

Техника безопасности

⚠ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

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

Высокое напряжение

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

⚠ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!

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

Непреднамеренный пуск

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

⚠ВНИМАНИЕ!

ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ!

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

Напряжение (В)	Минимальное время выдержки (в минутах)	
	4	15
200 - 240	1,1–3,7 кВт 1 1/2–5 л. с.	5,5–45 кВт 7 1/2–60 л. с.
380 - 480	1,1 - 7,5 кВт 1 1/2–10 л. с.	11–90 кВт 15–120 л. с.
525 - 600	1,1–7,5 кВт 1 1/2–10 л. с.	11–90 кВт 15–120 л. с.
525 - 690	н/д	11–90 кВт 15–120 л. с.

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

Время разрядки

Символы

В настоящем руководстве используются следующие знаки.

⚠ ВНИМАНИЕ!

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Разрешения



Оглавление

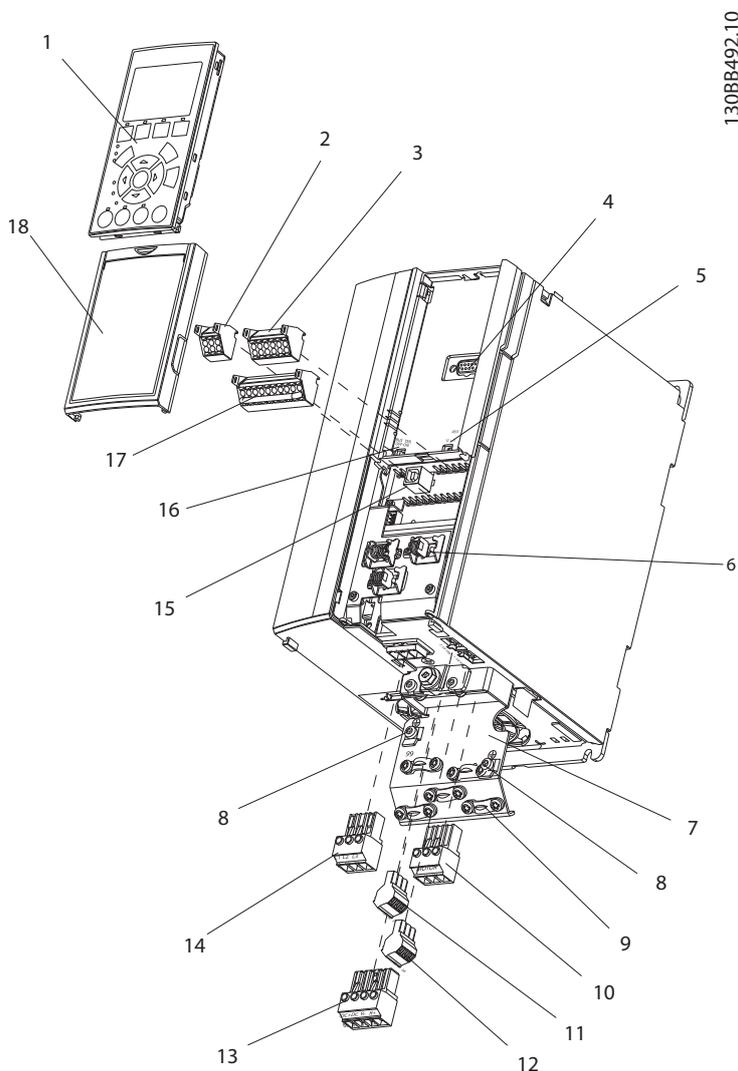
1 Введение	4
1.1 Цель руководства	5
1.2 Дополнительные ресурсы	5
1.3 Обзор изделий	6
1.4 Внутренние функции регулятора преобразователя частоты	6
1.5 Типоразмеры и номинальная мощность	8
2 Монтаж	9
2.1 Перечень проверок для места установки	9
2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя	9
2.3 Механический монтаж	9
2.3.1 Охлаждение	9
2.3.2 Подъем	10
2.3.3 Установка	10
2.3.4 Моменты затяжки	11
2.4 Электрический монтаж	12
2.4.1 Требования	14
2.4.2 Требования к заземлению	15
2.4.2.1 Ток утечки (>3,5 мА)	15
2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля	16
2.4.2.3 Заземление с использованием кабелепровода	16
2.4.3 Подключение двигателя	16
2.4.4 Подключение сети переменного тока	17
2.4.5 Подключение элементов управления	18
2.4.5.1 LON	18
2.4.5.2 Типы клемм управления	19
2.4.5.3 Подключение к клеммам управления	20
2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления	20
2.4.5.5 Функции клемм управления	21
2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27	21
2.4.5.7 Переключатели клемм 53 и 54	21
2.4.5.8 Клемма 37	22
2.4.6 Последовательная связь	25
3 Запуск и функциональные проверки	26
3.1 Предпуск	26
3.1.1 Контроль соблюдения требований безопасности	26
3.1.2 Список контрольных проверок при включении	27
3.2 Подключение преобразователя частоты к сети питания	28

3.3 Базовое программирование	28
3.4 Автоматическая адаптация двигателя	30
3.5 Контроль вращения двигателя	30
3.6 Проверка местного управления	31
3.7 Пуск системы	31
4 Интерфейс пользователя (пользовательский интерфейс)	33
4.1 Местная панель управления	33
4.1.1 Расположение кнопок на LCP	33
4.1.2 Установка значений дисплея LCP	34
4.1.3 Кнопки меню дисплея	34
4.1.4 Навигационные кнопки	35
4.1.5 Кнопки управления	35
4.2 Резервирование и копирование настроек параметров.	36
4.2.1 Загрузка данных в LCP	36
4.2.2 Загрузка данных из LCP	36
4.3 Восстановление установок по умолчанию	36
4.3.1 Рекомендуемая инициализация	37
4.3.2 Ручная инициализация	37
5 Программирование преобразователя частоты	38
5.1 Введение	38
5.2 Пример программирования	38
5.3 Примеры программирования клеммы управления	40
5.4 Международные/Североамериканские установки параметров по умолчанию	40
5.5 Структура меню параметров	41
5.5.1 Структура быстрого меню	42
5.5.2 Структура главного меню	44
5.6 Дистанционное программирование с помощью MCT-10	53
6 Примеры настройки для различных применений	54
6.1 Введение	54
6.2 Примеры применения	54
7 Сообщения о состоянии	59
7.1 Дисплей состояния	59
7.2 Таблица расшифровки сообщений о состоянии	59
8 Предупреждения и аварийные сигналы	62
8.1 Мониторинг системы	62
8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов	62
8.3 Дисплеи предупредительной и аварийной сигнализации	62

8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов	64
8.4.1 Сообщения о неисправностях	66
9 Поиск и устранение основных неисправностей	73
9.1 Запуск и эксплуатация	73
10 Технические данные	77
10.1 Спецификации, зависящие от мощности	77
10.2 Общие технические данные	82
10.3 Таблицы плавких предохранителей	87
10.3.1 Предохранители защиты параллельных сетей	87
10.3.2 Предохранители защиты обводной цепи UL и cUL	88
10.3.3 Сменные предохранители на 240 В	89
10.4 Моменты затяжки контактов	89
Алфавитный указатель	90

1 Введение

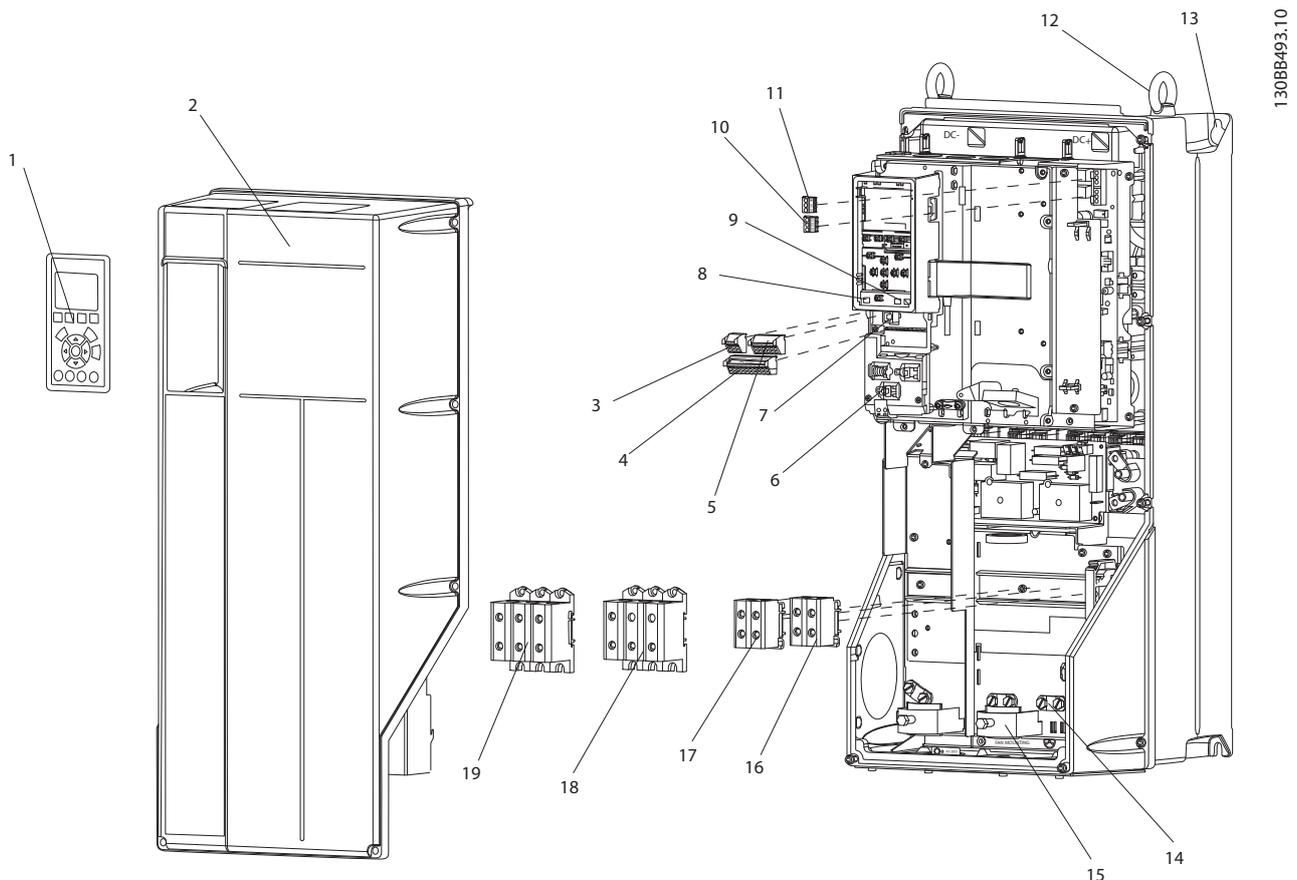
1



130BB492.10

Рисунок 1.1 Изображение с пространственным разделением деталей, вид А

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



1308B493:10

1

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

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

1.1 Цель руководства

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

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

1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании регулятора частоты.

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

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

1.3 Обзор изделий

Преобразователь частоты представляет собой регулятор электродвигателей, который служит для преобразования переменного тока сети на входе в переменный ток с другой формой колебаний на выходе. Регулировка частоты и напряжения на выходе позволяет управлять скоростью или крутящим моментом 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, обеспечивает защиту линейных гармонических функций и предлагает прочие функции по управлению, мониторингу и повышению эффективности. Функции по управлению и мониторингу доступны в виде индикации состояний, подающихся на внешнюю систему управления или сеть последовательной связи.

1.4 Внутренние функции регулятора преобразователя частоты

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

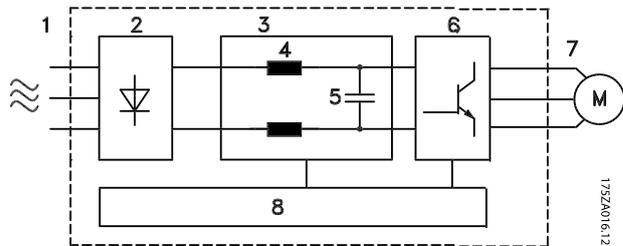


Рисунок 1.3 Блок-схема преобразователя частоты

вентиляционно го канала	Название	Функции
1	Вход сетевого питания	<ul style="list-style-type: none"> • Трехфазное сетевое питание переменного тока преобразователя частоты
2	Выпрямитель	<ul style="list-style-type: none"> • Выпрямительный мост преобразовывает переменный ток на входе в постоянный ток для подачи питания на инвертор
3	Шина постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> • Промежуточная цепь шины постоянного тока в преобразователе частоты использует постоянный ток
4	Реакторы постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> • Фильтруют промежуточное напряжение постоянного тока в цепи • Обеспечивают защиту от переходных процессов в сети • Снижают ток RMS • Повышают коэффициент мощности, подаваемой обратно в сеть • Уменьшают гармоники на входе переменного тока
5	Конденсаторная батарея	<ul style="list-style-type: none"> • Сохраняет постоянный ток • Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности

6	Инвертор	<ul style="list-style-type: none"> • Преобразует постоянный ток в переменный ток другой формы колебаний, регулируемый широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) для управления электродвигателем на выходе.
7	Выходной сигнал на двигатель	<ul style="list-style-type: none"> • Регулируемое трехфазное выходное питание двигателя
8	Управляющая схема	<ul style="list-style-type: none"> • Выполняет мониторинг входного питания, внутренней обработки, выходного тока и тока двигателя для обеспечения эффективности работы и управления • Выполняет мониторинг и исполнение интерфейса пользователя и внешних команд • Обеспечивает вывод статуса и контроль работы

Таблица 1.1 Внутренние компоненты преобразователя частоты

1.5 Типоразмеры и номинальная мощность

Ссылки на типоразмеры, используемые в данном руководстве, определены в *Таблица 1.2*.

Вольты	Типоразмер (кВт)											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1,1-2,2	3,0-3,7	0,25-2,2	1,1-3,7	5,5-1,1	15	5,5-1,1	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1,1-4,0	5,5-7,5	0,37-4,0	1,1-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	н/д	1,1-7,5	н/д	1,1-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

Таблица 1.2 Типоразмеры и номинальная мощность

2 Монтаж

2.1 Перечень проверок для места установки

- Преобразователь частоты охлаждается окружающим воздухом. Для обеспечения оптимальной работы устройства соблюдайте предельно допустимые значения температуры окружающей среды.
- Убедитесь, что место, подготовленное для монтажа преобразователя частоты, имеет достаточную несущую способность.
- Избегайте попадания пыли и грязи во внутренние части преобразователя частоты. Постоянно поддерживайте чистоту компонентов. При использовании на строительных площадках следует использовать защитный кожух. Могут понадобиться дополнительные корпуса класса защиты IP55 (NEMA 12) или IP66 (NEMA 4).
- Сохраните руководство, чертежи и схемы, чтобы иметь подробные рекомендации по монтажу и эксплуатации всегда под рукой. Важно, чтобы операторы оборудования имели доступ к данному руководству.
- Разместите оборудование как можно ближе к двигателю. Кабели электродвигателя должны быть как можно короче. Проверьте характеристики электродвигателя, чтобы получить фактические допуски. Запрещается использовать
 - с электродвигателем неэкранированные провода длиной более 300 метров (1000 футов),
 - 150-метровые (500 футов) экранированные провода.

2.2 Перечень предмонтажных проверок преобразователя частоты и двигателя

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

- Убедитесь в том, что значение тока на выходе преобразователя частоты равняется полному току нагрузки электродвигателя или превышает его для максимальной производительности двигателя.

Чтобы обеспечить необходимую защиту от перегрузок, размеры двигателя должны соответствовать мощности преобразователя частоты.

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

2.3 Механический монтаж

2.3.1 Охлаждение

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

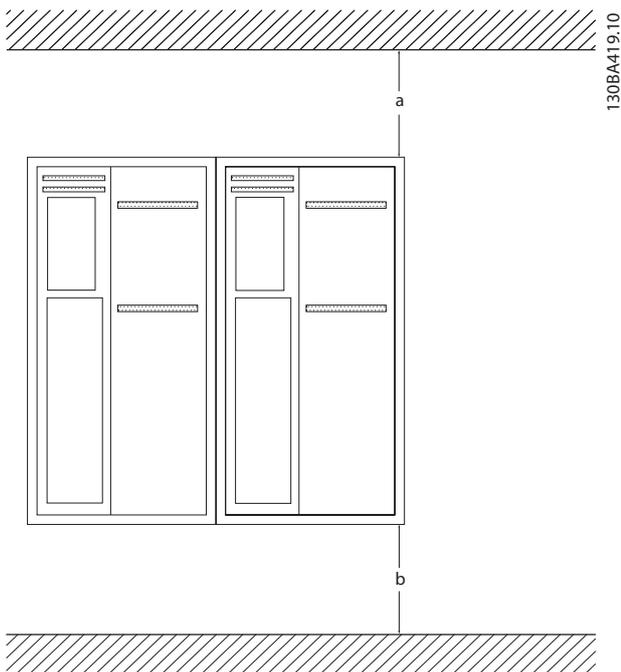


Рисунок 2.1 Свободное пространство для охлаждения верхней и нижней части устройства

Размеры	A2	A3	A4	A5	B1	B2
a/b (мм)	100	100	100	100	200	200
a/b (дюймов)	4	4	4	4	8	8
Размеры	B3	B4	C1	C2	C3	C4
a/b (мм)	200	200	200	225	200	225
a/b (дюймов)	8	8	8	9	8	9

Таблица 2.1 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

2.3.2 Подъем

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

2.3.3 Установка

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

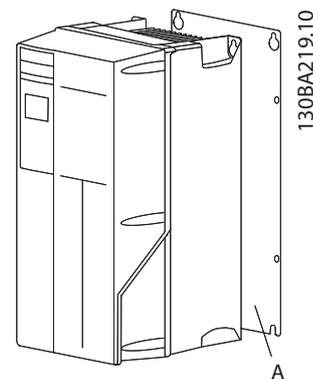


Рисунок 2.2 Правильная установка с использованием задней панели

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

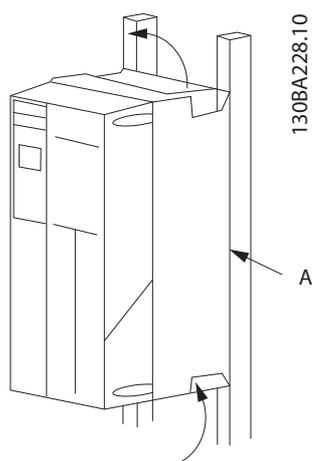


Рисунок 2.3 Правильный монтаж с использованием реек

ПРИМЕЧАНИЕ

При монтаже на рейки требуется задняя панель.

2.3.4 Моменты затяжки

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

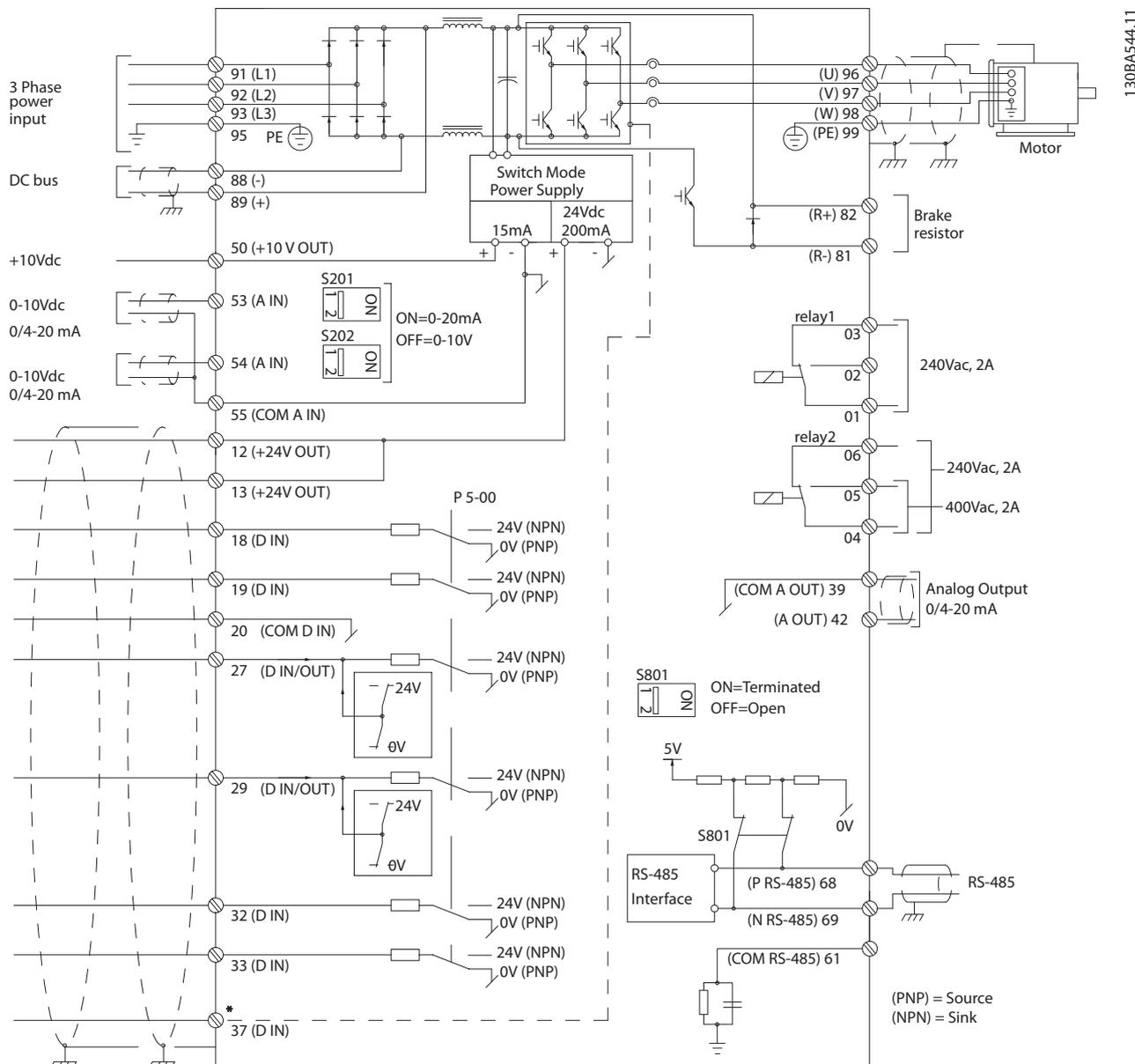
2.4 Электрический монтаж

В данном разделе подробно описывается процедура подключения 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 элементов управления и последовательной связи.

- Проверка входной мощности и мощности электродвигателя после подачи питания, программирование требуемых функций клемм управления

На *Рисунок 2.4* приведена базовая схема электрических соединений.



130BA544.11

Рисунок 2.4 Схематический чертеж базовой схемы подключения.

* Клемма 37 является дополнительной

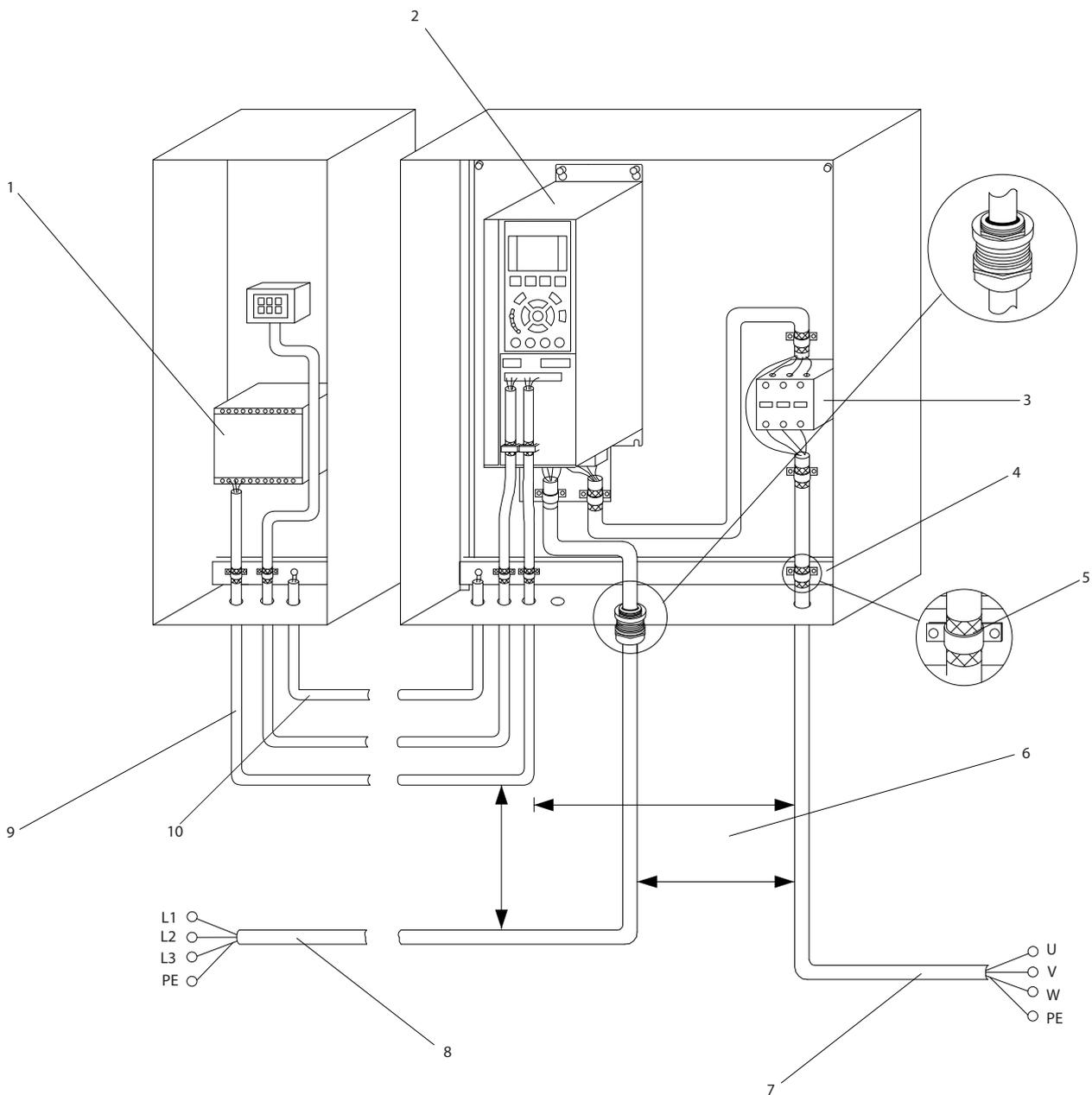


Рисунок 2.5 Типовые электрические соединения

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

2.4.1 Требования

⚠️ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ!

