



# Краткое руководство VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 360





## Оглавление

<b>1 Введение</b>	<b>3</b>
1.1 Цель данного руководства	3
1.2 Дополнительные ресурсы	3
1.3 Версия документа и программного обеспечения	3
1.4 Разрешения и сертификаты	3
1.5 Утилизация	3
1.6 Обзор изделия	3
<b>2 Техника безопасности</b>	<b>8</b>
2.1 Символы безопасности	8
2.2 Квалифицированный персонал	8
2.3 Меры предосторожности	8
<b>3 Механический монтаж</b>	<b>10</b>
3.1 Идентификация и варианты	10
3.2 Условия установки	11
3.3 Монтаж	11
<b>4 Электрический монтаж</b>	<b>13</b>
4.1 Общие требования	13
4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС	13
4.3 Требования к заземлению	14
4.4 Схема подключений	15
4.5 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления	17
4.6 Подключение элементов управления	18
4.7 Клеммы с перемычкой 12 и 27	20
4.8 Последовательная связь	21
<b>5 Ввод в эксплуатацию</b>	<b>22</b>
5.1 Инструкции по технике безопасности	22
5.2 Подача питания	22
5.3 Ручной/автоматический режимы работы	22
5.4 Работа с панелью местного управления (LCP)	23
5.5 Базовое программирование	33
5.6 Контроль вращения двигателя	36
5.7 Проверка вращения энкодера	36
5.8 Проверка местного управления	36
5.9 Пуск системы	36
5.10 PROFIBUS	37
5.11 PROFINET	38

<b>6 Области применения</b>	40
6.1 Выбор применения	40
6.2 Примеры применения	45
<b>7 Диагностика и устранение неисправностей</b>	49
7.1 Типы предупреждений и аварийных сигналов	49
7.2 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов	49
7.3 Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов	50
7.4 Перечень кодов ошибок	55
7.5 Устранение неисправностей	56
<b>8 Технические характеристики</b>	58
8.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока	58
8.2 Общие технические данные	61
8.3 Предохранители	65
8.4 Моменты затяжки соединений	66
<b>9 Приложение</b>	67
9.1 Символы, сокращения и условные обозначения	67
9.2 Структура меню параметров	67
<b>Алфавитный указатель</b>	80

# 1 Введение

## 1.1 Цель данного руководства

Настоящее краткое руководство содержит сведения по безопасному монтажу преобразователя частоты и вводу его в эксплуатацию.

Краткое руководство предназначено для использования квалифицированным персоналом.

Чтобы обеспечить профессиональное и безопасное использование преобразователя частоты, прочтите это краткое руководство и следуйте его указаниям. Обращайте особое внимание на инструкции по технике безопасности и общие предупреждения. Всегда храните это краткое руководство поблизости от преобразователя частоты.

VLT® является зарегистрированным товарным знаком.

## 1.2 Дополнительные ресурсы

Существует дополнительная информация о функциях и программировании преобразователя частоты.

- *Руководство по программированию* содержит более подробное описание работы с параметрами.
- *Руководство по проектированию* содержит подробную информацию об устройстве и применении преобразователей частоты.
- 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.

Техническую документацию вы можете запросить у местного поставщика оборудования Danfoss.

## 1.3 Версия документа и программного обеспечения

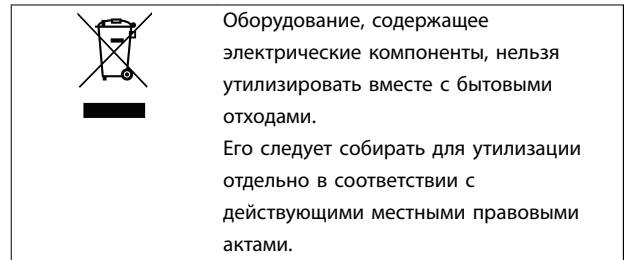
Данное краткое руководство регулярно пересматривается и обновляется. Все предложения по его улучшению будут приняты и рассмотрены.

Редакция	Комментарии	Версия ПО
MG06A7	Обновление программного обеспечения в связи с выходом новой версии.	1.70

## 1.4 Разрешения и сертификаты



## 1.5 Утилизация



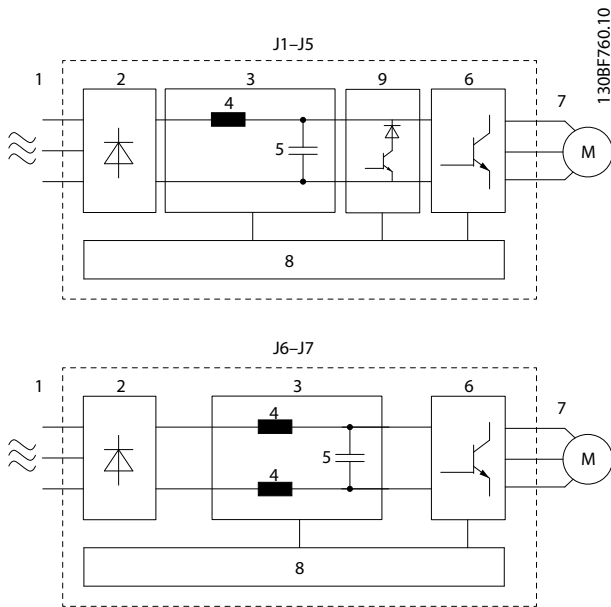
## 1.6 Обзор изделия

Преобразователь частоты представляет собой электронный регулятор питания электродвигателей, который служит для преобразования переменного тока сети в переменный ток с частотой и формой колебаний, необходимой для управляемого вращения вала электродвигателя. Регулирование выходной частоты и напряжения позволяет управлять скоростью или крутящим моментом на валу двигателя. Преобразователь частоты может изменять скорость двигателя в ответ на сигнал обратной связи от системы, например в случае изменения 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 системы и двигателя, активирует предупреждения и аварийные сигналы при неполадках, запускает и останавливает двигатель, оптимизирует энергоэффективность и предлагает прочие функции управления, мониторинга и повышения производительности. Функции управления и мониторинга доступны в виде индикации состояний через внешнюю систему управления или сеть последовательной связи.

### 1.6.1 Блок-схема преобразователя частоты

На Рисунок 1.1 представлена блок-схема внутренних компонентов преобразователя частоты.



Область	Компонент	Функции
1	Вход сетевого питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Питание преобразователя частоты от сети переменного тока.</li> </ul>
2	Выпрямитель	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выпрямительный мост преобразовывает переменный ток на входе в постоянный ток для подачи питания на инвертор.</li> </ul>
3	Шина постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> <li>Промежуточная цепь шины постоянного тока использует постоянный ток.</li> </ul>
4	Реактор линии постоянного тока	<ul style="list-style-type: none"> <li>Фильтрует напряжение постоянного тока в промежуточной цепи.</li> <li>Обеспечивает защиту от переходных процессов в сети.</li> <li>Уменьшает эффективное (среднеквадратичное) значение тока,</li> <li>Повышает коэффициент мощности, передаваемой обратно в сеть.</li> <li>Уменьшает гармоники на входе переменного тока.</li> </ul>

Область	Компонент	Функции
5	Конденсаторная батарея	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сохраняет энергию постоянного тока.</li> <li>Обеспечивает защиту от скачков при краткосрочной потере мощности.</li> </ul>
6	Инвертор	<ul style="list-style-type: none"> <li>Преобразовывает постоянный ток в переменный ток на выходе с формой колебаний, регулируемой широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), для управления электродвигателем.</li> </ul>
7	Выходной сигнал на двигатель	<ul style="list-style-type: none"> <li>Регулируемое 3-фазное выходное питание на двигатель.</li> </ul>
8	Управляющая схема	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполняет мониторинг входного питания, внутренней обработки, выходного тока и тока двигателя для обеспечения эффективности работы и управления.</li> <li>Выполняет мониторинг и исполнение команд интерфейса пользователя и внешних команд.</li> <li>Обеспечивает вывод состояния и контроль работы.</li> </ul>
9	Тормозной прерыватель	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тормозной прерыватель используется в промежуточной цепи постоянного тока для управления напряжением постоянного тока, когда нагрузка отдает энергию.</li> </ul>

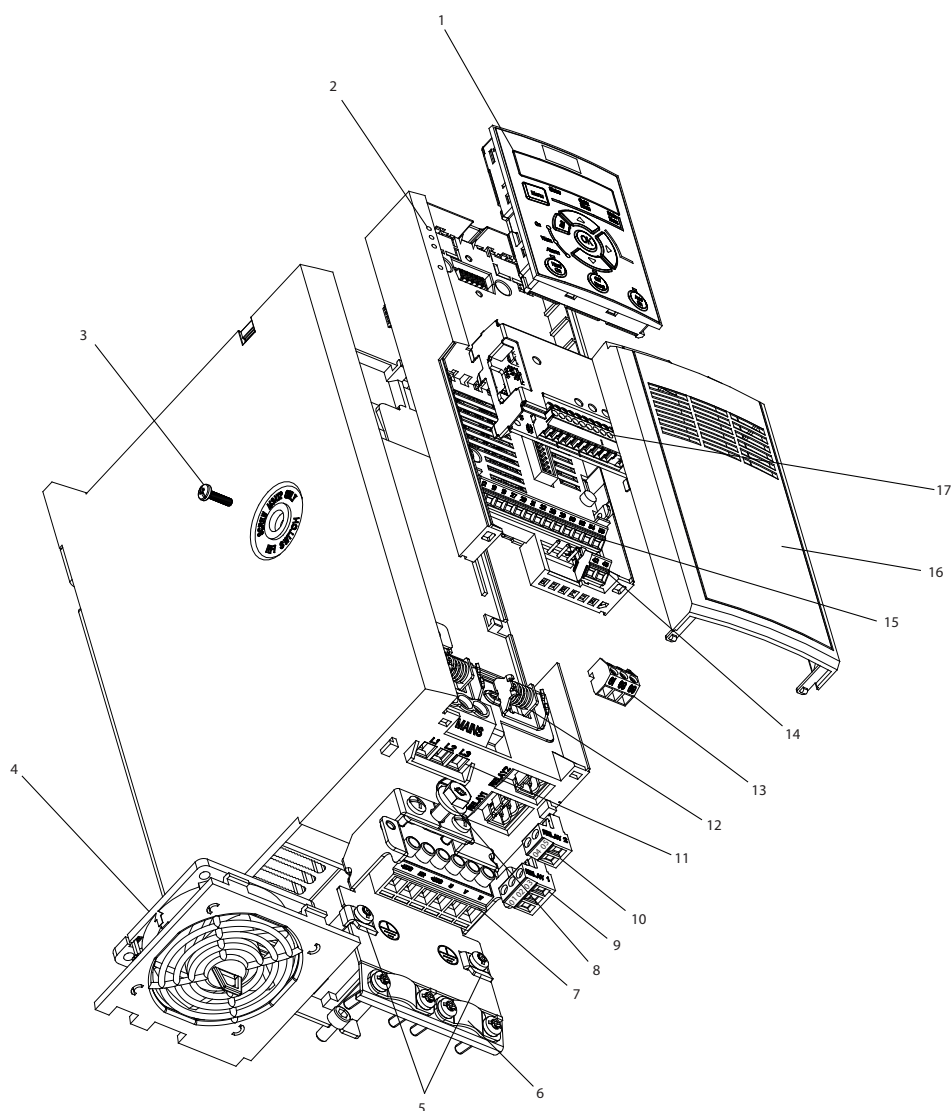
Рисунок 1.1 Примерная блок-схема преобразователя частоты

1.6.2 Размеры корпусов и их номинальная мощность

Размер корпуса 380–480 В	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Мощность [кВт (л. с.)]	0,37–2,2 (0,5–3)	3,0–5,5 (4,0–7,5)	7,5 (10)	11–15 (15–20)	18,5–22 (25–30)	30–45 (40–60)	55–75 (75–100)
Габаритные размеры [мм (дюймы)]							
Высота A	210 (8,3)	272,5 (10,7)	272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)	515 (20,3)	550 (21,7)
Ширина B	75 (3,0)	90 (3,5)	115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)	233 (9,2)	308 (12,1)
Глубина C	168 (6,6)	168 (6,6)	168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)	241 (9,5)	323 (12,7)
Глубина C с доп. устройством для гнезда B	173 (6,8)	173 (6,8)	173 (6,8)	250 (9,8)	250 (9,8)	–	–
D	180 (7,1)	240 (9,4)	240 (9,4)	270 (10,6)	364,7 (14,4)	452 (17,8)	484,5 (19,0)
<b>Монтажные отверстия</b>							
a	198 (7,8)	260 (10,2)	260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)	495 (19,5)	521 (20,5)
b	60 (2,4)	70 (2,8)	90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)	200 (7,9)	270 (10,6)
Крепежный винт	M4	M5	M5	M6	M6	M8	M8

Таблица 1.1 Типы корпусов, номинальная мощность и размеры

1.6.3 Покомпонентные изображения

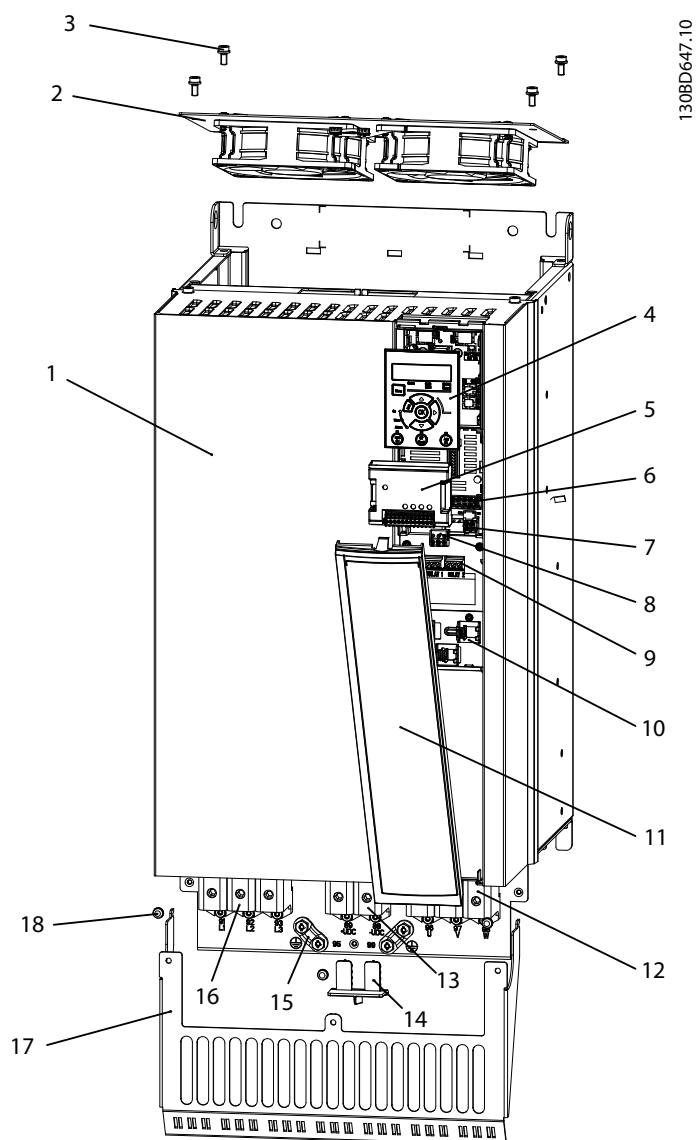


1308C439.11

1	NLCP (принадлежность)	10	2-полюсное реле 2 (0,37–7,5 кВт/0,5–10 л. с.), штепсельное 3-полюсное реле 2 (11–22 кВт/15–30 л. с.), штепсельное
2	Кассета платы управления	11	Клеммы сети питания
3	Выключатель фильтра высокочастотных помех (только винт М3х12)	12	Разгрузка натяжения кабеля (принадлежность для блоков 0,37–2,2 кВт)
4	Съемный блок вентилятора	13	Штепсельная клемма RS485
5	Заземляющий зажим (принадлежность)	14	Фиксированные клеммы входов и выходов
6	Заземляющий зажим и разгрузка натяжения экранированного кабеля (принадлежность)	15	Фиксированные клеммы входов и выходов
7	Клемма двигателя (U V W), а также клеммы тормоза и разделения нагрузки	16	Клеммная крышка
8	Защитное заземление	17	Дополнительные устройства для гнезда В (принадлежности для MCB 102/МСВ 103)
9	3-полюсное реле 1		

Рисунок 1.2 Покомпонентное изображение, J1–J5 (0,37–22 кВт/0,5–30 л. с.), IP20 (в качестве примера взят корпус J2)





1	Преобразователь частоты J7	10	Кабельные зажимы входов и выходов
2	Съемный блок вентилятора	11	Клеммная крышка
3	4 винта M5 (для блока вентилятора)	12	Клеммы подключения электродвигателя
4	NLCP (принадлежность)	13	Клеммы разделения нагрузки
5	Дополнительные устройства для гнезда B (принадлежности для MCB 102/MCB 103)	14	Штеккерный разъем (для клеммы разделения нагрузки)
6	Клеммы входов и выходов	15	Заземляющие зажимы экранированного кабеля
7	Клеммы входов и выходов	16	Клеммы сети питания
8	Штепсельные клеммы RS485	17	Развязывающая панель (принадлежность)
9	Клемма реле 1 и 2, фиксированная	18	3 винта M4 (для развязывающей панели)

Рисунок 1.3 Покомпонентное изображение, J6–J7 (30–75 кВт/40–100 л. с.), IP20 (в качестве примера показан корпус J7)

## 2 Техника безопасности

### 2

### 2.1 Символы безопасности

В этом документе используются следующие символы.

#### **▲ВНИМАНИЕ!**

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

#### **▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

### 2.2 Квалифицированный персонал

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

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

### 2.3 Меры предосторожности

#### **▲ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

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

- Установка, пусконаладка и техническое обслуживание должны производиться только квалифицированным персоналом.

#### **▲ВНИМАНИЕ!**

##### **НЕПРЕДНАМЕРЕННЫЙ ПУСК**

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

Чтобы предотвратить случайный пуск двигателя:

- Отсоедините преобразователь частоты от сети.
- Перед программированием параметров обязательно нажмите на LCP кнопку [Off/Reset] (Выкл/сброс).
- Прежде чем подключать преобразователь частоты к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки, убедитесь, что подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого подключенного оборудования полностью завершены.

**⚠ВНИМАНИЕ!****ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ**

В преобразователе частоты установлены конденсаторы постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если светодиоды предупреждений погасли. Несоблюдение указанного периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонта может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Остановите двигатель.
- Отключите сеть переменного тока и дистанционно расположенные источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
- Отсоедините или заблокируйте двигатель с постоянными магнитами.
- Дождитесь полной разрядки конденсаторов. Минимальная продолжительность времени ожидания указана в *Таблица 2.1*, а также на шильдике в верхней части преобразователя частоты.
- Перед выполнением любых работ по обслуживанию или ремонту удостоверьтесь с помощью устройства для измерения напряжения, что конденсаторы полностью разряжены.

Напряжение [В]	Диапазон мощности [кВт (л. с.)]	Минимальное время ожидания (в минутах)
380–480	0,37–7,5 кВт (0,5–10 л. с.)	4
380–480	11–75 кВт (15–100 л. с.)	15

Таблица 2.1 Время разрядки

**⚠ВНИМАНИЕ!****ОПАСНОСТЬ ТОКА УТЕЧКИ**

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

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

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

Прикосновение к вращающимся валам и электрическому оборудованию может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Обеспечьте, чтобы монтаж, пусконаладка и техническое обслуживание выполнялись только обученным и квалифицированным персоналом.
- Убедитесь, что электромонтажные работы выполняются в соответствии с государственными и местными электротехническими нормами.
- Соблюдайте процедуры, описанные в настоящем руководстве.

