 В перем. тока) [кВА]	17,9	21,9	26,9	33,8	62,2	74,1
Непрерывная мощность (690 В перем. тока) [кВА]	21,5	26,3	32,3	40,6	62,2	74,1
<b>Макс. входной ток</b>						
Непрерывный (3 x 525–690 В) [А]	19,5	24	29	36	-	-
Прерывистый (3 x 525–690 В) [А]	21,5	26,4	31,9	39,6	-	-
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	-	-	-	-	52	63
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	-	-	-	-	57,2	69,3
Непрерывный (3 x 551–690 В) [А]	-	-	-	-	50	60
Прерывистый (3 x 551–690 В) [А]	-	-	-	-	55	66
Макс. ток входных предохранителей <sup>1)</sup> [А]	63	63	63	80	100	125
<b>Дополнительные технические характеристики</b>						
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	285	335	375	430	592	720
Макс. размер кабеля (сеть, двигатель, тормоз) [мм <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[35]/(1/0)			[50]/(1)		
Вес IP21 [кг]	27	27	27	27	-	-
Масса, IP55 [кг]	27	27	27	27	-	-
Масса IP20 [кг]	-	-	-	-	35	35
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Таблица 10.10 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока IP20–шасси/IP21–IP55/NEMA 1–NEMA 12

Нормальная перегрузка 110 % в течение 1 минуты					
Преобразователь частоты	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Типовая выходная мощность на валу [кВт]	37	45	55	75	90
Типовая мощность на валу [л.с.] при напряжении 575 В	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
Выходной ток					
Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	43	54	65	87	105
Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Непрерывный (3 x 551–690 В) [А]	41	52	62	83	100
Прерывистый (3 x 551–690 В) [А]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Непрерывная мощность (550 В перем. тока) [кВА]	41	51,4	61,9	82,9	100
Непрерывная мощность (575 В перем. тока) [кВА]	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Непрерывная мощность (690 В перем. тока) [кВА]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Макс. входной ток					
Непрерывный (3 x 525–690 В) [А]	49	59	71	87	99
Прерывистый (3 x 525–690 В) [А]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Макс. ток входных предохранителей <sup>1)</sup> [А]	100	125	160	160	160
Дополнительные технические характеристики					
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	592	720	880	1200	1440
Макс. размер кабеля (сеть, двигатель, тормоз) [мм <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>		[95]/(4/0)			
Вес IP21 [кг]	65	65	65	65	65
Масса, IP55 [кг]	65	65	65	65	65
Коэффициент полезного действия <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Таблица 10.11 Питание от сети 3 x 525–690 В перем. тока IP21–IP55/NEMA1–NEMA12**

<sup>1)</sup> Для определения типа предохранителя см.

<sup>2)</sup> Американский сортамент проводов

<sup>3)</sup> Измеряется с использованием экранированных кабелей электродвигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте

<sup>4)</sup> Типовые значения потери мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допустимой погрешности  $\pm 15\%$  (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 преобразователе возрастают и наоборот.

Если частота коммутации превышает номинальную, потери могут существенно возрасти.

Приведенные данные включают мощность, потребляемую клавиатурой и типовыми платами управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь на величину до 30 Вт. (Обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнездах А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы.)

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

## 10.2 Общие технические данные

### Питание от сети

Питающие клеммы	L1, L2, L3
Напряжение питания	200–240 В ±10 %
Напряжение питания	380–480 В/525–600 В ±10 %
Напряжение питания	525–690 В ±10 %

#### Низкое напряжение сети/пропадание напряжения:

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

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

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

### Мощность двигателя (U, V, W)

Выходное напряжение	0–100 % от напряжения питания
Выходная частота (1,1–90 кВт)	0–590 Гц
Выходная частота (110–250 кВт)	0–590 <sup>1)</sup> Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Длительность изменения скорости	1–3600 с

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

### Характеристики крутящего момента

Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Пусковой крутящий момент	максимум 135 % в течение 0,5 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по крутящему моменту (постоянный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Пусковой крутящий момент (переменный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по крутящему моменту (переменный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с
Время нарастания крутящего момента в VVC <sup>plus</sup> (независимое от част. перекл.)	10 мс

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

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

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

Макс. длина кабеля двигателя (экранированный кабель)	150 м
Макс. длина кабеля двигателя (неэкранированный кабель)	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.