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ИЗОЛЯЦИЯ ПРОВОДОВ!

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

В целях безопасности необходимо выполнить 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 повышения для начала отсчета времени для функции отключения (остановка выхода контроллера). Чем выше увеличение значения тока, тем быстрее выполняется отключение. Защита двигателя от перегрузки соответствует классу 20. См. 8 Предупреждения и аварийные

сигналы с подробным описанием функции отключения.

- Поскольку проводка двигателя является источником тока высоких частот, важно прокладывать проводку силовых сетей, проводку двигателя и управляющую проводку отдельно. Используйте металлические кабелепроводы или изолированный экранированный кабель. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, проводки двигателя и управляющей проводки может привести к снижению эффективности работы оборудования. См. Рисунок 2.6.

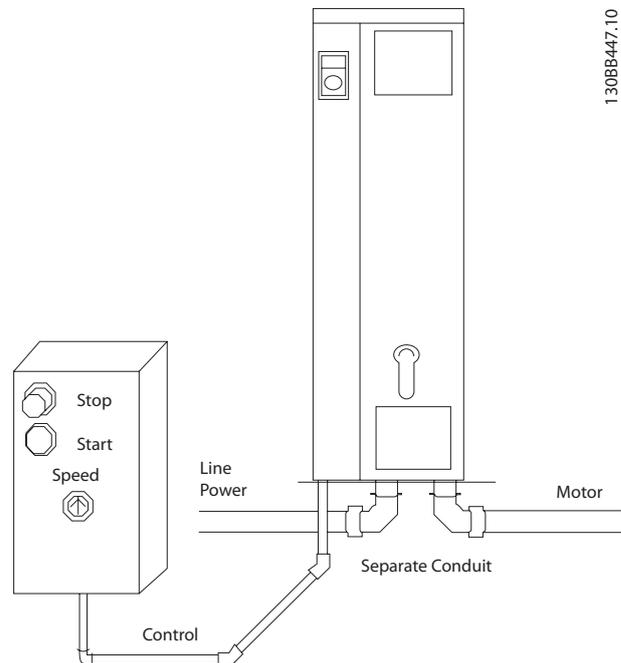


Рисунок 2.6 Правильный электромонтаж с использованием кабелепроводов

- 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 2.7. Если они не устанавливаются производителем, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в 10.3 Таблицы плавких предохранителей.

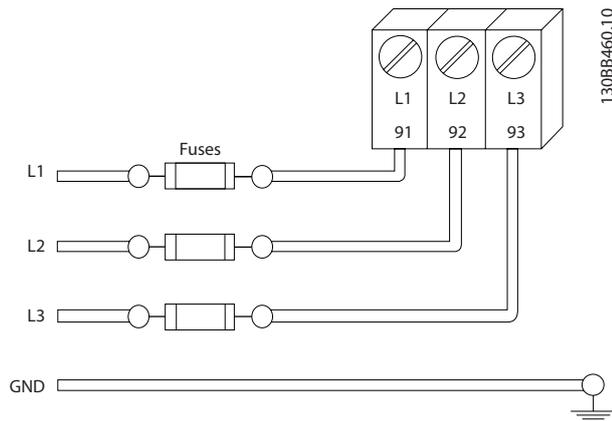


Рисунок 2.7 Предохранители преобразователя частоты

Тип и номинал провода

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

2.4.2 Требования к заземлению

⚠ ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

В целях безопасности оператора важно правильно заземлить преобразователь частоты в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности, а также согласно инструкциям, содержащимся в данном руководстве. Блуждающие токи превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление 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. *Ток утечки (>3,5 мА)*.
- Специальный заземляющий кабель требуется для входного питания, проводки двигателя и управляющей проводки.
- Для выполнения заземления надлежащим образом следует использовать зажимы, которые входят в комплект оборудования.
- Запрещается совместно заземлять несколько преобразователей частоты с использованием последовательного подключения.
- Заземляющие провода должны быть как можно короче.
- Для уменьшения электрических помех рекомендуется использовать многожильный провод.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

2.4.2.1 Ток утечки (>3,5 мА)

Соблюдайте национальные и местные нормативы, относящиеся к защитному заземлению оборудования с током утечки > 3,5 мА.

Технология частотных преобразователей предполагает высокочастотное переключение при высокой мощности. При этом генерируются токи утечки через заземление. 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 различных конфигураций системы, включая использование RFI фильтров, экранированных кабелей двигателя, а также от 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 мм²
- Следует использовать два отдельных провода заземления соответствующих размеров.

Дополнительную информацию см. в стандартах EN/IEC61800-5-1 и EN50178.

Использование RCD.

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

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

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

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

2.4.2.2 Заземление с использованием экранированного кабеля

Для проводки двигателя предлагаются зажимы заземления (см. Рисунок 2.8).

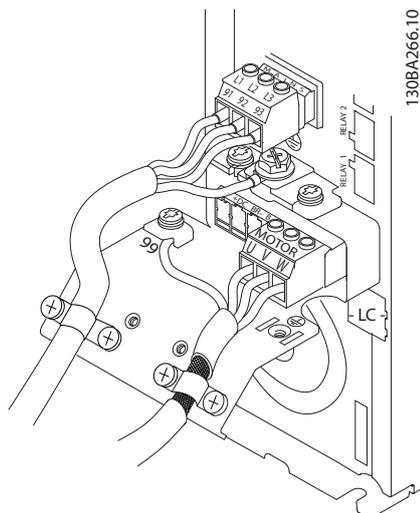


Рисунок 2.8 Заземление с помощью экранированного кабеля

2.4.2.3 Заземление с использованием кабелепровода

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!

Вместо правильного заземления запрещается использовать подключенный к преобразователю частоты кабелепровод. Блуждающие токи превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление может привести к получению травм или поражению электрическим током.

Специальные заземляющие зажимы прилагаются (см. Рисунок 2.9).

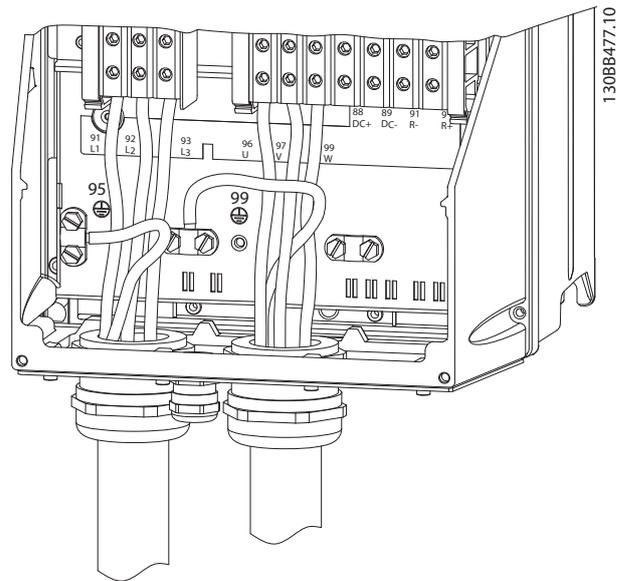


Рисунок 2.9 Заземление с помощью кабелепровода

1. При выполнении заземления воспользуйтесь инструментом для снятия изоляции.
2. При помощи имеющихся винтов зафиксируйте заземляющий зажим на участке провода, освобожденном от изоляции.
3. Зафиксируйте провод заземления имеющимся заземляющим зажимом.

2.4.3 Подключение двигателя

⚠ ВНИМАНИЕ!

ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

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

- Максимальные размеры проводов указаны в 10.1 Спецификации, зависящие от мощности.
- Соблюдайте требования государственных и местных норм электробезопасности для размеров кабеля.
- Заглушки проводки двигателя или панели доступа соответствуют требованиям стандарта IP21 и выше (NEMA1/12).
- Запрещается устанавливать конденсаторы между преобразователем частоты и двигателем для компенсации коэффициента мощности.

- Запрещается подключать пусковое устройство или устройство переключения полярности между преобразователем частоты и двигателем.
- Подключите проводку трехфазного двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), и 98 (W).
- Заземлите кабель в соответствии с данными инструкциями по заземлению.
- Усилие затяжки клемм должно соответствовать данным, указанным в 10.4.1 Моменты затяжки контактов.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

На следующих трех рисунках показано подключение сетевого питания, двигатель и заземление для базовых преобразователей частоты. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

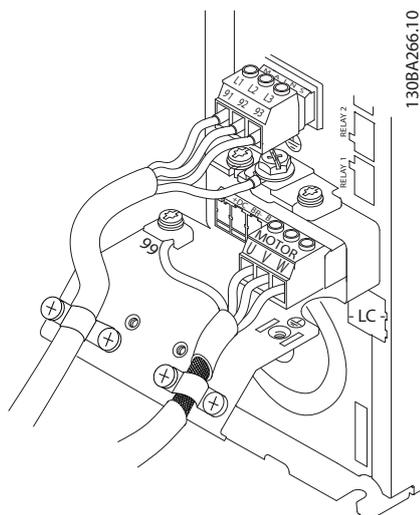


Рисунок 2.10 Проводка двигателя, силовых кабелей и заземления для типоразмеров А

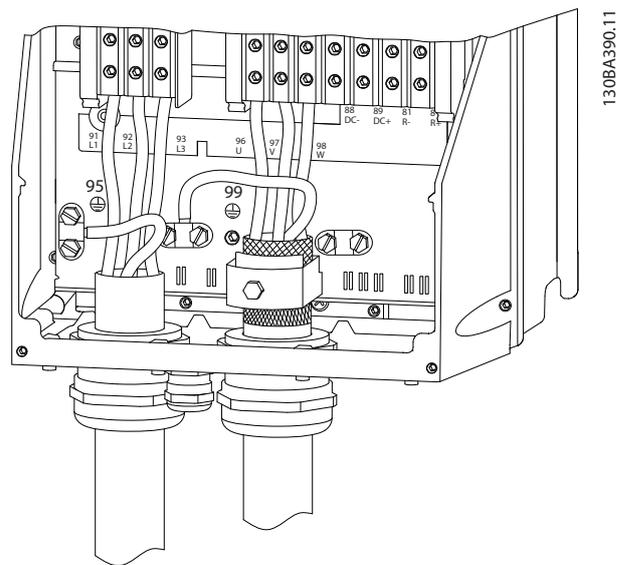


Рисунок 2.11 Проводка двигателя, силовых кабелей и заземления для типоразмеров В и выше с использованием экранированных кабелей

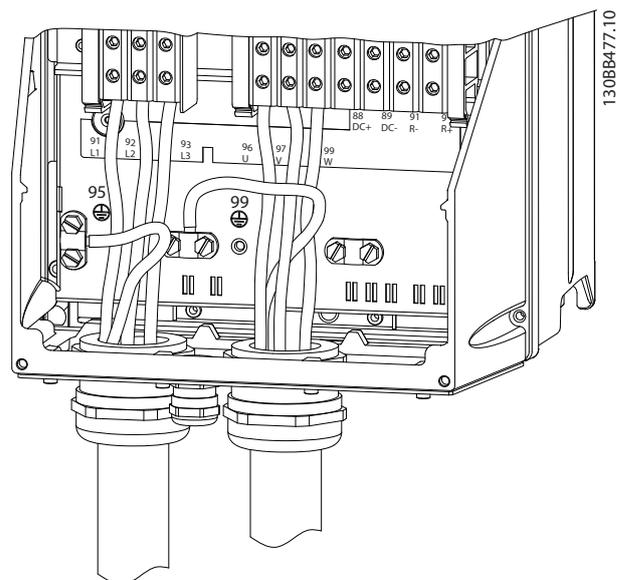


Рисунок 2.12 Проводка двигателя, силовых кабелей и заземления для типоразмеров В и выше с использованием кабелепровода

2.4.4 Подключение сети переменного тока.

- Размер проводов в зависимости от входного тока для преобразователя частоты. Максимальный размер проводов указан в 10.1 Спецификации, зависящие от мощности.
- Используйте кабель размером, рекомендуемым государственными и местными нормами электробезопасности.

- Подключите проводку 3-фазного входного питания переменного тока к клеммам L1, L2 и L3 (см. Рисунок 2.13).
- В зависимости от конфигурации оборудования входное питание подключается к силовым входным клеммам или ко входу разъединителя.

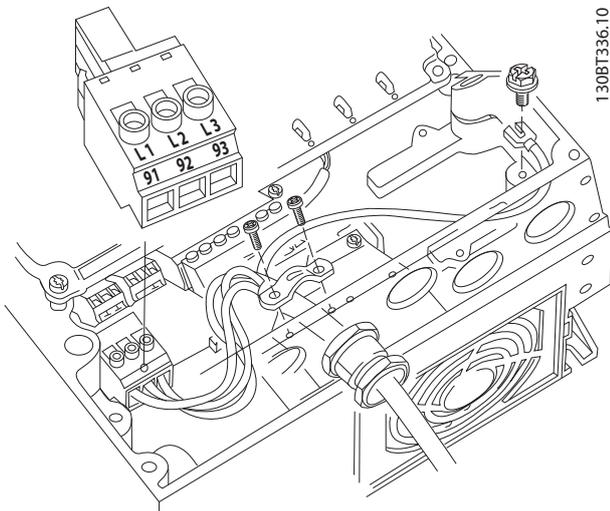


Рисунок 2.13 Подключение к сети питания переменного тока

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

2.4.5 Подключение элементов управления

- Необходимо изолировать провода подключения элементов управления от высоковольтных компонентов преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты подключен к термистору для развязки PELV, провода подключения элементов управления данного термистора должны отвечать требованиям

усиленной/двойной изоляции. Рекомендуемое напряжение питания составляет 24 В пост. тока.

2.4.5.1 LON

- Снимите крышку с помощью отвертки. См. Рисунок 2.14.
- Или снимите переднюю крышку, ослабив крепежные винты. См. Рисунок 2.15.

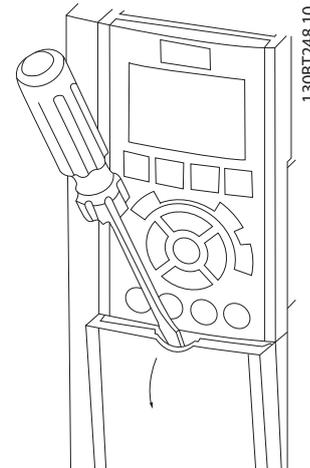


Рисунок 2.14 Доступ к подключению элементов управления в корпусах A2, A3, B3, B4, C3 и C4

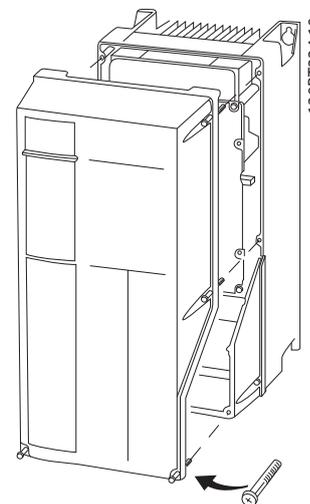


Рисунок 2.15 Доступ к подключению элементов управления в корпусах A4, A5, B1, B2, C1 и C2

Перед затяжкой крышек см. Таблица 2.2

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

Таблица 2.2 Моменты затяжки для крышек (Нм)

2.4.5.2 Типы клемм управления

На Рисунок 2.19 показаны съемные разъемы преобразователя частоты. Функции клемм и значения по умолчанию приведены в Таблица 2.3.

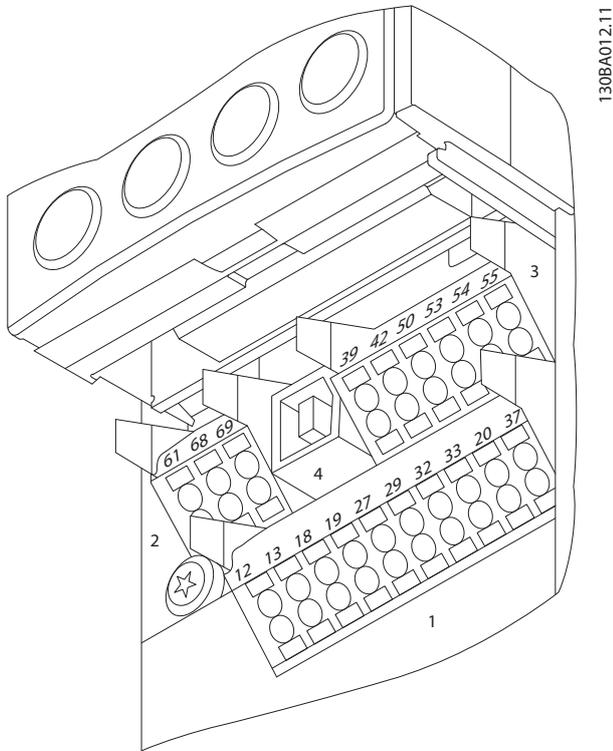


Рисунок 2.16 Расположение клемм управления

- **Разъем 1** содержит четыре программируемые клеммы цифровых входов, две дополнительные клеммы, программируемые для использования с цифровыми выходами либо цифровыми выходами, клемму питания 24 В пост. тока и общую клемму для дополнительного пользовательского источника питания 24 В пост. тока.
- **Разъем 2** содержит клеммы (+)68 и (-)69 для порта последовательной связи RS-485
- **Разъем 3** имеет два аналоговых входа, один аналоговый выход, клемму питания 10 В пост. тока и общие клеммы для входов и выходов.

- **Разъем 4** содержит порт USB для использования с Программой настройки МСТ-10.
- Кроме того, имеются два релейных выхода типа С, которые могут располагаться в разных местах в зависимости от конфигурации и типоразмера преобразователя частоты.
- На некоторых дополнительных устройствах, доступных для заказа, могут присутствовать дополнительные клеммы. См. руководство к соответствующему дополнительному устройству.

Более подробное описание см. в разделе 10.2 Общие технические характеристики

Описание клеммы			
Цифровые входы/выходы.			
Клемма	Параметр	Уставка по умолчанию	Описание
12, 13	-	+24 В=	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	Можно выбирать в качестве цифрового входа или выхода. По умолчанию настроены в качестве входов.
29	5-13	[14] Фикс. частота	
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
37	-	Безопасный останов крутящего момента (STO)	(Дополнительно) Безопасный вход. Используется для STO.
Аналоговые входы/выходы			
39	-		Общий контакт для аналогового выхода

Описание клеммы			
Цифровые входы/выходы.			
Клемма	Параметр	Уставка по умолчанию	Описание
42	6-50	Скорость 0 — верхний предел	Программируемый аналоговый выход Аналоговый сигнал 0–20 мА или 4–20 мА при максимуме 500 Ом.
50	-	+10 В=	Напряжение питания 10 В пост. тока, аналоговые входы. Максимум 15 мА, обычно используется для подключения потенциометра или термистора.
53	6-1	Задание	Аналоговый вход. На выбор либо по напряжению, либо по току. Переключатели A53 и A54 используются для выбора мА или В.
54	6-2	Обр. 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. Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
69 (-)	8-3		
Реле			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Аварийный сигнал	Релейный выход типа С. Используется для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Работа	

Таблица 2.3 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 2.17*.

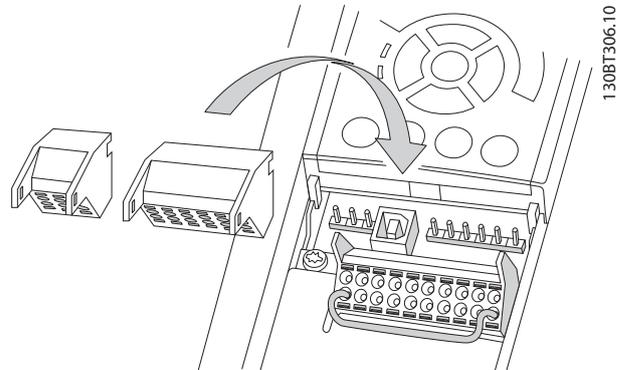


Рисунок 2.17 Отключение клемм управления

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

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

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

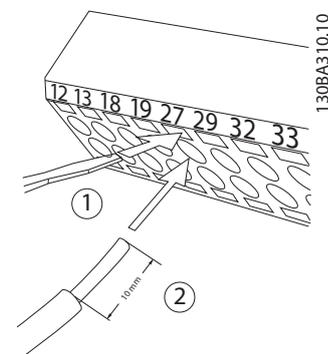
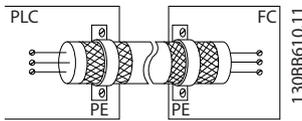


Рисунок 2.18 Подключение элементов управления

2.4.5.4 Использование экранированных кабелей управления

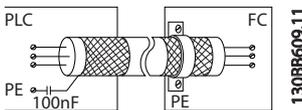
Правильное экранирование

В большинстве случаев предпочтительным методом будет фиксация управляющих кабелей и кабелей последовательной связи с помощью входящих в комплект зажимов экрана на обоих концах, что позволит обеспечить наилучший контакт для высокочастотных кабелей.



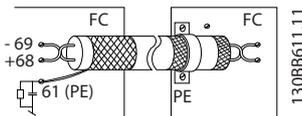
Контуры заземления 50/60 Гц

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



Избегайте помех ЭМС в системе последовательной связи

Для устранения токов низкочастотных помех между двумя преобразователями частоты подключите один конец экрана к клемме б1. Эта клемма подключается к заземлению через внутреннюю цепочку RC. Для снижения помех между проводниками используются кабели с витыми парами.



2.4.5.5 Функции клемм управления

Функции преобразователя частоты управляются путем получения входных сигналов управления.

- Для каждой клеммы программируется поддерживаемая функция с использованием параметров данной клеммы. В *Таблица 2.3* приведены клеммы с соответствующими параметрами.
- Очень важно, чтобы каждая клемма управления была правильно запрограммирована на работу с соответствующей функцией. Подробные сведения о доступе к параметрам см. в *4 Интерфейс пользователя (пользовательский интерфейс)*, информация о программировании приводится в *5 Программирование преобразователя частоты*.

- По умолчанию клеммы запрограммированы таким образом, чтобы обеспечить работу преобразователя частоты в стандартном режиме работы.

2.4.5.6 Клеммы с перемычкой 12 и 27

Между клеммами 12 (или 13) и 27 может понадобиться перемычка для работы 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 случаях применения пользователь подключает внешнее устройство блокировки к клемме 27.
- Если устройство блокировки отсутствует, соедините перемычкой клемму управления 12 (рекомендуется) или 13 с клеммой 27. Это позволит передать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.
- При отсутствии сигнала устройство не будет работать.
- При отображении в строке состояния в нижней части LCP показаний АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ или *Аварийный сигнал 60 Внешняя 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 А53 и А54. U для выбора напряжения, I для выбора тока.
- Доступ к переключателям можно получить, сняв крышку LCP (см. *Рисунок 2.19*). Обратите внимание, что некоторые дополнительные платы для устройства могут закрывать данные переключатели, и для изменения позиции переключателя их потребуется снять. Всегда отключайте питание устройства перед снятием дополнительных плат.

- Клемма 53 по умолчанию используется для сигнала задания скорости в разомкнутом контуре, заданном в 16-61 Клемма 53, настройка переключателя.
- Клемма 54 по умолчанию используется для сигнала обратной связи в закрытом контуре, заданном в 16-63 Клемма 54, настройка переключателя.