**УВЕДОМЛЕНИЕ****БОЛЬШИЕ ВЫСОТЫ**

Если высота монтажа превышает 2000 м над уровнем моря, обратитесь в компанию Danfoss относительно требований PELV.

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

Если преобразователь частоты не закрыт должным образом, внутренняя неисправность в преобразователе частоты может привести к серьезным травмам.

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

**УВЕДОМЛЕНИЕ****ИСПОЛЬЗУЕТСЯ С ИЗОЛИРОВАННЫМИ СЕТЯМИ ПИТАНИЯ**

Подробнее об использовании преобразователя частоты в сети, изолированной от земли, см. в разделе *Выключатель фильтра ВЧ-помех в руководстве по проектированию*.

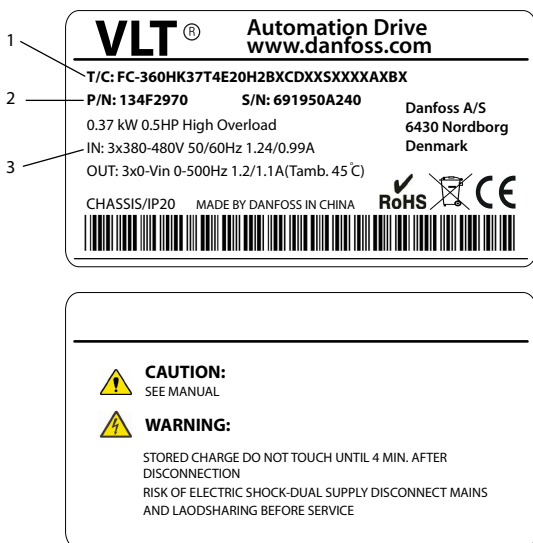
Следуйте рекомендациям относительно установки в сети IT. Во избежание аварий используйте устройства мониторинга для сетей IT.

### 3 Механический монтаж

#### 3.1 Идентификация и варианты

Убедитесь, что оборудование соответствует вашим требованиям и сведениям заказа, для чего проверьте мощность, напряжение и данные о перегрузке на паспортной табличке преобразователя частоты.

3



130BC435.12

1	Код типа
2	Номер для заказа
3	Технические характеристики

Рисунок 3.1 Паспортные таблички 1 и 2

1–6: наименование изделия	
7: перегрузка	H: тяжелый режим Q: нормальный режим <sup>1)</sup>
8–10: мощность	0,37–75 кВт (0,5–100 л. с.). Например: K37: 0,37 кВт <sup>2)</sup> (0,5 л. с.) 1K1: 1,1 кВт (1,5 л. с.) 11 K: 11 кВт (15 л. с.)
11–12: класс напряжения	T4: 380–480 В, 3 фазы
13–15: класс IP	E20: IP20
16–17: ВЧ-помехи	H2: класс C3
18: тормозной прерыватель	X: нет V: встроенный <sup>3)</sup>
19: LCP	X: нет
20: покрытие печатной платы	C: 3C3
21: клеммы сети питания	D: разделение нагрузки
29–30: встроенный сетевой интерфейс	AX: нет A0: PROFIBUS AL: PROFINET
31–32: доп. устройство для гнезда В	VX: без доп. устройств BR: энкодер MCB-102 BU: резольвер MCB-103

Таблица 3.1 Код типа: различные функции и дополнительные возможности

Сведения о дополнительных устройствах и принадлежностях см. в разделе *Дополнительные устройства и принадлежности* в *Руководстве по проектированию VLT® AutomationDrive FC 360*.

1) Для вариантов, предназначенных для работы в нормальных условиях, только 11–75 кВт (15–100 л. с.). В вариантах, предназначенных для работы в нормальных условиях, сетевые интерфейсы PROFIBUS и PROFINET не предусмотрены.

2) Сведения по всем типоразмерам по мощности см. в главе 8.1.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока.

3) 0,37–22 кВт (0,5–30 л. с.) со встроенным тормозным прерывателем. 30–75 кВт (40–100 л. с.) — только с внешним тормозным прерывателем.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
F	C	-	3	6	0	H				T	4	E	2	0	H	2	X	X	C	D	X	X	S	X	X	X	X	A	X	B	X
						Q											V											A	0		
																												A	L		

Рисунок 3.2 Строка кода типа

130BC437.10

### 3.2 Условия установки

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **СОКРАЩЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ОБОРУДОВАНИЯ**

В случае установки преобразователя частоты в местах, где в воздухе содержатся капли жидкости, твердые частицы или вызывающие коррозию газы, убедитесь, что номинал IP/тип устройства соответствуют окружающим условиям. Несоблюдение требований к условиям окружающей среды может привести к сокращению срока службы преобразователя частоты.

- Убедитесь, что требования к влажности воздуха, температуре и высоте над уровнем моря соблюдены.

#### **Вибрационные и ударные воздействия**

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

Подробное описание различных окружающих условий см. в *глава 8.2 Общие технические данные*.

### 3.3 Монтаж

Выберите наилучшее возможное место эксплуатации и учтите следующие факторы:

- Рабочая температура окружающей среды.
- Способ монтажа.
- Охлаждение.
- Положение преобразователя частоты.
- Прокладка кабелей.
- Обеспечение источниками питания надлежащего напряжения и достаточного тока.
- Номинальный ток двигателя не должен превышать максимальный ток, поступающий от преобразователя частоты.
- Правильные номиналы внешних предохранителей и автоматических выключателей.

#### **Охлаждение и монтаж:**

- В верхней и нижней части преобразователя оставьте зазор для доступа воздуха для охлаждения, требования по зазорам см. в *Таблица 3.2*.

- Следует принять во внимание снижение номинальных характеристик при температурах начиная с 45 °C (113 °F) и высотах начиная с 1000 м над уровнем моря. Подробнее о снижении номинальных характеристик см. *руководство по проектированию*.

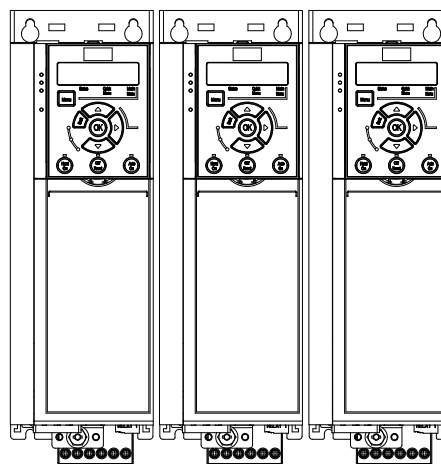
Размер корпуса	J1-J5	J6 и J7
Зазор над блоком и под ним [мм (дюймов)]	100 (3,94)	200 (7,87)

Таблица 3.2 Требования к минимальным зазорам для циркуляции воздуха

- Установите устройство в вертикальном положении.
- Блоки IP20 допускают установку вплотную друг к другу.
- Ошибка монтажа может привести к перегреву и снижению уровня производительности.
- Если на устройстве имеются монтажные отверстия для настенного монтажа, используйте их.
- См. *глава 8.4 Моменты затяжки соединений* с описанием требуемых усилий затяжки.

#### 3.3.1 Монтаж рядом вплотную

Все блоки VLT® AutomationDrive FC 360 могут быть установлены вертикально вплотную друг к другу боковыми поверхностями. Блокам не требуется охлаждение со стороны боковых поверхностей.



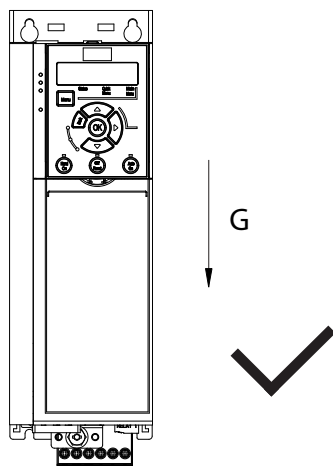
130BF792.10

Рисунок 3.3 Монтаж рядом вплотную

### 3.3.2 Горизонтальный монтаж

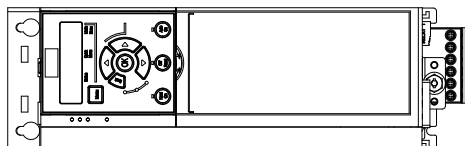
Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive FC 360 с корпусами размеров J1–J5 могут устанавливаться в горизонтальном положении.

3



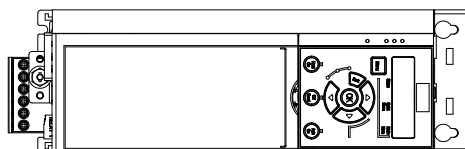
1308F793.10

Рисунок 3.4 Обычная установка



1308F794.10

Рисунок 3.5 Правильная установка в горизонтальном положении (левая сторона внизу)



1308F795.10

Рисунок 3.6 Неправильная установка в горизонтальном положении (правая сторона внизу)

## 4 Электрический монтаж

### 4.1 Общие требования

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Вращающиеся валы и электрическое оборудование могут быть опасны. При подключении питания к устройству необходимо обеспечить защиту от поражения электрическим током. Все электромонтажные работы должны выполняться в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности. Все монтажные, пусконаладочные работы и техническое обслуживание должны выполняться только квалифицированным и специально обученным персоналом. Несоблюдение данных рекомендаций может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### ИЗОЛЯЦИЯ ПРОВОДОВ

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

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 раздельной прокладке выходных кабелей двигателя или использованию экранированных кабелей может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Прокладывайте выходные кабели двигателя отдельно.
- Используйте экранированные кабели.
- Блокируйте все преобразователи частоты одновременно.

##### Тип и номиналы проводов

- Вся проводка должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения провода и температур окружающей среды.
- Компания Danfoss рекомендует применять силовые кабели из медного провода, рассчитанного на минимальную температуру 75 °C (167 °F).
- Описание рекомендуемых размеров кабеля см. в *глава 8 Технические характеристики*.

#### **⚠ВНИМАНИЕ!**

##### ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ТОКОМ

Преобразователь частоты может вызвать появление постоянного тока в проводнике защитного заземления, что может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

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

Несоблюдение рекомендаций приведет к тому, что RCD не сможет обеспечить необходимую защиту.

##### Защита от перегрузки по току

- В применениях с несколькими двигателями необходимо между преобразователем частоты и двигателем использовать дополнительные защитное оборудование, такое как устройства защиты от короткого замыкания или тепловая защита двигателя.
- Для защиты от короткого замыкания и перегрузки по току необходимо установить входные предохранители. Если предохранители отсутствуют в заводской комплектации, их должен установить специалист во время монтажа. Максимальные номиналы предохранителей см. в *глава 8.3 Предохранители*.

### 4.2 Монтаж с учетом требований ЭМС

Чтобы выполнить монтаж в соответствии с требованиями ЭМС, следуйте указаниям в *глава 4.3 Требования к заземлению*, *глава 4.4 Схема подключений*, *глава 4.5 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления* и *глава 4.6 Подключение элементов управления*.

## 4.3 Требования к заземлению

**⚠ВНИМАНИЕ!****ОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ**

Для безопасности оператора сертифицированный электрик должен правильно заземлить преобразователь частоты в соответствии с государственными и местными нормами электробезопасности, а также согласно инструкциям, содержащимся в данном документе. Блуждающие токи превышают 3,5 мА. Неправильно выполненное заземление преобразователя частоты может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

- Оборудование с блуждающими токами выше 3,5 мА следует надлежащим образом заземлить.
- Для силового кабеля, проводки двигателя и управляющей проводки требуется специальный заземляющий кабель.
- Для устройства заземления надлежащим образом следует использовать зажимы, которые входят в комплект оборудования.
- Запрещается совместно заземлять два преобразователя частоты с использованием последовательного подключения (см. Рисунок 4.1).
- Заземляющие провода должны быть как можно более короткими.
- Для уменьшения электрических помех используйте многожильный провод.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

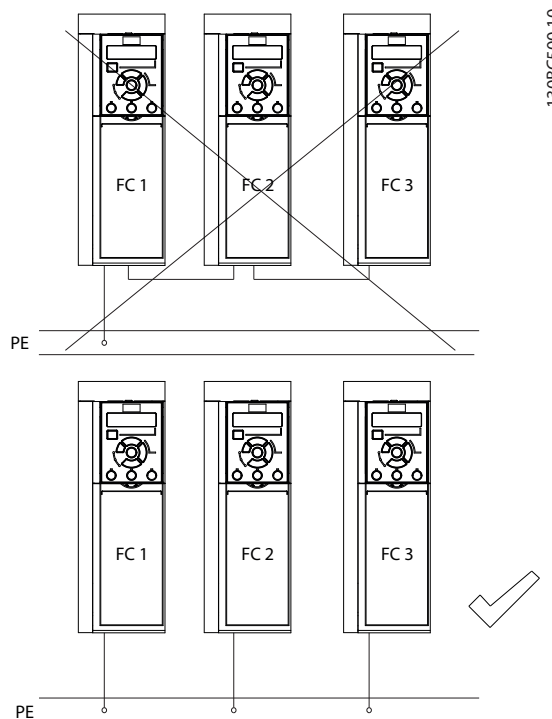


Рисунок 4.1 Принципы заземления

130BC500.10



## 4.4 Схема подключений

В данном разделе описывается процедура устройства проводки к преобразователю частоты.

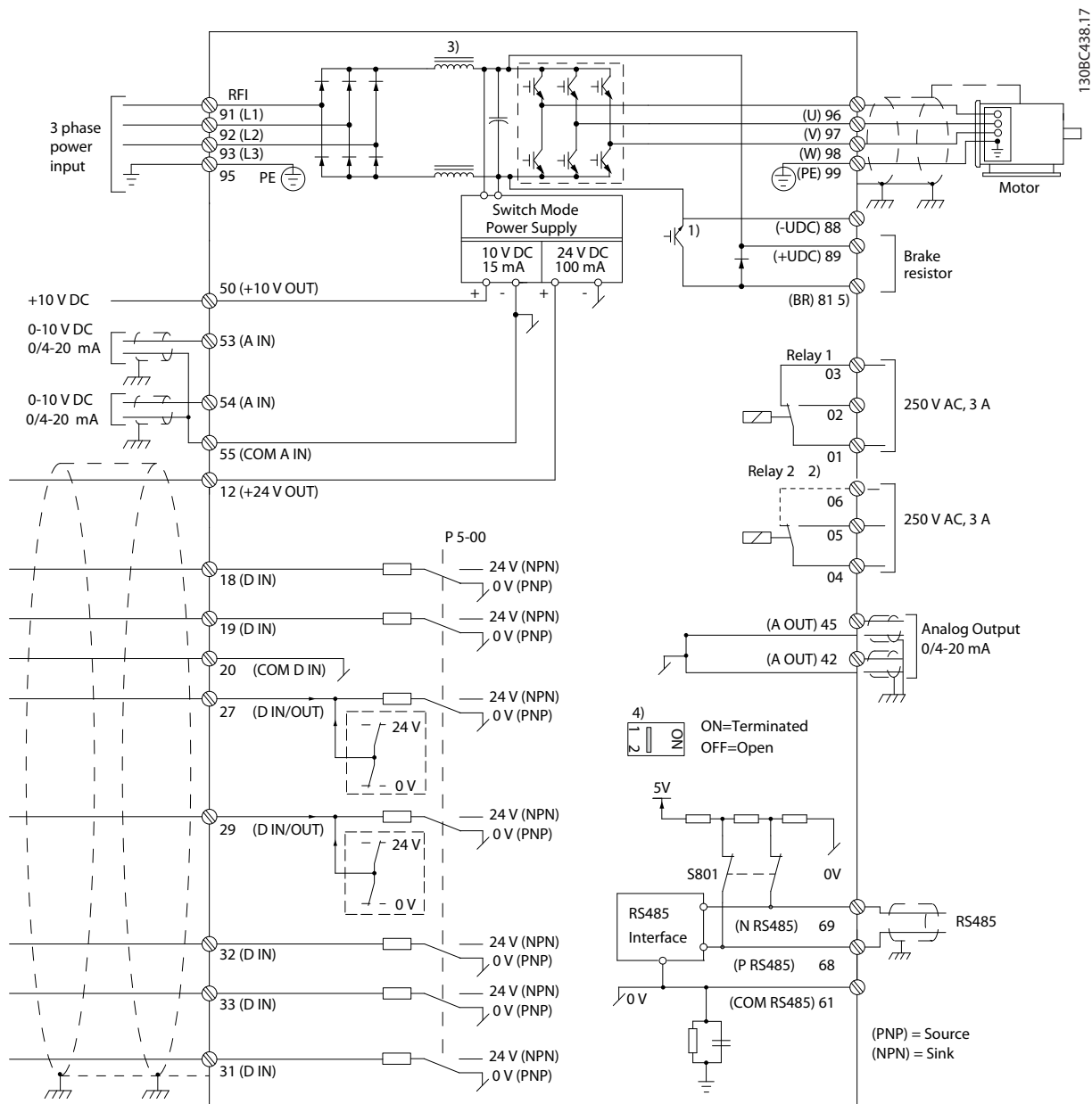


Рисунок 4.2 Схема основных подключений

A = аналоговый, D = цифровой

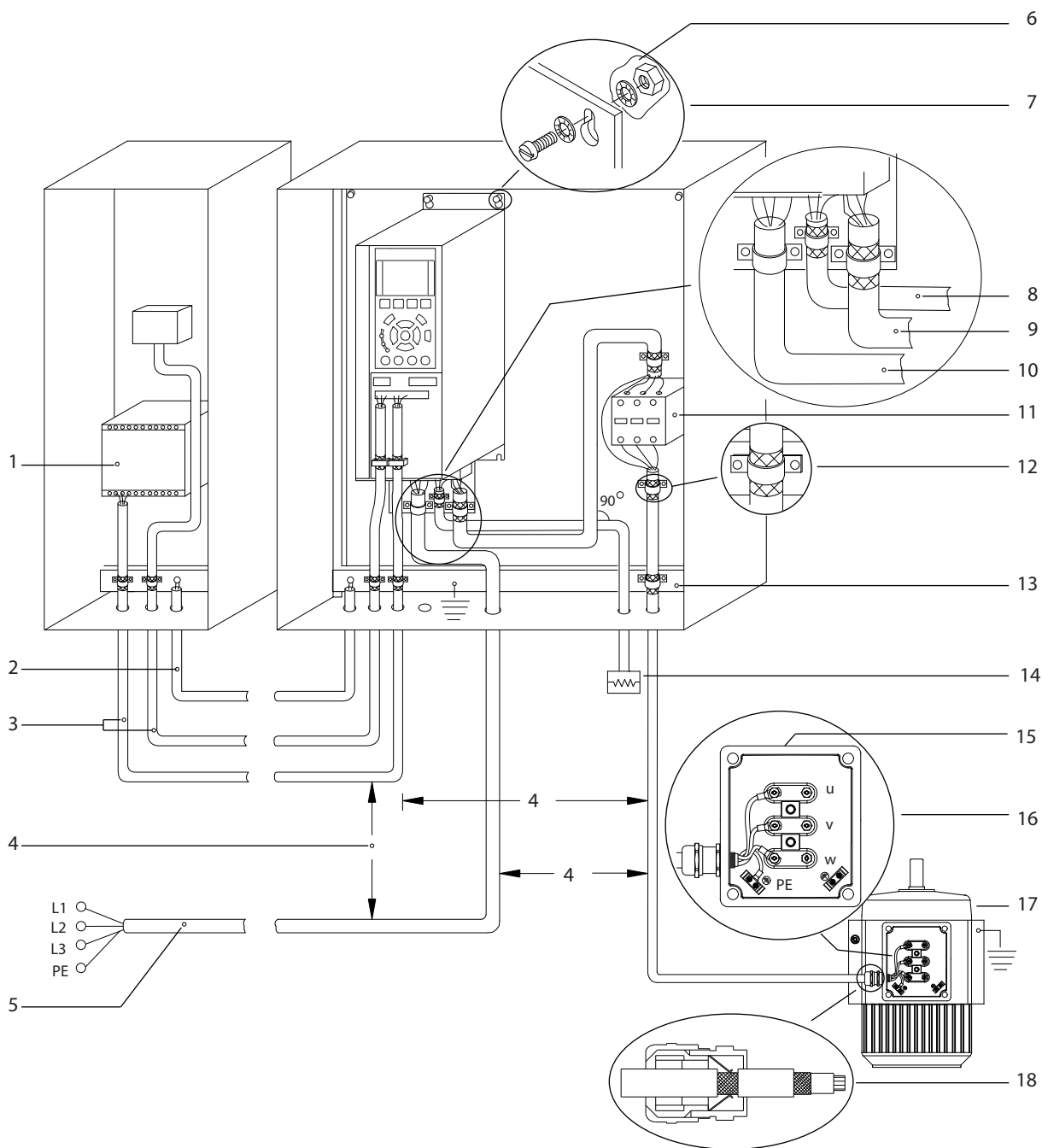
1) Встроенным тормозным прерывателем оборудуются корпуса J1–J5 и выше.