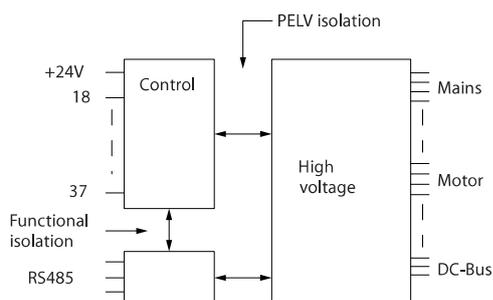
## Цифровые входы

Программируемые цифровые входы	4 (6) <sup>1)</sup>
Номер клеммы	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	> 10 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» NPN <sup>2)</sup>	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» NPN <sup>2)</sup>	< 14 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Диапазон частоты повторения импульсов	0–110 кГц
(Рабочий цикл) Мин. длительность импульсов	4,5 мс
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	прибл. 4 кОм

## Аналоговые входы

Количество аналоговых входов	2
Номер клеммы	53, 54
Режимы	Напряжение или ток
Выбор режима	Переключатели S201 и S202
Режим напряжения	Переключатель S201/S202 = OFF (U) — выключен
Уровень напряжения	От -10 до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	Около 10 кОм
Максимальное напряжение	±20 В
Режим тока	Переключатель S201/S202 = ON (I) — включен
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, R <sub>i</sub>	Около 200 Ом
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 бит (+ знак)
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	20 Гц/100 Гц

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



1308A117.10

Рисунок 10.1 Изоляция PELV

**Импульсный вход**

Программируемый импульс	2/1
Номера клемм импульсных входов	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 33 <sup>3)</sup>
Максимальная частота на клеммах 29, 33	110 кГц (двухтактное управление)
Максимальная частота на клеммах 29, 33	5 кГц (открытый коллектор)
Минимальная частота на клеммах 29, 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>	прибл. 4 кОм
Точность на импульсном входе (0,1–1 кГц)	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Точность на входе энкодера (1–11 кГц)	Макс. погрешность: 0,05 % полного размаха шкалы

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

<sup>1)</sup> Только TR200.

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

**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	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Макс. погрешность: 0,5 % от полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	12 бит

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

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

Номер клеммы	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Клемма номер б1	Общий для клемм 68 и 69

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

**Цифровой выход**

Программируемые цифровые/импульсные выходы	2
Номер клеммы	27, 29 <sup>1)</sup>
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0–24 В
Макс. выходной ток (сток или источник)	40 мА
Макс. нагрузка на частотном выходе	1 кΩ
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 % от полной шкалы
Разрешающая способность частотных выходов	12 бит

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

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

**Плата управления, выход 24 В пост. тока**

Номер клеммы	12, 13
Выходное напряжение	24 В +1, -3 В
Макс. нагрузка	200 мА

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

## Выходы реле

Программируемые выходы реле	все кВт: 2
Реле 01, номера клемм	1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание)
Макс. нагрузка (АС-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммах (АС-15) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	60 В пост. тока, 1 А
Макс. нагрузка на клеммах (DC-13) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Номер клеммы реле 02 (только для TR200)	4–6 (размыкание), 4–5 (замыкание)
Макс. нагрузка (АС-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) <sup>2)3)</sup> Перенапряжение, кат. II	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (АС-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 (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (АС-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (АС-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 (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Минимальная нагрузка на клеммах 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт), 4–5 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА
Условия окружающей среды согласно стандарту EN60664-1	Категория перенапряжения III/степень загрязнения 2

<sup>1)</sup> IEC 60947, части 4 и 5

Контакты реле имеют гальваническую развязку с остальной частью схемы благодаря усиленной изоляции (PELV).

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

<sup>3)</sup> Применение в соответствии со стандартом UL 300 В перем. тока, 2 А

## Плата управления, выход 10 В пост. тока

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В $\pm 0,5$ В
Макс. нагрузка	15 мА

Источник напряжения 10 В пост. тока имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

## Характеристики управления

Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–590 Гц	$\pm 0,003$ Гц
Точность повторения <i>прецизионного пуска/останова</i> (клеммы 18, 19)	$\leq \pm 0,1$ мс
Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq 2$ 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 $\pm 8$ об/мин
Точность регулирования скорости (в замкнутом контуре) в зависимости от разрешающей способности устройства в обратной связи	0–6000 об/мин: погрешность $\pm 0,15$ об/мин

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

## Условия эксплуатации

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>	Не более 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 В).