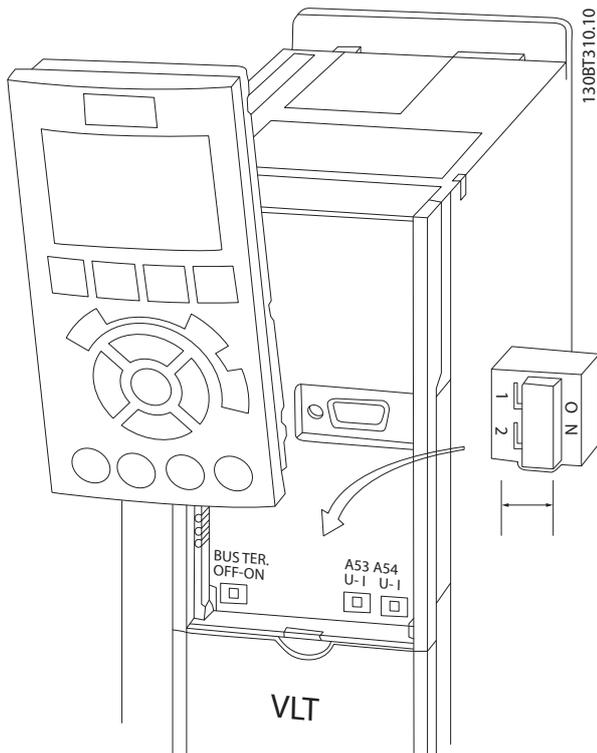


Рисунок 2.19 Расположение переключателей клемм 53 и 54

2.4.5.8 Клемма 37

Клемма 37, функция безопасного останова

Панель FC 102 может использовать дополнительную функцию безопасного останова через клемму управления 37. Безопасный останов отключает управляющее напряжение на силовых полупроводниках выходной ступени преобразователя частоты, что в свою очередь препятствует генерированию напряжения, требуемого для вращения двигателя. Если активирован безопасный останов (Т37), преобразователь частоты подает аварийный сигнал, затем выполняется отключение устройства и двигатель останавливается с выбегом. Потребуется произвести перезапуск вручную. Функция безопасного останова может использоваться для аварийной остановки преобразователя частоты. В нормальном режиме работы, когда безопасный останов не требуется, следует использовать функцию обычной остановки преобразователя частоты. При использовании автоматического перезапуска следует соблюдать требования, указанные в стандарте ISO 12100-2, параграф 5.3.2.5.

Условия исполнения обязательств

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

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

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

Стандарты

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

EN 954-1: 1996, категория 3

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

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 — функция отключения по
превышению крутящего момента (STO)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 категория 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) — предотвращение
неожиданного включения

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

Защитные меры

- Установка и ввод в эксплуатацию систем безопасности должны выполняться только квалифицированным персоналом, обладающим соответствующими навыками.
- Устройство следует устанавливать в шкафах IP54 или в других подобных условиях.
- Кабель между клеммой 37 и внешним устройством защиты должен быть защищен от

короткого замыкания в соответствии с таблицей D.4 стандарта ISO 13849-2.

- Если на ось двигателя воздействуют какие-либо внешние силы (например, нагрузки от подвешенного оборудования), следует использовать дополнительные меры (например, удерживающий тормоз) для предотвращения рисков.

Установка и настройка безопасного останова

⚠ВНИМАНИЕ!

Функция безопасного останова!

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

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

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

качестве функции управления для запуска и/или останова преобразователя частоты.

Для безопасной установки преобразователя частоты следует соблюдать следующие требования.

1. Снимите перемычку между клеммами управления 37 и 12 либо 13. Разрезать или разорвать перемычку недостаточно, это не сможет защитить от короткого замыкания. (См. перемычку на Рисунок 2.20).
2. Подключите внешнее реле безопасности через нормально разомкнутую функцию безопасности (следует соблюдать инструкцию, прилагаемую к защитному устройству) к клемме 37 (безопасный останов) и к одной из клемм 12 либо 13 (24 В пост. тока). Защитное реле должно соответствовать требованиям категории 3 (EN 954-1) / PL «d» (ISO 13849-1).

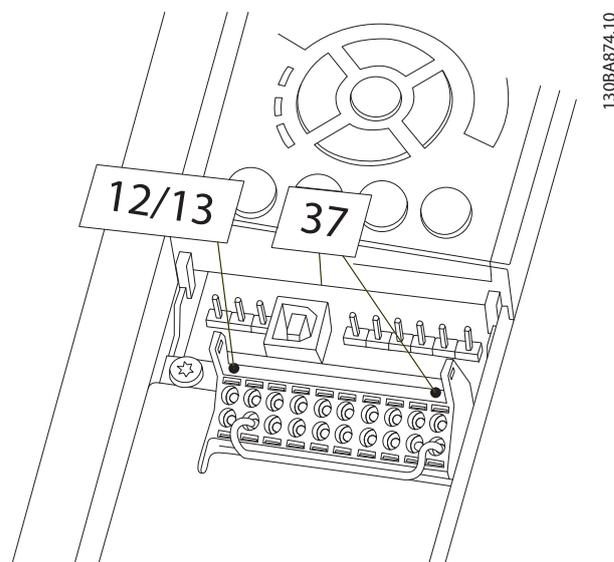


Рисунок 2.20 Соедините перемычкой клемму 12/13 (24 В) и клемму 37.

130BA874.10

2

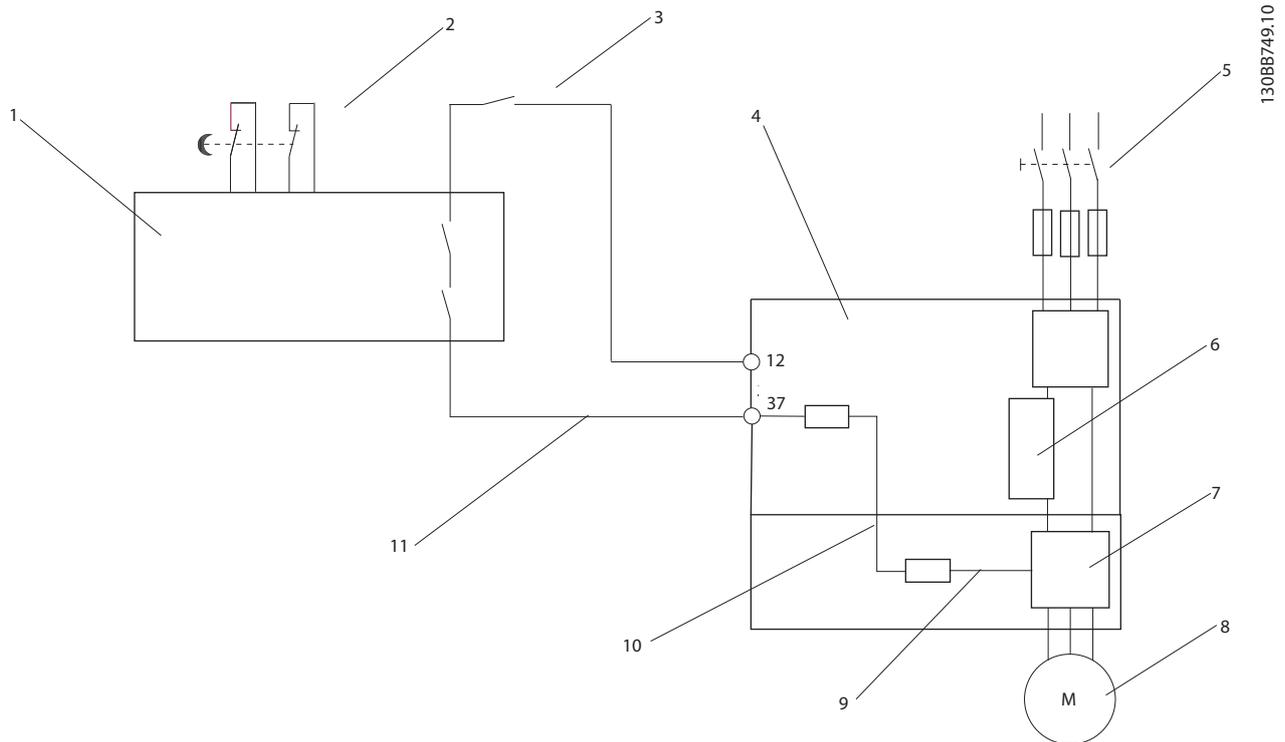


Рисунок 2.21 Установка для осуществления останова категории 0 (EN 60204-1) в соответствии с категорией безопасности 3 (EN 954-1) / PL «d» (ISO 13849-1).

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

Проверка безопасного останова при вводе в эксплуатацию

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

2.4.6 Последовательная связь

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

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

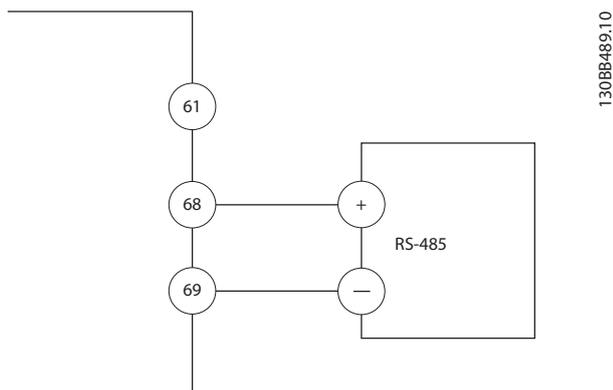


Рисунок 2.22 Схема подключения интерфейса последовательной связи

Для базовой настройки связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в 8-30 *Протокол*.
 2. Адрес преобразователя частоты в 8-31 *Адрес*.
 3. Скорость передачи в 8-32 *Скорость передачи данных*.
- В преобразователе частоты используются четыре протокола связи. Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

Danfoss FC

Modbus RTU

Johnson Controls N2®

Siemens FLN®

- Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения для протокола и подключения RS-485, либо через группу параметров 8-** *Связь и дополнительные устройства*.
- Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.

- В преобразователь частоты можно устанавливать дополнительные платы для увеличения количества протоколов связи. Инструкция по установке и эксплуатации дополнительных карт находится в документации к ним.

3 Запуск и функциональные проверки

3.1 Предпуск

3.1.1 Контроль соблюдения требований безопасности

3

⚠ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

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

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

3.1.2 Список контрольных проверок при включении.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Осмотр	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Вспомогательное оборудование	<ul style="list-style-type: none"> Изучите вспомогательное оборудование, переключатели, разъединители, входные предохранители/разъединители, которые могут быть установлены со стороны подключения питания к преобразователю или со стороны подключения к двигателю. Проверьте их готовность к работе и убедитесь, что они полностью готовы для работы системы на полной скорости. Проверьте установку и функционирование всех датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты. Отключите от двигателя конденсаторы компенсации коэффициента мощности, если они подключены. 	
Прокладка кабелей	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя, проводка двигателя и управляющая проводка разделены или находятся в трех разных металлических кабелепроводах для изоляции высокочастотных шумов. 	
Подключение элементов управления	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или слабых соединений. Проверьте изоляцию управляющей проводки от проводов питания и кабелей двигателя для защиты от помех. Если требуется, проверьте источник питания для подаваемых сигналов. Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля. 	
Зазоры для охлаждения	<ul style="list-style-type: none"> Измерьте зазоры сверху и снизу устройства для циркуляции охлаждающего воздуха. 	
Электромагнитная совместимость	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте установку на предмет электромагнитной совместимости. 	
Окружающие условия	<ul style="list-style-type: none"> На паспортной табличке устройства можно найти значения предельно допустимых рабочих температур окружающей среды. Допустимая влажность составляет 5–95 % без конденсации. 	
Предохранители и автоматические выключатели.	<ul style="list-style-type: none"> Необходимо использовать только подходящие предохранители или автоматические выключатели. Убедитесь, что все предохранители надежно установлены и готовы к работе, а все автоматические выключатели находятся в открытом положении. 	
Заземление	<ul style="list-style-type: none"> Для работы устройства требуется провод заземления от корпуса на землю здания. Убедитесь в надежности контактов подключения заземления и в отсутствии окислений. Заземление кабелепровода или монтаж задней панели на металлическую поверхность не является достаточным заземлением. 	
Подходящие и отходящие провода питания	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в надежности соединений. Убедитесь в том, что кабели двигателя и сетевые кабели прокладываются в отдельных кабелепроводах либо используется изолированный экранированный кабель. 	
Внутренние компоненты панели	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте внутренние компоненты на предмет наличия грязи, металлической стружки, влаги и коррозии. 	

Осмотр	Описание	<input checked="" type="checkbox"/>
Переключатели	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь, что все переключатели и разъединители установлены в требуемое положение. 	
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> Убедитесь в том, что устройство установлено стационарно либо при необходимости используются амортизирующие устройства. Проверьте оборудование на предмет посторонних вибраций. 	

Таблица 3.1 Список контрольных проверок перед включением

3

3.2 Подключение преобразователя частоты к сети питания

ВНИМАНИЕ!

ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!

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

ВНИМАНИЕ!

НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК!

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

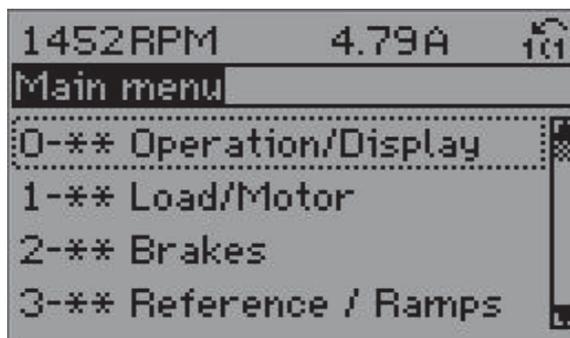
При отображении в строке состояния в нижней части LCP показаний АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ или *Аварийный сигнал 60: внешняя блокировка*, устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27. Подробнее см. в *Рисунок 2.20*.

3.3 Базовое программирование

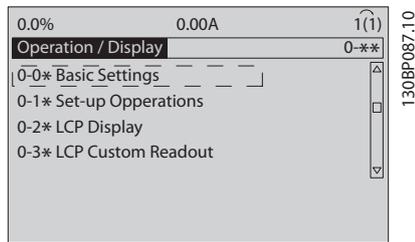
Перед включением преобразователей частоты требуется выполнить базовое программирование устройств для достижения оптимальных рабочих характеристик. Базовое программирование подразумевает ввод параметров, указанных в паспортной табличке двигателя для установки минимальной и максимальной рабочей скорости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

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

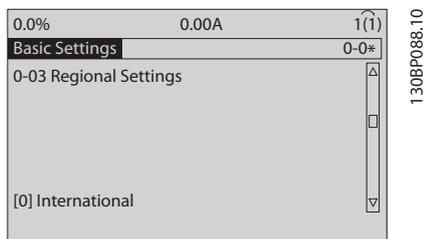
1. Дважды нажмите кнопку [Main Menu] на LCP.
2. Используйте кнопки навигации для выбора группы параметров 0-** *Управление/отображение* и нажмите [OK].



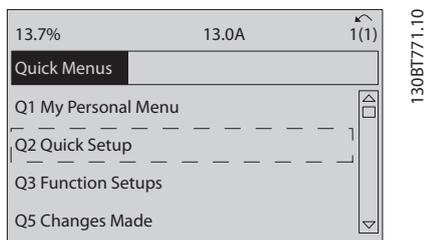
3. Используйте кнопки навигации для выбора группы параметров 0-0* *Основные настройки* и нажмите [OK].



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



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



8. Выберите язык и нажмите [OK]. Затем введите данные электродвигателя в параметрах с 1-20/1-21 по 1-25. Информацию можно найти на паспортной табличке электродвигателя. Полный вид быстрого меню представлен в 5.5.1 *Структура быстрого меню*.

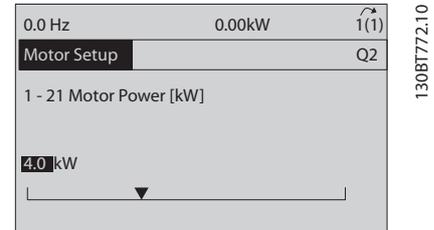
1-20 *Мощность двигателя [кВт]* или
1-21 *Мощность двигателя [л.с.]*

1-22 *Напряжение двигателя*

1-23 *Частота двигателя*

1-24 *Ток двигателя*

1-25 *Номинальная скорость двигателя*



9. Для получения оптимальных результатов следует пропустить 1-28 *Проверка вращения двигателя* и вернуться к нему после завершения программирования. Эта проверка будет выполнена после завершения базовой настройки.
10. Рекомендуется устанавливать значение 3-41 *Время разгона 1* на уровне 60 секунд для вентиляторов и 10 секунд для насосов.
11. Рекомендуется устанавливать значение 3-42 *Время замедления 1* на уровне 60 секунд для вентиляторов и 10 секунд для насосов.
12. Для 4-12 *Нижний предел скорости двигателя [Гц]* укажите конкретные условия применения. Если на данный момент эти значения неизвестны, рекомендуется использовать следующие значения. Эти значения подойдут для первоначального включения преобразователя частоты. Однако следует принять все необходимые меры предосторожности для предотвращения повреждения оборудования. Перед запуском оборудования убедитесь в том, что рекомендованные значения могут безопасно использоваться для функционального тестирования.
- Вентилятор = 20 Гц
Насос = 20 Гц
Компрессор = 30 Гц
13. В 4-14 *Верхний предел скорости двигателя [Гц]* введите частоту двигателя из 1-23 *Частота двигателя*.
14. Оставьте 3-11 *Фиксированная скорость [Гц]* (10 Гц) на уровне заводского значения по умолчанию (этот параметр не используется для первоначального программирования).

15. Между клеммами управления 12 и 27 следует установить перемычку. В данном случае нужно оставить 5-12 Клемма 27, цифровой вход на уровне заводского значения по умолчанию. В противном случае выберите *Не используется*. Для преобразователей частоты с дополнительным обводом Danfoss перемычка не требуется.
16. 5-40 Реле функций следует оставить на уровне заводских настроек по умолчанию.

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

3.4 Автоматическая адаптация двигателя

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

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

Для выполнения ААД

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

3.5 Контроль вращения двигателя

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты проверьте направление вращения электродвигателя. Двигатель будет кратковременно вращаться с частотой 5 Гц или с другой минимальной частотой, заданной в 4-12 *Нижний предел скорости двигателя [Гц]*.

1. Нажмите [Quick Menu].
2. Выберите Q2 *Быстрое меню*.
3. Нажмите [OK].
4. Прокрутите до пункта 1-28 *Проверка вращения двигателя*.
5. Нажмите [OK].
6. Выберите *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.

3.6 Проверка местного управления

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

Кнопка hand on на LCP подает команду местного пуска на преобразователь частоты. Кнопка OFF выполняет останов.

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

1. Нажмите кнопку [Hand ON].
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].
5. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем с замедлением.

Если обнаружены проблемы с ускорением

- Если активируются какие-либо сигнальные и предупреждающие индикаторы, см. *8 Предупреждения и аварийные сигналы*.
- Убедитесь в правильности ввода данных двигателя.
- Увеличьте время разгона в *3-41 Время разгона 1*.
- Увеличьте значение предела по току в *4-18 Предел по току*.
- Увеличьте значение предела момента в *4-16 Двигательн.режим с огранич. момента*.

Если обнаружены проблемы с замедлением

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

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

ПРИМЕЧАНИЕ

В *3.1 Предпуск- 3.6 Проверка местного управления* данной главы описываются процедуры подачи питания на преобразователь частоты, базового программирования, настройки и функциональной проверки.

3.7 Пуск системы

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ!

Убедитесь, что двигатель, система и все подключенное оборудование готово к запуску. Ответственность за обеспечение безопасной эксплуатации оборудования в любых условиях работы несет пользователь. Несоблюдение этого требования может привести к получению травм или к повреждению оборудования.

1. Нажмите [Auto On].
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.
5. Снимите внешнюю команду пуска.

- б. Обратите внимание на наличие каких-либо проблем.

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

4 Интерфейс пользователя (пользовательский интерфейс)

4.1 Местная панель управления

Местная панель управления (LCP) представляет собой комбинацию дисплея и клавиатуры и расположена на передней части преобразователя. LCP является пользовательским интерфейсом преобразователя частоты.

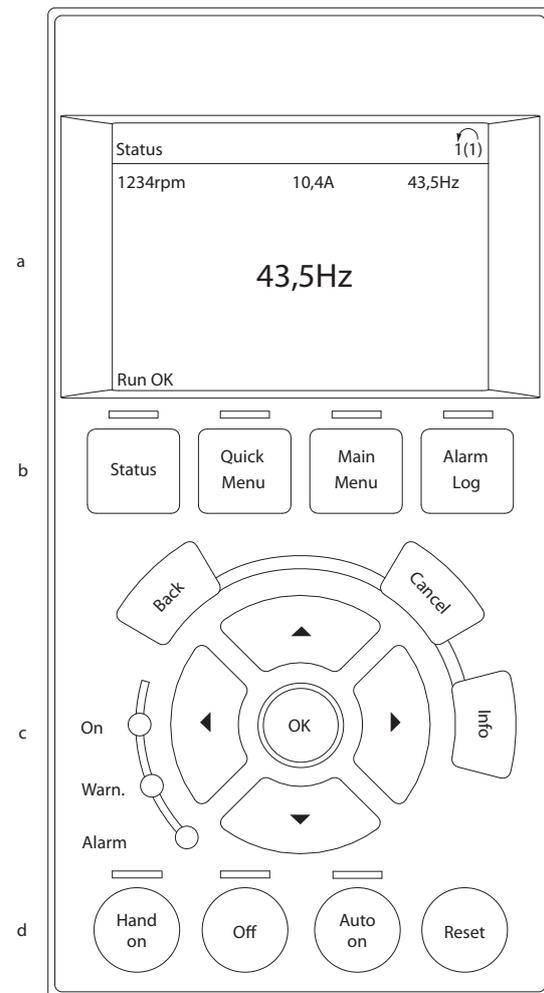
LCP выполняет несколько пользовательских функций.

- Пуск, останов и регулирование скорости в режиме местного управления .
- Отображение рабочих данных, статуса, предупреждений и оповещений
- Программирование функций преобразователя частоты.
- Ручной сброс преобразователя после возникновения сбоя, если не активирована функция автоматического сброса.

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

4.1.1 Расположение кнопок на LCP

LCP разделена на четыре функциональные зоны (см. рисунок).



1308B465.10

4

Рисунок 4.1 LCP

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

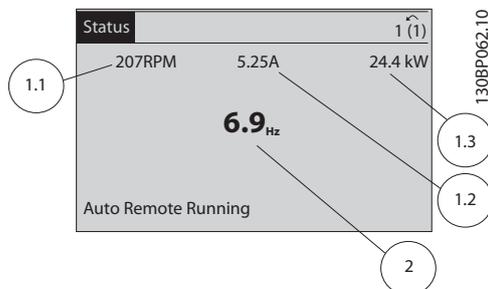
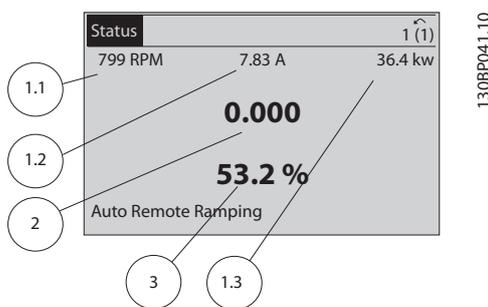
4.1.2 Установка значений дисплея LCP

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

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

- Все показания дисплея связаны с конкретными параметрами.
- Опции выбираются в быстром меню Q3-13 *Настройки дисплея*.
- На дисплее 2 есть дополнительная опция увеличения дисплея.
- Статус преобразователя частоты в нижней строке дисплея не выбирается — он генерируется автоматически. Более подробную информацию и определения см. в 7 *Сообщения о состоянии*.

Дисплей	Номер параметра	Установка по умолчанию
1,1	0-20	Об/мин двигателя
1,2	0-21	Ток двигателя
1,3	0-22	Мощность двигателя (кВт)
2	0-23	Частота двигателя
3	0-24	Задание в процентах



4.1.3 Кнопки меню дисплея

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



1308P045.10

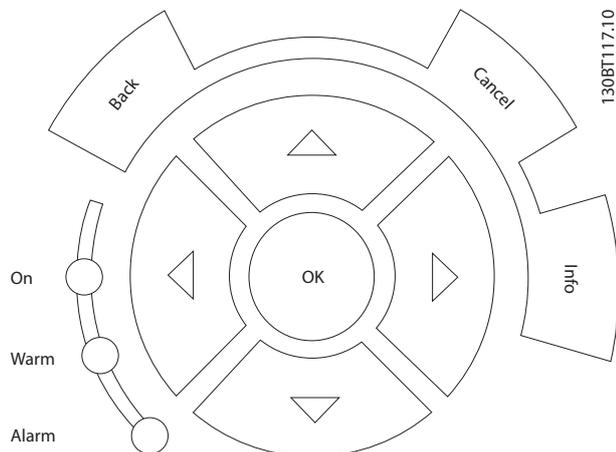
Кнопка	Функция
Состояние	При нажатии на эту кнопку на дисплее выводится рабочая информация. <ul style="list-style-type: none"> • Нажатие и удержание кнопки в автоматическом режиме позволяет переключаться между показаниями состояния на дисплее. • Повторное нажатие позволяет пролистать все показания состояния. • Для настройки яркости дисплея нажмите и удерживайте одновременно кнопки [Status] и [▲] или [▼]. • Символ в правом верхнем углу дисплея показывает направление вращения двигателя и настройку, которая включена в данный момент. Эта опция не программируется.
быстрое меню	Позволяет получить доступ к программированию параметров, инструкциям по первоначальной настройке, а также к подробным инструкциям для различных вариантов применения. <ul style="list-style-type: none"> • Нажмите для доступа к Q2 <i>Быстрая настройка</i> с целью получения пошаговых инструкций по базовому программированию параметров преобразователя частоты. • Нажмите для доступ к Q3 <i>Настройка функций</i> с целью получения пошаговых инструкций по программированию приложений. • Для установки функций следуйте указанному набору параметров.