2) Реле 2 является 2-полюсным для корпусов J1–J3 и 3-полюсным для J4–J7. Реле 2 для J4–J7 имеет клеммы 4, 5 и 6 с такой же логикой «нормально разомкнутый/нормально замкнутый», как у реле 1. В J1–J5 реле штепсельные, а в J6–J7 — фиксированные.

3) Один дроссель постоянного тока в J1–J5; два дросселя постоянного тока в J6–J7.

4) Переключатель S801 (клемма шины) может использоваться для включения оконечной нагрузки для порта RS485 (клеммы 68 и 69).

5) В корпусах J6–J7 тормозные резисторы не устанавливаются.



1	PLC	10	Кабель сети питания (неэкранированный)
2	Уравнивающий кабель сечением минимум 16 мм <sup>2</sup> (6 AWG)	11	Выходной контактор и т. п.
3	Кабели управления	12	Кабельная изоляция зачищена
4	Минимальное расстояние между кабелями управления, кабелем электродвигателя и кабелями сети питания составляет 200 мм.	13	Шина общего заземления. Соблюдайте местные и государственные требования к заземлению шкафов.
5	Питание от сети	14	Тормозной резистор
6	Оголенная (неокрашенная) поверхность	15	Металлическая коробка
7	Звездобразные шайбы	16	Подключение к двигателю
8	Кабель тормоза (экранированный)	17	Двигатель
9	Кабель двигателя (экранированный)	18	Кабельное уплотнение, соответствующее требованиям ЭМС

Рисунок 4.3 Типовые электрические соединения

#### 4.5 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления

### ⚠️ ВНИМАНИЕ!

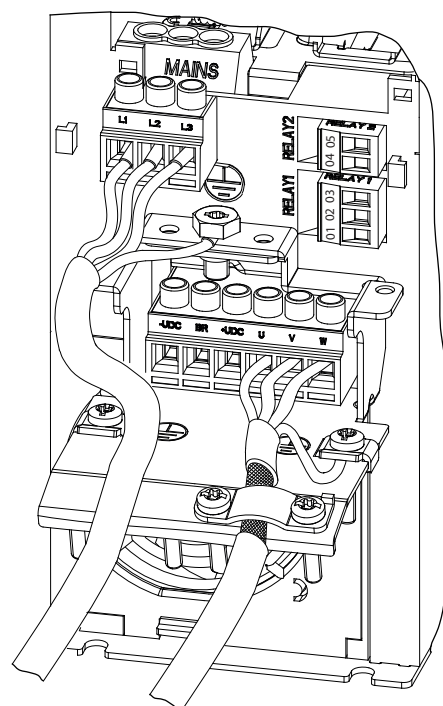
#### ИНДУЦИРОВАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

Отдельно прокладывайте выходные кабели двигателя от разных преобразователей частоты.

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

Для проводки двигателя предлагаются зажимы заземления (см. Рисунок 4.4).

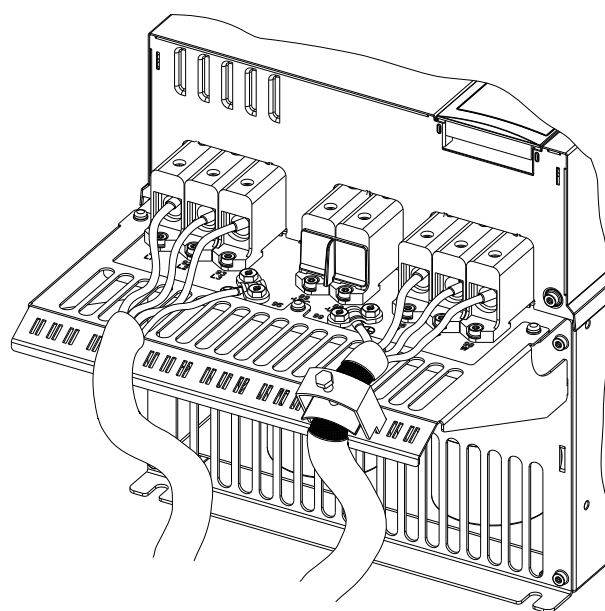
- Запрещается устанавливать конденсаторы между преобразователем частоты и двигателем для компенсации коэффициента мощности.
- Запрещается подключать пусковое устройство или устройство переключения полярности между преобразователем частоты и двигателем.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.
- Все преобразователи частоты должны использоваться с изолированным источником входного тока и с заземленными силовыми линиями. Если преобразователь частоты питается от сети, изолированной от земли (IT-сеть или плавающий треугольник) или от сети TT/TN-S с заземленной ветвью (заземленный треугольник), установите для пар. параметр 14-50 Фильтр ВЧ-помех значение Выкл. (типы корпусов J6–J7) или выкрутите винт RFI (типы корпусов J1–J5). В выключенном состоянии встроенные конденсаторы фильтра защиты от ВЧ-помех между корпусом и промежуточной цепью выключаются во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов на землю согласно стандарту IEC 61800-3.
- В IT-сети запрещается устанавливать переключатель между преобразователем частоты и двигателем.



1308C501.10

4

Рисунок 4.4 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления для размеров корпуса J1–J5 (в качестве примера взят корпус J2)



1308C641.11

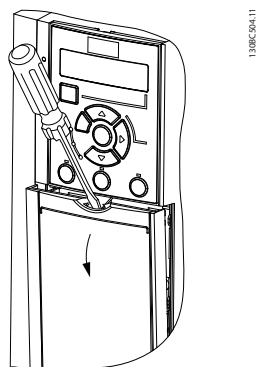
Рисунок 4.5 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления для размеров корпуса J6–J7 (в качестве примера взят корпус J7)

На *Рисунок 4.4* показаны подключения входного питания, двигателя и заземления для размеров корпуса J1–J5. На *Рисунок 4.5* показаны подключения входного питания, двигателя и заземления для размеров корпуса J6–J7. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

## 4.6 Подключение элементов управления

### Доступ

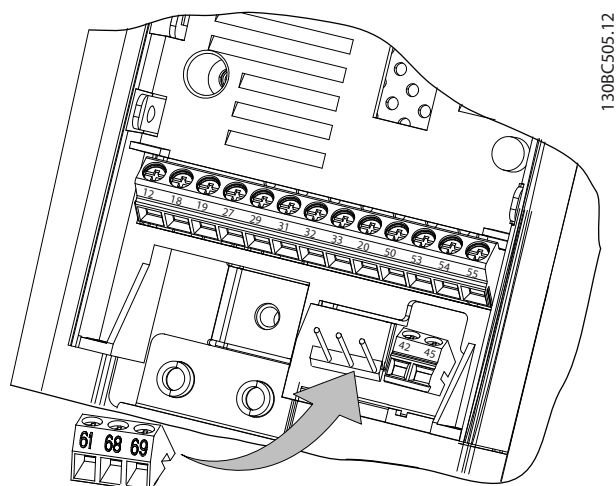
- Снимите крышку с помощью отвертки. См. *Рисунок 4.6*.



**Рисунок 4.6** Доступ к проводке элементов управления для размеров корпуса J1–J7

### Типы клемм управления

Клеммы управления преобразователя частоты показаны на *Рисунок 4.7*. Функции клемм и настройки по умолчанию приведены в *Таблица 4.1*.



**Рисунок 4.7** Расположение клемм управления

См. *глава 8.2 Общие технические данные* для определений и дополнительной информации.

Клемма	Параметр	Настройка по умолчанию	Описание
<b>Цифровые входы/выходы, импульсные входы/выходы, энкодер</b>			
12	–	+24 В пост. тока	Напряжение питания 24 В пост. тока. Максимальный выходной ток составляет 100 мА для всех нагрузок 24 В.
18	<i>Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input</i>	[8] Пуск	Цифровые входы.
19	<i>Параметр 5-11 Terminal 19 Digital Input</i>	[10] Реверс	
31	<i>Параметр 5-16 Terminal 31 Digital Input</i>	[0] Не используется	Цифровой вход.
32	<i>Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input</i>	[0] Не используется	Цифровой вход, энкодер 24 В. Клемма 33 может использоваться как импульсный вход.
33	<i>Параметр 5-15 Terminal 33 Digital Input</i>	[16] Предуст. зад., бит 0	
27	<i>Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input параметр 5-30 Terminal 27 Digital Output</i>	Цифровой вход [2] Выбег, инверсный Цифровой выход [0] Не используется	Могут выбираться в качестве цифрового входа, цифрового выхода или импульсного выхода. По умолчанию настроены в качестве цифровых входов. Клемма 29 может использоваться как импульсный вход.
29	<i>Параметр 5-13 Terminal 29 Digital Input параметр 5-31 Terminal 29 Digital Output</i>	Цифровой вход [14] Фикс. част. Цифровой выход [0] Не используется	
20	–	–	Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.

**Таблица 4.1** Описание клемм

Клемма	Параметр	Настройка по умолчанию	Описание
<b>Аналоговые входы/выходы</b>			
42	Параметр 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Не используется	Программируемый аналоговый выход.
45	Параметр 6-71 Terminal 45 Analog Output	[0] Не используется	Аналоговый сигнал имеет величину 0–20 мА или 4–20 мА при макс. 500 Ом. Эти клеммы могут также быть запрограммированы в качестве цифровых выходов.
50	–	+10 В пост. тока	Напряжение питания 10 В пост. тока, аналоговые входы. Максимум 15 мА, обычно используется для подключения потенциометра или термистора.
53	Группа параметров 6-1* Аналоговый вход 53	–	Аналоговый вход. Могут выбираться для напряжения или тока.
54	Группа параметров 6-2* Аналоговый вход 54	–	
55	–	–	Общий для аналогового входа
<b>Последовательная связь</b>			
61	–	–	Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.

Клемма	Параметр	Настройка по умолчанию	Описание
68 (+)	Группа параметров 8-3* Настройки порта ПЧ	–	Интерфейс RS485. Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
69 (-)	Группа параметров 8-3* Настройки порта ПЧ	–	
<b>Реле</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Аварийный сигнал	Выход реле типа Form C. Эти реле расположены в разных местах в зависимости от конфигурации и типоразмера преобразователя частоты.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Работа	Используется для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок. Выход реле RO2 в корпусе J1–J3 является 2-полюсным, доступны только клеммы 04 и 05

Таблица 4.2 Описание клемм

#### Функции клемм управления

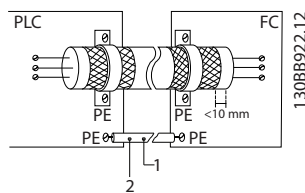
Функции преобразователя частоты управляются путем получения входных сигналов управления.

- Для каждой клеммы в параметрах соответствующей клеммы программируется поддерживаемая функция.
- Убедитесь, что каждая клемма управления запрограммирована на работу с правильной функцией. Сведения о доступе к параметрам и программировании см. в главе 5 Ввод в эксплуатацию.
- По умолчанию клеммы запрограммированы таким образом, чтобы инициировать работу преобразователя частоты в типичном режиме работы.

**Использование экранированных кабелей управления**

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

Если потенциалы заземления преобразователя частоты и ПЛК различаются между собой, могут возникнуть электрические помехи, способные нарушить работу всей системы. Эта проблема решается установкой выравнивающего кабеля как можно ближе к кабелю управления. Мин. поперечное сечение кабеля: 16 мм<sup>2</sup> (6 AWG).



1	Минимум 16 мм <sup>2</sup> (6 AWG)
2	Выравнивающий кабель

Рисунок 4.8 Экранирующие зажимы на обоих концах

**Контуры заземления 50/60 Гц**

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

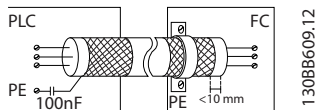
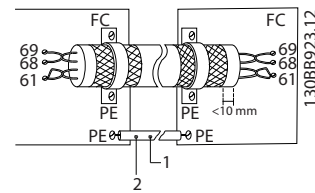


Рисунок 4.9 Подключение через конденсатор емкостью 100 нФ

**Избегайте помех ЭМС в системе последовательной связи**

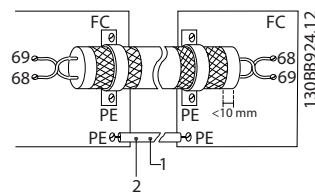
Эта клемма подключается к заземлению через внутреннюю резистивно-емкостную цепь (RC-цепь). Для снижения помех между проводниками используются кабели из витой пары. Рекомендуемый метод показан на Рисунок 4.10.



1	Минимум 16 мм <sup>2</sup> (6 AWG)
2	Выравнивающий кабель

Рисунок 4.10 Кабели из витой пары

В качестве альтернативы, подключение к клемме 61 может быть пропущено.



1	Минимум 16 мм <sup>2</sup> (6 AWG)
2	Выравнивающий кабель

Рисунок 4.11 Кабели из витой пары без клеммы 61

**4.7 Клеммы с перемычкой 12 и 27**

Для работы преобразователя частоты с значениями настроек, запрограммированными по умолчанию, между клеммами 12 и 27 может понадобиться перемычка.

- Клемма цифрового выхода 27 служит для получения команды останова выбегом напряжением 24 В постоянного тока. Во многих применениях необходимо подключить устройство останова выбегом к клемме 27.
- Если устройство блокировки не используется, соедините перемычкой клемму управления 12 с клеммой 27. Это позволит передавать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.
- При отсутствии сигнала устройство не будет работать.
- Только для GLCP: при отображении в строке состояния в нижней части LCP надписи *AUTO REMOTE COAST (АВТОМАТИЧЕСКИЙ УДАЛЕННЫЙ СИГНАЛ ОСТАНОВА ВЫБЕГОМ)* устройство готово к работе, но не хватает входного сигнала на клемме 27.

## 4.8 Последовательная связь

Подключите провода интерфейса последовательной связи RS485 к клеммам (+)68 и (-)69.

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Устройство заземления см. в *глава 4.3.1 Требования к заземлению.*

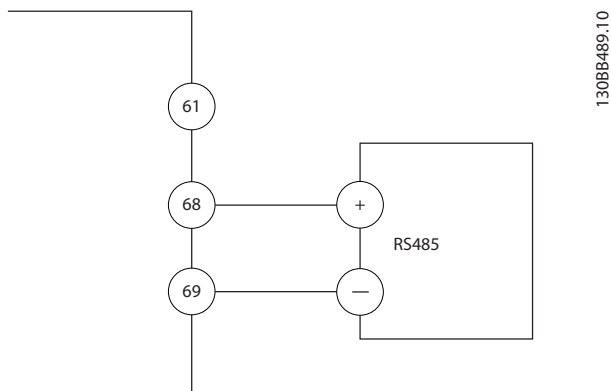


Рисунок 4.12 Схема подключения проводов последовательной связи

Для базовой настройки последовательной связи выберите следующие параметры:

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

В преобразователе частоты используются два протокола связи.

- Danfoss FC
- Modbus RTU

Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения протокола и соединения RS-485 либо через *группу параметров 8-\*\* Связь и доп. устр.*

Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению различных параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.



## 5 Ввод в эксплуатацию

### 5.1 Инструкции по технике безопасности

Общие указания по технике безопасности см. в главе 2 *Техника безопасности*.

#### **▲ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

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

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

##### Перед подключением к сети питания:

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

### 5.2 Подача питания

Подайте напряжение на преобразователь частоты, выполнив следующие действия.

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

### 5.3 Ручной/автоматический режимы работы

После монтажа существует два простых способа запуска преобразователя частоты:

- Режим ручного управления
- Режим автоматического управления

При первом включении питания преобразователь частоты находится в режиме автоматического управления.

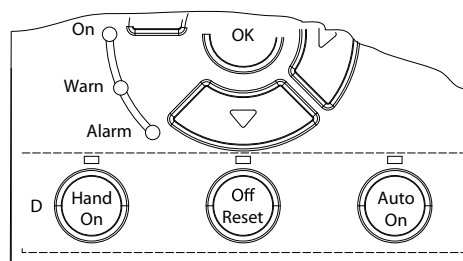


Рисунок 5.1 Расположение переключателей ручного режима, выключения/сброса и автоматического режима на панели NLCF

- Кнопка [Hand On] (Ручной режим) подает на преобразователь частоты местную команду пуска. Кнопки [▲] и [▼] используются для



увеличения или уменьшения скорости вращения.

- Кнопка [Off/Reset] (Выкл/сброс) останавливает преобразователь частоты.
- Нажмите кнопку [Auto on] (Автоматический режим) для управления преобразователем частоты через клеммы управления или по каналу последовательной связи.

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Поскольку при первом включении питания преобразователь частоты находится в режиме автоматического управления, преобразователь частоты может запустить двигатель непосредственно при подаче команды пуска через клемму или по шине.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Для параметра *Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input* по умолчанию запрограммирован инверсный останов выбегом. Соедините клеммы 12 и 27 для проверки режимов ручного и автоматического управления.

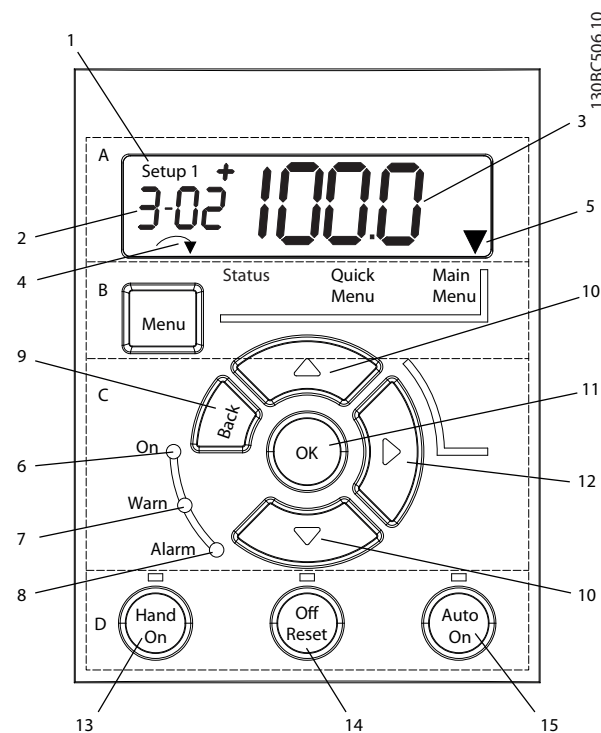


Рисунок 5.2 Внешний вид LCP 21

## 5.4 Работа с панелью местного управления (LCP)

VLT® AutomationDrive FC 360 поддерживает использование цифровой панели местного управления (NLCP) LCP 21, графической панели местного управления (GLCP) LCP 102, а также закрывающего щитка. В этой главе описывается работа с LCP 21 и LCP 102.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Преобразователь частоты может также быть запрограммирован с ПК через COM-порт RS485 с помощью Средства конфигурирования MCT 10. Используйте код 130B1000 для заказа программы или загрузите ее с веб-сайта компании Danfoss [drives.danfoss.com/downloads/pctools/#/](http://drives.danfoss.com/downloads/pctools/#/).