<sup>2)</sup> При использовании комплекта для корпуса для мощности ≤ 3,7 кВт (200–240 В), ≤ 7,5 кВт (400–480 В).

<sup>3)</sup> О снижении номинальных характеристик при высокой температуре окружающей среды см. раздел описания специальных условий в «Руководстве по проектированию».

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

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

Стандарты ЭМС, излучения	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011
Стандарты ЭМС, помехоустойчивость	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, 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».

## Рабочие характеристики платы управления

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

## Плата управления, последовательная связь через порт USB

Стандартный порт USB	1.1 (полная скорость)
Разъем USB	Разъем USB «устройства» типа B

Подключение ПК осуществляется посредством стандартного кабеля USB.

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

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

## Средства и функции защиты

- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты при достижении определенной 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, степени защиты корпуса и т. д.).
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания клемм двигателя U, V, W.
- При потере фазы сети питания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки).
- Контроль напряжения промежуточной цепи обеспечивает отключение преобразователя частоты при значительном понижении или повышении напряжения промежуточной цепи.
- Преобразователь частоты постоянно контролирует критические уровни внутренней температуры, тока нагрузки, высокого напряжения на 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.

### 10.3 Технические характеристики предохранителей

#### 10.3.1 Предохранители защиты параллельных цепей

Для соответствия электрическим стандартам IEC/EN 61800-5-1 рекомендуются следующие предохранители.

Преобразователь частоты	Макс. ток предохранителя	Напряжение	Тип
<b>200–240 В — Т2</b>			
1K1-1K5	16A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
2K2	25A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
3K0	25A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
3K7	35A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
5K5	50A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
7K5	63A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
11K	63A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
15K	80A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
18K5	125A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
22K	125A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
30K	160A <sup>1</sup>	200-240	тип gG
37K	200A <sup>1</sup>	200-240	тип aR
45K	250A <sup>1</sup>	200-240	тип aR
<b>380–480 В — Т4</b>			
1K1-1K5	10A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
2K2-3K0	16A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
4K0-5K5	25A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
7K5	35A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
11K-15K	63A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
18K	63A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
22K	63A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
30K	80A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
37K	100A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
45K	125A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
55K	160A <sup>1</sup>	380-500	тип gG
75K	250A <sup>1</sup>	380-500	тип aR
90K	250A <sup>1</sup>	380-500	тип aR

<sup>1)</sup> Макс. токи предохранителей — см. государственные/международные нормативы по выбору номиналов предохранителей.

Таблица 10.12 Предохранители EN50178, 200–480 В

Размеры корпуса	Мощность [кВт]	Рекомендуемый номинал предохранителей	Рекомендуемый макс. ток предохранителя	Рекомендуемый автоматический выключатель Danfoss	Макс. уровень защитного отключения [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
E	315	aR-550	aR-550		
	355-400	aR-700	aR-700		
F	500-560	aR-900	aR-900		
	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

Таблица 10.13 525–690 В, типоразмеры A, C, D, E и F (без предохранителей UL)

### 10.3.2 Предохранители защиты параллельной цепи UL и cUL

В соответствии со стандартами UL и cUL требуется использовать следующие предохранители либо их аналоги, утвержденные UL/cUL. Ниже приведены максимальные номиналы предохранителей.