Главное меню	Открывает доступ ко всем параметрам программирования. <ul style="list-style-type: none"> • Двойное нажатие позволяет получить доступ к индексу высшего уровня. • Одиночное нажатие позволит вернуться в предыдущее меню. • Нажатие и удерживание кнопки позволяет ввести код параметра для прямого доступа к этому параметру.
Журнал авар. сигналов	Отображает список текущих предупреждений, 10 последних аварийных сигналов и журнал учета технического обслуживания. <ul style="list-style-type: none"> • Используя кнопки навигации, выберите номер аварийного сигнала, чтобы ознакомиться с более подробной информацией о преобразователе частоты перед входом в аварийный режим, и нажмите [OK].

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

4.1.4 Навигационные кнопки

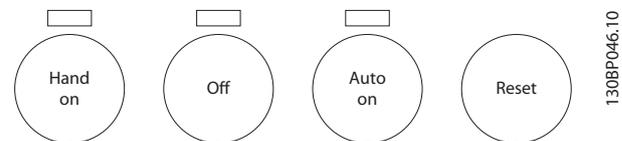
Кнопки навигации используются для программирования функций и перемещения курсора на дисплее. При помощи кнопок навигации можно также контролировать скорость в режиме локального (ручного) управления. В этой же зоне расположены три световых индикатора состояния преобразователя частоты.



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

4.1.5 Кнопки управления

Кнопки управления находятся в нижней части панели управления.



Кнопка	Функция
Hand On	Нажатие запускает преобразователь частоты в режиме локального управления. <ul style="list-style-type: none"> • Воспользуйтесь кнопками навигации для управления скоростью преобразователя частоты • Внешний сигнал остановки, подаваемый входом управления или последовательной связи, блокирует включенный режим локального управления
Off	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.
Auto On	Переводит систему в режим дистанционного управления. <ul style="list-style-type: none"> • Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или по каналу последовательной связи. • Задание скорости берется с внешнего источника
Reset	Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.

4.2 Резервирование и копирование настроек параметров.

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

- Данные можно загрузить в LCP память как резервную копию.
- После сохранения в LCP данные можно загрузить обратно в преобразователь частоты.
- Или же их 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 возврата настроек преобразователя частоты к заводским настройкам 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 подключенное оборудование должны быть в состоянии готовности. Неготовность к работе при подключении преобразователя частоты к сети питания переменного тока может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования.

4.2.1 Загрузка данных в LCP

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

4.2.2 Загрузка данных из LCP

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

4.3 Восстановление установок по умолчанию

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

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

4.3.1 Рекомендуемая инициализация

1. Дважды нажмите [Main Menu] для доступа к параметрам.
2. Прокрутите до пункта *14-22 Режим работы*.
3. Нажмите [OK].
4. Прокрутите до пар. *Инициализация*.
5. Нажмите [OK].
6. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
7. Подключите питание к устройству.

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

8. Нажмите [Reset] для возврата в рабочий режим.

4.3.2 Ручная инициализация

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

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

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

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

5 Программирование преобразователя частоты

5.1 Введение

Преобразователь частоты запрограммирован на выполнение своих функций с применением параметров. Нажатием на кнопку [Quick Menu] или [Main Menu] на LCP открывается доступ к параметрам. (Более подробную информацию об использовании функциональных кнопок LCP см. в 4 *Интерфейс пользователя (пользовательский интерфейс)*.) Доступ к параметрам возможен также через ПК с использованием Программа настройки MCT-10 (см. «Дистанционное программирование с помощью MCT-10»).

Быстрое меню предназначено для начального запуска (Q2-** *Быстрая установка*) и подробных инструкций к основным способам применения преобразователя частоты (Q3-** *Установка функций*). Пошаговая инструкция прилагается. Данные инструкции позволяют пользователю настраивать параметры, используемые для программирования в соответствии с конкретным применением в нужном порядке. 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

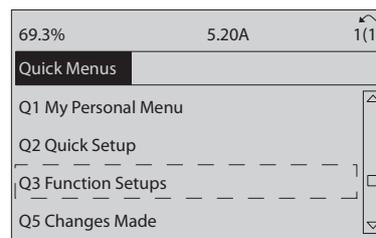
Ниже приведен пример программирования преобразователя частоты для стандартного использования в разомкнутом контуре с помощью быстрого меню.

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

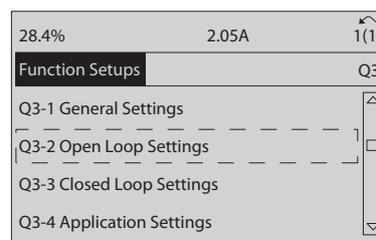
Это наиболее часто используемая функция HVAC вентилятора.

Нажмите кнопку [Quick Menu] и выберите следующие параметры, используя навигационные кнопки для прокрутки заголовков, каждое действие подтверждается нажатием кнопки [OK].

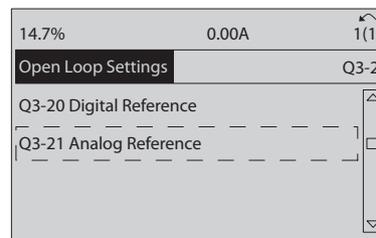
1. Q3 Настройка функций



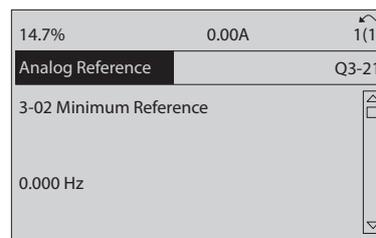
2. Q3-2 Настройки разомкнутого контура



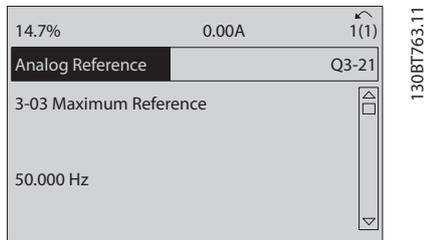
3. Q3-21 Аналоговое задание



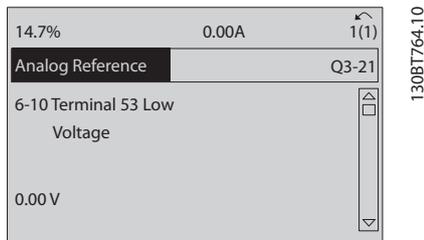
4. 3-02 Мин. задание. Установите минимальное внутреннее задание преобразователя частоты на 0 Гц. (Это задает минимальную скорость преобразователя частоты на уровне 0 Гц.)



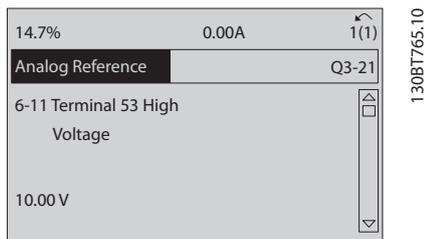
5. 3-03 Макс. задание. Установите максимальное внутреннее задание преобразователя частоты на 60 Гц. (Это задает максимальную скорость для преобразователя частоты на уровне 60 Гц. Обратите внимание, что выбор между 50/60 Гц зависит от региона.)



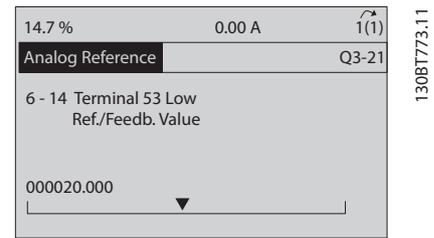
6. 6-10 Клемма 53, низкое напряжение. Установите минимальное внешнее задание напряжения на клемме 53 на уровне 0 В. (Минимальный входной сигнал в этом случае составляет 0 В.)



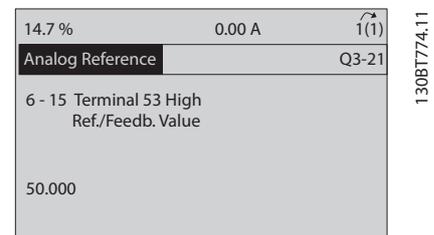
7. 6-11 Клемма 53, высокое напряжение. Установите максимальное внешнее задание напряжения на клемме 53 на 10 В. (При этом устанавливается максимальный входной сигнал на уровне 10 В.)



8. 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь. Установите минимальное задание скорости на клемме 53 на уровне 6 Гц. (В этом случае преобразователь частоты получает информацию о том, что минимальное напряжение на клемме 53 (0В) равно на выходе 6 Гц.)



9. 6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь. Установите максимальное задание скорости на клемме 53 на уровне 60 Гц. (В этом случае преобразователь частоты получает информацию о том, что максимальное напряжение на клемме 53 (10В) равно на выходе 60 Гц.)



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

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

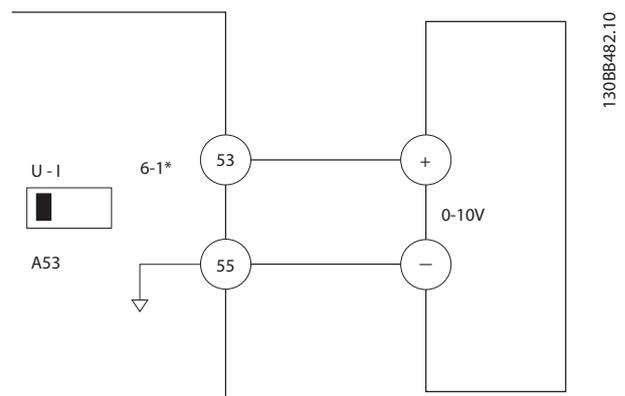


Рисунок 5.1 Пример подключения к внешнему устройству с управляющим сигналом 0–10 В

5.3 Примеры программирования клеммы управления

Клеммы управления программируются.

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

правильно соединены;

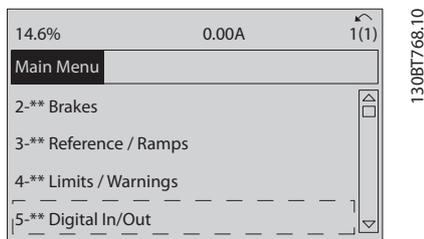
запрограммированы на выполнение предусмотренной функции.

Получение сигнала

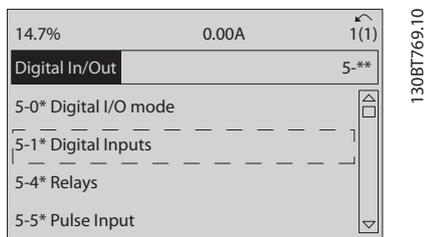
В Таблица 2.3 указаны номера параметров клемм управления и установки по умолчанию. (Настройку по умолчанию можно изменить в 0-03 Региональные установки.)

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

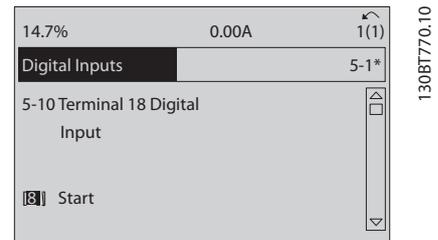
1. Дважды нажмите на кнопку [Main Menu], прокрутите до пункта 5-** Цифровой Вкл/Выкл и нажмите [OK].



2. Прокрутите до пункта 5-1* Цифровые входы и нажмите [OK].



3. Прокрутите до пункта 5-10 Клемма 18, цифровой вход. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK]. Используется заводская настройка Запуск.



5.4 Международные/Североамериканские установки параметров по умолчанию

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

Параметр	Международные значения параметров установок по умолчанию	Североамериканские значения параметров установок по умолчанию
0-03 Региональные установки	Международные	Северная Америка
0-71 Формат даты	ДД-ММ-ГГГГ	ММ/ДД/ГГГГ
0-72 Формат времени	24 ч	12 ч
1-20 Мощность двигателя [кВт]	См. примечание 1	См. примечание 1
1-21 Мощность двигателя [л.с.]	См. примечание 2	См. примечание 2
1-22 Напряжение двигателя	230 В / 400 В / 575 В	208 В / 460 В / 575 В
1-23 Частота двигателя	50 Гц	60 Гц
3-03 Макс. задание	50 Гц	60 Гц
3-04 Функция задания	Сумма	Внешнее/предустановленное
4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин] См. примечание 3	1500 об/мин	1800 об/мин
4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц] См. примечание 4	50 Гц	60 Гц
4-19 Макс. выходная частота	100 Гц	120 Гц
4-53 Предупреждение: высокая скорость	1500 об/мин	1800 об/мин

Параметр	Международные значения параметров установок по умолчанию	Североамериканские значения параметров установок по умолчанию
5-12 Клемма 27, цифровой вход	Выбег, инверсный	Внешняя блокировка
5-40 Реле функций	Аварийный сигнал	Нет авар. сигналов
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	50	60
6-50 Клемма 42, выход	Скорость 0 — верхний предел	Скорость, 4–20 мА
14-20 Режим сброса	Сброс вручную	Неопр. число авт. сбр.
22-85 Скорость в расчетной точке [об/мин] См. примечание 3	1500 об/мин	1800 об/мин
22-86 Скорость в расчетной точке [Гц]	50 Гц	60 Гц
24-04 Fire Mode Max Reference	50 Гц	60 Гц

Таблица 5.1 Международные/североамериканские установки параметров по умолчанию

Примечание 1. 1-20 Мощность двигателя [кВт] отображается только в том случае, если для 0-03 Региональные установки установлено значение [0] Международные.

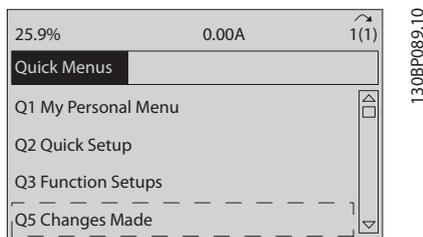
Примечание 2. 1-21 Мощность двигателя [л.с.] , отображается только в том случае, если для 0-03 Региональные установки установлено значение [1] Северная Америка.

Примечание 3. Этот параметр будет видимым только в том случае, если для 0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат. установлено значение [0] об/мин.

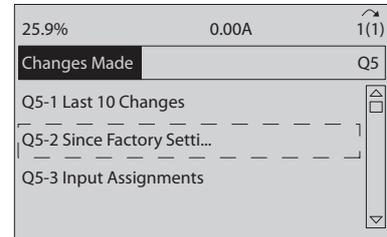
Примечание 4. Этот параметр будет видимым только в том случае, если для 0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат. установлено значение [1] Гц.

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

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



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



5.5 Структура меню параметров

Правильное программирование устройства согласно применению зачастую подразумевает настройку функций в нескольких связанных между собой параметрах. Эти настройки параметров содержат 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] в любом режиме меню для просмотра дополнительной информации о данной функции.
- Чтобы ввести код параметра и получить прямой доступ к нему, нажмите и удерживайте кнопку [Main Menu].
- Подробное описание настроек для типовых способов применения приводятся в 6 *Примеры настройки для различных применений*.

5.5.1 Структура быстрого меню

Q3-1 Общие настройки	0-24 Строка дисплея 3, большая	1-00 Режим конфигурирования	Q3-31 Одна зона, внешн. уставка	20-70 Тип замкнутого контура
Q3-10 Доп. настр. двиг.	0-37 Текст 1 на дисплее	20-12 Ед. изм. задания/сигн. ОС	1-00 Режим конфигурирования	20-71 Реж. настр. ПИД
1-90 Тепловая защита двигателя	0-38 Текст 2 на дисплее	20-13 Минимальное задание/ОС	20-12 Ед. изм. задания/сигн. ОС	20-72 Изменение выхода ПИД-регулятора
1-93 Источник термистора	0-39 Текст 3 на дисплее	20-14 Максимальное задание/ОС	20-13 Минимальное задание/ОС	20-73 Мин. уровень обратной связи
1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	Q3-2 Настройки разомкнутого контура	6-22 Клемма 54, малый ток	20-14 Максимальное задание/ОС	20-74 Макс. уровень обратной связи
14-01 Частота коммутации	Q3-20 Цифровое задание	6-24 Клемма 54, низкое зад./обр. связь	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	20-79 Автонастр. ПИД
4-53 Предупреждение: высокая скорость	3-02 Мин. задание	6-25 Клемма 54, высокое зад./обр. связь	6-11 Клемма 53, высокое напряжение	Q3-32 Несколько зон / усоверш.
Q3-11 Аналоговый выход	3-03 Макс. задание	6-26 Клемма 54, пост. времени фильтра	6-12 Клемма 53, малый ток	1-00 Режим конфигурирования
6-50 Клемма 42, выход	3-10 Предустановленное задание	6-27 Клемма 54, активный ноль	6-13 Клемма 53, большой ток	3-15 Источник задания 1
6-51 Клемма 42, мин. выход	5-13 Клемма 29, цифровой вход	6-00 Время тайм-аута нуля	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	3-16 Источник задания 2
6-52 Клемма 42, макс. выход	5-14 Клемма 32, цифровой вход	6-01 Функция при тайм-ауте нуля	6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	20-00 Источник ОС 1
Q3-12 Настройки часов	5-15 Клемма 33, цифровой вход	20-21 Уставка 1	6-22 Клемма 54, малый ток	20-01 Преобразование сигнала ОС 1
0-70 Дата и время	Q3-21 Аналоговое задание	20-81 Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора	6-24 Клемма 54, низкое зад./обр. связь	20-02 Ед.изм. источника сигнала ОС 1
0-71 Формат даты	3-02 Мин. задание	20-82 Начальная скорость ПИД-регулятора [об/мин]	6-25 Клемма 54, высокое зад./обр. связь	20-03 Источник ОС 2
0-72 Формат времени	3-03 Макс. задание	20-83 Начальная скорость ПИД-регулятора [Гц]	6-26 Клемма 54, пост. времени фильтра	20-04 Преобразование сигнала ОС 2
0-74 DST/летнее время	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	20-93 Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	6-27 Клемма 54, активный ноль	20-05 Ед.изм. источника сигнала ОС 2
0-76 Начало DST/летнего времени	6-11 Клемма 53, высокое напряжение	20-94 Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	6-00 Время тайм-аута нуля	20-06 Источник ОС 3
0-77 Конец DST/летнего времени	6-12 Клемма 53, малый ток	20-70 Тип замкнутого контура	6-01 Функция при тайм-ауте нуля	20-07 Преобразование сигнала ОС 3
Q3-13 Настройки дисплея	6-13 Клемма 53, большой ток	20-71 Реж. настр. ПИД	20-81 Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора	20-08 Ед.изм. источника сигнала ОС 3
0-20 Строка дисплея 1.1, малая	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	20-72 Изменение выхода ПИД-регулятора	20-82 Начальная скорость ПИД-регулятора [об/мин]	20-12 Ед. изм. задания/сигн. ОС
0-21 Строка дисплея 1.2, малая	6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	20-73 Мин. уровень обратной связи	20-83 Начальная скорость ПИД-регулятора [Гц]	20-13 Минимальное задание/ОС

0-22 Строка дисплея 1.3, малая	Q3-3 Настройки замкнутого контура	20-74 Макс. уровень обратной связи	20-93 Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	20-14 Максимальное задание/ОС
0-23 Строка дисплея 2, большая	Q3-30 Одна зона, внутр. уставка	20-79 Автонастр. ПИД	20-94 Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	6-10 Клемма 53, низкое напряжение
6-11 Клемма 53, высокое напряжение	20-21 Уставка 1	22-22 Обнаружение низкой скорости	22-21 Обнаружение низкой мощности	22-87 Давление при скорости в отсутствие потока
6-12 Клемма 53, малый ток	20-22 Уставка 2	22-23 Функция при отсутствии потока	22-22 Обнаружение низкой скорости	22-88 Давление при номинальной скорости
6-13 Клемма 53, большой ток	20-81 Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора	22-24 <i>Задержка при отсутствии потока</i>	22-23 Функция при отсутствии потока	22-89 Поток в расчетной точке
6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	20-82 Начальная скорость ПИД-регулятора [об/мин]	22-40 Мин. время работы	22-24 Задержка при отсутствии потока	22-90 Поток при номинальной скорости
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	20-83 Начальная скорость ПИД-регулятора [Гц]	22-41 Мин. время нахождения в режиме ожидания	22-40 Мин. время работы	1-03 Хар-ка момента нагрузки
6-16 Клемма 53, постоянн. времени фильтра	20-93 Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора	22-42 Скорость при выходе из режима ожидания [об/мин]	22-41 Мин. время нахождения в режиме ожидания	1-73 Запуск с хода
6-17 Клемма 53, активный ноль	20-94 Интегральный коэффициент ПИД-регулятора	22-43 Скорость при выходе из режима ожидания [Гц]	22-42 Скорость при выходе из режима ожидания [об/мин]	Q3-42 Макросы функций
6-20 Клемма 54, низкое напряжение	20-70 Тип замкнутого контура	22-44 Задание при выходе из режима ожидания/разность ОС	22-43 Скорость при выходе из режима ожидания [Гц]	1-03 Хар-ка момента нагрузки
6-21 Клемма 54, высокое напряжение	20-71 Реж. настр. ПИД	22-45 Увеличение уставки	22-44 Задание при выходе из режима ожидания/разность ОС	1-71 Задержка запуска
6-22 Клемма 54, малый ток	20-72 Изменение выхода ПИД-регулятора	22-46 Макс. время форсирования	22-45 Увеличение уставки	22-75 Защита от короткого цикла
6-23 Клемма 54, большой ток	20-73 Мин. уровень обратной связи	2-10 Функция торможения	22-46 Макс. время форсирования	22-76 Интервал между пусками
6-24 Клемма 54, низкое зад./обр. связь	20-74 Макс. уровень обратной связи	2-16 Макс.ток торм.перток	22-26 Функция защиты насоса от сухого хода	22-77 Мин. время работы
6-25 Клемма 54, высокое зад./обр. связь	20-79 Автонастр. ПИД	2-17 Контроль перенапряжения	22-27 Задержка срабатывания при сухом ходе насоса	5-01 Клемма 27, режим
6-26 Клемма 54, пост. времени фильтра	Q3-4 Прикладные настройки	1-73 Запуск с хода	22-80 Компенсация потока	5-02 Клемма 29, режим

5.5.2 Структура главного меню

5

6-27 Клемма 54, активный ноль	Q3-40 Макросы функций	1-71 Задержка запуска	22-81 Квадратично-линейная аппроксимация характеристики	5-12 Клемма 27, цифровой вход
6-00 Время тайм-аута нуля	22-60 Функция обнаружения обрыва ремня	1-80 Функция при останове	22-82 Расчет рабочей точки	5-13 Клемма 29, цифровой вход
6-01 Функция при тайм-ауте нуля	22-61 Момент срабатывания при обрыве ремня	2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева	22-83 Скорость при отсутствии потока [об/мин]	5-40 Реле функций
4-56 Предупреждение: низкий сигн. ОС	22-62 Задержка срабатывания при обрыве ремня	4-10 Направление вращения двигателя	22-84 Скорость при отсутствии потока [Гц]	1-73 Запуск с хода
3-02 Мин. задание	3-92 Восстановление питания	4-6* Исключ. скорости	5-33 Клемма X30/7, цифр. выход (МСВ 101)	5-93 Имп. вых №27, управление шиной
3-03 Макс. задание	3-93 Макс. предел	4-60 Исключение скорости с [об/мин]	5-4* Реле	5-94 Имп. выход №27, предуст. тайм-аута
3-04 Функция задания	3-94 Мин. предел	4-61 Исключение скорости с [Гц]	5-40 Реле функций	5-95 Pulse Out #29 Bus Control
3-1* Задания	3-95 Задержка рампы	4-62 Исключение скорости до [об/мин]	5-41 Задержка включения, реле	5-96 Имп. выход №29, предуст. тайм-аута
3-10 Предустановленное задание	4.** Пределы/Предупр.	4-63 Исключение скорости до [Гц]	5-42 Задержка выключения, реле	5-97 Имп. вых. № X30/6, управление шиной
3-11 Фиксированная скорость [Гц]	4-1* Пределы двигателя	4-64 Настройка полуавтоматического исключения скорости	5-5* Импульсный вход	5-98 Имп. выход № X30/6, предуст. тайм-аута
3-13 Место задания	4-10 Направление вращения двигателя	5.** Цифр. вход/выход	5-50 Клемма 29, мин. частота	6.** Аналог. вход/выход
3-14 Предустановл.относительное задание	4-11 Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]	5-0* Реж. цифр. вх/вых	5-51 Term. 29 High Frequency	6-0* Реж. аналог. вх/вых
3-15 Источник задания 1	4-12 Нижний предел скорости двигателя [Гц]	5-00 Режим цифрового ввода/вывода	5-52 Клемма 29, мин. задание/обр. связь	6-00 Время тайм-аута нуля
3-16 Источник задания 2	4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]	5-01 Клемма 27, режим	5-53 Клемма 29, макс. задание/обр. связь	6-01 Функция при тайм-ауте нуля
3-17 Источник задания 3	4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]	5-02 Клемма 29, режим	5-54 Пост.времени имп.фильтра №29	6-02 Функция при тайм-ауте нуля в пожарном режиме
3-19 Фикс. скорость [об/мин]	4-16 Двигательн.режим с огранич. момента	5-1* Цифровые входы	5-55 Клемма 33, мин. частота	6-1* Аналог. вход 53
3-4* Изменение скор. 1	4-17 Генераторн.режим с огранич.момента	5-10 Клемма 18, цифровой вход	5-56 Term. 33 High Frequency	6-10 Клемма 53, низкое напряжение
3-41 Время разгона 1	4-18 Предел по току	5-11 Клемма 19, цифровой вход	5-57 Клемма 33, мин. задание/обр. связь	6-11 Клемма 53, высокое напряжение