### 5.4.1 Цифровая панель местного управления

Цифровая панель местного управления (LCP 21) разделена на 4 функциональные зоны.

- A. Цифровой дисплей.
- B. Кнопка меню.
- C. Кнопки навигации и световые индикаторы (светодиоды).
- D. Кнопки управления и световые индикаторы (светодиоды).

#### A. Цифровой дисплей

Жидкокристаллический дисплей имеет фоновую подсветку с одной цифровой строкой. Все данные отображаются на LCP.

1	Номер набора показывает активный набор и редактируемый набор. Если один и тот же набор является и активным, и редактируемым, отображается только номер активного набора (заводская настройка). Если активный и редактируемый наборы разные, на дисплее отображаются оба номера (набор 12). Мигающий номер означает редактируемый набор параметров.
2	Номер параметра.
3	Значение параметра.
4	Направление вращения двигателя отображается в нижней левой части дисплея. Маленькая стрелка указывает направление вращения.
5	Треугольник показывает, находится ли LCP в меню состояния, быстром меню или главном меню.

Таблица 5.1 Пояснения к Рисунок 5.2, раздел A



Рисунок 5.3 Отображаемая информация

**В. Кнопка меню**

Кнопка [Menu] (Меню) позволяет переключаться между меню состояния, быстрым меню и главным меню.

**С. Световые индикаторы (светодиоды) и кнопки навигации**

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

Таблица 5.2 Пояснения к Рисунок 5.2, Световые индикаторы (светодиоды)

	Кнопка	Функция
9	[Back] (Назад)	Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или уровню в структуре перемещений.
10	[▲] [▼]	Используются для перехода между группами параметров, параметрами и в пределах параметров или для увеличения/уменьшения значений параметров. Кнопки со стрелками используются также для настройки местного задания.
11	[OK]	Нажмите для доступа к группам параметров или для подтверждения выбранных значений.
12	[▶]	Эта кнопка позволяет перемещаться слева направо в пределах значения параметра для изменения каждого отдельного разряда.

Таблица 5.3 Пояснения к Рисунок 5.2, Навигационные кнопки

**D. Кнопки управления и световые индикаторы (светодиоды)**

	Кнопка	Функция
13	Hand On (Ручной режим)	Запускает преобразователь частоты в режиме местного управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.</li> </ul>
14	Off/Reset (Выкл/сброс)	Останавливает двигатель, но не отключает питание преобразователя частоты, или используется для сброса преобразователя частоты вручную после устранения неполадки. В аварийном режиме после устранения условий, вызвавших срабатывание сигнализации, выполняется сброс аварийного сигнала.
15	Auto on (Автоматический режим)	Переводит систему в режим дистанционного управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или по последовательной связи.</li> </ul>

Таблица 5.4 Пояснения к Рисунок 5.2, Раздел D

**▲ВНИМАНИЕ!**

**ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Прикосновение к преобразователю частоты после нажатия кнопки [Off/Reset] (Выкл/сброс) все еще опасно, поскольку эта кнопка не отключает преобразователь частоты от сети.

- Отключите преобразователь частоты от сети и дождитесь полной разрядки преобразователя частоты. Время разрядки см. в Таблица 2.1.

**5.4.2 Функции кнопки «вправо» на NLCP**

Нажмите [▶], чтобы редактировать отдельно любую из четырех цифр на дисплее. При однократном нажатии кнопки [▶] курсор перемещается к первой цифре и она начинает мигать, как показано на Рисунок 5.4. Для изменения значения параметра используются кнопки [▲] [▼]. Нажатие [▶] не изменяет значение цифр и не перемещает десятичную запятую.

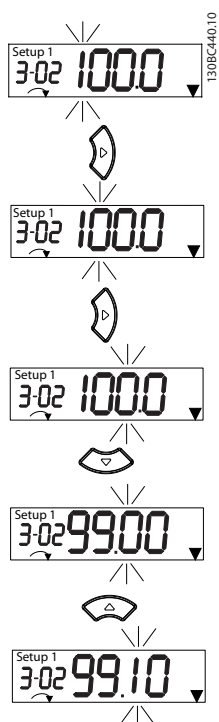


Рисунок 5.4 Функции кнопки «вправо»

Кнопка [▶] может также использоваться для перехода между группами параметров: Находясь в *главном меню*, нажмите кнопку [▶], чтобы перейти к первому параметру в следующей группе параметров (например, чтобы перейти от *параметр 0-03 Regional Settings [0] Международные* к *параметр 1-00 Configuration Mode [0] Разомкнутый контур*).

### 5.4.3 Быстрое меню в NLCP

*Быстрое меню* обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым параметрам.

1. Для входа в *Быстрое меню* нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на *Быстрое меню*.
2. Выберите меню QM1 или QM2 с помощью кнопок со стрелками [▲] [▼], после чего нажмите [OK].
3. Для перехода между параметрами в *Быстром меню* нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
4. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
5. Для изменения значения параметра нажимайте кнопки со стрелками [▲] [▼].
6. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].

7. Двойное нажатие кнопки [Back] (Назад) (или трехкратное, если открыты быстрые меню QM2 и QM3) позволяет перейти в *меню Состояния*, а однократное нажатие кнопки [Menu] (Меню) позволяет перейти в *Главное меню*.

130BC445.13

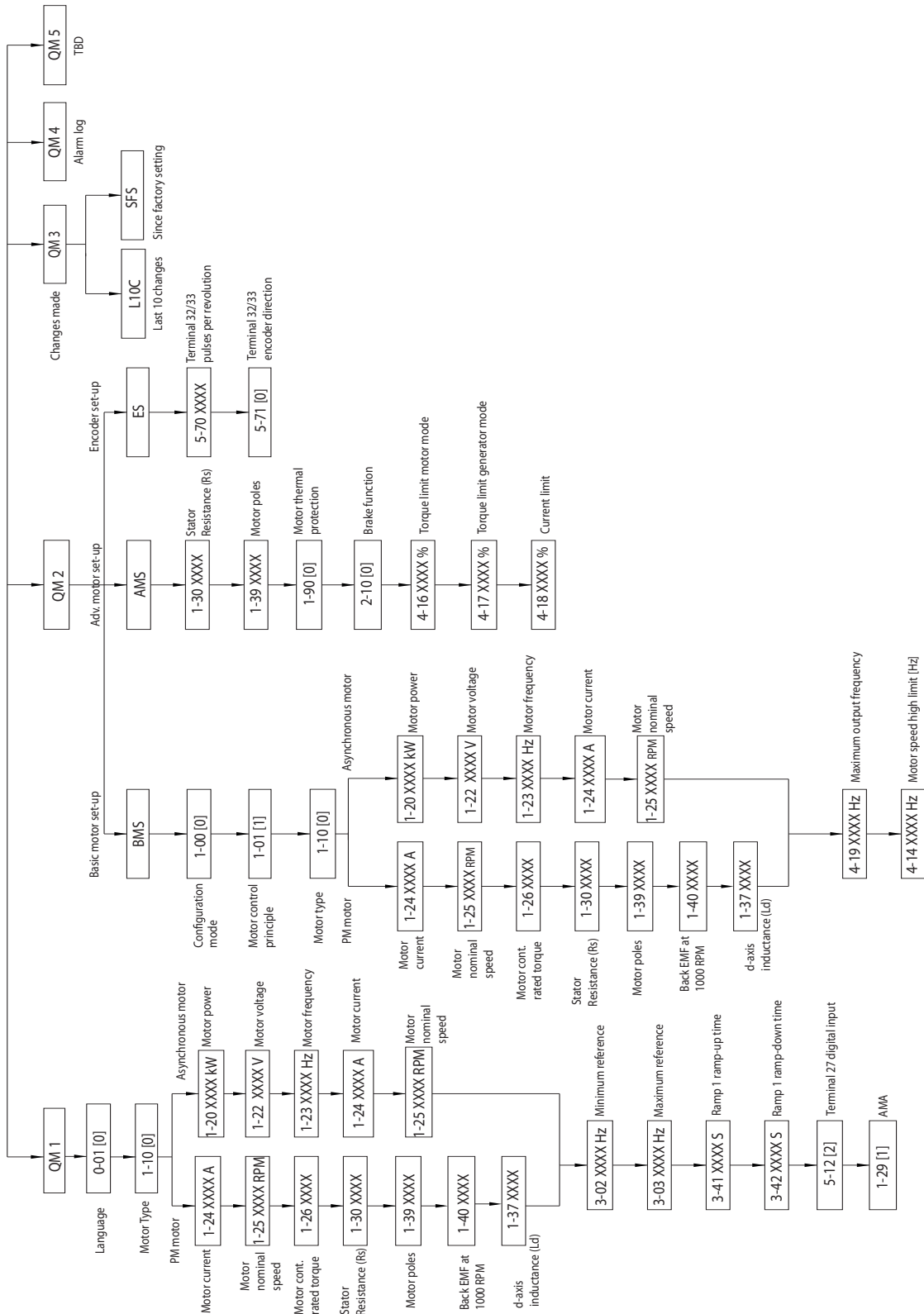


Рисунок 5.5 Структура быстрого меню

#### 5.4.4 Меню состояния в NLCP

После включения питания активируется меню состояния. Нажатие кнопки [Menu] (Меню) позволяет переключаться между меню *состояния*, *быстрым меню* и *главным меню*.

Кнопки со стрелками [▲] и [▼] позволяют переключаться между элементами каждого меню.

Дисплей указывает, что находится в режиме состояния, маленькой стрелкой над надписью *Status (Состояние)*.

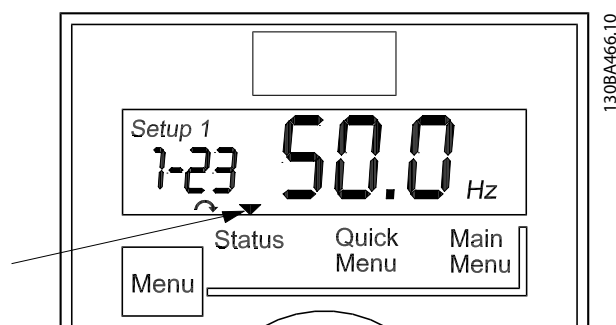


Рисунок 5.6 Режим отображения состояния

В режиме автоматического управления NLCP в меню состояния доступны следующие 8 параметров:

- Параметр 16-02 Reference [%].
- Параметр 16-09 Custom Readout.
- Параметр 16-10 Power [kW].
- Параметр 16-13 Frequency.
- Параметр 16-14 Motor current.
- Параметр 16-16 Torque [Nm].
- Параметр 16-30 DC Link Voltage.
- Параметр 16-52 Feedback[Unit].

В режиме ручного управления NLCP в меню состояния доступны следующие 6 параметров:

- Параметр 16-09 Custom Readout.
- Параметр 16-10 Power [kW].
- Параметр 16-13 Frequency.
- Параметр 16-14 Motor current.
- Параметр 16-16 Torque [Nm].
- Параметр 16-30 DC Link Voltage.

#### 5.4.5 Главное меню в NLCP

*Главное меню* обеспечивает доступ ко всем параметрам.

1. Для входа в *Главное меню* нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на *Главное меню*.
2. [▲] [▼]: используются для перехода между группами параметров.
3. Чтобы выбрать группу параметров, нажмите кнопку [OK].
4. [▲] [▼]: используются для перехода между параметрами в конкретной группе.
5. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK].
6. [▶] и [▲] [▼]: используются для установки/изменения значения параметра.
7. Чтобы принять значение, нажмите кнопку [OK].
8. Двойное нажатие кнопки [Back] (Назад) (или трехкратное в случае параметров массива) позволяет перейти в *Главное меню*, а однократное нажатие кнопки [Menu] (Меню) позволяет перейти к меню *Состояние*.

Принципы изменения значений непрерывных, перечислимых параметров и параметров массива см. в *Рисунок 5.7*, *Рисунок 5.8* и *Рисунок 5.9*. Действия, показанные на иллюстрациях, описываются в *Таблица 5.5*, *Таблица 5.6* и *Таблица 5.7*.

5

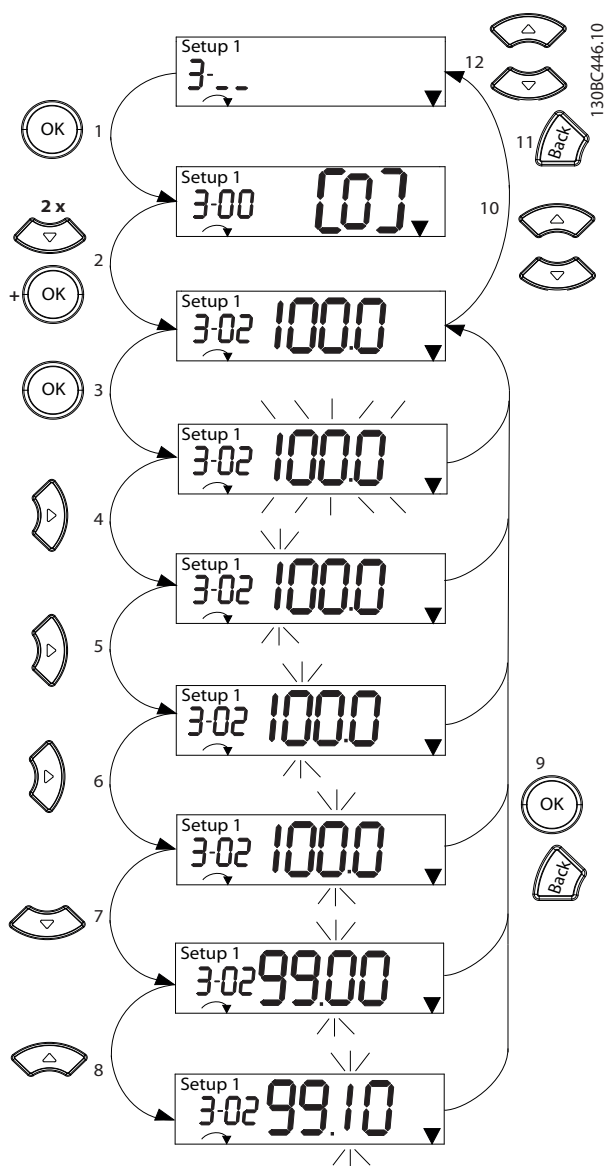


Рисунок 5.7 Работа с главным меню — непрерывные параметры

1	[OK]: отображается первый параметр в группе.
2	Нажмите [▼] несколько раз для перемещения вниз к нужному параметру.
3	Нажмите [OK], чтобы начать редактирование.
4	[►]: первый разряд мигает (его можно редактировать).
5	[►]: второй разряд мигает (его можно редактировать).
6	[►]: третий разряд мигает (его можно редактировать).
7	[▼]: уменьшает значение параметра, десятичная запятая изменяется автоматически.
8	[▲]: увеличивает значение параметра.
9	[Back] (Назад): отменяет изменения и возвращает к 2. [OK]: используется для принятия изменений и возврата к 2.
10	[▲][▼]: используется для выбора параметра внутри группы.
11	[Back] (Назад): удаляет значение и отображает название группы параметров.
12	[▲][▼]: выбор группы.

Таблица 5.5 Изменение значений непрерывных параметров

Для перечислимых параметров взаимодействие аналогично, но значение параметра отображается в скобках из-за ограничения LCP 21 (4 больших цифры), а значение перечислимого параметра может быть выше 99. Когда значение перечисления больше 99, дисплей LCP 21 может отобразить только первую часть числа в скобках.

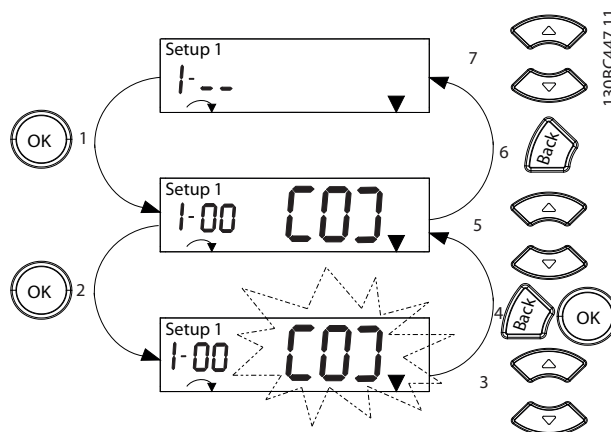


Рисунок 5.8 Работа с главным меню — перечислимые параметры

1	[OK]: отображается первый параметр в группе.
2	Нажмите [OK], чтобы начать редактирование.
3	[▲][▼]: используется для изменения (мигающего) значения параметра.
4	Нажмите Back [Назад] для отмены изменений или [OK] для подтверждения изменений (возвращение на экран 2).
5	[▲][▼]: используется для выбора параметра внутри группы.
6	[Back] (Назад): удаляет значение и отображает название группы параметров.
7	[▲][▼]: выбор группы.

Таблица 5.6 Изменение значений перечислимых параметров

Параметры массива функционируют следующим образом:

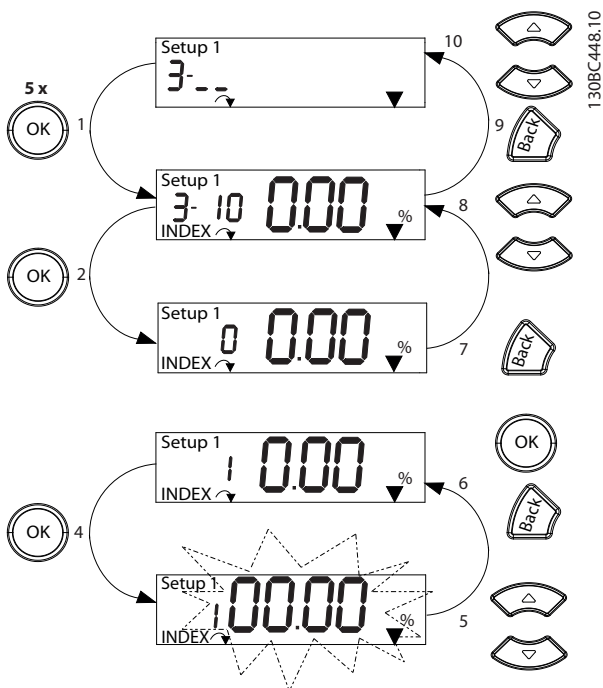


Рисунок 5.9 Работа с Главным меню — параметры массива

1	[OK]: показывает номера параметров и значение в первом указателе.
2	[OK]: позволяет выбрать указатель.
3	[▲][▼]: позволяет выбрать указатель.
4	[OK]: значение может быть изменено.
5	[▲][▼]: используется для изменения (мигающего) значения параметра.
6	[Back] (Назад): используется для отмены изменений. [OK]: используется для принятия изменений.
7	[Back] (Назад): отменяет редактирование указателя, может быть выбран новый параметр.
8	[▲][▼]: используется для выбора параметра внутри группы.
9	[Back] (Назад): используется для удаления значения указателя параметра и отображения наименования группы параметров.
10	[▲][▼]: выбор группы.

Таблица 5.7 Изменение значений параметров массива

### 5.4.6 Графическая панель местного управления

Графическая панель местного управления LCP 102 имеет более обширную площадь экрана и отображает больше информации, чем LCP 21. LCP 102 поддерживает возможность выбрать английский, китайский или португальский язык.

Панель GLCP разделена на четыре функциональные зоны (см. Рисунок 5.10).