Преобразователь частоты	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
<b>200–240 В</b>							
[кВт]	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380–480 В, 525–600 В</b>							
[кВт]	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

Таблица 10.14 Предохранители UL, 200–240 В и 380–600 В

Рекомендуемый макс. ток предохранителя						
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[кВт]	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип CC	Тип CC	Тип CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	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-R25	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
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

Таблица 10.15 525–600 В, типоразмеры А, В и С

Рекомендуемый макс. ток предохранителя				
	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[кВт]	Тип RK1	Тип RK1	Тип RK1	Тип J
0.37-1.1	5017906-005	KLSR005	A6K-5R	HSJ6
1.5-2.2	5017906-010	KLSR010	A6K-10R	HSJ10
3	5017906-016	KLSR015	A6K-15R	HSJ15
4	5017906-020	KLSR020	A6K-20R	HSJ20
5,5	5017906-025	KLSR25	A6K-25R	HSJ25
7,5	5017906-030	KLSR030	A6K-30R	HSJ30
11-15	5014006-040	KLSR035	A6K-35R	HSJ35
18	5014006-050	KLSR045	A6K-45R	HSJ45
22	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R	HSJ50
30	5014006-063	KLSR060	A6K-60R	HSJ60
37	5014006-080	KLSR075	A6K-80R	HSJ80
45	5014006-100	KLSR100	A6K-100R	HSJ100
55	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HSJ125
75	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HSJ150
90	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HSJ175

Таблица 10.16 525–600 В, типоразмеры А, В и С

Рекомендуемый макс. ток предохранителя*								
[кВт]	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 UL только для 525–600 В

Таблица 10.17 525–690 В, типоразмеры В и С

### 10.3.3 Сменные предохранители на 240 В

Оригинальный предохранитель	Изготовитель	Сменные предохранители
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL FUSE	KLSR
L50S	LITTEL FUSE	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Таблица 10.18 Сменные предохранители

### 10.4 Моменты затяжки соединений

Корпус	Мощность (кВт)			Крутящий момент (Нм)						
	200–240 В	380–480/500 В	525–600 В	525–690 В	Сеть	Двигатель	Подключение постоянного тока	тормоз	Земля	Реле
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5–11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5 -11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Таблица 10.19 Затяжка клемм

<sup>1)</sup> Для различных сечений кабеля x/y, где x ≤ 95 мм<sup>2</sup> и y ≥ 95 мм<sup>2</sup>.

## Алфавитный указатель

<b>A</b>		<b>Быстрое Меню</b> .....	36, 40, 43
A53.....	26	<b>В</b>	
A54.....	26	<b>Внешн.блокировка</b> .....	43
Alarm Log (Журнал Аварий).....	36	<b>Внешнее Напряжение</b> .....	41
Auto Mode (Автоматический Режим).....	36	<b>Внешние</b>	
AWG.....	76	Команды.....	8, 58
ААД.....	69	Регуляторы.....	7
		<b>Внешняя Блокировка</b> .....	25
<b>I</b>		<b>Вращение Двигателя</b> .....	33, 36
IEC 61800-3.....	21	<b>Время</b>	
		Замедления.....	33
<b>M</b>		Разгона.....	33
Main Menu (Главное Меню).....	36	Ускорения.....	33
		<b>Вход Переменного Тока</b> .....	8, 21
<b>P</b>		<b>Входная Клемма</b> .....	64
PELV.....	21, 55	<b>Входное</b>	
		Напряжение.....	29
<b>Q</b>		Питание.....	16, 17, 21, 27, 59, 72, 8
Quick Menu (Быстрое Меню).....	36	<b>Входной</b>	
		Разъединитель.....	21
<b>R</b>		Сигнал.....	41
RCD.....	17	Ток.....	21
RS-485.....	26	<b>Входные</b>	
		Клеммы.....	13, 21, 26, 27
<b>A</b>		Сигналы.....	25, 26
ААД		<b>Выходной</b>	
ААД.....	65	Сигнал.....	44
Без Подсоединенной Кл. 27.....	51	Ток.....	56, 65
С Подсоединенной Кл. 27.....	51	<b>Выходные Клеммы</b> .....	13, 27
Аварийные Сигналы.....	59	<b>Выходы Реле</b> .....	22
Авто.....	38		
Автомат.....	56	<b>Г</b>	
Автоматическая Адаптация Двигателя.....	32, 56	Гармоники.....	8
Автоматические Выключатели.....	28	Главное Меню.....	40
Автоматический			
Пуск.....	38, 58	<b>Д</b>	
Сброс.....	35	Данные Двигателя.....	33, 65, 30, 32, 69
Аналоговые		<b>Дистанционное</b>	
Входы.....	22	Задание.....	57
Выходы.....	22	Программирование.....	50
Аналоговый		<b>Дистанционные Команды</b> .....	7
Вход.....	64	<b>Дополнительная Плата Связи</b> .....	67
Сигнал.....	64	<b>Дополнительное Оборудование</b> .....	18, 25, 29, 7
Асимметрия Напряжения.....	64		
		<b>Ж</b>	
<b>Б</b>		Журнал Отказов.....	36
Блок-схема Преобразователя Частоты.....	8		
		<b>З</b>	
		Загрузка	
		Данных В LCP.....	38
		Данных Из LCP.....	39