3-42	Время замедления 1	4-19 Макс. выходная частота	5-12 Клемма 27, цифровой вход	5-58 Клемма 33, макс. задание/обр. связь	6-12 Клемма 53, малый ток
3-5*	Изменение скор. 2	4-5* Настр. предупр.	5-13 Клемма 29, цифровой вход	5-59 Пост.времени импульсн. фильтра №33	6-13 Клемма 53, большой ток
3-51	Время разгона 2	4-50 Предупреждение: низкий ток	5-14 Клемма 32, цифровой вход	5-6* Импульсный выход	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь
3-52	Время замедления 2	4-51 Предупреждение: высокий ток	5-15 Клемма 33, цифровой вход	5-60 Terminal 27 Pulse Output Variable	6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь
3-8*	Др.изменен.скор.	4-52 Предупреждение: низкая скорость	5-16 Клемма X30/2, цифровой вход	5-62 Макс.частота имп.выхода №27	6-16 Клемма 53, постоянн.времени фильтра
3-80	Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.	4-53 Предупреждение: высокая скорость	5-17 Клемма X30/3, цифровой вход	5-63 Клемма 29,переменная импульс.выхода	6-17 Клемма 53, активный ноль
3-81	Время замедл.для быстр.останова	4-54 Предупреждение: низкое задание	5-18 Клемма X30/4, цифровой вход	5-65 Макс.частота имп.выхода №29	6-2* Аналог. вход 54
3-82	Starting Ramp Up Time	4-55 Предупреждение: высокое задание	5-3* Цифровые выходы	5-66 Клемма X30/6, перем. имп. выхода	6-20 Клемма 54, низкое напряжение
3-9*	Цифр.потенциометр	4-56 Предупреждение: низкий сигн. ОС	5-30 Клемма 27, цифровой выход	5-68 Макс.частота имп.выхода №X30/6	6-21 Клемма 54, высокое напряжение
3-90	Размер ступени	4-57 Предупреждение: высокий сигн. ОС	5-31 Terminal 29 Digital Output	5-5* Управление по шине	6-22 Клемма 54, малый ток
3-91	Время изменения скор.	4-58 Функция при обрыве фазы двигателя	5-32 Клемма X30/6, цифр. выход (МСВ 101)	5-90 Управление цифр. и релейн. шинами	6-23 Клемма 54, большой ток
6-24	Клемма 54, низкое зад./обр. связь	6-64 Клемма X30/8, знач. на выходе при тайм-ауте	8-52 Выбор торможения пост. током	9-16 Конфигурирование чтения PCD	10-** CAN Fieldbus
6-25	Клемма 54, высокое зад./обр. связь	8-** Связь и доп. устр.	8-53 Выбор пуска	9-18 Адрес узла	10-0* Общие настройки
6-26	Клемма 54, пост. времени фильтра	8-0* Общие настройки	8-54 Reversing Select	9-22 Выбор телеграммы	10-00 Протокол CAN
6-27	Клемма 54, активный ноль	8-01 Control Site	8-55 Set-up Select	9-23 Параметры сигналов	10-01 Выбор скорости передачи
6-3*	Аналог. вход X30/11	8-02 Источник управления	8-56 Выбор предустановленного задания	9-27 Редактирование параметра	10-02 MAC ID
6-30	Клемма X30/11, мин.знач.напряжения	8-03 Control Timeout Time	8-7* VASnet	9-28 Управление процессом	10-05 Показание счетчика ошибок передачи
6-31	Клемма X30/11, макс.знач.напряжения	8-04 Control Timeout Function	8-70 Вариант уст. VASnet	9-44 Счетчик сообщений о неисправностях	10-06 Показание счетчика ошибок приема
6-34	Клемма X30/11, мин.знач.задан./ОС	8-05 Функция окончания таймаута	8-72 Макс. вед. устр-в MS/TP	9-45 Код неисправности	10-07 Показание счетчика отключения шины
6-35	Клемма X30/11, макс.знач.задан./ОС	8-06 Сброс таймаута управления	8-73 Макс инф. фрейм MS/TP	9-47 Номер неисправности	10-1* DeviceNet

6-36 Клемма X30/11, пост. времени фильтра	8-07 Запуск диагностики	8-74 Обслуж. "I-Am"	9-52 Счетчик ситуаций неисправности	10-10 Выбор типа технологических данных
6-37 Клемма X30/11, активный ноль	8-08 Readout Filtering	8-75 Пароль инициализации	9-53 Слово предупреждения Profibus	10-11 Запись конфигур. технологич.данных
6-4* Аналог. вход X30/12	8-1* Настройки управления	8-8* Диагностика порта ПЧ	9-63 Фактическая скорость передачи	10-12 Чтение конфигурац.технологич.данных
6-40 Клемма X30/12, мин.знач.напряжения	8-10 Профиль управления	8-80 Счетчик сообщений при управ. по шине	9-64 Идентификация устройства	10-13 Параметр предупреждения
6-41 Клемма X30/12, макс.знач.напряжения	8-13 Configurable Status Word STW	8-81 Счетчик ошибок при управ. по шине	9-65 Номер профиля	10-14 Задание по сети
6-44 Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value	8-3* Настройки порта ПЧ	8-82 Пол. сообщ. от подчин.	9-67 Командное слово 1	10-15 Управление по сети
6-45 Клемма X30/12, макс.знач.задан./ОС	8-30 Протокол	8-83 Подсчет ошибок подчиненного устройства	9-68 Слово состояния 1	10-2* COS фильтры
6-46 Клемма X30/12, пост. времени фильтра	8-31 Адрес	8-84 Отправ. сообщ. подчин.	9-70 Программирование набора	10-20 COS фильтр 1
6-47 Клемма X30/12, активный ноль	8-32 Baud Rate	8-85 Ошибки тайм-аута подч.	9-71 Сохранение значений данных	10-21 COS фильтр 2
6-5* Аналог. выход 42	8-33 Parity / Stop Bits	8-89 Отчет по диагност.	9-72 Сброс привода	10-22 COS фильтр 3
6-50 Клемма 42, выход	8-34 Estimated cycle time	8-9* Фикс.част.по шине	9-80 Заданные параметры (1)	10-23 COS фильтр 4
6-51 Клемма 42, мин. выход	8-35 Мин. задержка реакции	8-90 Фикс. скор. 1, уст. по шине	9-81 Заданные параметры (2)	10-3* Доступ к парам.
6-52 Клемма 42, макс. выход	8-36 Макс. задержка реакции	8-91 Фикс. скор. 2, уст. по шине	9-82 Заданные параметры (3)	10-30 Индекс массива
6-53 Клемма 42, управление вых. шиной	8-37 Макс. задерж. между символ.	8-94 Обр. связь по шине 1	9-83 Заданные параметры (4)	10-31 Сохранение значений данных
6-54 Клемма 42, уст. вых. тайм-аута	8-4* Уст. прот-ла ПЧ МС	8-95 Обр. связь по шине 2	9-84 Заданные параметры (5)	10-32 Модификация DeviceNet
6-6* Аналог. выход X30/8	8-40 Выбор телеграммы	8-96 Обр. связь по шине 3	9-90 Измененные параметры (1)	10-33 Сохранять всегда
6-60 Клемма X30/8, цифровой выход	8-42 PCD write configuration	9-** Profibus	9-91 Измененные параметры (2)	10-34 Код изделия DeviceNet
6-61 Клемма X30/8, мин. масштаб	8-43 PCD read configuration	9-00 Уставка	9-92 Измененные параметры (3)	10-39 Параметры DeviceNet F
6-62 Клемма X30/8, макс. масштаб	8-5* Цифровое/Шина	9-07 Фактическое значение	9-93 Измененные параметры (4)	11-** LonWorks
6-63 Клемма X30/8, знач. на выходе при управ. по шине	8-50 Выбор выбега	9-15 Конфигурирование записи PCD	9-94 Измененные параметры (5)	11-0* LonWorks ID
11-00 Идентификатор Neuron	14-*** Коммут. инвертора	14-50 Фильтр ВЧ-помех	15-23 Журнал регистрации: дата и время	15-72 Доп. устройство в гнезде В

11-1* Функции LON		14-51 Коррекция колебаний напряжения на шине пост. тока	15-3* Жур.авар.	15-73 Версия ПО доп. устройства В
11-10 Профиль привода	14-00 Модель коммутации	14-52 Упр. вентилят.	15-30 Жур.авар.: код ошибки	15-74 Доп. устройство в гнезде С0
11-15 Слово предупреждения LON	14-01 Частота коммутации	14-53 Контроль вентил.	15-31 Жур.авар.: значение	15-75 Версия ПО доп. устройства С0
11-17 Модификация XIF	14-03 Сверхмодуляция	14-6* Автоматич. снижение номинальных параметров	15-32 Жур.авар.: время	15-76 Доп. устройство в гнезде С1
11-18 Модификация LonWorks	14-04 Случайная частота ШИМ	14-60 Функция при превышении температуры	15-33 Жур.авар.: дата и время	15-77 Версия ПО доп. устройства С1
11-2* Доступ к параметрам LON	14-1* Вкл./Выкл. сети	14-61 Функция при перегрузке преобразователя	15-4* Идентиф. привода	15-9* Информац.о парам.
11-21 Сохранение значений данных	14-10 Отказ питания	14-62 Снижение номинального тока при перегрузке преобразователя	15-40 Тип ПЧ	15-92 Заданные параметры
13-** Интеллект. логика	14-11 Напряж. сети при отказе питания	15-** Информ. о приводе	15-41 Силовая часть	15-93 Измененные параметры
13-0* Настройка SLC	14-12 Функция при асимметрии сети	15-0* Рабочие данные	15-42 Напряжение	15-98 Идентиф. привода
13-00 Режим контроллера SL	14-2* Функция сброса	15-00 Время работы в часах	15-43 Версия ПО	15-99 Метаданные параметра
13-01 Событие запуска	14-20 Режим сброса	15-01 Нарботка в часах	15-44 Начальное обозначение	16-** Показание
13-02 Событие останова	14-21 Время автом. перезапуска	15-02 Счетчик кВтч	15-45 Текущее обозначение	16-0* Общее состояние
13-03 Сброс SLC	14-22 Режим работы	15-03 Кол-во включений питания	15-46 Номер для заказа преобразов. частоты	16-00 Командное слово
13-1* Компараторы	14-23 Устан. кода типа	15-04 Кол-во перегревов	15-47 № для заказа силовой платы	16-01 Задание [ед. измер.]
13-10 Операнд сравнения	14-25 Задержка отключ.при пред. моменте	15-05 Кол-во перенапряжений	15-48 Идентг. номер LCP	16-02 Задание %
13-11 Оператор сравнения	14-26 Зад. отк. при неистп. инв.	15-06 Сброс счетчика кВтч	15-49 № версии ПО платы управления	16-03 Слово состояния
13-12 Результат сравнения	14-28 Производственные настройки	15-07 Счетчик наработки	15-50 № версии ПО силовой платы	16-05 Основное фактич. значение [%]
13-2* Таймеры	14-29 Сервисный номер	15-08 Количество пусков	15-51 Заводск.номер преобразов.частоты	16-09 Показ.по выб.польз.
13-20 Таймер контроллера SL	14-3* Регул.пределов тока	15-1* Настр. рег. данных	15-53 Серийный № силовой платы	16-1* Состоян. двигателя
13-4* Правила логики	14-30 Регул-р предела по току, пропорцусил	15-10 Источник регистрации	15-55 URL прод-ца	16-10 Мощность [кВт]
13-40 Булева переменная логич.соотношения1	14-31 Регул-р предела по току,время интегр.	15-11 Интервал регистрации	15-56 Имя прод-ца	16-11 Мощность [л.с.]
13-41 Оператор логического соотношения 1	14-32 Регул-р предела по току, время фильтра	15-12 Событие срабатывания	15-6* Идентиф. опций	16-12 Напряжение двигателя

13-42 Булева переменная логич.соотношения2	14-4* Опт. энергопотр.	15-13 Режим регистрации	15-60 Доп. устройство установлено	16-13 Частота
13-43 Оператор логического соотношения 2	14-40 Уровень изменяющ. крут. момента	15-14 Кол-во событий перед срабатыванием	15-61 Версия прогр. обеспеч. доп. устр.	16-14 Ток двигателя
13-44 Булева переменная логич.соотношения3	14-41 Мин. намагничивание АОЭ	15-2* Журнал регистр.	15-62 Номер для заказа доп. устройства	16-15 Частота [%]
13-5* Состояние	14-42 Мин.частота АОЭ	15-20 Журнал регистрации: Событие	15-63 Серийный номер доп. устройства	16-16 Крутящий момент [Нм]
13-51 Событие контроллера SL	14-43 Cosφri двигателя	15-21 Журнал регистрации: Значение	15-70 Доп. устройство в гнезде А	16-17 Скорость [об/мин]
13-52 Действие контроллера SL	14-5* Окружающая среда	15-22 Журнал регистрации: Время	15-71 Версия ПО доп. устройства А	16-18 Тепловая нагрузка двигателя
16-22 Крутящий момент [%]	16-66 Цифровой выход [двоичный]	18-1* Журнал пожарного режима	20-14 Максимальное задание/ ОС	20-84 Зона соответствия заданию
16-26 Фильтр. мощн. [кВт]	16-67 Имп. вход №29 [Гц]	18-10 Журнал пожарного режима: Событие	20-2* Обратная связь/уставка	20-9* ПИД-регулятор
16-27 Фильтр. мощн. [л.с.]	16-68 Импульсный вход № 33 [Гц]	18-11 Журнал пожарного режима: Время	20-20 Функция обратной связи	20-91 Антираскрутка ПИД-регулятора
16-3* Состояние привода	16-69 Импульсный выход №27 [Гц]	18-12 Журнал пожарного режима: дата и время	20-21 Уставка 1	20-93 Пропорциональный коэффициент ПИД-регулятора.
16-30 Напряжение цепи пост. тока	16-70 Импульсный выход № 29, [Гц]	18-3* Входы и выходы	20-22 Уставка 2	20-94 Интегральный коэффициент ПИД-регулятора
16-32 Энергия торможения / с	16-71 Релейный выход [двоичный]	18-30 Аналоговый вход X42/1	20-23 Уставка 3	20-95 Дифференциальный коэффициент ПИД-регулятора
16-33 Энергия торможения /2 мин	16-72 Счетчик А	18-31 Аналоговый вход X42/3	20-3* Обр. связь Доп. ОС	20-96 Предел диф. коэффициента усиления ПИД-регулятора
16-34 Темп. радиатора	16-73 Счетчик В	18-32 Аналоговый вход X42/5	20-30 Хладагент	21-** Расшир. замкн. контур
16-36 Номинальный ток инвертора	16-75 Аналоговый вход X30/11	18-33 Аналоговый выход X42/7 [В]	20-31 Заданный пользователем хладагент А1	21-0* Внеш. СЛ, автонастр.
16-37 Макс. ток инвертора	16-76 Аналоговый вход в X30/12	18-34 Аналог.вых.X42/9 [В]	20-32 Заданный пользователем хладагент А2	21-00 Тип замкнутого контура
16-38 Состояние SL контроллера	16-77 Аналоговый выход, X30/8 [mA]	18-35 Аналог.вых.X42/11 [В]	20-33 Заданный пользователем хладагент А3	21-01 Настр. ПИД
16-39 Температура платы управления	16-8* Fieldbus и порт ПЧ	18-36 Аналоговый вход X48/2 [mA]	20-34 Уч. трубопр. 1 [m2]	21-02 Изменение выхода ПИД-регулятора
16-40 Буфер регистрации заполнен	16-80 Fieldbus, ком. слово 1	18-37 Темп. вход X48/4	20-35 Уч. трубопр. 1 [d2]	21-03 Мин. уровень обратной связи
16-43 Состояние временных событий	16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	18-38 Темп. вход X48/7	20-36 Уч.трубопр.2[m2]	21-04 Макс. уровень обратной связи
16-49 Источник сбоя тока	16-84 Слово сост. вар. связи	18-39 Темп. вход X48/10	20-37 Уч. трубопр. 2 [d2]	Автонастр. ПИД

16-5* Задание и обр.связь	16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1	18-5* Задание и обр.связь	20-38 Коэффициент плотности воздуха [%]	21-1* Расшир. СЛ 1, задан./обр. связь
16-50 Внешнее задание	16-86 Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	18-50 Выв. данных без датч. [ед.]	20-6* Без датчика	21-10 Расшир. 1, ед. изм. задания/обратной связи
16-52 Обратная связь [ед. изм.]	16-9* Показ.диагностики	20-** Замкнутый контур упр. приводом	20-60 Блок без датч.	21-11 Расш. 1, мин. задание
16-53 Задание от цифрового потенциометра	16-90 Слово аварийной сигнализации	20-0* Обратная связь	20-69 Информация без датч.	21-12 Расш. 1, макс. задание
16-54 Сигнал ОС 1 [ед. изм.]	16-91 Слово аварийного сигнала 2	20-00 1 источник	20-7* Автонастр. ПИД	21-13 Расш. 1, источник задания
16-55 Сигнал ОС 2 [ед. изм.]	16-92 Слово предупреждения	20-01 Преобразование сигнала ОС 1	20-70 Тип замкнутого контура	21-14 Расш. 1, источник ОС
16-56 Сигнал ОС 3 [ед.изм.]	16-93 Слово предупреждения 2	20-02 Едизм. источника сигнала ОС 1	20-71 Реж. настр. ПИД	21-15 Расшир. 1, уставка
16-58 Выход ПИД [%]	16-94 Расшир. слово состояния	20-03 Источник ОС 2	20-72 Изменение выхода ПИД-регулятора	21-17 Расшир. 1, задание [ед. изм.]
16-6* Входы и выходы	16-96 Сообщение техобслуживания	20-04 Преобразование сигнала ОС 2	20-73 Мин. уровень обратной связи	21-18 Расшир. 1, обратная связь [ед. изм.]
16-60 Цифровой вход	18-** Информация и мониторинг	20-05 Едизм. источника сигнала ОС 2	20-74 Макс. уровень обратной связи	21-19 Расш. 1, выход [%]
16-61 Клемма 53, настройка переключателя	18-0* Журнал технического обслуживания	20-06 Источник ОС 3	20-79 Автонастр. ПИД	21-2* Расшир. СЛ 1, ПИД-регулятор
16-62 Аналоговый вход 53	18-00 Журнал учета техобслуживания: элемент	20-07 Преобразование сигнала ОС 3	20-8* Основные настройки ПИД-регулятора	21-20 Расшир. 1, нормальн./инверсн. управление
16-63 Клемма 54, настройка переключателя	18-01 Журнал учета техобслуживания: мероприятие	20-05 Едизм. источника сигнала ОС 3	20-81 Нормальная/инверсная характеристика ПИД-регулятора	21-21 Расшир. 1, пропорциональный коэффициент
16-64 Аналоговый вход 54	18-02 Журнал учета техобслуживания: Время	20-12 Задание/сигнал обратной связи	20-82 Начальная скорость ПИД-регулятора [об/мин]	21-22 Расшир. 1, пропорциональный коэффициент
16-65 Аналоговый выход 42 [mA]	18-03 Журнал учета техобслуживания: дата и время	20-13 Минимальное задание/ОС	20-83 Начальная скорость ПИД-регулятора [Гц]	21-23 Расшир. 1, дифференциальный коэффициент
21-24 Расшир. 1, предел дифференциального коэффициента	21-60 Внешн 3, нормальн./инверсн. управление	22-4* Спящий режим	22-86 Скорость в расчетной точке [Гц]	23-60 Переменная тренда
21-3* Расшир. СЛ 2, задан./обр. связь	21-61 Расшир. 3, пропорциональный коэффициент	22-40 Мин. время работы	22-87 Давление при скорости в отсутствие потока	23-61 Непрерывные двоичные данные
21-30 Расшир. 2, ед. изм. задания/обратной связи	21-62 Расшир. 3, интегральный коэффициент	22-41 Мин. время нахождения в режиме ожидания	22-88 Давление при номинальной скорости	23-62 Запланированные по времени двоичные данные
21-31 Расшир. 2, мин. задание	21-63 Расшир. 3, дифференциальный коэффициент	22-42 Скорость при выходе из режима ожидания [об/мин]	22-89 Поток в расчетной точке	23-63 Запланированный по времени период пуска
21-32 Расшир. 2, макс. задание	21-64 Расшир. 3, предел дифференциального коэффициента	22-43 Скорость при выходе из режима ожидания [Гц]	22-90 Поток при номинальной скорости	23-64 Запланированный по времени период останова
21-33 Расшир. 2, источник задания	22-** Функции прилож	22-44 Задание при выходе из режима ожидания/разность ОС	23-** Временные функции	23-65 Мин. двоичное значение

21-34 Расшир. 2, источник ОС	22-0* Разное:	22-45 Увеличение уставки	23-0* Временные События	23-66 Сброс непрерывных двоичных данных
21-35 Расшир. 2, уставка	22-00 Задержка внешней блокировки	22-46 Макс. время форсирования	23-00 Время включения	23-67 Сброс запланированных по времени двоичных данных
21-37 Расшир. 2, задание [ед. изм.]	22-01 Вр. фильт. мощн.	22-5* Конец характеристики	23-01 Действие включения	23-8* Счетчик окупаемости
21-38 Расшир. 2, обратная связь [ед. изм.]	22-2* Обнаружение отсутствия потока	22-50 Функция на конце характеристики	23-02 Время выключения	23-80 Коэффициент задания мощности
21-39 Расшир. 2, выход [%]	22-20 Автом. настройка низкой мощности	22-51 Задержка на конце характеристики	23-03 Действие выключения	23-81 Затраты на электроэнергию
21-4* Расшир. Cl 2, ПИД-регулятор	22-21 Обнаружение низкой мощности	22-6* Обнаружение обрыва ремня	23-04 Появление	23-82 Инвестиции
21-40 Расшир. 2, нормальн./инверсн. управление	22-22 Обнаружение низкой скорости	22-60 Функция обнаружения обрыва ремня	23-08 Режим временных событий	23-83 Энергосбережение
21-41 Расшир. 2, пропорциональный коэффициент	22-23 Функция при отсутствии потока	22-61 Момент срабатывания при обрыве ремня	23-09 Восстановление временных событий	23-84 Экономия затрат
21-42 Расшир. 2, интегральный коэффициент	22-24 Задержка при отсутствии потока	22-62 Задержка срабатывания при обрыве ремня	23-1* Техническое обслуживание	24-** Функции прилож.2
21-43 Расшир. 2, пост. времени дифференц.	22-26 Функция защиты насоса от сухого хода	22-7* Защита от короткого цикла	23-10 Элемент техобслуживания	24-0* Пожар. режим
21-44 Расшир. 2, предел дифференциального коэффициента	22-27 Задержка срабатывания при сухом ходе насоса	22-75 Защита от короткого цикла	23-11 Операция техобслуживания	24-00 Функция аварийного режима
21-5* Расшир. Cl 3, задан./обр. связь	22-3* Настройка мощности при отсутствии потока	22-76 Интервал между пусками	23-12 Временная база техобслуживания	24-01 Конфиг. пожар. режима
21-50 Расшир. 3, ед. изм. задания/обратной связи	22-30 Мощность при отсутствии потока	22-77 Мин. время работы	23-13 Интервал техобслуживания	24-02 Ед. изм. пожар. режима
21-51 Расшир. 3, мин. задание	22-31 Поправочный коэффициент мощности	22-78 Перезап. мин. вр. работы	23-14 Дата и время техобслуживания	24-03 Мин. задание пожарного режима
21-52 Расшир. 3, макс. задание	22-32 Низкая скорость [об/мин]	22-79 Значение перезап. мин. вр. работы	23-15 Сброс сообщения техобслуживания	24-04 Макс. задание пожарного режима
21-53 Расшир. 3, источник задания	22-33 Низкая скорость [Гц]	22-8* Компенсация потока	23-16 Текст техобслуж.	24-05 Предустановленное задание пожарного режима
21-54 Расшир. 3, источник обратной связи	22-34 Мощность при низкой скорости [кВт]	22-80 Компенсация потока	23-5* Журнал учета энергопотребления	24-06 Источник задания пожарного режима
21-55 Расшир. 3, уставка	22-35 Мощность при низкой скорости [л. с.]	22-81 Квадратично-линейная аппроксимация характеристики	23-50 Разрешение журнала учета энергопотребления	24-07 Источ. сигнала ОС пожар. режима
21-57 Расшир. 3, задание [ед.изм.]	22-36 Высокая скорость [об/мин]	22-82 Расчет рабочей точки	23-51 Период пуска	24-09 Обработка аварийных сигналов пожарного режима