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

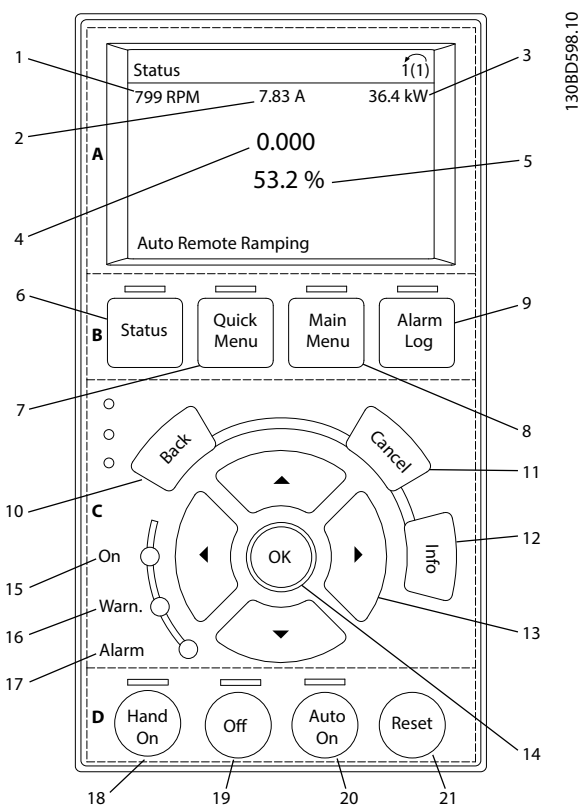


Рисунок 5.10 Графическая панель местного управления (GLCP)

**А. Область экрана**

Дисплей включается при подключении преобразователя частоты к сети питания или клемме шины постоянного тока.

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

Дисплей	Номер параметра	Настройка по умолчанию
1	0-20	[1602] Задание [%]
2	0-21	[1614] Ток двигателя
3	0-22	[1610] Мощность [кВт]
4	0-23	[1613] Частота
5	0-24	[1502] Счетчик кВтч

Таблица 5.8 Пояснения к Рисунок 5.10, Область экрана

**В. Кнопки меню дисплея**

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

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

Таблица 5.9 Пояснения к Рисунок 5.10, Кнопки меню дисплея

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

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

	Кнопка	Функция
10	Back (Назад)	Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или списку в структуре меню.
11	Cancel (Отмена)	Аннулирует последнее внесенное изменение или команду, пока режим дисплея не изменен.
12	Info (Информация)	Используется для вывода описания отображаемой функции.
13	Кнопки навигации	Для перемещения по пунктам меню используются 4 навигационные кнопки.
14	OK	Нажмите для доступа к группам параметров или для подтверждения выбранных значений.

Таблица 5.10 Пояснения к Рисунок 5.10, Навигационные кнопки



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

Таблица 5.11 Пояснения к Рисунок 5.10, Световые индикаторы (светодиоды)

#### D. Кнопки управления и сброса

Кнопки управления находятся в нижней части LCP.

	Кнопка	Функция
18	Hand On (Ручной режим)	Используется для запуска преобразователя частоты в ручном режиме. <ul style="list-style-type: none"> <li>Внешний сигнал останова, подаваемый входом управления или посредством последовательной связи, блокирует включенный режим местного управления.</li> </ul>
19	Off (Выкл.)	Останавливает двигатель без отключения питания преобразователя частоты.
20	Auto on (Автоматический режим)	Переводит систему в режим дистанционного управления. <ul style="list-style-type: none"> <li>Отвечает на внешнюю команду запуска, переданную с клемм управления или посредством последовательной связи.</li> </ul>
21	Reset (Сброс)	Выполняет сброс преобразователя частоты вручную после устранения сбоя.

Таблица 5.12 Пояснения к Рисунок 5.10, Кнопки управления и кнопка сброса

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для регулировки контрастности изображения нажмите кнопки [Status] (Состояние) и [▲]/[▼].

#### 5.4.7 Изменение настроек параметров с помощью GLCP

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

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

#### Просмотр изменений

В *быстром меню Q5*, *Внесенные изменения* отображаются все параметры, которые были изменены по сравнению с заводскими настройками.

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

#### 5.4.8 Установка GLCP

Используйте переходник GLCP (номер для заказа: 132B0281) и кабель для подключения LCP 102 к преобразователю частоты, как показано на *Рисунок 5.11*.

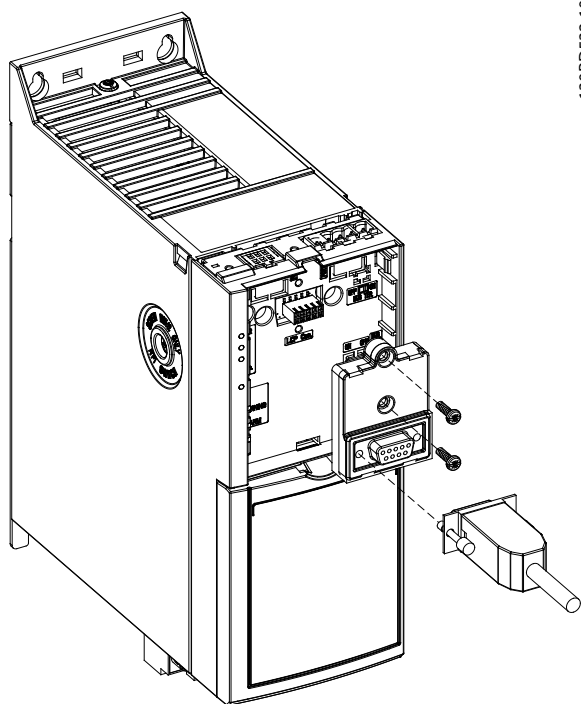


Рисунок 5.11 Переходник GLCP и соединительный кабель

### 5.4.9 Резервное копирование/загрузка параметров с помощью LCP

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

Данные программирования хранятся внутри преобразователя частоты.

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

#### Процесс резервного копирования/загрузки

1. Нажмите [Off] (Выкл) на GLCP или [Off Reset] (Выкл/сброс) на NLCP для остановки двигателя перед загрузкой или выгрузкой данных.
2. Нажмите кнопку [Main Menu] (Главное меню), выберите *параметр 0-50 LCP Copy*, затем нажмите кнопку [OK].

3. Выберите [1] *Все в LCP*, чтобы загрузить данные в LCP или [2] *Все из LCP*, чтобы загрузить данные из LCP. Чтобы загрузить из LCP параметры, независимые от размера двигателя, выберите [3] *Нез.от motor.из LCP*.
4. Нажмите [OK]. Процесс загрузки/выгрузки отображается с помощью индикатора хода операции.
5. Нажмите [Hand On] (Ручной режим) или [Auto On] (Автоматический режим) для возврата к нормальному режиму работы.

### 5.4.10 Восстановление настроек по умолчанию с помощью LCP

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

Восстановление настроек по умолчанию для параметров преобразователя частоты выполняется путем инициализации преобразователя частоты. Инициализация осуществляется с помощью *параметр 14-22 Operation Mode* (рекомендуется) или вручную. Инициализация не сбрасывает значения, установленные для *параметр 1-06 Clockwise Direction* и *параметр 0-03 Regional Settings*.

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

#### Рекомендуемый порядок инициализации, с использованием *параметр 14-22 Operation Mode*

1. Выберите *параметр 14-22 Operation Mode* и нажмите [OK].
2. Выберите [2] *Инициализация* и нажмите [OK].
3. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
4. Подключите питание к устройству.

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

5. Отображается *аварийный сигнал 80, Привод инициал*.
6. Нажмите [Reset] (Сброс) для возврата в рабочий режим.

#### Процедура инициализации вручную

1. Отключите электропитание преобразователя и подождите, пока не погаснет дисплей.
2. Одновременно нажмите и удерживайте кнопки [Status] (Состояние), [Main Menu] (Главное меню) и [OK] на GLCP (или кнопки [Menu] (Меню) и [OK] на NLCP) и одновременно включите питание преобразователя (приблизительно 5 с или пока не послышится щелчок и вентилятор не начнет работать).

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

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

- *Параметр 0-03 Regional Settings*
- *Параметр 1-06 Clockwise Direction*
- *Параметр 15-00 Operating hours*
- *Параметр 15-03 Power Up's*
- *Параметр 15-04 Over Temp's*
- *Параметр 15-05 Over Volt's*
- *Параметр 15-30 Alarm Log: Error Code*

## 5.5 Базовое программирование

### 5.5.1 Настройка асинхронного двигателя

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

1. *Параметр 1-20 Motor Power.*
2. *Параметр 1-22 Motor Voltage.*
3. *Параметр 1-23 Motor Frequency.*
4. *Параметр 1-24 Motor Current.*
5. *Параметр 1-25 Motor Nominal Speed.*

Для достижения оптимальной производительности в режиме VVC<sup>+</sup> необходимы дополнительные данные двигателя для настройки следующих параметров.

6. *Параметр 1-30 Stator Resistance (Rs).*
7. *Параметр 1-31 Rotor Resistance (Rr).*

8. *Параметр 1-33 Stator Leakage Reactance (Xl).*

9. *Параметр 1-35 Main Reactance (Xh).*

Эти данные можно найти в листе технических данных двигателя (обычно их нет на паспортной табличке двигателя). Запустите полную ААД с помощью *параметр 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA) [1] Включ. полной ААД* или введите параметры вручную.

#### Регулировки, зависящие от применения, при работе VVC<sup>+</sup>

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

### 5.5.2 Настройка двигателя с постоянными магнитами в VVC<sup>+</sup>

#### Шаги первоначального программирования

1. Выберите для пар. *параметр 1-10 Конструкция двигателя* следующие значения, чтобы активировать режим двигателя с постоянными магнитами.
  - 1a *[1] Неявно. с пост. магн.*
  - 1b *[3] PM, salient IPM (Явнополюсн. с внутр. пост. магн.)*
2. Выберите *[0] Разомкнутый контур* в *параметр 1-00 Configuration Mode*.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Обратная связь энкодера не поддерживается для двигателей с постоянными магнитами.

#### Программирование данных двигателя

После выполнения шагов первоначального программирования станут активными параметры двигателей с постоянными магнитами в группах параметров *1-2\* Данные двигателя*, *1-3\* Доп. данн.двигателя* и *1-4\* Adv. Motor Data II (Доп. данные двигателя II)*.

См. эти сведения на паспортной табличке и в технических данных двигателя.

Программируйте приведенные ниже параметры в указанном порядке.

1. *Параметр 1-24 Ток двигателя.*
2. *Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя.*
3. *Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя.*
4. *Параметр 1-39 Число полюсов двигателя.*
5. *Параметр 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

6. *Параметр 1-42 Motor Cable Length.*

Запустите полную ААД с помощью *параметр 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)* и выберите [1] *Включ. полной ААД*. В случае неуспешного завершения полной ААД, необходимо настроить вручную следующие параметры.

1. *Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs).*  
Введите сопротивление обмотки статора между фазой и общей точкой (Rs). Если доступны лишь данные сопротивления между фазами, разделите междуфазное значение на 2, чтобы получить значение для одной фазы. Можно также измерить это значение омметром; при этом учитывается также сопротивление кабеля. Разделите измеренное значение на 2 и введите результат.
2. *Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld).*  
Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по продольной оси. Если доступны лишь данные сопротивления между фазами, разделите междуфазное значение на 2, чтобы получить значение для одной фазы. Можно также измерить это значение измерителем индуктивности; при этом учитывается также индуктивность кабеля. Разделите измеренное значение на 2 и введите результат.
3. *Параметр 1-38 q-axis Inductance (Lq).*  
Этот параметр активен только если в *параметр 1-10 Motor Construction* установлено значение [3] *PM, salient IPM (Явнополюсн. с внутр. пост. магн.)*.  
Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по поперечной оси. Если доступны лишь данные сопротивления между фазами, разделите междуфазное значение на 2, чтобы получить значение для одной фазы. Можно также измерить это значение измерителем индуктивности; при этом учитывается также индуктивность кабеля. Проверните ротор двигателя на один оборот и определите максимальное значение индуктивности между фазами. Разделите это значение на 2 и введите результат.
4. *Параметр 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*  
Этот параметр активен только если в *параметр 1-10 Motor Construction* установлено значение [3] *PM, salient IPM (Явнополюсн. с внутр. пост. магн.)*.  
Этот параметр соответствует индуктивности насыщения по оси d. В качестве значения по умолчанию используется значение,

установленное в *параметр 1-37 d-axis Inductance (Ld)*. В большинстве случаев значение по умолчанию изменять не требуется. Если поставщик двигателя предоставил характеристики насыщения, введите значение индуктивности по оси d, равное 100 % от номинального тока.

5. *Параметр 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*  
Этот параметр активен только если в *параметр 1-10 Motor Construction* установлено значение [3] *PM, salient IPM (Явнополюсн. с внутр. пост. магн.)*.  
Этот параметр соответствует индуктивности насыщения по оси q. В качестве значения по умолчанию используется значение, установленное в *параметр 1-38 q-axis Inductance (Lq)*. В большинстве случаев значение по умолчанию изменять не требуется. Если поставщик двигателя предоставил характеристики насыщения, введите значение индуктивности по оси q, равное 100 % от номинального тока.

**Тестирование работы двигателя**

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

**Обнаружение ротора**

Эту функцию рекомендуется выбирать для применений, в которых двигатель запускается из неподвижного состояния, например при использовании с насосами или конвейерами. В ходе выполнения преобразователем частоты процедуры обнаружения ротора некоторые двигатели могут издавать слышимый звук. Этот звук не приводит к повреждению двигателя. Настройте значение в *параметр 1-46 Position Detection Gain* для различных двигателей. Если преобразователь частоты не запускается или при возникновении аварийного сигнала повышенного тока при пуске преобразователя частоты проверьте, не заблокирован ли ротор. Если ротор не заблокирован, установите для *параметр 1-70 Start Mode* значение [1] *Ожидание* и попытайтесь еще раз.

**Ожидание**

Эта функция рекомендуется для применений, в которых двигатель вращается на низкой скорости, например применений со свободным вращением вентилятора. Настраиваются параметры *Параметр 2-06 Ток торм. пост. т.* и *параметр 2-07 Вр. торм. пост. т.* Для применений с высокой инерцией следует увеличить заводские значения этих параметров.

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если применение работает неправильно, проверьте настройки двигателя с постоянными магнитами в режиме VVC<sup>+</sup>. Рекомендации для различных применений см. в *Таблица 5.13*.

Применение	МСО
Применения с низкой инерцией $I_{нагр.}^1 / I_{двиг.}^2 < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Увеличьте значение для <i>параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</i>, используя коэффициент от 5 до 10.</li> <li>Увеличьте значение для <i>параметр 1-14 Усил. подавл.</i></li> <li>Уменьшите значение (&lt; 100 %) для <i>параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости</i>.</li> </ul>
Применения с средней инерцией $50 > I_{нагр.} / I_{двиг.} > 5$	Оставьте рассчитанные значения.
Применения с высокой инерцией $I_{нагр.} / I_{двиг.} > 50$	Увеличьте значения для <i>параметр 1-14 Усил. подавл.</i> , <i>параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.</i> и <i>параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.</i>
Высокая нагрузка на низкой скорости < 30 % (номинальная скорость вращения)	Уменьшите <i>параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.</i> Уменьшите <i>параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости</i> (значение > 100 % в течение длительного времени может привести к перегреву двигателя).

**Таблица 5.13 Рекомендации для различных применений**

1)  $I_{нагр.}$  = инерция нагрузки.

2)  $I_{двиг.}$  = инерция двигателя.

Если двигатель начнет вибрировать на определенной скорости, увеличьте *параметр 1-14 Усил. подавл.*. Увеличение значения следует выполнять небольшими шагами.

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

### 5.5.3 Авто адаптация двигателя (ААД)

#### Автоматическая адаптация двигателя (ААД)

Процедура ААД настоятельно рекомендуется, поскольку в ходе ее выполнения измеряются электрические параметры двигателя и оптимизируется его взаимодействие с преобразователем частоты в режиме VVC<sup>+</sup>.

- Преобразователь частоты строит математическую модель двигателя для регулировки выходного тока двигателя и улучшения рабочих характеристик двигателя.
- Для некоторых двигателей полный тест выполнить невозможно. В данном случае следует выбрать *Включ. упрощ. ААД*.
- В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *глава 7.3 Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов*.
- Для получения оптимальных результатов процедуру следует выполнять на холодном двигателе.

#### Выполнение ААД помощью цифровой LCP

- Используя параметры по умолчанию, подключите клемму 12 и 27 перед выполнением ААД.
- Войдите в *Главное меню*.
- Перейдите к группе параметров *1-\*\* Нагрузка/двигатель*.
- Нажмите [OK].
- Установите параметры двигателя в группе параметров *1-2\* Данные двигателя* в соответствии с данными паспортной таблички.
- Для индукционных двигателей и двигателей с постоянными магнитами настройте *параметр 1-39 Motor Poles*.
- Для двигателей с постоянными магнитами настройте *параметр 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.
- Настройте длину кабеля двигателя в *параметр 1-42 Motor Cable Length*.
- Перейдите к *параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)*.
- Нажмите [OK].
- Выберите *[1] Включ. полной ААД*.
- Нажмите [OK].
- Нажмите [Hand On] (Ручной режим) для запуска ААД.
- Тест будет выполнен автоматически; после его завершения на экран выводится соответствующее сообщение.

В зависимости от типоразмера по мощности выполнение ААД занимает от 3 до 10 минут.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Процедура ААД не приводит к вращению двигателя и не причиняет ему никакого вреда.

## 5.6 Контроль вращения двигателя

Перед началом эксплуатации преобразователя частоты проверьте направление вращения двигателя.

1. Нажмите [Hand On] (Ручной режим).
2. Нажмите [▲] для установки положительного задания скорости.
3. Проверьте, что отображается положительная скорость.
4. Проверьте правильность подключения проводки между преобразователем частоты и двигателем.
5. Убедитесь, что направление вращения двигателя соответствует установленному в *параметр 1-06 По часовой стрелке*.
  - 5a Если для *параметр 1-06 По часовой стрелке* установлено значение [0] *Нормальное* (по умолчанию — по час. стрелке):
    - a. Убедитесь, что двигатель вращается по часовой стрелке.
    - b. Убедитесь, что стрелка направления панели LCP показывает направление «по часовой стрелке».
  - 5b Если в *параметр 1-06 По часовой стрелке* установлено значение [1] *Инверсное* (против часовой стрелки):
    - a. Убедитесь, что двигатель вращается против часовой стрелки.
    - b. Убедитесь, что стрелка направления на панели LCP показывает направление «против часовой стрелки».

## 5.7 Проверка вращения энкодера

Проверьте вращение энкодера только если используется обратная связь от энкодера.

1. Выберите [0] *Разомкнутый контур* в *параметр 1-00 Configuration Mode*.
2. Выберите [1] *Энкодер 24 В* в *параметр 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Нажмите [Hand On] (Ручной режим).
4. Нажмите [▲] для установки положительного задания скорости ([0] *Нормальное* в пар. *параметр 1-06 Clockwise Direction*).

5. Проверьте в *параметр 16-57 Feedback [RPM]*, что сигнал обратной связи положительный.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

#### **ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ**

Если сигнал обратной связи отрицательный, энкодер подключен неправильно. Измените направление вращения с помощью *параметр 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* или поменяйте местами кабеля энкодера.

## 5.8 Проверка местного управления

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

В случае проблем с разгоном или замедлением см. *глава 7.5 Устранение неисправностей*. Для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения см. *глава 7.1 Типы предупреждений и аварийных сигналов*.

## 5.9 Пуск системы

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

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

В случае появления предупреждений или аварийных сигналов см. *глава 7.1 Типы предупреждений и аварийных сигналов* для возврата преобразователя частоты в исходное состояние после отключения.