<b>Задание</b>	
Задание.....	i, 51, 56, 57, 58, 36
Скорости.....	26, 34, 41, 52, 0
Скорости Вращения.....	56
<b>Задняя Панель.....</b>	<b>12</b>
<b>Заземление</b>	
Заземление.....	17, 21, 27
(зануление).....	28
С Использованием Экранированного Кабеля.....	18
<b>Заземленная Дельта.....</b>	<b>21</b>
<b>Зазор</b>	
Зазор.....	12
Для Охлаждения.....	27
<b>Замкнутый Контур.....</b>	<b>26</b>
<b>Зануление.....</b>	<b>18, 27</b>
<b>Запуск.....</b>	<b>39</b>
<b>Затяжка Клемм.....</b>	<b>96</b>
<b>Защита</b>	
Двигателя.....	16, 91
От Перегрузки.....	11, 16
От Переходных Процессов.....	8
<b>И</b>	
<b>Идентификация Преобразователя Частоты.....</b>	<b>9</b>
<b>Изолированная Сеть Питания.....</b>	<b>21</b>
<b>Изоляция От Помех.....</b>	<b>16, 27</b>
<b>Индуктированное Напряжение.....</b>	<b>16</b>
<b>Инициализация.....</b>	<b>39</b>
<b>К</b>	
<b>Кабелепровод.....</b>	<b>0 , 27, 0</b>
<b>Кабели</b>	
Двигателя.....	11, 16, 18, 33
Управления.....	24
<b>Кабельные Подключения Электродвигателя.....</b>	<b>27</b>
<b>Клемма</b>	
53.....	26, 40, 41
54.....	26
<b>Клеммы Управления.....</b>	<b>13, 24, 30, 38, 56, 58, 42</b>
<b>Кнопки</b>	
Меню.....	35, 36
Управления.....	38
<b>Команда</b>	
Останова.....	57
Пуска.....	34
<b>Контурь Заземления.....</b>	<b>24</b>
<b>Короткое Замыкание.....</b>	<b>66</b>
<b>Коэффициент Мощности.....</b>	<b>8, 18, 27</b>
<b>Л</b>	
<b>Локальный Режим.....</b>	<b>33</b>
<b>М</b>	
<b>Местное Управление.....</b>	<b>35, 38, 56</b>
<b>Местный Пуск.....</b>	<b>33</b>
<b>Монтаж.....</b>	<b>7, 11, 16, 24, 27, 29</b>
<b>Мощность</b>	
Двигателя.....	13, 69
Электродвигателя.....	87
<b>Н</b>	
<b>Набор Параметров.....</b>	<b>36</b>
<b>Навигационные Кнопки.....</b>	<b>29, 40, 56, 35, 37</b>
<b>Напряжение</b>	
На Входе.....	59
Питания.....	21, 22, 27, 68
Сети.....	36, 37, 56
<b>Настройка.....</b>	<b>34, 36</b>
<b>Несколько</b>	
Двигателей.....	27
Преобразователей Частоты.....	16, 18
<b>Номинальный Ток.....</b>	<b>11, 65</b>
<b>О</b>	
<b>Обратная</b>	
Связь.....	26, 27, 68, 57, 70
Связь Системы.....	7
<b>Обрыв Фазы.....</b>	<b>64</b>
<b>Откл.зафиксир.....</b>	<b>59</b>
<b>Отключение.....</b>	<b>59</b>
<b>Охлаждение.....</b>	<b>11</b>
<b>П</b>	
<b>Панель Местного Управления.....</b>	<b>35</b>
<b>Перегрузка По Току.....</b>	<b>57</b>
<b>Перенапряжение.....</b>	<b>33, 57</b>
<b>Перечень Кодов Аварийных Сигналов/предупреждений.....</b>	<b>63</b>
<b>Питание Двигателя.....</b>	<b>0 , 17, 36</b>
<b>Питающая Сеть Переменного Тока.....</b>	<b>8</b>
<b>Плавающая Дельта.....</b>	<b>21</b>
<b>Плата</b>	
Управления.....	64
Управления, Последовательная Связь Через Порт USB.....	91
<b>Подключение</b>	
Заземления.....	17, 27
Зануления.....	27
<b>Подъем.....</b>	<b>12</b>
<b>Последовательная Связь.....</b>	<b>7, 13, 22, 24, 38, 56, 57, 58, 59</b>
<b>Постоянный Ток.....</b>	<b>8, 57</b>
<b>Предел По Току.....</b>	<b>33</b>