21-58 Расшир. 3, обратная связь [ед. изм.]	22-37 Высокая скорость [Гц]	22-83 Скорость при отсутствии потока [об/мин]	23-5* Журнал учета энергопотребления	24-1* Байпас привода
21-59 Расшир. 3, выход [%]	22-38 Мощность при высокой скорости [кВт]	22-84 Скорость при отсутствии потока [Гц]	23-54 Сброс журнала учета энергопотребления	24-10 Функция байпаса
21-6* Расшир. СЛ 3, ПИД-регулятор	22-39 Мощность при высокой скорости [л.с.]	22-85 Скорость в расчетной точке [об/мин]	23-6* Анализ тренда	24-11 Время задержки байпаса
24-9* Функ. неск. двиг.	25-25 Время блокирования	25-59 Задержка включения насоса напрямую от сети	26-2* Аналоговый вход X42/3	26-53 Клемма X42/9, управ-е по шине
24-90 Функция отсутств. двигат.	25-26 Выключение при отсутствии потока	25-8* Состояние	26-20 Клемма X42/3, мин. знач. напряжения	26-54 Клемма X42/9, предуст. тайм-аута
24-91 Коэфф. отсутств. двигат. 1	25-27 Функция подключения след. насоса	25-80 Состояние каскада	26-21 Клемма X42/3, макс. знач. напряжения	26-5* Аналог.вых. X42/11
24-92 Коэфф. отсутств. двигат. 2	25-28 Задержка подключения след. насоса	25-81 Состояние насоса	26-24 Клемма X42/3, знач. низкого задания/ОС значение	26-60 Клемма X42/11, выход
24-93 Коэфф. отсутств. двигат. 3	25-29 Функция выключения	25-82 Ведущий насос	26-25 Клемма X42/3, высокое зад./ обр. связь	26-61 Клемма X42/11, мин. масштаб
24-94 Коэфф. отсутств. двигат. 4	25-30 Задержка выключения	25-83 Состояние реле	26-26 Клемма X42/3, пост. времени фильтра	26-62 Клемма X42/11, макс. масштаб
24-95 Функция блок. ротора	25-4* Настройки включения	25-84 Нарботка по времени насоса	26-27 Клемма X42/3, активный ноль	26-63 Клемма X42/11, управ-е по шине
24-96 Коэфф. заблок. ротора 1	25-40 Задержка при замедлении	25-85 Время нахождения реле во включенном состоянии	26-3* Аналоговый вход X42/5	26-64 Клемма X42/11, предуст. тайм-аута
24-97 Коэфф. заблок. ротора 2	25-41 Задержка при разгоне	25-86 Сброс счетчика реле	26-30 Клемма X42/5, низкое напряжение	31-* Дустр.обхода
24-98 Коэфф. заблок. ротора 3	25-42 Порог включения	25-9* Обслуживание	26-31 Клемма X42/5, макс. знач. напряжения	31-00 Реж. обхода
24-99 Коэфф. заблок. ротора 4	25-43 Порог выключения	25-90 Блокировка насоса	26-34 Клемма X42/5, мин. знач. зад./ обр.связи	31-01 Задержка начала обхода
25-* Каскад-контроллер	25-44 Скорость подключения след. насоса [об/мин]	25-91 Ручное переключение	26-35 Клемма X42/5, макс. знач. зад./ обр.связи	31-02 Задержка отключ. обхода
25-0* Системные настройки	25-45 Скорость подключения след. насоса [Гц]	26-* Доп. аналоговое устройство входа/выхода	26-36 Клемма X42/5, пост. времени фильтра	31-03 Актив. режима тест-я
25-00 Каскадный контроллер	25-46 Скорость выключения [об/мин]	26-0* Реж. аналог.вх/вых	26-37 Клемма X42/5, активный ноль	31-10 Слово сост. обвода
25-02 Запуск двигателя	25-47 Значение скорости выключения [Гц]	26-00 Клемма X42/1, режим	24-4* Аналоговый выход X42/7	31-11 Время раб. при обводе
25-04 Чередование насосов	25-5* Настройки чередования	26-01 Клемма X42/3, режим	26-40 Клемма X42/7, выход	13-19 Дист. активизация обхода
25-05 Постоянный ведущий насос	25-50 Чередование ведущего насоса	26-02 Клемма X42/5, режим	26-41 Клемма X42/7, мин. масштаб	35-* Опция вход. датч.
25-06 Количество насосов	25-51 Событие для переключения	26-1* Аналоговый вход X42/1	26-42 Клемма X42/7, макс. масштаб	35-0* Темп. реж. ввода
25-2* Настройки диапазона частот	25-52 Интервал чередования	26-10 Клемма X42/1, низкое напряжение	26-53 Клемма X42/9, управ-е по шине	35-00 Клемма X48/4 ед. изм. темп.

25-20 Гистерезис при подключении след. насоса	25-53 Значение таймера чередования	26-11 Клемма X42/1, макс. знач. напряжения	26-44 Клемма X42/7, предуст. тайм-ауга	35-01 Клемма X48/4 вид входа
25-21 Диапазон блокирования	25-54 Предустановленное время чередования	26-14 Клемма X42/1, мин. знач. зад./ обр.связи	26-5* Аналоговый выход X42/9	35-02 Клемма X48/7 ед. изм. темп.
25-22 Диапазон фиксированной скорости	25-55 Переключить, если нагрузка < 50%	26-15 Клемма X42/1, макс. знач. зад./ обр.связи	26-50 Клемма X42/9, выход	35-03 Клемма X48/7, вид входа
25-23 Задержка выключения насоса (таймер)	25-56 Режим переключения ведущего насоса	26-16 Клемма X42/1, пост. времени фильтра	26-51 Клемма X42/9, мин. масштаб	35-04 Клемма X48/10 контроль темп.
25-24 Задержка выключения насоса	25-58 Задержка включения след. насоса	26-17 Клемма X42/1, активный ноль	26-52 Клемма X42/9, макс. масштаб	35-05 Клемма X48/10, вид входа
35-06 Функция авар. сигн. датч. темп.	35-17 Клемма X48/4 предел выс. предел	35-27 Клемма X48/7 предел выс. предел	35-37 Клемма X48/10 предел выс. предел	35-45 Клемма X48/2 знач. выс. зад./ значение
35-1* Темп. вход X48/4	35-2* Темп. вход X48/7	35-3* Темп. вход X48/10	35-4* Аналог. вход X48/2	35-46 Клемма X48/2, постоянн. врем. фильтра
35-14 Клемма X48/4, постоянн. врем. фильтра	35-24 Клемма X48/7, постоянн. врем. фильтра	35-34 Клемма X48/10, постоянн. врем. фильтра	35-42 Клемма X48/2, низкий ток	35-47 Клемма X48/2, активный ноль
35-15 Клемма X48/4 ед. изм. темп.	35-25 Клемма X48/7 ед. изм. темп.	35-35 Клемма X48/10 ед. изм. темп.	35-43 Клемма X48/2, большой ток	
35-16 Клемма X48/4, низ. темп. предел	35-26 Клемма X48/7, низ. темп. предел	35-36 Клемма X48/10, низ. темп. предел	35-44 Клемма X48/2 знач. низк. зад./ обр. связи	

5.6 Дистанционное программирование с помощью МСТ-10

Компания Danfoss предлагает программное решение для разработки, хранения и передачи программных команд преобразователя частоты. Программное обеспечение Программа настройки МСТ-10 позволяет пользователю подключать к преобразователям частоты ПК и выполнять программирование без использования LSP. Также программирование преобразователя частоты можно выполнить автономно и затем легко загрузить данные. Также возможно загрузить готовый профиль преобразователя частоты на ПК для резервного хранения или анализа.

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

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

6 Примеры настройки для различных применений

6.1 Введение

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

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

6

6.2 Примеры применения

FC		Параметры	
Функция	от нагрузки	Функция	от нагрузки
+24 V	12	6-22 Клемма 54, малый ток	4 мА*
+24 V	13	6-23 Клемма 54, большой ток	20 мА*
D IN	18	6-24 Клемма 54, низкое зад./обр. связь	0*
D IN	19	6-25 Клемма 54, высокое зад./обр. связь	50*
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27	Примечания/комментарии:	
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 Аналоговый датчик обратной связи по току

FC		Параметры	
Функция	от нагрузки	Функция	от нагрузки
+24 V	12	6-20 Клемма 54, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13	6-21 Клемма 54, высокое напряжение	10 В*
D IN	18	6-24 Клемма 54, низкое зад./обр. связь	0*
D IN	19	6-25 Клемма 54, высокое зад./обр. связь	50*
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27	Примечания/комментарии:	
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 Аналоговый датчик обратной связи по напряжению (3-пров.)

FC		Параметры	
Функция	от нагрузки	Функция	от нагрузки
+24 V	12	6-20 Клемма 54, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13	6-21 Клемма 54, высокое напряжение	10 В*
D IN	18	6-24 Клемма 54, низкое зад./обр. связь	0*
D IN	19	6-25 Клемма 54, высокое зад./обр. связь	50*
COM	20	* = Значение по умолчанию	
D IN	27	Примечания/комментарии:	
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 6.3 Аналоговый датчик обратной связи по напряжению (4-пров.)

		Параметры	
		Функция	от нагрузки
FC +24 V 120 +24 V 130 D IN 180 D IN 190 COM 200 D IN 270 D IN 290 D IN 320 D IN 330 D IN 370 +10 V 500 A IN 530 A IN 540 COM 550 A OUT 420 COM 390 U - I A53		130BB678.10 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
		6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
		6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0*
		6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50*
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии:	

Таблица 6.4 Аналоговое задание скорости (напряжение)

		Параметры	
		Функция	от нагрузки
FC +24 V 120 +24 V 130 D IN 180 D IN 190 COM 200 D IN 270 D IN 290 D IN 320 D IN 330 D IN 370 +10 V 500 A IN 530 A IN 540 COM 550 A OUT 420 COM 390 U - I A53		130BB679.10 6-12 Клемма 53, малый ток	4 мА*
		6-13 Клемма 53, большой ток	20 мА*
		6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0*
		6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50*
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии:	

Таблица 6.5 Аналоговое задание скорости (ток)

		Параметры	
		Функция	от нагрузки
FC +24 V 120 +24 V 130 D IN 180 D IN 190 COM 200 D IN 270 D IN 290 D IN 320 D IN 330 D IN 370 +10 V 500 A IN 530 A IN 540 COM 550 A OUT 420 COM 390 		130BB680.10 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
		5-12 Клемма 27, цифровой вход	[7] Внешняя блокировка
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии:	

Таблица 6.6 Команда пуска/останова с внешней блокировкой

		Параметры	
		Функция	от нагрузки
FC +24 V 120 +24 V 130 D IN 180 D IN 190 COM 200 D IN 270 D IN 290 D IN 320 D IN 330 D IN 370 +10 V 500 A IN 530 A IN 540 COM 550 A OUT 420 COM 390 R1 R2 		130BB681.10 5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
		5-12 Клемма 27, цифровой вход	[7] Внешняя блокировка
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии. Если для 5-12 Клемма 27, цифровой вход выбрано значение [0] Не работает, переключатель на клемму 27 не требуется.	

Таблица 6.7 Команда пуска/останова без внешней блокировки

		Параметры	
FC		Функция	от нагрузки
+24 V	12	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Сброс
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Значение по умолчанию	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
Примечания/комментарии:			

Таблица 6.8 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
FC		Функция	от нагрузки
+24 V	12	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Значение по умолчанию	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
Примечания/комментарии:			

Таблица 6.10 Разрешение работы

		Параметры	
FC		Функция	от нагрузки
+24 V	12	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	* = Значение по умолчанию	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
Примечания/комментарии:			

Таблица 6.9 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

FC		Параметры	
		Функция	от нагрузки
+24 V	12	8-30 Протокол	ПЧ*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	8-31 Адрес	1*
D IN	29		
D IN	32	8-32 Скорость передачи данных	9600*
D IN	33		
D IN	37	* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии.			
Выберите протокол, адрес и скорость передачи с помощью параметров, указанных выше.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1			
R2			
RS-485			
61, 68, 69			

Таблица 6.11 Подключение сети RS-485 (N2, FLN, Modbus RTU, ПЧ)

FC		Параметры	
		Функция	от нагрузки
+24 V	12	1-90 Тепловая защита двигателя	[2] Откл. по термистору
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27	1-93 Источник термистора	[1] Аналоговый вход 53
D IN	29		
D IN	32	* = Значение по умолчанию	
D IN	33	Примечания/комментарии.	
Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] Предупреждение по сигналу термистора в 1-90 Тепловая защита двигателя.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			

Таблица 6.12 Термистор двиг.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

		Параметры																																					
		Функция	от нагрузки																																				
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">FC</td> </tr> <tr> <td>+24 V</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>+24 V</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>190</td> </tr> <tr> <td>COM</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>290</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>330</td> </tr> <tr> <td>D IN</td> <td>370</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>+10 V</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>A IN</td> <td>530</td> </tr> <tr> <td>A IN</td> <td>540</td> </tr> <tr> <td>COM</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>A OUT</td> <td>420</td> </tr> <tr> <td>COM</td> <td>390</td> </tr> </table>		FC		+24 V	120	+24 V	130	D IN	180	D IN	190	COM	200	D IN	270	D IN	290	D IN	320	D IN	330	D IN	370			+10 V	500	A IN	530	A IN	540	COM	550	A OUT	420	COM	390	1308V6687.10	
FC																																							
+24 V	120																																						
+24 V	130																																						
D IN	180																																						
D IN	190																																						
COM	200																																						
D IN	270																																						
D IN	290																																						
D IN	320																																						
D IN	330																																						
D IN	370																																						
+10 V	500																																						
A IN	530																																						
A IN	540																																						
COM	550																																						
A OUT	420																																						
COM	390																																						
		5-11 Клемма 19, цифровой вход	[37] Пожарный режим																																				
		24-00 Функция аварийного режима	[0] Запрещено*																																				
		24-01 Конфиг. пожар. режима	[0] Разомкнутый контур*																																				
		24-02 Ед. изм. пожар. режима	[3] Гц*																																				
		24-03 Fire Mode Min Reference	0 Гц*																																				
		24-04 Fire Mode Max Reference	50 Гц*																																				
		24-05 Предустановленное задание пожарного режима	0%*																																				
		24-06 Источник задания предустановленного режима	[0] Нет функции*																																				
		24-07 Источ. сигнала ОС пожар. режима	[0] Нет функции*																																				
		24-09 Обработка аварийных сигналов пожарного режима	[1] Отключ., критич. аварийные сигналы*																																				
		* = Значение по умолчанию																																					
		Примечания/комментарии: Все параметры для настройки пожарного режима находятся в группе 24-0*.																																					

6

Таблица 6.13 Пожарный режим

7 Сообщения о состоянии

7.1 Дисплей 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).

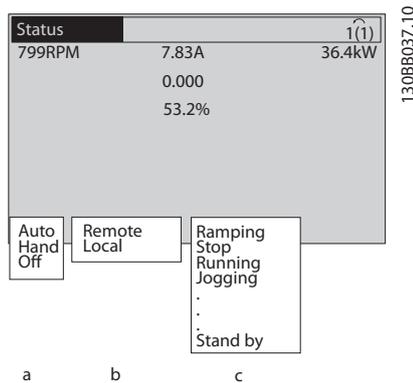


Рисунок 7.1 Дисплей состояния

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

7.2 Таблица расшифровки сообщений о Состоянии

В следующих трех таблицах определяется значение команд сообщения о состоянии.

	Режим работы
Off	Преобразователь частоты не реагирует на сигналы управления до нажатия на кнопки [Auto On] и [Hand On].
Auto On	Позволяет управлять преобразователем частоты с клемм управления и/или через последовательную связь.
Hand On	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.

	Место задания
Дист-ное	Задание скорости подается через внешние сигналы по каналу последовательной связи и внутренние предварительные задания.
Местное	Преобразователь частоты использует управление [Hand On] или величины заданий из LCP.

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

	Рабочий статус
Выбег	<ul style="list-style-type: none"> Выбрана функция для цифрового входа — инверсный останов выбегом (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма не подключена. Остановка выбегом активирована по каналу последовательной связи
Упр. торможение	Было выбрано управляемое торможение в <i>14-10 Отказ питания.</i> <ul style="list-style-type: none"> Напряжения в сети ниже значения напряжения, соответствующего сбю и заданного в <i>14-11 Напряж. сети при отказе питания.</i> Преобразователь частоты выполняет замедление двигателя с использованием управляемого торможения.
Большой ток	Выходной ток преобразователя частоты превышает порог, установленный в <i>4-51 Предупреждение: высокий ток.</i>
Низкий ток	Выходной ток преобразователя частоты ниже порога, установленного в <i>4-52 Предупреждение: низкая скорость.</i>
Уд. п. током	Удерживание постоянным током выбрано в <i>1-80 Функция при останове</i> и активирована команда останова. Двигатель удерживается постоянным током, значение которого задано в <i>2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева .</i>
Ост п. током	В течение определенного периода времени (<i>2-02 Время торможения пост. током</i>) двигатель поддерживается постоянным током (<i>2-01 Ток торможения пост. током</i>). <ul style="list-style-type: none"> В <i>2-03 Скорость включ.торм.пост.током [об/мин]</i> активируется торможение постоянным током и команда останова. Торможение постоянным током (инв.) выбрано в качестве функции цифрового входа (группа параметров 5-1*). Соответствующая клемма неактивна. По каналу последовательной связи активируется торможение постоянным током.
Высокий сигнал обратной связи	Сумма всех активных сигналов обратной связи превышает предельное значение обратной связи, установленное в <i>4-57 Предупреждение: высокий сигн. ОС.</i>
Низкий сигнал обратной связи	Сумма всех активных сигналов обратной связи ниже предельного значения обратной связи, установленного в <i>4-56 Предупреждение: низкий сигн. ОС.</i>

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

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

	Рабочий статус
Запрос на работу	Команда запуска подана, но двигатель остается неподвижным до тех пор, пока через цифровой вход не будет получен сигнал, разрешающий вращение.
Работа	Двигатель приводится в движение преобразователем частоты.
Режим ожидания	Включена функция сбережения энергии. Это означает, что в настоящее время двигатель остановлен, но он автоматически запустится снова, когда это потребуются.
Высокая скорость	Скорость двигателя превышает значение, заданное в 4-53 <i>Предупреждение: высокая скорость</i> .
Низкая скорость	Скорость двигателя ниже значения, заданного в 4-52 <i>Предупреждение: низкая скорость</i> .
Режим ожидания	В активном режиме автоматического управления преобразователь частоты запускает двигатель, подавая сигнал запуска с цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Задерж. зап.	В 1-71 <i>Задержка запуска</i> было установлено время задержки при запуске. Была активирована команда пуска, двигатель будет запущен после завершения времени задержки запуска.
Зап. вп/н	Был выбран запуск вперед и запуск назад в качестве функций для двух различных цифровых входов (группа параметров 5-1). Двигатель будет запущен вперед или назад в зависимости от того, какая из клемм будет активирована.
Останов	Преобразователь частоты получил команду останова с LCP, цифрового входа или по каналу последовательной связи.
Отключение	Произошел сбой и двигатель остановился. Как только причина возникновения аварийного сигнала устранена, преобразователь частоты можно сбросить вручную путем нажатия кнопки [Reset] или удаленно через клеммы управления или интерфейс последовательной связи.
Бл. откл.	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], дистанционно с помощью клемм управления или по каналу последовательной связи.

8 Предупреждения и аварийные сигналы

8.1 Мониторинг системы

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

8.2 Типы предупреждений и аварийных сигналов

Предупреждения

Предупреждение выводится в том случае, если приближается аварийное состояние, или при ненормальной работе оборудования. 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 остановится с выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. После того как сбой ликвидирован, преобразователь частоты можно перезагрузить. После этого он снова будет готов к работе.

Режим отключения можно отключить четырьмя способами:

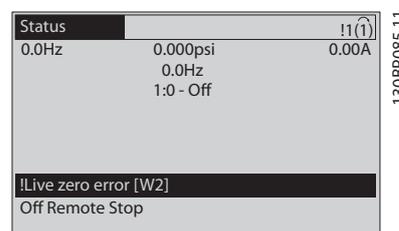
- Нажмите [RESET] на LCP
- Команда сброса для цифрового входа
- Команда сброса для интерфейса последовательной связи
- Автосброс

Блокировка отключения

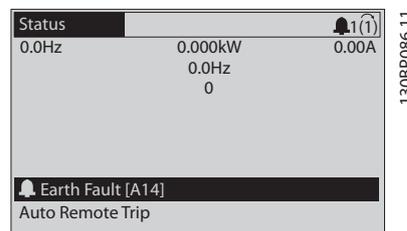
Аварийный сигнал, который приводит к блокировке отключения преобразователя частоты, требует для сброса отключения и включения входного питания. Двигатель остановится с выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и

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.

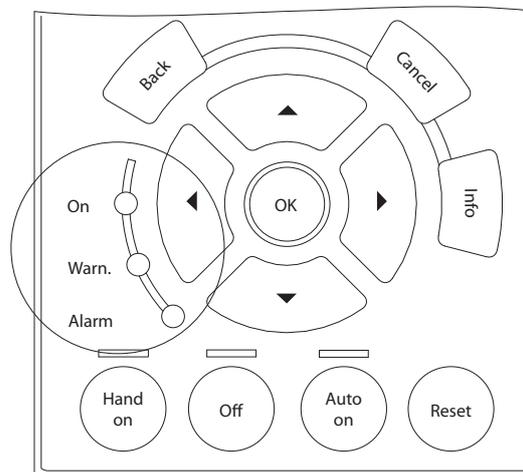
8.3 Дисплеи предупредительной и аварийной сигнализации



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



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



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

8.4 Определения предупреждений и аварийных сигналов

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

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал / отключение	Аварийный сигнал / отключение с блокировкой	Ссылка на параметр
1	Низкое напряжение источника 10 В	X			
2	Ош. действ. 0	(X)	(X)		6-01
4	Потеря фазы питания	(X)	(X)	(X)	14-12
5	Высокое напряжение в цепи пост. тока	X			
6	Пониженное напряжение в цепи пост. тока	X			
7	Перенапряжение пост. тока	X	X		
8	Пониж. напряж. пост. тока	X	X		
9	Перегрузка инвертора	X	X		
10	Сработало ЭТР двигателя — превышение температуры	(X)	(X)		1-90
11	Повышенная температура термистора двигателя	(X)	(X)		1-90
12	Пр. крут. мом.	X	X		
13	Прев. тока	X	X	X	
14	Замыкание на землю	X	X	X	
15	Несовместимость аппаратных средств		X	X	
16	Кор. замык.		X	X	
17	Тайм-аут командного слова	(X)	(X)		8-04
23	Отказ внутреннего вентилятора	X			
24	Отказ внешнего вентилятора	X			14-53
25	Короткое замыкание тормозного резистора	X			
26	Предельная мощность на тормозном резисторе	(X)	(X)		2-13
27	Короткое замыкание тормозного прерывателя	X	X		
28	Проверка торм.	(X)	(X)		2-15
29	Повышенная температура привода	X	X	X	
30	Потеря фазы U двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58
31	Потеря фазы V двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58
32	Потеря фазы W двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58
33	Отк. по брс. тока		X	X	
34	Отказ связи по шине fieldbus	X	X		
35	Вне частотного диапазона	X	X		
36	Неиспр. с. пит.	X	X		
37	Перекося фаз	X	X		
38	Внутренний отказ		X	X	
39	Датч. радиат.		X	X	
40	Перегрузка цифрового выхода, клемма 27	(X)			5-00, 5-01
41	Перегрузка цифрового выхода, клемма 29	(X)			5-00, 5-02
42	Перегрузка цифрового выхода, вкл. X30/6	(X)			5-32
42	Перегрузка цифрового выхода, вкл. X30/7	(X)			5-33
46	Питание силовой платы		X	X	
47	Низкое напряжение питания 24 В	X	X	X	
48	Низкое напряжение питания 1,8 В		X	X	
49	Предел скор.	X	(X)		1-86
50	ААД: ошибка калибровки		X		
51	ААД: проверить U_{nom} и I_{nom}		X		
52	ААД: низкий I_{nom}		X		

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал / отключение	Аварийный сигнал / отключение с блокировкой	Ссылка на параметр
53	ААД: слишком мощный двигатель		X		
54	ААД: слишком маломощный двигатель		X		
55	ААД: параметр вне диапазона		X		
56	ААД прервана пользователем		X		
57	ААД: таймаут		X		
58	ААД: внутренняя неисправность	X	X		
59	Предел по току	X			
60	Внешн. блок	X			
62	Достигнут макс. предел выходной частоты	X			
64	Предел напряжения	X			
65	Перегрев платы управления	X	X	X	
66	Низкая температура на теплоотводе	X			
67	Изменена конфигурация доп. устройств		X		
69	Питан. платы управления		X	X	
70	Недопустимая конфигурация ПЧ			X	
71	РТС 1, безопасный останов	X	X ¹⁾		
72	Опасный отказ			X ¹⁾	
73	Авт. прзп-без. ос.				
76	Настр. мод. мощн.	X			
79	Недоп. конф. PS		X	X	
80	Привод приведен к значениям по умолчанию		X		
91	Неправильные установки аналогового входа 54			X	
92	Нет потока	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	Пуск задержан	X			22-7*
97	Останов задержан	X			22-7*
98	Отказ часов	X			0-7*
201	Пожар. реж. был акт.				
202	Превыш. пределы пожар. реж.				
203	Нет двигателя				
204	Ротор заблок.				
243	Тормоз. IGBT	X	X		
244	Темп. радиат.	X	X	X	
245	Датч. радиат.		X	X	
246	Пит. сил. пл.		X	X	
247	Темп. сил. пл.		X	X	
248	Недоп. конф. PS		X	X	
250	Новые детали			X	
251	Новый код типа		X	X	

Таблица 8.1 Перечень кодов аварийных сигналов/предупреждений

(X) В зависимости от параметра

¹⁾ Автоматический сброс с помощью пар. 14-20 Режим сброса невозможен

8.4.1 Сообщения о неисправностях

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1, низкое напряжение 10 В

Напряжение на плате управления ниже 10 В с клеммы 50.