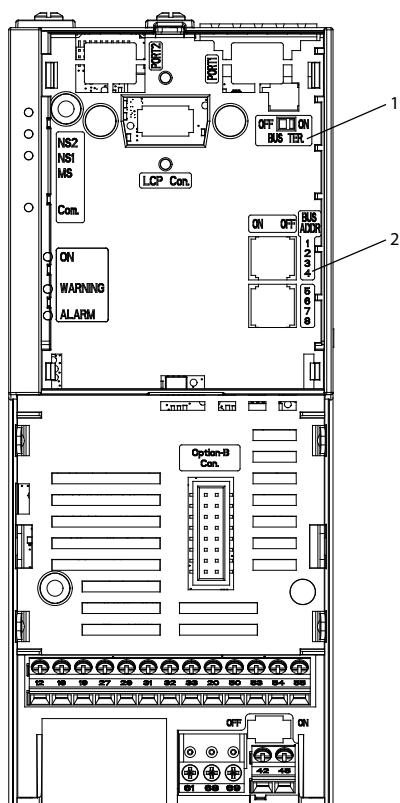
### 5.10 PROFIBUS

Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive FC 360 поддерживают PROFIBUS. Если требуется PROFIBUS:

- закажите новый преобразователь частоты с установленной на заводе-изготовителе кассетой управления с PROFIBUS;
- закажите кассету с PROFIBUS и замените стандартную кассету управления на имеющемся преобразователе частоты. В этом случае потребуется обновление микропрограммного обеспечения с помощью Средства конфигурирования МСТ 10.

В обоих случаях убедитесь, что версия микропрограммы параметр 15-43 Software Version выше, чем 1.20.

На Рисунок 5.12 показана передняя панель кассеты управления с PROFIBUS.



1	Переключатель оконечного резистора
2	Селектор адреса PROFIBUS

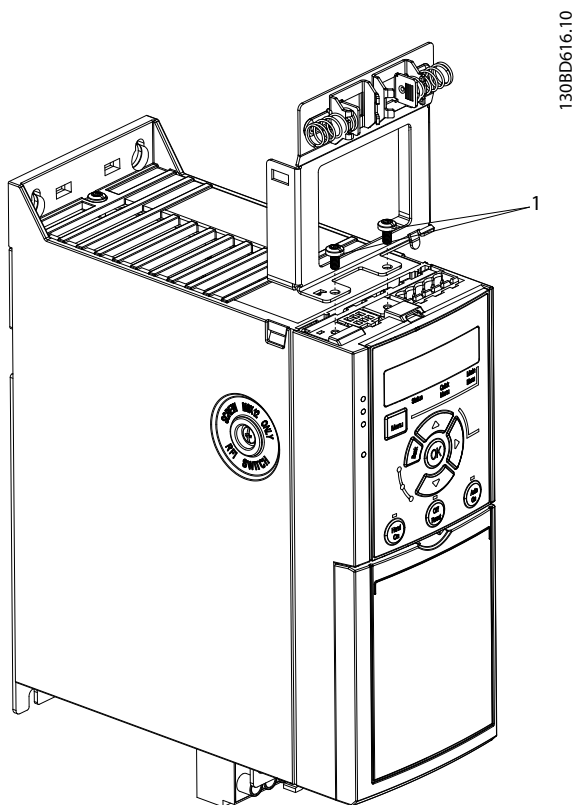
Рисунок 5.12 Передняя панель кассеты управления с PROFIBUS

Функции светодиодов и переключателей на передней панели описаны в Таблица 5.14.

Светодиод/переключатель	Описание
NS2	Не используется для PROFIBUS.
NS1	Указывает состояние сети при обмене данными с главным устройством PROFIBUS. Немигающий зеленый свет этой лампы указывает на то, что идет обмен данными между главным устройством и преобразователем частоты.
MS	Указывает состояние модуля во время ациклической передачи данных DP V1 от главного устройства PROFIBUS класса 1 (PLC) или главного устройства класса 2 (Средство конфигурирования МСТ 10, FDT). Немигающий зеленый свет этого светодиода указывает на активность связи DP V1 между главными устройствами класса 1 и 2.
COM	Состояние интерфейса связи RS485. Не используется для PROFIBUS.
Переключатель оконечного резистора	Если переключатель установлен в положение «Вкл.», оконечный резистор работает.
Селектор адреса PROFIBUS	Используйте переключатели селектора для установки адреса PROFIBUS. Изменение адреса вступает в силу при следующем включении питания. <b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b> Перед сменой переключателей необходимо отключить питание.

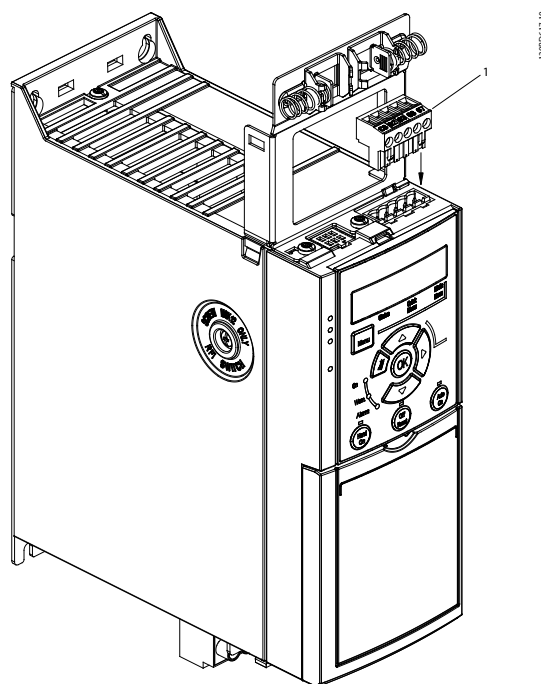
Таблица 5.14 Функции светодиодов и переключателей

Комплект развязки PROFIBUS содержит детали, необходимые для работы PROFIBUS. Установите комплект после установки кассеты управления с PROFIBUS. На Рисунок 5.13 и Рисунок 5.14 показано, как установить комплект развязки на преобразователь частоты.



1	Винты
---	-------

Рисунок 5.13 Закрепите плату винтами.



1	5-контактный разъем
---	---------------------

Рисунок 5.14 Вставьте 5-контактный разъем на место

### 5.11 PROFINET

Преобразователи частоты VLT® AutomationDrive FC 360 поддерживают PROFINET. Если требуется PROFINET,

- закажите новый преобразователь частоты с установленной на заводе-изготовителе кассетой управления с PROFINET;
- закажите кассету управления с PROFINET (номер для заказа 132B0257) и замените стандартную кассету управления на имеющемся преобразователе частоты. В этом случае потребуются обновление программного обеспечения с помощью Средство конфигурирования МСТ 10. Инструкции по обновлению программного обеспечения см. в руководстве по обслуживанию.

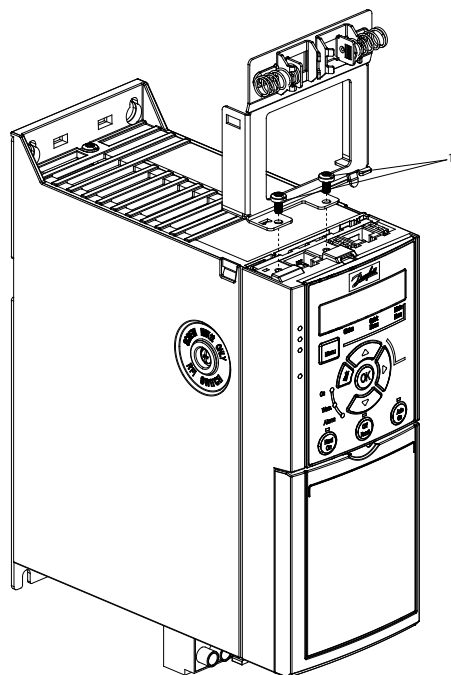
В обоих случаях убедитесь, что версия программы параметр 15-43 Software Version выше, чем 1.40

С каждой кассетой управления с PROFINET поставляется комплект развязки для лучшей механической фиксации. Установите комплект развязки после установки кассеты управления.



Для установки комплекта развязки:

1. Прикрепите развязывающую панель на кассету управления, установленную в преобразователь частоты, с помощью 2 винтов (прилагаются), как показано на *Рисунок 5.15*. Момент затяжки: 0,7–1,0 Н·м (6,2–8,9 дюйм-фунт).

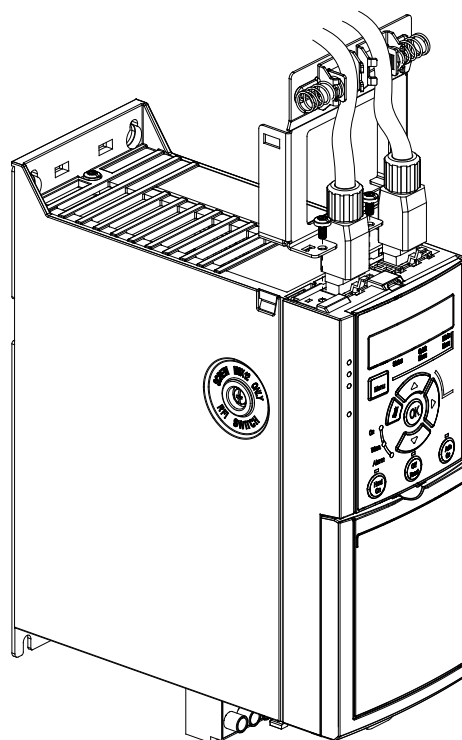


130BE308.10

1	Винты
---	-------

**Рисунок 5.15** Закрепите плату винтами.

2. Вставьте разъемы кабеля Ethernet в гнезда на кассете управления. Поместите кабели Ethernet между пружинными металлическими зажимами, как показано на *Рисунок 5.16*, чтобы установить механический и электрический контакт между кабелем и землей.



**Рисунок 5.16** Установите кабели Ethernet между зажимами

## 6 Области применения

### 6.1 Выбор применения

Для быстрой настройки распространенных применений необходимо выбрать нужное значение в пар. параметр 0-16 Application Selection. При необходимости параметры выбранного применения можно скорректировать под конкретные нужды. Все выбранные варианты предназначены для автоматического режима.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

При выборе применения автоматически устанавливаются соответствующие параметры. При этом заказчик имеет возможность изменения любых параметров в соответствии со своими специальными требованиями.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Перед настройкой параметр 0-16 Application Selection рекомендуется инициализировать преобразователь частоты с помощью параметр 14-22 Operation Mode или двухкнопочного сброса.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Если выбрано одно из применений, для реле 1 автоматически устанавливается значение [Running] (Работа), а для реле 2 — значение [Alarm] (Аварийный сигнал).

Применение	
Насосы, вентиляторы, компрессоры. Для параметра Параметр 0-16 Application Selection устанавливается значение [1] Simple Process Close Loop (Простой замкнутый контур процесса).	
Описание	
Применения, в которых технологический параметр (например давление, температура) должен удерживаться на требуемом уровне посредством сигналов датчика обратной связи.	
Установки параметров	
Параметр	Выбираемое значение
Параметр 1-00 Configuration Mode	[3] Замкнутый контур
Параметр 1-03 Torque Characteristics	[1] Переменный
Параметр 3-00 Reference Range	[0] Мин – Макс
Параметр 3-15 Reference 1 Source	[0] Не используется
Параметр 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	30,0 Гц
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input	[14] Фикс. част.
Параметр 5-40 Function Relay (Выбрано реле 1)	[5] Работа
Параметр 5-40 Function Relay (Выбрано реле 2)	[9] Аварийный сигнал

Параметр 6-22 Terminal 54 Low Current	4,0 мА
Параметр 6-23 Terminal 54 High Current	20,0 мА
Параметр 6-29 Terminal 54 mode	[0] Current mode (Режим тока)
Параметр 6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
Параметр 6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Ток двигателя
Параметр 7-20 Process CL Feedback 1 Resource	[2] Аналоговый вход 54

Таблица 6.1 Замкнутый контур

<p><b>Применение</b>                  Местное/дистанционное управление.                  Для параметра Параметр 0-16 Application Selection устанавливается значение [2] Local/Remote (Местное/дистанционное).</p> <p><b>Описание</b>                  Применения, в которых задание скорости может переключаться сигналом местного потенциометра и дистанционным сигналом тока.</p>		
<b>Установки параметров</b>	<b>Набор 1</b>	<b>Набор 2</b>
Параметр 0-10 Active Setup	[9] Несколько наборов	[9] Несколько наборов
Параметр 0-12 Link Setups	[20] Linked (Связан)	[20] Linked (Связан)
Параметр 1-00 Configuration Mode	[0] Ск-сть, без обр. св.	[0] Ск-сть, без обр. св.

Параметр 3-00 Reference Range	[0] Мин – Макс	[0] Мин – Макс
Параметр 3-15 Reference 1 Source	[1] Аналоговый вход 53	[2] Аналоговый вход 54
Параметр 3-16 Reference 2 Source	[0] Не используется	[0] Не используется
Параметр 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	25,0 Гц	25,0 Гц
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц	50,0 Гц
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск	[8] Пуск
Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input	[23] Выбор набора, бит 0	[23] Выбор набора, бит 0
Параметр 5-40 Function Relay (Выбор реле 1)	[5] Работа	[5] Работа
Параметр 5-40 Function Relay (Выбор реле 2)	[9] Аварийный сигнал	[9] Аварийный сигнал
Параметр 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 В	
Параметр 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 В	
Параметр 6-19 Terminal 53 mode	[1] Режим напряжения	
Параметр 6-22 Terminal 54 Low Current		4,0 мА
Параметр 6-23 Terminal 54 High Current		20,0 мА
Параметр 6-29 Terminal 54 mode		[0] Current mode (Режим тока)
Параметр 6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА	[0] 0–20 мА
Параметр 6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)	[100] Output frequency (Выходная частота)
Параметр 6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА	[0] 0–20 мА
Параметр 6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Ток двигателя	[103] Ток двигателя

Таблица 6.2 Местное/дистанционное управление

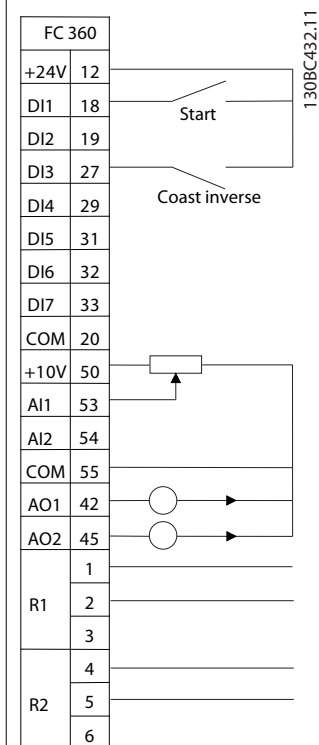
**Применение**

Конвейеры, экструдеры.

Для Параметр 0-16 Application Selection устанавливается значение [3] Ск-сть, без обр. св.

**Описание**

Вращение с заданной скоростью по сигналу задания напряжения.


**Установки параметров**

Параметр	Выбираемое значение
Параметр 1-00 Configuration Mode	[0] Ск-сть, без обр. св.
Параметр 3-00 Reference Range	[0] Мин – Макс
Параметр 3-15 Reference 1 Source	[1] Аналоговый вход 53
Параметр 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	25,0 Гц
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-40 Function Relay (Выбор реле 1)	[5] Работа
Параметр 5-40 Function Relay (Выбор реле 2)	[9] Аварийный сигнал
Параметр 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 В
Параметр 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 В
Параметр 6-19 Terminal 53 mode	[1] Режим напряжения
Параметр 6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
Параметр 6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Ток двигателя

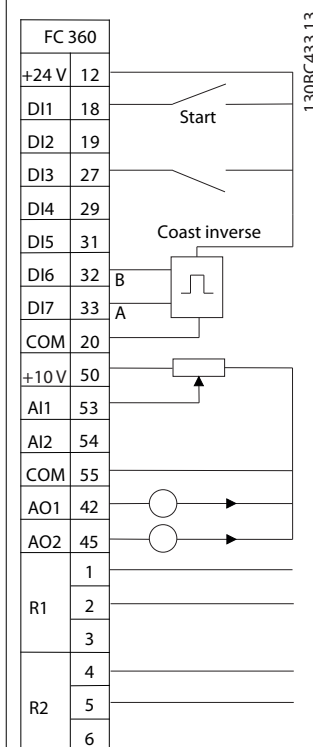
**Применение**

Обработка станки, структурообразователи.

Для параметра Параметр 0-16 Application Selection устанавливается значение [4] Simple Speed Closed Loop (Простой замкнутый контур скорости).

**Описание**

Применения, требующие точной скорости, с обратной связью энкодера 24 В.


**Установки параметров**

Параметр	Выбираемое значение
Параметр 1-00 Configuration Mode	[1] Ск-сть, замкн.конт.
Параметр 3-00 Reference Range	[0] Мин – Макс
Параметр 3-15 Reference 1 Source	[1] Аналоговый вход 53
Параметр 3-16 Reference 2 Source	[11] Местн. зад. по шине
Параметр 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	20,0 Гц
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input	[82] Encoder input B (Вход B энкодера)
Параметр 5-15 Terminal 33 Digital Input	[81] Encoder input A (Вход A энкодера)
Параметр 5-40 Function Relay (Выбор реле 1)	[5] Работа
Параметр 5-40 Function Relay (Выбор реле 2)	[9] Аварийный сигнал

Таблица 6.3 Скорость без ОС

Параметр 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 В
Параметр 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 В
Параметр 6-19 Terminal 53 mode	[1] Режим напряжения
Параметр 6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
Параметр 6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Ток двигателя
Параметр 7-00 Speed PID Feedback Source	[1] Энкодер 24 В

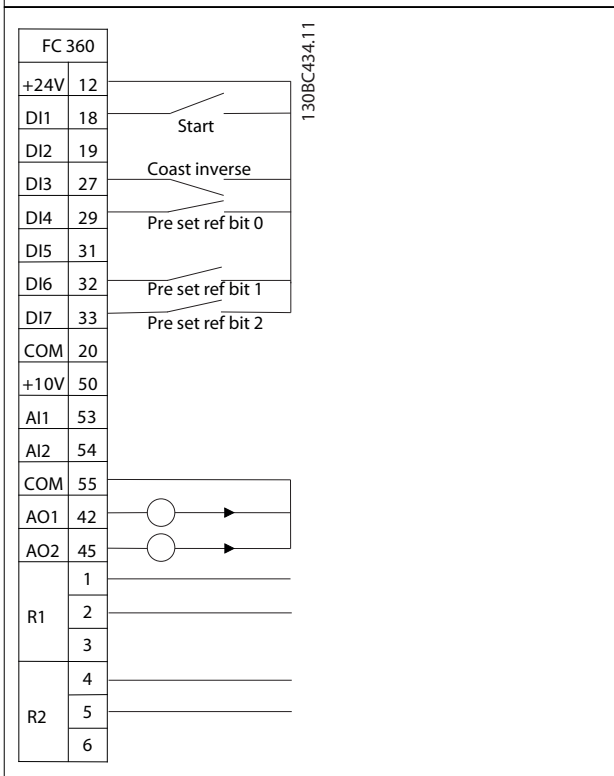
Таблица 6.4 Замкнутый контур скорости

Параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-13 Terminal 29 Digital Input	[16] Предуст. зад., бит 0
Параметр 5-14 Terminal 32 Digital Input	[17] Предуст. зад., бит 1
Параметр 5-15 Terminal 33 Digital Input	[18] Предуст. зад., бит 2
Параметр 6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
Параметр 6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА
Параметр 6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Ток двигателя

Таблица 6.5 Несколько скоростей

**Применение**  
 Промышленные моющие машины, конвейеры.  
 Для параметра *Параметр 0-16 Application Selection* устанавливается значение [5] *Multi Speed (Несколько скоростей)*.

**Описание**  
 Применения с 8 различными скоростями через цифровой вход. При использовании еще одного цифрового входа возможно получение 16-и скоростей.