Предельные Температуры.....	27	Список Литературы.....	4
Предельный Крутящий Момент.....	33	Спящий Режим.....	58
Предохранители		Строка Кода Типа (Т/С).....	9
Предохранители.....	16, 27, 68, 72, 27, 92, 94	Структура Меню.....	37, 45
EN50178, 200–480 В.....	92		
UL.....	94		
Преобразователь Частоты.....	22	<b>Т</b>	
Проверка Соблюдения Требований Безопасности.....	27	Термистор.....	21, 55
Провод		Технические Характеристики.....	7, 13
Заземления.....	17, 27	<b>Ток</b>	
Зануления.....	27	Двигателя.....	8, 32, 69, 36
Управления.....	24	Полной Нагрузки.....	11
Провода Двигателя.....	18	При Полной Нагрузке.....	27
Проводка		Утечки.....	27
Двигателя.....	16, 0	Торможение.....	56
Подключения Элементов Управления.....	17	Требования К Зазорам.....	11
Управления Термисторами.....	21		
Цепи Управления.....	16, 0, 24, 27	<b>У</b>	
Программирование		Уровень Напряжения.....	88
Программирование.....	7, 25, 33, 36, 43, 44, 50, 64, 35, 38	Уставка.....	58
Клемм.....	25	Установка.....	12, 27
Пусконаладка.....	40	Устранение Неисправностей.....	7, 63
Пусконаладочные Работы.....	7		
		<b>Ф</b>	
<b>Р</b>		Фильтр ВЧ-помех.....	21
Размеры		Форма Кривой Напряжения.....	7, 8
Проводки.....	16	Функциональные Проверки.....	7, 33
Проводов.....	18	Функция Отключения.....	16
Разомкнутый Контур.....	26, 40		
Разрешение Работы.....	57	<b>Ц</b>	
Разрешения.....	ii	Цифровой Вход.....	25, 58, 65
Разъемы Цепи Питания.....	16	Цифровые Входы.....	22, 58, 42
Расцепители.....	27		
Расцепитель.....	29	<b>Ч</b>	
Режим Отображения Состояния.....	56	Частота	
Ручная Инициализация.....	39	Двигателя.....	36
Ручной		Коммутации.....	57
Ручной.....	33, 38		
Пуск.....	33, 38	<b>Ш</b>	
		Шина Пост. Тока.....	64
<b>С</b>			
Сброс.....	35, 39, 58, 59, 65, 70, 38	<b>Э</b>	
Сеть		Экранированный	
Сеть.....	0	Кабель.....	11, 16, 27
Переменного Тока.....	7, 13, 21	Провод.....	0
Сигнал Управления.....	40, 41, 56	Электрические Помехи.....	17
Символы.....	i	ЭМС.....	27
Система Управления.....	7	Эффективный Ток.....	8
Скорости Двигателя.....	29		
Снижение Номинальных Характеристик.....	11		
Состояние Двигателя.....	7		



[www.trane.com](http://www.trane.com)

Для получения дополнительной информации обратитесь к местному представителю компании Trane или напишите нам по адресу [comfort@trane.com](mailto:comfort@trane.com).

Номер для заказа документации	BAS-SVX19D-RU
Дата	февраль 2014
Заменяет собой	

Политикой компании Trane предусмотрено постоянное совершенствование продукции и ее характеристик, поэтому компания оставляет за собой право изменять конструкцию и технические характеристики изделий без