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

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

Устранение неисправностей

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2, ошибка действующего нуля

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

Устранение неисправностей

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

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

Выполните тестирование сигнала входной клеммы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, потеря фазы питания

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

Дополнительные устройства программируются в 14-12 *Функция при асимметрии сети*.

Устранение неисправностей

Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания преобразователя частоты.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, цепь постоянного тока: высокое напряжение

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6, низкое напряжение цепи пост. тока

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7, перенапряжение пост. тока

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

Устранение неисправностей

Подключите тормозной резистор.

Увеличьте время изменения скорости.

Выберите тип изменения скорости.

Включите функции в 2-10 *Функция торможения*.

Нарастите 14-26 *Зад. отк. при неиск. инв.*

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. Время зависит от размера блока.

Устранение неисправностей

Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания преобразователю частоты.

Выполните проверку входного напряжения.

Выполните проверку заряда и цепи выпрямителя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9, инвертор перегружен

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 перегружен более чем на 100 % в течение слишком длительного времени.

Устранение неисправностей

Сравните выходной ток на панели LCP с номинальным током преобразователя частоты.

Сравните выходной ток на панели LCP с измеренным током двигателя.

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10, перегрев двигателя

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

Устранение неисправностей

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

Проверьте правильность установки тока двигателя в *1-24 Ток двигателя*.

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

Если используется внешний вентилятор, убедитесь в том, что он выбран в *1-91 Внешний вентилятор двигателя*.

Выполнение ААД, в *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)* может более точно согласовать преобразователь частоты с двигателем и снизить тепловую нагрузку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11, перегрев термистора двигателя

Термистор может быть отключен. Установите, должен ли преобразователь частоты подавать сигнал предупреждения или аварийный сигнал, в *1-90 Тепловая защита двигателя*.

Устранение неисправностей

Проверьте, не перегрелся ли двигатель.

Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя.

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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12, предел момента

Крутящий момент выше значения, установленного в *4-16 Двигательн.режим с огранич. момента*, или выше значения, установленного в *4-17 Генераторн.режим с огранич.момента*. *14-25 Задержка отключ.при пред. моменте* может использоваться для замены типа реакции: вместо простого предупреждения — предупреждение с последующим аварийным сигналом.

Устранение неисправностей

Если момент двигателя превышен при разгоне двигателя, следует увеличить время разгона.

Если предел момента генератора превышен при замедлении, следует увеличить время замедления.

Если предельный момент достигается во время работы, может потребоваться увеличение предельного момента. Убедитесь в возможности безопасной работы на высоких значениях крутящего момента.

Проверьте систему на предмет избыточного увеличения значения тока двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13, превышение тока

Превышен предел пикового тока инвертора (около 200 % от номинального тока). Предупреждение будет подаваться в течение приблизительно 1,5 секунд, после чего преобразователь частоты будет отключен с подачей аварийного сигнала. Эта неисправность может быть вызвана ударной нагрузкой или быстрым ускорением с высокими нагрузками инерции. Если выбран режим расширенного управления механическим тормозом, то сигнал отключения может быть сброшен извне.

Устранение неисправностей

Отключите питание и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя.

Проверьте, соответствует ли размер двигателя преобразователю частоты.

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14, пробой на землю

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 мегомметра.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15, несовместимость аппаратных средств

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

Зафиксируйте значение следующих параметров и свяжитесь с поставщиком Danfoss:

15-40 Тип ПЧ

15-41 Силовая часть

15-42 Напряжение

15-43 Версия ПО

15-45 Текущее обозначение

15-49 № версии ПО платы управления

15-50 № версии ПО силовой платы

15-60 Доп. устройство установлено

15-61 Версия прогр. обеспеч. доп. устр.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16, короткое замыкание

В двигателе или проводке двигателя присутствует короткое замыкание.

Отключите питание преобразователя частоты и устраните короткое замыкание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17, тайм-аут командного слова

Отсутствует связь с преобразователем частоты.

Предупреждение выдается только в том случае, если 8-04 Функция таймаута управления НЕ установлен на значение [0] OFF (Выкл.).

Если для 8-04 Функция таймаута управления установлено значение *Останов и отключение*, появляется предупреждение, и преобразователь частоты замедляет вращение до остановки, а затем отображается аварийный сигнал.

Устранение неисправностей

Проверьте соединения на кабеле последовательной связи.

Увеличение 8-03 *Время таймаута управления*

Проверьте работу оборудования связи.

Убедитесь в правильности монтажа с учетом требований ЭМС.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23, отказ внутреннего вентилятора

Функция предупреждения об отказе вентилятора проверяет работу вентилятора. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью 14-53 *Контроль вентил..*

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 проверяет работу вентилятора. Предупреждение об отказе вентилятора можно отключить с помощью 14-53 *Контроль вентил..*

Устранение неисправностей

Убедитесь в правильной работе вентилятора.

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

Проверьте датчики на радиаторе и плате управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25, короткое замыкание тормозного резистора

Во время работы осуществляется контроль состояния тормозного резистора. Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается и подается предупреждение. Преобразователь частоты еще работает, но уже без функции торможения. Отключите питание частоты и замените тормозной резистор (см. 2-15 *Проверка тормоза*).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 26, предельная мощность на тормозном резисторе

Мощность, передаваемая на тормозной резистор, рассчитывается как среднее значение за 120 секунд работы. Расчет основывается на напряжении промежуточной цепи и значении тормозного сопротивления, указанного в 2-16 *Макс.ток торм.пер.ток*. Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 %. Если в 2-13 *Контроль мощности торможения* выбрано значение *Отключение [2]*, то когда рассеиваемая

тормозная мощность превышает 100 %, преобразователь частоты отключается.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27, отказ тормозного прерывателя

В процессе работы контролируется транзистор, и если происходит его короткое замыкание, отключается функция торможения и появляется предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но поскольку тормозной транзистор замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен. Отключите питание преобразователя частоты и снимите тормозной резистор.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28, тормоз не прошел проверку

Тормозной резистор не подключен или не работает. Проверить 2-15 Проверка тормоза.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29, температура радиатора

Превышение максимальной температуры радиатора. Отказ по температуре не будет сброшен, пока температура не снизится ниже заданного значения температуры радиатора. Точки отключения и сброса зависят от мощности преобразователя частоты.

Устранение неисправностей

Убедитесь в отсутствии следующих условий.

Слишком высокая температура окружающей среды.

Слишком длинный кабель двигателя.

Неправильный зазор для циркуляции воздуха над преобразователем частоты и под ним.

Блокировка циркуляции воздуха вокруг преобразователя частоты.

Поврежден вентилятор радиатора.

Загрязненный радиатор.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30, обрыв фазы U двигателя

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу U двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31, обрыв фазы V двигателя

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте напряжение фазы V двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32, обрыв фазы W двигателя

обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем.

Отключите питание преобразователя частоты и проверьте фазу W двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33, отказ из-за броска тока

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34, отказ связи по шине Fieldbus

Связь между периферийной шиной и дополнительной платой связи отсутствует.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 36, отказ питания

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38, внутренняя ошибка

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

Устранение неисправностей

Отключите и снова включите питание преобразователя частоты.

Убедитесь в правильности установки дополнительных устройств.

Убедитесь в надежности и полноте соединений.

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

Номер	Текст
0	Невозможно инициализировать последовательный порт. Обратитесь к своему поставщику Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
256-258	Данные ЭСПЗУ, относящиеся к мощности, повреждены или устарели
512-519	Внутренний отказ Обратитесь к своему поставщику Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
783	Значение параметра превышает миним./макс. пределы
1024-1284	Внутренний отказ Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
1299	ПО для дополнительного устройства в гнезде А устарело
1300	ПО для дополнительного устройства в гнезде В устарело
1302	ПО для дополнительного устройства в гнезде С1 устарело
1315	ПО для дополнительного устройства в гнезде А не поддерживается (не разрешено)
1316	ПО для дополнительного устройства в гнезде В не поддерживается (не разрешено)
1318	ПО для дополнительного устройства в гнезде С1 не поддерживается (не разрешено)

Номер	Текст
1379-2819	Внутренний отказ Обратитесь к своему поставщику Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.
2820	Переполнение стека LCP
2821	Переполнение последовательного порта
2822	Переполнение порта USB
3072-5122	Значение параметра выходит за допустимые пределы.
5123	Дополнительное устройство в гнезде А. Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5124	Дополнительное устройство в гнезде В. Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5125	Дополнительное устройство в гнезде С0. Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5126	Дополнительное устройство в гнезде С1. Аппаратные средства несовместимы с аппаратными средствами платы управления.
5376-6231	Внутренний отказ Обратитесь к своему поставщику Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

8

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 39, датчик радиатора:

Обратная связь от датчика радиатора отсутствует.

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40, перегрузка цифрового выхода, клемма 27

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 41, перегрузка цифрового выхода, клемма 29

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

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

Для клеммы X30/6 проверьте нагрузку, подключенную к клемме X30/6 или устраните короткое замыкание. Проверить 5-32 Клемма X30/6, цифр. выход (МСВ 101).

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45, пробой на землю 2

Пробой на землю при запуске.

Устранение неисправностей

Убедитесь в правильном подключении заземления и в надежности соединений.

Убедитесь в правильном выборе размера провода.

Проверьте кабели на предмет короткого замыкания или утечки на землю.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 46, подключение платы питания

На плату питания подается питание, не соответствующее расчетному диапазону.

Имеется три источника питания в режиме коммутации источника питания на плате питания: 24 В, 5 В, +/-18 В. При источнике питания 24 В постоянного тока с дополнительным устройством МСВ 107 отслеживаются только источники питания 24 В и 5 В. При питании от трех фаз напряжения сети отслеживаются все три источника.

Устранение неисправностей

Убедитесь в исправности 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

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 48, низкое напряжение питания 1,8 В

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49, предел скорости

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50, калибровка ААД, не выполняется

Обратитесь к своему поставщику Danfoss или в сервисный отдел Danfoss.

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

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52, низкое значение I_{nom} при ААД,
Слишком мал ток двигателя. Проверьте значение параметра в 4-18 *Предел по току*.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53, ААД: слишком мощный двигатель

Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54, ААД: слишком маломощный двигатель

Электродвигатели имеют слишком малую мощность для проведения ААД.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55, ААД: параметры вне диапазона

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

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57, таймаут ААД,

Попробуйте еще раз перезапустить ААД. При повторных перезапусках возможен перегрев двигателя.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58, ААД: внутренняя неисправность

Обратитесь к своему поставщику Danfoss.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59, предел по току

Ток двигателя больше значения, установленного в 4-18 *Предел по току*. Убедитесь в том, что данные двигателя в параметрах с 1–20 по 1–25 заданы правильно. Возможно, требуется увеличить значение предела по току. Убедитесь в безопасности эксплуатации системы с более высоким пределом по току.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 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, макс. предел выходной частоты

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

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65, перегрев платы управления

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

Устранение неисправностей

Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах.

Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров.

Проверьте работу вентилятора.

Проверьте плату управления.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66, низкая температура радиатора

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67, изменена конфигурация устройства дополнительного модуля

После последнего выключения питания добавлено или удалено несколько дополнительных устройств. Убедитесь в том, что изменение конфигурации было осмысленным, и выполните сброс преобразователя частоты.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68, включен безопасный останов

Потеря сигнала 24 В пост. тока на клемме 37 приведет к отключению преобразователя частоты. Чтобы возобновить нормальную работу, подайте 24 В пост. тока на клемму 37 и выполните сброс преобразователя частоты.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69, температура платы питания

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

Устранение неисправностей

Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах.

Удостоверьтесь в отсутствии засорения фильтров.

Проверьте работу вентилятора.

Проверьте плату питания.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70, недопустимая конфигурация привода

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

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80, привод приведен к значениям по умолчанию

Значения параметров приведены к значениям по умолчанию настроек после ручного сброса. Выполните сброс устройства для устранения аварийного сигнала.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 92, нет потока

В системе обнаружено отсутствие потока. *22-23 Функция при отсутствии потока* 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. *22-26 Функция защиты насоса от сухого хода* 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 Функция на конце характеристики* 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 Функция обнаружения обрыва ремня* 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. *22-76 Интервал между пусками* активируется. 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. *22-76 Интервал между пусками* активируется. Выполните поиск неисправностей в системе и перезагрузите преобразователь частоты после устранения сбоя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 98, отказ часов

Время не установлено либо отказали часы RTC. Выполните сброс часов в *0-70 Дата и время*.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 200, пожарный режим

Означает, что преобразователь частоты работает в пожарном режиме. Предупреждение сбрасывается при выходе из пожарного режима. См. данные пожарного режима в журнале аварий.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 201, пожарный режим был активен

Это означает, что преобразователь частоты находится в пожарном режиме. Для сброса предупреждения отключите и затем снова включите устройство. См. данные пожарного режима 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. См. данные пожарного режима в журнале аварий.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 203, нет двигателя

Обнаружена недостаточная нагрузка при выполнении управления преобразователем частоты несколькими двигателями. Это может указывать на отсутствие двигателя. Выполните осмотр системы и убедитесь в правильности её 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.

АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 250, новая деталь

Была выполнена замена одного из компонентов в преобразователе частоты. Выполните сброс преобразователя частоты для возврата к нормальной работе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 251, новый код типа

В преобразователе частоты был заменен компонент и изменился код типа. Выполните сброс преобразователя частоты для возврата к нормальной работе.

9 Поиск и устранение основных неисправностей

9.1 Запуск и эксплуатация

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Дисплей не светится / нет функции	Нет входного питания	См. Таблица 3.1.	Проверьте источник питания на входе
	Отсутствуют или открыты предохранители или заблокирован автоматический выключатель	См. возможные причины поломки открытых предохранителей и заблокированного автоматического выключателя в данной таблице.	Следуйте приведенным рекомендациям.
	Отсутствует питание LCP	Убедитесь в правильном подключении кабеля LCP и в отсутствии его повреждений.	Замените неисправную панель LCP или соединительный кабель.
	Замыкание на клеммах управляющего напряжения (клеммы 12 или 50) или на всех клеммах управления	Проверьте подачу управляющего напряжения 24 В к клеммам 12/13 — 20–39 или напряжения питания 10 В на клеммах 50–55.	Подключите клеммы надлежащим образом.
	Неправильная панель LCP (LCP на VLT® 2800 или 5000/6000/8000/ FCD или FCM)		Используйте только LCP 101 (номер детали 130B1124) или LCP 102 (номер детали 130B1107).
	Неправильно настроена контрастность		Нажмите [Status] + вверх/вниз для регулировки контрастности.
	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.
Прерывистая работа дисплея	Перегрузка питания (SMPS) в связи с проблемами в подключении элементов управления или с неисправностью самого преобразователя частоты	Для устранения проблем с управляющей проводкой отключите все управляющие провода, отсоединив клеммные колодки.	Если дисплей продолжает светиться, то проблема заключается именно в подключении элементов управления. Проверьте проводку на предмет замыкания или неправильного подключения. Если дисплей продолжает периодически отключаться, дальнейшие шаги следует выполнять в соответствии с процедурой поиска причины неработающего дисплея.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Двигатель не вращается	Сервисный выключатель разомкнут или нет подключения к двигателю	Проверьте подключение проводки двигателя и убедитесь в отсутствии разрыва цепи (с помощью сервисного выключателя или другого устройства).	Подключите двигатель и проверьте сервисный выключатель.
	Отсутствует питание от электросети дополнительной платы 24 В пост. тока	Если дисплей функционирует, но изображение не выводится, проверьте подачу питания на преобразователь частоты.	Для работы устройства требуется подать сетевое питание.
	LCP Останов	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off].	Нажмите [Auto On] или [Hand On] (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (дежурный режим)	Проверьте параметр 5-10 <i>Пуск</i> на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте параметры по умолчанию)	Подайте требуемый сигнал запуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (выбег)	Проверьте параметр 5-12 <i>Выбег, инверсный</i> на предмет правильности настройки клеммы 27 (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 правильные параметры, проверьте параметр 3-13 <i>Место задания</i> . Задайте активное предустановленное задание в параметре 3-1* <i>Задания</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в обратном направлении	Предел вращения двигателя	Убедитесь в том, что правильно запрограммирован параметр 4-10 <i>Направление вращения двигателя</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активный сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли команда реверса для клеммы в параметре 5-1* <i>Цифровые входы</i> .	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз электродвигателя		См. 3.5.1 <i>Контроль вращения двигателя</i> в данном руководстве.
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты	Проверьте выходные пределы в параметрах 4-13 <i>Верхн. предел скор. двигателя [об/мин]</i> , 4-14 <i>Верхн. предел скор. двигателя [Гц]</i> и 4-19 <i>Макс. выходная частота</i> .	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно	Проверьте масштабирование входного сигнала задания в параметрах 6-* <i>Реж. аналог. входа/выхода</i> и 3-1* <i>Задания</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.

Признак	Возможная причина	Тест	Решение
Нестабильная скорость двигателя	Возможно, неправильно заданы параметры	Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В режиме замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в параметре 1-6* <i>Реж. аналог. входа/выхода</i> В режиме замкнутого контура проверьте настройки в параметре 20-0* <i>Обратная связь</i> .
Двигатель вращается тяжело	Возможно чрезмерное намагничивание	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки в параметрах 1-2* <i>Данные двигателя</i> , 1-3* <i>Доп. данные двигателя</i> и 1-5* <i>Настройка, не зависящая от нагрузки</i> .
Двигатель не затормаживается	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время торможения.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте параметры 2-0* <i>Торможение постоянным током</i> и 3-0* <i>Пределы задания</i> .
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка разъединителя	Короткое междуфазное замыкание	В междуфазном соединении двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте междуфазное соединение двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.	Устраните любые обнаруженные замыкания.
	Перегрузка двигателя	Перегрузка двигателя во время применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте характеристики, соответствующие условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку на выявление слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание параметра <i>Аварийный сигнал 4, потеря фазы питания</i>)	Поверните силовые кабели на одно положение привода: А — В, В — С, С — А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните силовые кабели на одно положение преобразователя частоты: А — В, В — С, С — А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в модуле. Свяжитесь с поставщиком.

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

10 Технические данные

10.1 Спецификации, зависящие от мощности

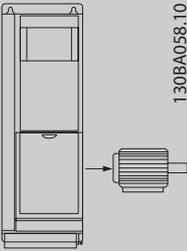
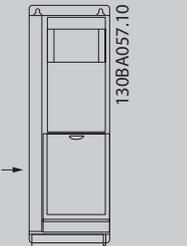
Питание от сети 200–240 В перем. тока — Допустимая перегрузка 110 % в течение 1 минуты						
Преобразователь частоты	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	
Типовая мощность на валу [кВт]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	
IP 20 / Шасси (A2+A3 можно переоборудовать в IP21 с помощью преобразовательного комплекта. (Также см. пункты руководства по проектированию <i>Механический монтаж и Комплект корпуса IP 21/Tun 1</i>)).	A2	A2	A2	A3	A3	
IP55/NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
IP66/NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5	
Типовая мощность на валу [л.с.] при напряжении 208 В	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	
Выходной ток						
	Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
	Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
	Непрерывная мощность, кВА (208 В~) [кВА]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,0
Макс. входной ток						
	Непрерывный (3 x 200–240 В) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
	Прерывистый (3 x 200–240 В) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Дополнительные спецификации						
Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	63	82	116	155	185	
Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, двигатель, тормоз) [мм ² /AWG] ²⁾	4/10					
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 IP 55 [кг] (A4/A5)	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	13,5	13,5	
Масса, корпус IP 66 [кг] (A4/A5)	9,7/13,5	9,7/13,5	9,7/13,5	13,5	13,5	
Коэффициент полезного действия ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	

Таблица 10.1 Питание от сети 200–240 В~

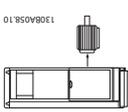
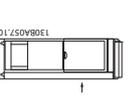
Питание от сети 3 x 200–240 В перем. тока — Допустимая перегрузка 110 % в течение 1 минуты										
IP 20 / Шасси (В3+4 и С3+4 можно переоборудовать в IP21 с помощью преобразовательного комплекта. (См. также пункт инструкции по эксплуатации Механический монтаж и пункт Комплект корпуса IP 21/Тип 1 Руководства по проектированию.))	В3		В3		В3		В4		C3	
	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1
IP66/NEMA 12	B1	B1	B1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1
Преобразователь частоты	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	
Типовая мощность на валу [кВт]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	
Типовая мощность на валу [л.с.] при напряжении 208 В	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60	
Выходной ток										
 Непрерывный (3 x 200–240 В) [А]	24,2		30,8		46,2		59,4		74,8	
	26,6		33,9		50,8		65,3		82,3	
	8,7		11,1		16,6		21,4		31,7	
 Макс. входной ток	22,0		28,0		42,0		54,0		68,0	
	24,2		30,8		46,2		59,4		74,8	
Дополнительные спецификации										
Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	269		310		447		602		737	
Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, двигатель, тормоз) [мм ²]/ [AWG] ²⁾	10/7		35/2		50/11/0 (B4=35/2)		95/4/0		120/250 MCM	
С размыкающим переключателем в комплекте поставки:	16/6		35/2		70/3/0		185/тыс. круг. миллов 350			
Масса, корпус IP20 [кг]	12		12		23,5		23,5		50	
Масса, корпус IP21 [кг]	23		23		27		45		65	
Масса, корпус IP55 [кг]	23		23		27		45		65	
Масса, корпус IP66 [кг]	23		23		27		45		65	
Коэффициент полезного действия ³⁾	0,96		0,96		0,96		0,97		0,97	

Таблица 10.2 Питание от сети 3 x 200–240 В~

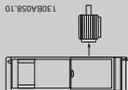
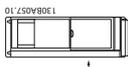
Питание от сети 3 x 380–480 В переменного тока — Допустимая перегрузка 110 % в течение 1 минуты									
Преобразователь частоты	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5		
Типовая мощность на валу [кВт]	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5		
Типовая мощность на валу [л.с.] при напряжении 460 В	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10		
IP 20 / Шасси (A2+A3 можно переоборудовать в IP21 с помощью преобразовательного комплекта. (См. также пункты руководства по проектированию <i>Механический монтаж и Комплект корпуса IP 21/Тип 1</i>).	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3		
IP 55 / NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		
IP 66 / NEMA 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5		
Выходной ток									
 Непрерывный (3 x 380–440 В) [А] Прерывистый (3 x 380–440 В) [А] Непрерывный (3 x 441–480 В) [А] Прерывистый (3 x 441–480 В) [А] Непрерывная мощность, кВА (400 В~) [кВА] Непрерывная мощность, кВА (460 В~) [кВА]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16		
	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6		
	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5		
	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4		
	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0		
	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6		
Макс. входной ток									
 Непрерывный (3 x 380–440 В) [А] Прерывистый (3 x 380–440 В) [А] Непрерывный (3 x 441–480 В) [А] Прерывистый (3 x 441–480 В) [А]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4		
	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8		
	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0		
	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3		
	58	62	88	116	124	187	255		
Дополнительные спецификации									
Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾ (сети, двигателя, тормоза) [мм² / AWG] ²⁾				4/10					
Масса, корпус IP20 [кг]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6		
Масса, корпус IP21 [кг]									
Масса, корпус IP 55 [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 IP 66 [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		
Коэффициент полезного действия ³⁾	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97		

Таблица 10.3 Питание от сети 3 x 380–480 В~

Питание от сети 3 x 380–480 В переменного тока — Допустимая перегрузка 110 % в течение 1 минуты												
Преобразователь частоты	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K		
Типовая выходная мощность на валу [кВт]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90		
Типовая мощность на валу [л.с.] при напряжении 460 В	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125		
IP 20 / Шаassi (В3+4 и С3+4 можно переоборудовать в IP21 с помощью комплекта преобразования (Рекомендуем связаться с Danfoss))	В3	В3	В3	В4	В4	В4	С3	С3	С4	С4		
IP21/NEMA 1	В1	В1	В1	В2	В2	В2	С1	С1	С2	С2		
IP55/NEMA 12	В1	В1	В1	В2	В2	В2	С1	С1	С2	С2		
IP66/NEMA 12	В1	В1	В1	В2	В2	В2	С1	С1	С2	С2		
Выходной ток												

Питание от сети 3 x 525–600 В–Допустимая перегрузка 110 % в течение 1 минуты																			
Размер:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K	
Типовая мощность на валу [кВт]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90	
IP 20 / Шасси	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4	
IP21 / NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
IP55 / NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
IP66 / NEMA 17	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2	
Выходной ток																			
	Непрерывный (3 x 525–550 В) [А]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
	Прерывистый (3 x 525–550 В) [А]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
	Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
	Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
	Непрерывная мощность, кВт (525 В~) [кВА]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
	Непрерывная мощность, кВт (575 В~) [кВА]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
	Макс. входной ток	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
	Непрерывный (3 x 525–600 В) [А]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
	Прерывистый (3 x 525–600 В) [А]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
	Дополнительные спецификации																		
	Оценочное значение потери мощности при макс. нагрузке [Вт] ⁴⁾	50	65	92	122	-	145	195	261	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP 21/55/66 (сеть, двигатель, тормоз) [мм ²]/[AWG] ²⁾	4/10								10/7				25/4		50/1/0		95/4/0	120/MCM250
	Макс. поперечное сечение кабеля, IP 20 (сеть, двигатель, тормоз) [мм ²]/[AWG] ²⁾	4/10								16/6				35/2		50/1/0		95/4/0	150/MCM250 ⁵⁾
	Размыкающий переключатель в комплекте поставки:	4/10										16/6				35/2		70/3/0	185/тыс. круг. миллов
Вес IP 20 [кг]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50	
Вес IP21/55 [кг]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65	
Коэффициент полезного действия ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	

 Таблица 10.5 ⁵⁾ Тормоз и разделение нагрузки 95/4/0

10.2 Общие технические данные

Питающая сеть (L1, L2, L3):

Напряжение питания 200–240 В ±10 %, 380–480 В ±10 %, 525–690 В ±10 %

Низкое напряжение сети / пропадание напряжения:

При низком напряжении сети или при пропадании напряжения сети ПЧ продолжает работать, пока напряжение промежуточной цепи не снизится до минимального уровня, который обычно на 15 % ниже минимально допустимого напряжения питания, на которое рассчитан преобразователь. Повышение напряжения и полный крутящий момент невозможны при напряжении сети меньше 10 % минимального напряжения питания преобразователя.