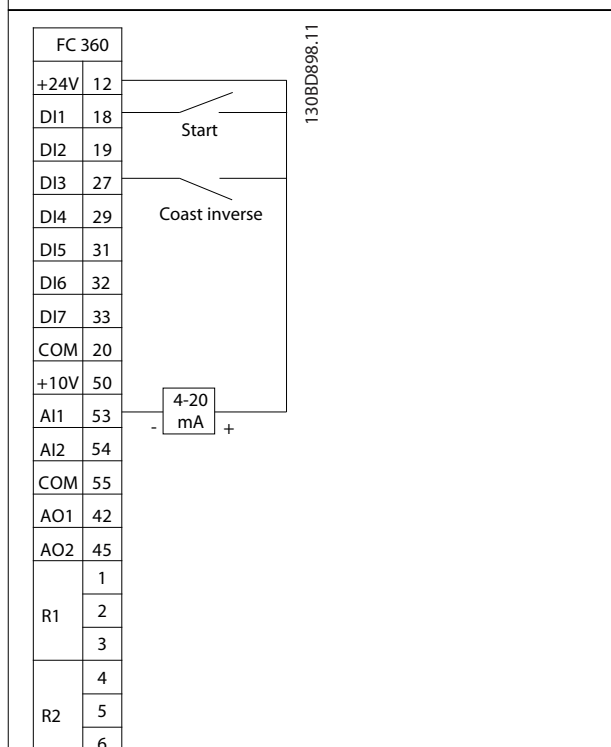


**Установки параметров**

Параметр	Выбираемое значение
Параметр 1-00 Configuration Mode	[0] Ск-сть, без обр. св.
Параметр 3-00 Reference Range	[0] Мин – Макс
Параметр 3-15 Reference 1 Source	[0] Не используется
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск

**Применение**  
 One Gear Drive (OGD) LA10.  
 Для параметра *Параметр 0-16 Application Selection* устанавливается значение [6] *OGD LA10*.

**Описание**  
 Для применений, в которых используется OGD. Например, конвейеры в пищевой промышленности и производстве напитков.



**Установки параметров**

Параметр	Выбираемое значение
Параметр 1-00 Configuration Mode	[0] Разомкнутый контур
Параметр 1-01 Motor Control Principle	[1] VVC+
Параметр 1-08 Motor Control Bandwidth	Высокая частота

Параметр 1-10 Motor Construction	[1] Неявно. с пост. магн.
Параметр 1-14 Усил. подавл.	120
Параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.	0,175
Параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.	0,175
Параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.	0,035
Параметр 1-24 Ток двигателя	7,2
Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя	3000
Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя	12,6
Параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[0] Выкл.
Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs)	0,5
Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld)	5
Параметр 1-39 Число полюсов двигателя	10
Параметр 1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин	120
Параметр 1-42 Motor Cable Length	50 м
Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости	50
Параметр 1-73 Запуск с хода	[2] Разрешено всегда
Параметр 2-06 Ток торм. пост. т.	80
Параметр 2-07 Вр. торм. пост. т.	0,5
Параметр 2-10 Brake Function	[0] Выкл.
Параметр 3-03 Maximum Reference	250 Гц
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	250 Гц
Параметр 4-16 Torque Limit Motor Mode	160
Параметр 4-18 Current Limit	160
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-13 Клемма 29, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-15 Клемма 33, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-16 Terminal 31 Digital Input	[0] Не используется
Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	4,0 мА
Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	20,0 мА
Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0
Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	250

Параметр 6-19 Terminal 53 mode	[0] Current mode (Режим тока)
Параметр 14-01 Switching Frequency	10,0 кГц
Параметр 14-07 Dead Time Compensation Level	65
Параметр 14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level	[0] Запрещено
Параметр 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	250
Параметр 14-51 DC-Link Voltage Compensation	[0] Выкл.
Параметр 30-20 High Starting Torque Time [s]	0
Параметр 30-21 High Starting Torque Current [%]	100
Параметр 30-22 Locked Rotor Protection	[0] Выкл.
Параметр 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	1

Таблица 6.6 One Gear Drive (OGD) LA10

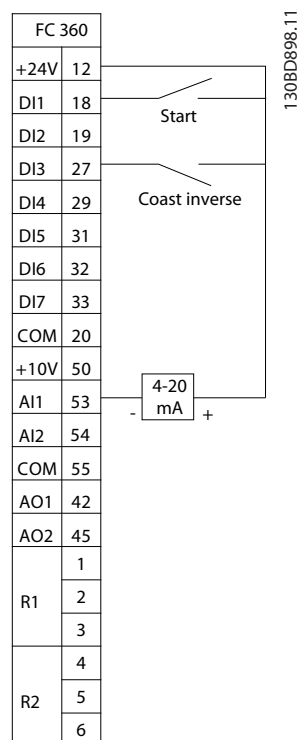
**Применение**

One Gear Drive (OGD) V210.

 Для параметра *Параметр 0-16 Application Selection* устанавливается значение [7] OGD V210.

**Описание**

Для применений, в которых используется OGD. Например, конвейеры в пищевой промышленности и производстве напитков.


**Установки параметров**

Параметр	Выбираемое значение
----------	---------------------

Параметр 1-00 Configuration Mode	[0] Разомкнутый контур
Параметр 1-01 Motor Control Principle	[1] VVC <sup>+</sup>
Параметр 1-08 Motor Control Bandwidth	Высокая частота
Параметр 1-10 Motor Construction	[1] Неявно. с пост. магн.
Параметр 1-14 Усил. подавл.	120
Параметр 1-15 Пост. вр. фил./низк. скор.	0,175
Параметр 1-16 Пост. вр. фил./выс. скор.	0,175
Параметр 1-17 Пост. вр. фил. напряж.	0,035
Параметр 1-24 Ток двигателя	5,50
Параметр 1-25 Номинальная скорость двигателя	3000
Параметр 1-26 Длительный ном. момент двигателя	13,0
Параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[0] Выкл.
Параметр 1-30 Сопротивление статора (Rs)	1,000
Параметр 1-37 Индуктивность по оси d (Ld)	13,800
Параметр 1-39 Число полюсов двигателя	10
Параметр 1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин	155
Параметр 1-42 Motor Cable Length	50 м
Параметр 1-66 Мин. ток при низкой скорости	50
Параметр 1-73 Запуск с хода	[2] Разрешено всегда
Параметр 2-06 Ток торм. пост. т.	10
Параметр 2-07 Вр. торм. пост. т.	0,5
Параметр 2-10 Brake Function	[0] Выкл.
Параметр 3-03 Maximum Reference	250 Гц
Параметр 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	250 Гц
Параметр 4-16 Torque Limit Motor Mode	160
Параметр 4-18 Current Limit	160
Параметр 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Пуск
Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2] Выбег, инверсный
Параметр 5-13 Клемма 29, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-15 Клемма 33, цифровой вход	[0] Не используется
Параметр 5-16 Terminal 31 Digital Input	[0] Не используется
Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	4,0 мА
Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	20,0 мА

Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0
Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	250
Параметр 6-19 Terminal 53 mode	[0] Current mode (Режим тока)
Параметр 14-01 Switching Frequency	10,0 кГц
Параметр 14-07 Dead Time Compensation Level	65
Параметр 14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level	[0] Запрещено
Параметр 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	250
Параметр 14-51 DC-Link Voltage Compensation	[0] Выкл.
Параметр 30-20 High Starting Torque Time [s]	0
Параметр 30-21 High Starting Torque Current [%]	100
Параметр 30-22 Locked Rotor Protection	[0] Выкл.
Параметр 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	1

Таблица 6.7 One Gear Drive (OGD) V210

## 6.2 Примеры применения

### 6.2.1 Введение

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

- Настройки параметров являются региональными по умолчанию, если не указано иное (выбирается в параметр 0-03 Regional Settings).
- Параметры, имеющие отношение к клеммам, а также их значения указаны рядом со схемами.
- Показаны также требуемые установки переключателя для аналоговой клеммы 53 или 54.

## 6.2.2 ААД

		Параметры	
		Функция	Настройка
		Параметр 1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД
		Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	*[2] Выбег, инверсный
		* = Значение по умолчанию	
		Примечания/комментарии. Настройте группу параметров 1-2* Данные двигателя в соответствии с характеристиками двигателя.	
		<b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b> Если клеммы 12 и 27 не подключены, установите для пар. параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input значение [0] Не используется.	

Таблица 6.8 ААД с подсоединенной кл. 27

## 6.2.3 Скорость

		Параметры		
		Функция	Настройка	
		Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	*0,07 В	
		Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	*10 В	
		Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь		*0
		Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь		50 Гц
		Параметр 6-19 Terminal 53 mode		*[1] Voltage (Напряжение)
		* = Значение по умолчанию		
		Примечания/комментарии.		

 Таблица 6.9 Задание скорости через аналоговый вход  
 (напряжение)



		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 6-22 Terminal 54 Low Current	*4 мА
D IN	18		
D IN	19	Параметр 6-23 Terminal 54 High Current	*20 мА
D IN	27		
D IN	29	Параметр 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	*0
D IN	31		
D IN	32	Параметр 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50 Гц
D IN	33		
+10 V	50	Параметр 6-29 Terminal 54 Current mode	[0] Current (Ток)
A IN	53		
A IN	54	* = Значение по умолчанию	
COM	55	Примечания/комментарии.	
A OUT	42		

Таблица 6.10 Задание скорости через аналоговый вход (ток)

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 6-10 Клемма 53, низкое напряжение	*0,07 В
D IN	18		
D IN	19	Параметр 6-11 Клемма 53, высокое напряжение	*10 В
D IN	27		
D IN	29	Параметр 6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	*0
D IN	31		
D IN	32	Параметр 6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	50 Гц
D IN	33		
+10 V	50	Параметр 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Voltage (Напряжение)
A IN	53		
A IN	54	* = Значение по умолчанию	
COM	55	Примечания/комментарии.	
A OUT	42		

Таблица 6.11 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	*[8] Пуск
D IN	18		
D IN	19	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[19] Зафиксиров. задание
D IN	27		
D IN	29	Параметр 5-13 Клемма 29, цифровой вход	[21] Увеличение скорости
D IN	31		
D IN	32	Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[22] Снижение скорости
D IN	33		
+10 V	50	* = Значение по умолчанию	
A IN	53	Примечания/комментарии.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Таблица 6.12 Повышение/понижение скорости

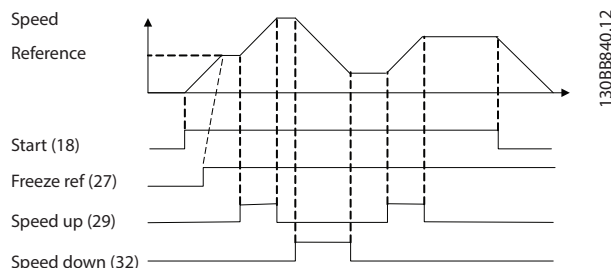


Рисунок 6.1 Повышение/понижение скорости

## 6.2.4 Пуск/останов

		Параметры	
		Функция	Настройка
	Параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход	*[8] Пуск	
	Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	*[10] Реверс	
	Параметр 5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используетс я	
	Параметр 5-14 Клемма 32, цифровой вход	[16] Предуст. зад., бит 0	
	Параметр 5-15 Клемма 33, цифровой вход	[17] Предуст. зад., бит 1	
	Параметр 3-10 Предустановлен ное задание		
	Предуст. здание 0	25%	
	Предуст. здание 1	50%	
	Предуст. здание 2	75%	
	Предуст. здание 3	100%	
* = Значение по умолчанию			
Примечания/комментарии.			

Таблица 6.13 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

## 6.2.5 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
		Функция	Настройка
	Параметр 5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Сброс	
	* = Значение по умолчанию		
Примечания/комментарии.			

Таблица 6.14 Внешний сброс аварийной сигнализации

## 6.2.6 Термистор двигателя

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Для соответствия требованиям к изоляции PELV используйте в термисторах усиленную/двойную изоляцию.

		Параметры	
		Функция	Настройка
	Параметр 1-90 Тепловая защита двигателя	[2] Откл. по термистору	
	Параметр 1-93 Источник термистора	[1] Аналоговый вход 53	
	Параметр 6-19 Terminal 53 mode	*[1] Voltage (Напряжение)	
* = Значение по умолчанию			
Примечания/комментарии.			
Если требуется только предупреждение, в параметр 1-90 Тепловая защита двигателя следует выбрать [1] Предупр.по термист.			

Таблица 6.15 Термистор двигателя

## 7 Диагностика и устранение неисправностей

### 7.1 Типы предупреждений и аварийных сигналов

Тип предупреждений/аварийных сигналов	Описание
Предупреждение	Предупреждение указывает на ненормальное рабочее состояние, которое может привести к аварийной ситуации. Предупреждение прекращается при устранении ненормальной ситуации.
Аварийный сигнал	Аварийный сигнал указывает на присутствие неполадки, требующей немедленного исправления. Неполадка всегда сопровождается отключением или отключением с блокировкой. После срабатывания аварийной сигнализации необходимо выполнить сброс преобразователя частоты. Для сброса настроек преобразователя частоты имеется 4 способа: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажмите кнопку [Reset] (Сброс)/[Off/Reset] (Выкл/сброс).</li> <li>• Команда сброса через цифровой вход.</li> <li>• Входная команда сброса по шине.</li> <li>• Автосброс.</li> </ul>

#### Отключение

При отключении преобразователь частоты приостанавливает работу для недопущения повреждения самого преобразователя или другого оборудования. При отключении двигатель останавливается выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. После того, как неполадка ликвидирована, можно выполнить сброс настроек преобразователя частоты.

#### Отключение с блокировкой

При отключении с блокировкой преобразователь частоты приостанавливает работу для недопущения повреждения самого преобразователя или другого оборудования. Когда происходит отключение с блокировкой, двигатель останавливается выбегом. Логика преобразователя частоты продолжает работать и контролирует статус преобразователя частоты. Преобразователь частоты активирует отключение с блокировкой только в случае серьезного сбоя, который может привести к повреждению преобразователя частоты или другого оборудования. Прежде чем приступить к сбросу преобразователя частоты после

устранения неполадок, отключите и снова включите входное питание.

### 7.2 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

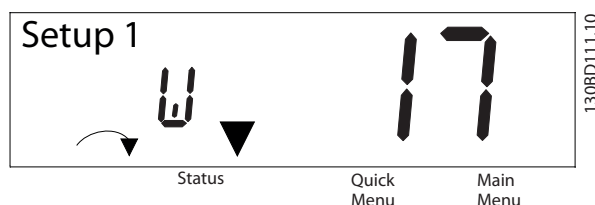


Рисунок 7.1 Отображение предупреждений

Аварийный сигнал или аварийный сигнал отключения с блокировкой отображается на дисплее вместе с кодом аварийного сигнала.

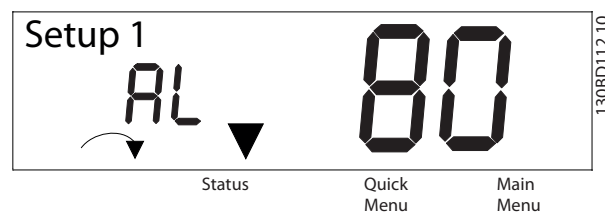


Рисунок 7.2 Аварийный сигнал/аварийный сигнал с отключением и блокировкой

Кроме вывода текстового сообщения и аварийного кода на дисплей преобразователя частоты используются также три световых индикатора состояния. При активном предупреждении индикатор предупреждения горит желтым светом. Индикатор аварийного сигнала во время аварийной ситуации мигает красным светом.

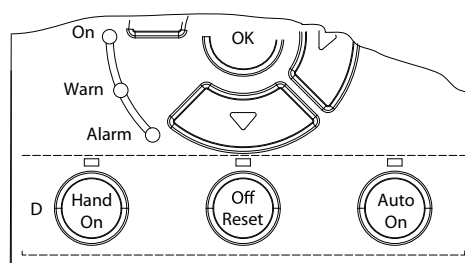


Рисунок 7.3 Световые индикаторы состояния

### 7.3 Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов

(X) в Таблица 7.1 указывает, что имеет место предупреждение или аварийный сигнал. Перед аварийным сигналом подается предупреждение.

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина
2	Ошибка действующего нуля	X	X	-	Сигнал на клемме 53 или 54 ниже 50 % от значения, установленного в <i>параметр 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>параметр 6-12 Terminal 53 Low Current</i> , <i>параметр 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> и <i>параметр 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .
3	Нет двигателя	X	-	-	Двигатель не подключен к выходу преобразователя частоты или отсутствует одна из фаз двигателя.
4	Потеря фазы питания <sup>1)</sup>	X	X	X	Потеря фазы на стороне питания или слишком большая асимметрия напряжения питания. Проверьте напряжение питания.
7	Превышено напряжение пост. тока <sup>1)</sup>	X	X	-	Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.
8	Пониженное напряжение постоянного тока <sup>1)</sup>	X	X	-	Напряжение промежуточной цепи падает ниже порога предупреждения о предельно низком напряжении.
9	Перегрузка инвертора	X	X	-	Слишком длительная нагрузка, превышающая полную (100 %).
10	Сработало ЭТР: перегрев двигателя	X	X	-	Перегрев двигателя из-за нагрузки, превышающей полную (100 %) нагрузку, в течение слишком длительного времени.
11	Перегрев термистора двигателя	X	X	-	Обрыв в термисторе или в цепи его подключения.
12	Предел крутящего момента	X	X	-	Превышен крутящий момент, установленный в <i>пар. параметр 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> или <i>параметр 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Перегрузка по току	X	X	X	Превышен предел пикового тока инвертора. Если в блоках J1-J6 этот аварийный сигнал возникает при включении питания, проверьте правильность подключения силовых кабелей к клеммам.
14	Короткое замыкание на землю	-	X	X	Замыкание выходных фаз на землю.
16	Короткое замыкание	-	X	X	Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах. Если в блоках J7 этот аварийный сигнал возникает при включении питания, проверьте правильность подключения силовых кабелей к клеммам.
17	Тайм-аут командного слова	X	X	-	Нет связи с преобразователем частоты.
18	Ошибка пуска	-	X	-	-
25	Короткое замыкание тормозного резистора	-	X	X	Короткое замыкание тормозного резистора, в связи с чем функция торможения отключена.
26	Перегрузка тормоза	X	X	-	Мощность, передаваемая на тормозной резистор за последние 120 с, превышает предельную. Возможные меры: уменьшите энергию торможения, уменьшив скорость или увеличив время изменения скорости.
27	Короткое замыкание тормозного IGBT/прерывателя.	-	X	X	Короткое замыкание тормозного транзистора, в связи с чем функция торможения отключается.
28	Проверка тормоза	-	X	-	Тормозной резистор не подключен/не работает.
30	Обрыв фазы U	-	X	X	Отсутствует фаза U двигателя. Проверьте фазу.
31	Обрыв фазы V	-	X	X	Отсутствует фаза V двигателя. Проверьте фазу.