Частота питания 50/60 Гц ±5 %

Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания 3,0 % от номинального напряжения питающей сети

Коэффициент активной мощности (cos φ) ≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке

Коэффициент реактивной мощности (cos φ) в окрестности единицы (> 0,98)

Число включений входного питания L1, L2, L3 ≤ корпус типа А Не более 2 раз в минуту

Число включений входного питания L1, L2, L3 ≥ корпус типа В, С Не более 1 раза в минуту

Число включений входного питания L1, L2, L3 ≥ корпус типа D, E, F Не более 1 раза за 2 мин

Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1 Категория по перенапряжению III / степень загрязнения 2

Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100,000 ампер (эфф. значение) при макс. напряжении 480/600 В.

Мощность двигателя (U, V, W)

Выходное напряжение 0–100 % от напряжения питания

Вых. частота 0–1000 Гц*

Число коммутаций на выходе Без ограничения

Длительность изменения скорости 1–3600 с

* Зависит от типоразмера по мощности.

Характеристики крутящего момента:

Пусковой момент (постоянный момент) не более 110 % в течение 1 мин*

Пусковой момент не более 135 % в течение до 0,5 с*

Перегрузка по моменту (постоянный момент) не более 110 % в течение 1 мин*

*Значение в процентах относится к номинальному крутящему моменту преобразователя частоты.

Длина и сечение кабелей

Максимальная длина экранированного/армированного кабеля двигателя Привод VLT HVAC: 150 м

Максимальная длина неэкранированного/незащищенного кабеля двигателя Привод VLT HVAC: 300 м

Макс. сечение проводов к двигателю, сети, разделению нагрузки и тормозу *

Макс. поперечное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже жестким проводом 1,5 мм²/16 AWG (2 x 0,75 мм²)

Макс. поперечное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким кабелем 1 мм²/18 AWG

Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже кабелем с центральной жилой 0,5 мм²/20 AWG

Мин. поперечное сечение проводов, подключаемых к клеммам управления 0,25 мм²

* Дополнительную информацию см. в 10.1 Спецификации, зависящие от мощности!

Цифровые входы:

Программируемые цифровые входы 4 (6)

Номер клеммы 18, 19, 27¹⁾, 29¹⁾, 32, 33,

Логика PNP или NPN

Уровень напряжения 0–24В пост. тока

Уровень напряжения, логический «0» PNP < 5В пост. тока

Уровень напряжения, логическая «1» PNP > 10В пост. тока

Уровень напряжения, логический «0» NPN > 19 В пост. тока

Уровень напряжения, логическая «1» NPN < 14В пост. тока

Максимальное напряжение на входе 28В пост. тока

Входное сопротивление, R_i приблизительно 4кОм

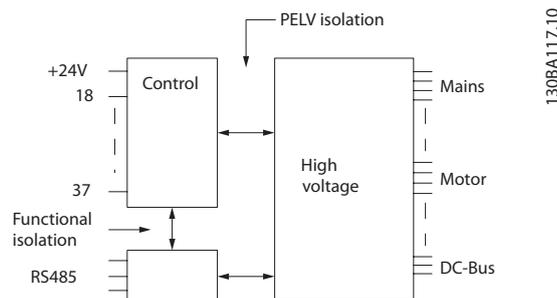
Все цифровые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

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

Аналоговые входы

Количество аналоговых входов	2
Номер клеммы	53, 54
Режимы	Напряжение или ток
Выбор режима	Переключатели A53 и A54
Режим напряжения	Переключатель A53/A54 = (U)
Уровень напряжения	От 0 до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	Около 10 кОм
Максимальное напряжение	± 20 В
Режим тока	Переключатель A53/A54 = (I)
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, R_i	Около 200 Ом
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	10 бит (+ знак)
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	200 Гц

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



10

Импульсные входы:

Программируемые импульсные входы	2
Номера клемм импульсных входов	29, 33
Максимальная частота на клеммах 29, 33	110 кГц (двухтактное управление)
Максимальная частота на клеммах 29, 33	5 кГц (открытый коллектор)
Минимальная частота на клемме 29, 33	4 Гц
Уровень напряжения	См. раздел, посвященный цифровым входам
Максимальное напряжение на входе	28 В постоянного тока
Входное сопротивление, R_i	приблизительно 4 к Ω
Точность на импульсном входе (0,1 – 1 кГц)	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы

Аналоговый выход:

Количество программируемых аналоговых выходов	1
Номер клеммы	42
Диапазон тока аналогового выхода	0/4–20 мА
Макс. нагрузка резистора на аналоговом выходе относительно общего провода	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Макс. погрешность: 0,8 % полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	8 бит

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

Плата управления, последовательная связь RS -485:

Номер клеммы	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Клемма № 61	Общий для клемм 68 и 69

Схема последовательной связи RS-485 функционально отделена от других центральных схем и гальванически развязана от напряжения питания (PELV).

Цифровой выход:

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

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

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

Плата управления, 24 В постоянного тока:

Номер клеммы	12, 13
Макс. нагрузка	200 мА

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

Выходы реле

Программируемые выходы реле	2
Реле 01, номера клемм	1–3 (размыкание), 1–2 (замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) ¹⁾ 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В~, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) ¹⁾ (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240В~, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) ¹⁾ 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 1–3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	60В=, 1 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) ¹⁾ (индуктивная нагрузка)	24В=, 0,1 А
Реле 02, номера клемм	4-6 (размыкание), 4-5 (замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) ¹⁾ 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) ^{2) 3)}	400В~, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) ¹⁾ 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240В~, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) ¹⁾ 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80В=, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) ¹⁾ 4–5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24В =, 0,1 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) ¹⁾ 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240В~, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) ¹⁾ 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ 0,4)	240В~, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) ¹⁾ 4–6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50В=, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) ¹⁾ 4–6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24В=, 0,1 А
Минимальная нагрузка на клеммы 1–3 (нормально замкнутый контакт), 1–2 (нормально разомкнутый контакт), 4–6 (нормально замкнутый контакт), 4–5 (нормально разомкнутый контакт)	24В=, 10 мА, 24В~, 2 мА
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	Категория по перенапряжению III / степень загрязнения 2

1) IEC 60947, части 4 и 5

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

2) Повышенное напряжение категории II

3) Приложения UL 300 В перем. тока, 2 А

Плата управления, выход 10 В=:

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В ±0,5 В
Макс. нагрузка	25 мА

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

Характеристики управления:

Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–1000 Гц	+/- 0,003 Гц
Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 мс
Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур)	1:100 синхронной скорости вращения
Точность регулирования скорости вращения (разомкнутый контур)	30–4000 об./мин: максимальная погрешность не более ±8 об/мин

Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным электродвигателем

Окружающие условия:

Корпус типа А	IP 20 / шасси, IP 21 комплект / Тип 1, IP55 / Тип 12, IP 66 / Тип 12
Корпус типа В1/В2	IP 21 / Тип 1, IP55 / Тип12, IP 66/12
Корпус типа В3/В4	IP 20 / Шасси
Корпус типа С1/С2	IP 21 / Тип 1, IP55 / Тип 12, IP66/12
Корпус типа С3/С4	IP 20 / Шасси
Корпус типа D1/D2/E1	IP21 / Тип 1, IP54 / Тип12
Корпус типа D3/D4/E2	IP 00 / Шасси
Корпус типа F1/F3	IP21, 54 / Тип 1, 12
Корпус типа F2/F4	IP21, 54 / Тип 1, 12
Комплектация корпуса в наличии ≤ корпус типа D	IP21/NEMA 1/IP 4x поверх корпуса
Испытание вибрацией, все типы корпуса	1,0 г
Относительная влажность	5 % — 95 % (IEC 721-3-3; класс 3К3 (без конденсации) во время работы
Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H ₂ S	Класс Kd
Метод испытаний соответствует требованиям стандарта IEC 60068-2-43 H2S (10 дней)	
Температура окружающей среды (в режиме коммутации 60 АVM)	
- со снижением характеристик	макс. 55°C ¹⁾

- при полной выходной мощности, типовые двигатели EFF2 (до 90 % выходного тока)	макс. 50 °C ¹⁾
- при полном непрерывном выходном токе ПЧпривода	макс. 45 °C ¹⁾

¹⁾ Подробнее о снижении параметров см. в руководстве по проектированию, раздел Особые условия.

Мин. температура окружающего воздуха во время работы с полной нагрузкой	0 °C
Мин. температура окружающего воздуха при работе с пониженными характеристиками	- 10 °C
Температура при хранении/транспортировке	-25 - +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1000 м
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3000 м

Снижение параметров при большой высоте над уровнем моря см. в разделе, посвященном особым условиям.

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

См. раздел, посвященный особым условиям.

Рабочие характеристики платы управления:

Интервал сканирования	5 мс
-----------------------	------

Плата управления, последовательная связь через порт USB:

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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

Соединение кабелем USB не имеет гальванической развязки от защитного заземления. К разъему USB на преобразователе частоты можно подключать только изолированный переносной ПК или изолированный USB-кабель преобразователя.

Средства и функции защиты:

- Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты при достижении температуры $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Сброс защиты от перегрева невозможно осуществить до тех пор, пока температура радиатора не станет ниже $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. (Пояснение: такие температуры могут отличаться для разных типоразмеров по мощности, разных корпусов и т. п.). Преобразователь частоты имеет функцию автоматического снижения параметров, предотвращающую нагрев радиатора до 95 °C .
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания клемм электродвигателя U, V, W.
- При потере фазы сети электропитания 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 защищен от короткого замыкания на землю клемм двигателя U, V, W.

10.3 Таблицы плавких предохранителей

10.3.1 Предохранители защиты параллельных сетей

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

Преобразователь частоты	Макс. ток предохранителя	Напряжение	Тип
200–240 В — T2			
1K1–1K 5	16A ¹	200-240	тип gG
2K2	25A ¹	200-240	тип gG
3K0	25A ¹	200-240	тип gG
3K7	35A ¹	200-240	тип gG
5K5	50A ¹	200-240	тип gG
7K5	63A ¹	200-240	тип gG
11K	63A ¹	200-240	тип gG
15 K	80A ¹	200-240	тип gG
18K5	125A ¹	200-240	тип gG
22K	125A ¹	200-240	тип gG
30K	160A ¹	200-240	тип gG
37K	200A ¹	200-240	тип aR
45K	250A ¹	200-240	тип aR
380–480 В — T4			
1K1-1K 5	10A ¹	380-500	тип gG
2K2-3K0	16A ¹	380-500	тип gG
4K0-5K5	25A ¹	380-500	тип gG
7K5	35A ¹	380-500	тип gG
11K-15 K	63A ¹	380-500	тип gG
18K	63A ¹	380-500	тип gG
22K	63A ¹	380-500	тип gG
30K	80A ¹	380-500	тип gG
37K	100A ¹	380-500	тип gG
45K	125A ¹	380-500	тип gG
55K	160A ¹	380-500	тип gG
75K	250A ¹	380-500	тип aR
90K	250A ¹	380-500	тип aR
1) Макс. токи предохранителей — см. государственные/международные нормативы по выбору номиналов предохранителей.			

Таблица 10.6 Предохранители EN50178, 200–480 В

10.3.2 Предохранители защиты обводной 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
200–240 В							
кВт	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
K25-K37	KTN-R05	JKS-05	JJN-05	5017906-005	KLN-R005	ATM-R05	A2K-05R
K55-1K1	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
380–480 В, 525–600 В							
кВт	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
K37-1K1	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 10.7 Предохранители UL, 200–240 В и 380–600 В

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

10.4 Моменты затяжки контактов

Корпус	Мощность [кВт]			Крутящий момент [Нм]					
	200–240В	380–480В	525–600 В	Сеть	Двигатель	Подключение постоянного тока	Тормоз	Земля	Реле
A2	1,1–3,0	1,1–4,0	1,1 - 4,0	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3,7	5,5–7,5	5,5–7,5	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	5,5–1,1	11–18,5	11–18,5	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	-	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
	15	30	30	4,5 ²⁾	4,5 ²⁾	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–1,1	11–18,5	11–18,5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15–18,5	22 - 37	22 - 37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18,5–30	37 - 55	37 - 55	10	10	10	10	3	0,6
C2	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	22 - 30	45 - 55	45 - 55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37 - 45	75 - 90	75 - 90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Таблица 10.8 Затягивание на клеммах

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

2) Сечения кабелей для мощности свыше 18,5 кВт $\geq 35 \text{ мм}^2$ и ниже 22 кВт $\leq 10 \text{ мм}^2$.

Алфавитный указатель

A		Б	
A53.....	21	Блокировка Отключения.....	62
A54.....	21	Быстрого Меню.....	29, 42
Auto On.....	35, 59	Быстрое Меню.....	34, 38
AWG.....	77	Быстрой Настройки.....	30
		Быстром Меню.....	34, 41
D		В	
Danfoss FC.....	25	В Термисторах.....	57
		Вводе В Эксплуатацию.....	5
H		Внешнее Задание Напряжения.....	39
Hand On.....	31, 35, 59	Внешней Блокировки.....	21
		Внешние Команды.....	59
I		Внешних	
IEC 61800-3.....	18, 85	Команд.....	7
		Регуляторов.....	6
J		Внешняя Блокировка.....	71, 41
Johnson Controls N2°.....	25	Вращения Двигателя.....	34
		Время Разгона.....	31
M		Входного	
MCT-10.....	53	Входного.....	18
Modbus RTU.....	25	Напряжения.....	66
		Питания.....	7, 15, 62, 73
		Тока.....	17
P		Входное	
PELV.....	18, 57, 83, 84	Напряжение.....	28
		Питание.....	18, 26
R		Входной Сигнал.....	39
RCD.....	16	Входным	
Reset.....	35	Клеммам.....	12, 18
		Питанием.....	62
S		Входными Сигналами.....	21
Siemens FLN°.....	25	Входных	
		Входных.....	21
		Клеммах.....	26
A		Входу Разъединителя.....	18
Аварийные Сигналы.....	62	Выполнения Заземления Надлежащим Образом.....	15
Автоматическая Адаптация Двигателя.....	30, 59	Высоочастотных	
Автоматические Выключатели.....	27	Помех.....	14
Автоматического Сброса.....	33	Шумов.....	27
Автоматическом Режиме.....	34	Выходного Сигнала.....	41
Активной Мощности.....	82	Выходной Ток.....	67, 84, 60
Активном Режиме Автоматического Управления.....	61	Выходные Характеристики (U, V, W).....	82
Аналоговые Входы.....	83	Выходным Клеммам.....	12
Аналоговый Выход.....	19, 83	Выходных Клеммах.....	26
Аналоговых		Г	
Входа.....	19	Гармоники.....	6
Входов.....	21, 66	Главное Меню.....	35

Главном Меню.....	38	Запуск.....	26, 73
Д		Запуска	38
Данные		Запуске	37
Двигателя.....	36, 67, 71, 30	Затягивание На Клеммах	89
Программирования.....	36	Защиту	
Электродвигателя.....	29	Двигателя От Перегрузки.....	14
Данных Двигателя	31, 68	От Перегрузок.....	9
Двигателя		Защиты От ВЧ-помех	18
Двигателя.....	6	Значение	
От Перегрузки.....	14	Времени Замедления.....	31
Диагностики И Устранения Неисправностей	5	Предела Моменты.....	31
Дисплеи Предупредительной И Аварийной Сигнализации		Предела По Току.....	31
.....	62	Тока.....	9
Дистанционное		И	
Задание.....	60	Изолированного Источника Сетей	18
Программирование.....	53	Импульсные Входы	83
Дистанционные Команды	6	Индукционное Напряжение	14
Длина И Сечение Кабелей	82	Инициализации	36, 37
Дополнительного Оборудования	6, 17, 21, 28	Интерфейса Последовательной Связи	62
Дополнительной Платой	69		
Ж		К	
Журнал		Кабеле Последовательной Связи	68
Авар. Сигналов.....	35	Кабелей	
Регистрации Отказов.....	36	Двигателя.....	30
Учета Неисправностей.....	36	Последовательной Связи.....	21
Журнала Отказов	34	Кабелепровода	17, 27
З		Кабелепроводах	27
Зависящие От Мощности	77	Кабелепроводы	14
Задание		Кабели	
Задание.....	38, 60, 34, 61	Двигателя.....	14, 16
Скорости.....	31, 39, 55, 59	Управления.....	21
Заданий	59	Электродвигателя.....	9
Задания		Кабеля Двигателя	14
Задания.....	1	Каналу Последовательной Связи	60, 61
Скорости.....	22	Клемм Управления	12, 35, 59
Задней Панели	10	Клемма	
Заземление		53.....	22
Заземление.....	17, 15, 27	54.....	22
С Использованием Кабелепровода.....	16	Клеммам Управления	20, 82
С Использованием Экранированного Кабеля.....	16	Клеммами Управления	30
Заземлении	26	Клеммах	66
Заземленная Схема Треугольника	18	Клемме 53	38, 39
Заземлить	15	Клеммы	
Заземляющий Кабель	15	Запрограммированы.....	21
Зазор	69	Управления.....	61, 40
Зазоры Для Охлаждения	27	Кнопки	
Закрытом Контуре	22	Меню.....	34
Запрограммированными	21	Навигации.....	28, 33, 35
		Управления.....	35
		Кнопки Навигации	59

Команда Остановка.....	60	Окружающие Условия.....	85
Команду Пуска.....	31	Определения Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	64
Контакт.....	20	От Переходных Процессов В Сети.....	6
Контактов Подключения Заземления.....	27	Отключение.....	62
Контроль		Охлаждается.....	9
Превышения Напряжения.....	31	Охлаждение.....	9
Соблюдения Требований Безопасности.....	26		
Контуров Заземления.....	21	П	
Копирование Настроек Параметров.....	36	Параметрами Требуемых Зазоров.....	9
Коэффициент Мощности.....	6	Перезагрузить.....	62
Коэффициента Мощности.....	16, 27	Переменного Тока Сети.....	6
М		Переменный	
Меню		Ток Другой Формы Колебаний.....	7
Дисплея.....	33	Ток На Входе.....	6
Параметров.....	41	Перенапряжение.....	66
Местная Панель Управления.....	33	Перенапряжению.....	82
Местного		Перенапряжения.....	61
Пуска.....	31	Перечень Кодов Аварийных Сигналов/предупреждений....	65
Управления.....	59		
Мониторинг Системы.....	62	Питание От Сети.....	77, 81
Монтаж.....	27	Питания	
Монтажа.....	9, 10, 14, 68	Питания.....	19
Монтаже.....	5	На Входе.....	62
Мощности		Переменного Тока.....	12
Двигателя.....	70	Плавающая Схема Треугольника.....	18
Электродвигателя.....	12	Плата	
Мощность Двигателя.....	34, 82	Управления, Выход 24 В Постоянного Тока.....	84
		Управления, Последовательная Связь RS-485.....	83
		Управления, Последовательная Связь Через Порт USB:...	85
Н		По Заземлению.....	18
Навигационные Кнопки.....	38	Подключение Элементов Управления.....	18
Направление Вращения Электродвигателя.....	30	Подключения Питания.....	27
Напряжение		Подъема.....	10
В Сети.....	60	Поиска Неисправностей.....	66
Источника.....	66	Полному Току Нагрузки.....	9
Источника Питания.....	26	Последовательная Связь.....	25
Питания.....	18, 35, 66, 82	Последовательной Связи.....	12, 19, 35, 36, 61
Сети.....	82	Последовательную Связь.....	59
Напряжения		Постоянный Ток.....	6
Питания.....	69, 83	Постоянным Током.....	60
Сети.....	70	Предел	
Настройке.....	31	Момент.....	67
Настройку.....	34	Пикового Тока.....	67
Неисправностей.....	73	По Току.....	71
Непрерывного Тока.....	67	Предохранители	
Нескольких Двигателей.....	26	Предохранители.....	14, 27, 69, 73, 27, 87, 88
		EN50178, 200–480 В.....	87
		UL.....	88
О		Предпуск.....	26
Обратная Связь.....	70		
Обратной Связи.....	22, 54		
Общие Технические Данные.....	82		

Предупреждения.....	62	Свободное Пространство.....	10
При Включении.....	27	Сетевого Напряжения.....	66
Пример Программирования.....	38	Сетевое Питание Переменного Тока.....	6
Примеры Применения.....	54	Сети	
Проверка Местного Управления.....	31	Переменного Тока.....	17
Провод Заземления.....	27	Питания.....	34
Провода		Сеть Последовательной Связи.....	6
Входного Питания.....	14	Сигнал	
Заземления.....	15	Обратной Связи.....	60, 72
Подключения Элементов Управления Данного Термистора.....	18	Обратной Связи От Системы.....	6
Проводка		Сигнала Управления.....	38
Двигателя.....	14	Сигналов Обратной Связи.....	27
Двигателя И.....	27	Сигналы Управления.....	59
Проводки Двигателя.....	15, 16, 68	Силовые Кабели.....	15
Проводку Двигателя.....	14	Силовых Сетей.....	14
Программирование.....	28, 41, 33, 38	Символы.....	1
Программированию.....	34	Систем Управления.....	6
Программирования		Систему Управления.....	6
Программирования.....	5, 29, 31, 36, 66	Системы.....	27
Клеммы Управления.....	40	Слишком Высокий Ток.....	61
Программных Команд.....	53	Снижение Значений.....	9
Пуск Системы.....	31	Снижением Характеристики.....	85
Р		Снижении Номинальных Характеристики.....	67
Рабочей Скорости Электродвигателя.....	28	Снижения Параметров.....	86
Рабочие Характеристики Платы Управления.....	85	Сообщения	
Размеров Кабеля.....	15	О Неисправностях.....	66
Размеры Проводов.....	16	О Состоянии.....	59
Разных Преобразователей Частоты.....	14, 16	Спецификаций.....	25
Разомкнутым Контуре.....	22, 38	Спецификации.....	77
Разомкнутый Контур.....	85	Справочный.....	54
Разрешения		Средства И Функции Защиты.....	86
Разрешения.....	2	Структуре Меню.....	35
Вращения.....	60	Т	
Разъединители.....	28, 26	Температур.....	27
Режим Ожидания.....	61	Термистора.....	67
Режиме		Термистору.....	18
Локального Управления.....	33, 35	Технические	
Местного Управления.....	31, 33	Данные.....	82, 77
Отображения Состояния.....	59	Характеристики Оборудования.....	5
Релейные Выходы.....	84	Типы Предупреждений И Аварийных Сигналов.....	62
Релейных Выхода.....	19	Ток	
С		RMS.....	6
С Внешней Блокировкой.....	55	Двигателя.....	34
Сброс.....	33, 37, 66, 86	Полной Нагрузки.....	26
Сброса.....	71	С Другой Формой Колебаний.....	6
Сбросить.....	61	Утечки.....	26, 15
Сброшен.....	69	Утечки (>3,5 MA).....	15
		Тока	
		Двигателя.....	7, 70
		Электродвигателя.....	30

Током Двигателя.....	67	Электрических Помех.....	15
Торможение.....	59	Электромагнитная.....	27
Тормозная Мощность.....	68	ЭМС.....	68, 85
У			
Управляющая Проводка.....	27		
Управляющей Проводки.....	14, 15		
Управляющий			
Провод.....	20		
Сигнал.....	39		
Управляющую Проводку.....	14		
Уровень Напряжения.....	82		
Усилий Затяжки.....	11		
Установка.....	28		
Установке.....	25		
Установки.....	20, 34		
Установленному Значению.....	61		
Установлены.....	10		
Ф			
Функции Отключения.....	14		
Функциональной Проверки.....	31		
Функциональные Проверки.....	26		
Функциональным Проверкам.....	5		
Х			
Характеристики			
Крутящего Момент.....	82		
Управления.....	85		
Ц			
Цепь Постоянного Тока.....	66		
Цифрового Входа.....	21		
Цифровой			
Вход.....	61, 67		
Выход.....	84		
Цифровые Входы.....	40, 82		
Цифровых Входов.....	19, 61		
Ч			
Частота			
Двигателя.....	34		
Коммутации.....	61, 67		
Частоту Двигателя.....	29		
Э			
Экранированные Провода.....	9		
Экранированный Кабель.....	14, 27		
Экранированных Кабелей Управления.....	20		