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина
32	Обрыв фазы W	–	X	X	Отсутствует фаза W двигателя. Проверьте фазу.
34	Отказ Fieldbus	X	X	–	Возникли неполадки со связью по шине PROFIBUS.
35	Ошибка доп. оборудования	–	X	–	Периферийной шиной или дополнительным устройством в гнезде B обнаружены внутренние неисправности.
36	Неисправность сети питания	X	X	–	Это предупреждение/аварийный сигнал активируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты и если для параметр 14-10 Mains Failure HE установлено значение [0] Нет функции.
38	Внутренняя неисправность	–	X	X	Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.
40	Перегрузка T27	X	–	–	Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание.
41	Перегрузка T29	X	–	–	Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 29, или устраните короткое замыкание.
46	Сбой напряжения платы драйверов	–	X	X	–
47	Низкое напряжение питания 24 В	X	X	X	Возможно, перегружен источник питания 24 В постоянного тока.
50	Проверка ААД	–	X	–	–
51	ААД: проверить $U_{ном.И}$ $I_{ном.}$	–	X	–	Неправильно установлены значения напряжения и тока двигателя.
52	ААД: низкое значение $I_{ном.}$	–	X	–	Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.
53	ААД, слишком мощный двигатель	–	X	–	Слишком мощный двигатель для выполнения ААД.
54	ААД: маломощный двигатель	–	X	–	Слишком маломощный двигатель для выполнения ААД.
55	ААД: параметр вне диапазона	–	X	–	Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Невозможно выполнить ААД.
56	ААД прервана	–	X	–	Выполнение ААД прервано.
57	Тайм-аут ААД	–	X	–	–
58	Внутренний сбой ААД	–	X	–	Обратитесь в Danfoss.
59	Предел по току	X	X	–	Перегрузка преобразователя частоты.
60	Внешняя блокировка	–	X	–	–
61	Отказ энкодера	X	X	–	–
63	Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз	–	X	–	Фактический ток двигателя не превышает значения тока отпускания тормоза в течение времени задержки пуска.
65	Температура платы управления	X	X	X	Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80 °C (176 °F).
69	Температура силовой платы питания	X	X	X	–
70	Недопустимая конфигурация FC	–	X	X	–
80	Преобразователь частоты инициализирован с настройками по умолчанию	–	X	–	Все значения параметров установлены в соответствии с настройками по умолчанию.

Номер	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина
87	Автоматическое торможение постоянным током	X	-	-	Появляется в сетях питания IT, если преобразователь частоты останавливается выбегом, а напряжение постоянного тока превышает 830 В. Энергия цепи постоянного тока потребляется двигателем. Эта функция может быть разрешена или запрещена в пар. <i>параметр 0-07 Auto DC Braking.</i>
90	Монитор ОС	X	X	-	Дополнительным устройством в гнезде В обнаружена ошибка обратной связи.
95	Обрыв ремня	X	X	-	-
99	Ротор заблокир.	-	X	-	-
101	Нет сведений о расходе/давлении	-	X	X	-
120	Сбой управления позиционированием	-	X	-	-
124	Предел натяжения	-	X	-	-
126	Вращение двигателя	-	X	-	-
127	Слишком выс. противо-ЭДС <sup>2)</sup>	X	-	-	Попробуйте запустить двигатель с постоянными магнитами, который вращается с аномально высокой скоростью.
250	Новая запчасть	-	X	X	-
251	Новый код типа	-	X	X	-

**Таблица 7.1 Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов**

- 1) Эти отказы могут вызываться искажениями сетевого питания. Установка сетевого фильтра Danfoss поможет устранить эту проблему.
- 2) Для корпуса J7 предупреждение также может быть вызвано высоким напряжением UDC.

В целях диагностики могут считываться слова аварийной сигнализации, слова предупреждения и расширенные слова состояния.

Бит	16-ричн.	Десятичн.	Аварийный код (параметр 16-90 Alarm Word)	Аварийный код 2 (параметр 16-91 Alarm Word 2)	Аварийный код 3 (параметр 16-97 Alarm Word 3)	Слово предупреждения (параметр 16-92 Warning Word)	Слово предупреждения 2 (параметр 16-93 Warning Word 2)	Расш. слово состояния (параметр 16-94 Ext. Status Word)	Расш. слово состояния 2 (параметр 16-95 Ext. Status Word 2)
0	00000001	1	Проверка тормоза	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Измен-е скор.	Выкл.
1	00000002	2	Темп. сил. пл.	Сбой напряжения платы драйверов	Зарезервировано	Темп. сил. пл.	Зарезервировано	Настройка ААД	Ручной/Авто
2	00000004	4	Короткое замыкание на землю	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Пуск по/против часовой стрелки	Активно PROFIBUS OFF1
3	00000008	8	Температура платы управления	Зарезервировано	Зарезервировано	Температура платы управления	Зарезервировано	Замедление	Активно PROFIBUS OFF2

Бит	16-ричн.	Десятичн.	Аварийный код (параметр 16-90 Alarm Word)	Аварийный код 2 (параметр 16-91 Alarm Word 2)	Аварийный код 3 (параметр 16-97 Alarm Word 3)	Слово предупреждения (параметр 16-92 Warning Word)	Слово предупреждения 2 (параметр 16-93 Warning Word 2)	Расш. слово состояния (параметр 16-94 Ext. Status Word)	Расш. слово состояния 2 (параметр 16-95 Ext. Status Word 2)
4	00000010	16	Таймаут командн. слова	Недопустимая конфигурация FC	Зарезервировано	Таймаут командн. слова	Зарезервировано	Увеличение задания	Активно PROFIBUS OFF3
5	00000020	32	Перегрузка по току	Зарезервировано	Зарезервировано	Перегрузка по току	Зарезервировано	Обр.связь,макс	Зарезервировано
6	00000040	64	Предел крутящего момента	Зарезервировано	Зарезервировано	Предел крутящего момента	Зарезервировано	Обр.связь, мин	Зарезервировано
7	00000080	128	Перегрев термист. двиг.	Зарезервировано	Зарезервировано	Перегрев термист. двиг.	Зарезервировано	Высокий выходной ток	Готовность к управлению
8	00000100	256	ЭТР: перегрев двигателя	Обрыв ремня	Зарезервировано	ЭТР: перегрев двигателя	Обрыв ремня	Низкий выходной ток	Преобразователь частоты готов
9	00000200	512	Перегруз инверт	Зарезервировано	Зарезервировано	Перегруз инверт	Зарезервировано	Высокая выходная частота	Быстрый останов
10	00000400	1024	Пониж. напр. пост. тока	Ошибка пуска	Зарезервировано	Пониж. напр. пост. тока	Зарезервировано	Низкая выходная частота	Торможение постоянным током
11	00000800	2048	Превыш. напряж. пост. тока.	Зарезервировано	Зарезервировано	Превыш. напряж. пост. тока.	Зарезервировано	Тормоз в норме.	Останов
12	00001000	4096	Короткое замыкание	Внешняя блокировка	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Макс. торможение	Импульсный
13	00002000	8192	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Торможение	Зарезервировано
14	00004000	16384	Обрыв фазы питания	Зарезервировано	Зарезервировано	Обрыв фазы питания	Зарезервировано	Зарезервировано	Зафикс.выход
15	00008000	32768	ААД не в норме	Зарезервировано	Зарезервировано	Нет двигателя	Автоматическое торможение постоянным током	Контроль перенапряжения действует	Зарезервировано
16	00010000	65536	Ошибка действующего нуля	Зарезервировано	Зарезервировано	Ошибка действующего нуля	Зарезервировано	Торм. перем. током	Фиксация частоты
17	00020000	131072	Внутренняя неисправность	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано
18	00040000	262144	Перегрузка тормоза	Зарезервировано	Зарезервировано	Предельная мощность на тормозном резисторе	Зарезервировано	Зарезервировано	Пуск
19	00080000	524288	Обрыв фазы U	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Высокое задание	Зарезервировано

Бит	16-ричн.	Десятичн.	Аварийный код (параметр 16-90 Alarm Word)	Аварийный код 2 (параметр 16-91 Alarm Word 2)	Аварийный код 3 (параметр 16-97 Alarm Word 3)	Слово предупреждения (параметр 16-92 Warning Word)	Слово предупреждения 2 (параметр 16-93 Warning Word 2)	Расш. слово состояния (параметр 16-94 Ext. Status Word)	Расш. слово состояния 2 (параметр 16-95 Ext. Status Word 2)
20	00100000	1048576	Обрыв фазы V	Обнаружение дополнительного устройства	Зарезервировано	Зарезервировано	Перегрузка T27	Низкое задание	Задерж.пуска
21	00200000	2097152	Обрыв фазы W	Ошибка доп. оборудования	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Режим ожидания
22	00400000	4194304	Отказ Fieldbus	Ротор заблокир.	Зарезервировано	Отказ Fieldbus	Зарезервировано	Зарезервировано	Форсирование режима ожидания
23	00800000	8388608	Низкое напряжение питания 24 В	Сбой управления позиционированием	Зарезервировано	Низкое напряжение питания 24 В	Зарезервировано	Зарезервировано	Работа
24	01000000	16777216	Неисправность сети питания	Предел натяжения	Зарезервировано	Неисправность сети питания	Зарезервировано	Зарезервировано	Обход
25	02000000	33554432	Зарезервировано	Предел по току	Зарезервировано	Предел по току	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано
26	04000000	67108864	Тормозной резистор	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Внешняя блокировка
27	08000000	134217728	Тормозной IGBT	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано
28	10000000	268435456	Изменение дополнительных устройств	Ошибка ОС	Зарезервировано	Отказ энкодера	Зарезервировано	Зарезервировано	Пуск с хода активен
29	20000000	536870912	Выполнена инициализация преобразователя частоты	Отказ энкодера	Зарезервировано	Зарезервировано	Слишком выс. против-ЭДС	Зарезервировано	Предупреждение об очистке радиатора
30	40000000	1073741824	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано
31	80000000	2147483648	Низкий ток мех. тормоза	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	База данных занята	Зарезервировано

Таблица 7.2 Описание аварийного кода, слова предупреждения и расширенного слова состояния



## 7.4 Перечень кодов ошибок

Ошибки, относящиеся к LCP, отображаются в формате **Err XX**, где XX обозначает номер ошибки. Ошибки LCP не влияют на работу преобразователя частоты.

Код ошибки LCP	Описание
Err 84	Отсутствует связь между панелью LCP и преобразователем частоты.
Err 85	Кнопка на LCP отключена. Одна из кнопок LCP отключена в <i>группе параметров 0-4*</i> Клавиатура LCP.
Err 86	Ошибка копирования данных: возникает при копировании данных из преобразователя частоты в LCP или из LCP в преобразователь частоты ( <i>параметр 0-50 LCP Copy</i> ).
Err 87	Недопустимые данные LCP: возникает при копировании данных из LCP в преобразователь частоты ( <i>параметр 0-50 LCP Copy</i> ).
Err 88	Несовместимые данные LCP: обычно возникает при копировании данных из LCP в преобразователь частоты ( <i>параметр 0-50 LCP Copy</i> ) в том случае, если перемещаются данные между преобразователями частоты с сильно различающимися версиями программного обеспечения.
Err 89	Через LCP подается команда на запись значения в параметр, для которого доступно только чтение.
Err 90	Попытка одновременного обновления одних и тех же параметров с LCP, по последовательной связи или по периферийной шине.
Err 91	Значение параметра, введенное с LCP, является недопустимым.
Err 92	Значение параметра, введенное с LCP, выходит за допустимые пределы.
Err 93	Операция копирования LCP не может быть выполнена, когда преобразователь частоты работает.
donE	Уведомление о том, что процесс копирования LCP завершен.
NWrun	Параметр не может быть изменен во время работы преобразователя частоты.
Err.	Пароль, введенный с LCP, неправилен.

Таблица 7.3 Перечень кодов ошибок

## 7.5 Устранение неисправностей

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель не вращается	Останов с LCP	Проверьте, не была ли нажата кнопка [Off] (Выкл.).	Нажмите [Auto On] (Автоматический режим) или [Hand On] (Ручной режим) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (режим ожидания)	Проверьте <i>параметр 5-10 Клемма 18, цифровой вход</i> на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).	Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (остановка выбегом)	Проверьте <i>параметр 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).	Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим [0] <i>Не используется</i> .
	Неправильный источник сигнала задания	Проверьте следующее: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Является ли сигнал задания местным, дистанционным или поступает по шине?</li> <li>• Активно ли предустановленное задание?</li> <li>• Правильно ли подключены клеммы?</li> <li>• Правильно ли отмасштабированы клеммы?</li> <li>• Доступен ли сигнал задания?</li> </ul>	Запрограммируйте нужные параметры. Активируйте предустановленное заданное значение в <i>группе параметров 3-1* Задания</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.
Двигатель вращается в неправильном направлении	Достигнута предельная скорость вращения двигателя	Проверьте правильность программирования <i>параметр 4-10 Напр. вращения дв..</i>	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активен сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли для клеммы команда реверса в <i>группе параметров 5-1* Цифровые входы</i> .	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя	Измените <i>параметр 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты.	Проверьте предельные выходные значения, установленные в <i>параметр 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]</i> и <i>параметр 4-19 Макс. выходная частота</i> .	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно	Проверьте масштабирование входного сигнала задания в <i>группах параметров 6-** Аналог.ввод/вывод</i> и <i>3-1* Задания</i> .	Запрограммируйте нужные параметры.
Нестабильная скорость двигателя	Возможно, неправильно заданы параметры	Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В случае замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в <i>группе параметров 6-** Аналог.ввод/вывод</i> .

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель вращается тяжело	Возможно, избыточное намагничивание	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки в группах параметров 1-2* Данные двигателя, 1-3* Доп.данн.двигателя и 1-5* Настр., назв. от нагр.
Двигатель не тормозится	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время торможения.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте группы параметров 2-0* Тормож.пост.током и 3-0* Пределы задания.
Разомкнуты силовые предохранители или сработала блокировка автоматического выключателя	Короткое междуфазное замыкание	Между фазами двигателя или панели — короткое замыкание. Проверьте фазы двигателя и панели, чтобы выявить короткое замыкание.	Устраните любые обнаруженные замыкания.
	Перегрузка двигателя	Перегрузка двигателя для выбранного применения.	Выполните тестирование при запуске и убедитесь, что ток двигателя соответствует спецификациям. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку для выявления слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание аварийного сигнала 4, Обрыв фазы).	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: с А на В, с В на С, с С на А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте питание от сети.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: с А на В, с В на С, с С на А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику.
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: с U на V, с V на W, с W на U.	Если несбалансированная ветвь перемещается за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: с U на V, с V на W, с W на U.	Если несбалансированная ветвь остается на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику.
Акустический шум или вибрация (например, лопасть вентилятора на определенных частотах производит шум или вибрацию)	Резонанс, например в системе двигатель — вентилятор	Задайте обход критических частот, используя группу параметров 4-6* Исключ. скорости.	Проверьте, снизился ли уровень шума и/или вибрации до приемлемого уровня.
		Отключите сверхмодуляцию в параметре параметр 14-03 Overmodulation.	
		Увеличьте подавление резонанса в параметре параметр 1-64 Resonance Dampening.	

Таблица 7.4 Устранение неисправностей

## 8 Технические характеристики

### 8.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока

Типичная мощность на валу для преобразователя частоты [кВт (л. с.)]	HK37 0,37 (0,5)	HK55 0,55 (0,75)	HK75 0,75 (1)	H1K1 1,1 (1,5)	H1K5 1,5 (2)	H2K2 2,2 (3)	H3K0 3 (4)	H4K0 4 (5,5)	H5K5 5,5 (7,5)	H7K5 7,5 (10)
Класс защиты корпуса IP20	J1	J1	J1	J1	J1	J1	J2	J2	J2	J3
<b>Выходной ток</b>										
Выходная мощность на валу [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2	9	12	15,5
Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14
Прерывистый (перегрузка 60 с) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5	14,4	19,2	24,8
Непрерывная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	0,84	1,18	1,53	2,08	2,57	3,68	4,99	6,24	8,32	10,74
Непрерывная мощность (480 В перем. тока) [кВА]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2	6,8	9,1	11,6
<b>Макс. входной ток</b>										
Непрерывный (3 x 380–440 В) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3	8,3	11,2	15,1
Непрерывный (3 x 441–480 В) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3	6,8	9,4	12,6
Прерывистый (перегрузка 60 с) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1	13,3	17,9	24,2
<b>Дополнительные технические характеристики</b>										
Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, двигатель, тормоз и цепь разделения нагрузки) [мм <sup>2</sup> /(AWG)]	4 (12)									
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [W] <sup>2)</sup>	20,88	25,16	30,01	40,01	52,91	73,97	94,81	115,5	157,54	192,83
Масса [кг (фунт)], корпус с защитой IP20	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,3 (5,1)	2,5 (5,5)	3,6 (7,9)	3,6 (7,9)	3,6 (7,9)	4,1 (9,0)
КПД [%] <sup>3)</sup>	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5	97,6	97,7	98,0

Таблица 8.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока — тяжелый режим<sup>1)</sup>

Типичная мощность на валу для преобразователя частоты [кВт (л. с.)]	H11K 11 (15)	H15K 15 (20)	H18K 18,5 (25)	H22K 22 (30)	H30K 30 (40)	H37K 37 (50)	H45K 45 (60)	H55K 55 (75)	H75K 75 (100)
Класс защиты корпуса IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7
<b>Выходной ток</b>									
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	23	31	37	42,5	61	73	90	106	147
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	21	27	34	40	52	65	77	96	124
Прерывистый (перегрузка 60 с) [А]	34,5	46,5	55,5	63,8	91,5	109,5	135	159	220,5
Непрерывная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	15,94	21,48	25,64	29,45	42,3	50,6	62,4	73,4	101,8
Непрерывная мощность (480 В перем. тока) [кВА]	17,5	22,4	28,3	33,3	43,2	54,0	64,0	79,8	103,1
<b>Макс. входной ток</b>									
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	22,1	29,9	35,2	41,5	57	70,3	84,2	102,9	140,3
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	18,4	24,7	29,3	34,6	49,3	60,8	72,7	88,8	121,1
Прерывистый (перегрузка 60 с) [А]	33,2	44,9	52,8	62,3	85,5	105,5	126,3	154,4	210,5
<b>Дополнительные технические характеристики</b>									
Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, двигатель, тормоз) [мм <sup>2</sup> (AWG)]	16 (6)				50 (1/0)				85 (3/0)
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [W] <sup>2)</sup>	289,53	393,36	402,83	467,52	630	848	1175	1250	1507
Масса [кг (фунт)], корпус с защитой IP20	9,4 (20,7)	9,5 (20,9)	12,3 (27,1)	12,5 (27,6)	22,4 (49,4)	22,5 (49,6)	22,6 (49,8)	37,3 (82,2)	38,7 (85,3)
КПД [%] <sup>3)</sup>	97,8	97,8	98,1	97,9	98,1	98,0	97,7	98,0	98,2

 Таблица 8.2 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока — тяжелый режим<sup>1)</sup>

Типичная мощность на валу для преобразователя частоты [кВт (л. с.)]	Q11K 11 (15)	Q15K 15 (20)	Q18K 18,5 (25)	Q22K 22 (30)	Q30K 30 (40)	Q37K 37 (50)	Q45K 45 (60)	Q55K 55 (75)	Q75K 75 (100)
Класс защиты корпуса IP20	J4	J4	J5	J5	J6	J6	J6	J7	J7
<b>Выходной ток</b>									
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	23	31	37	42,5	61	73	90	106	147
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	21	27	34	40	52	65	77	96	124
Прерывистый (перегрузка 60 с) [А]	25,3	34,1	40,7	46,8	67,1	80,3	99	116,6	161,7
Непрерывная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	15,94	21,48	25,64	29,45	42,3	50,6	62,4	73,4	101,8
Непрерывная мощность (480 В перем. тока) [кВА]	17,5	22,4	28,3	33,3	43,2	54,0	64,0	79,8	103,1
<b>Макс. входной ток</b>									
Непрерывный (3 x 380–440 В) [А]	22,1	29,9	35,2	41,5	57	70,3	84,2	102,9	140,3
Непрерывный (3 x 441–480 В) [А]	18,4	24,7	29,3	34,6	49,3	60,8	72,7	88,8	121,1
Прерывистый (перегрузка 60 с) [А]	24,3	32,9	38,7	45,7	62,7	77,3	92,6	113,2	154,3
<b>Дополнительные технические характеристики</b>									
Макс. поперечное сечение кабеля (сеть, двигатель, тормоз) [мм <sup>2</sup> (AWG)]	16 (6)			50 (1/0)				85 (3/0)	
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [W] <sup>2)</sup>	289,53	393,36	402,83	467,52	630	848	1175	1250	1507
Масса [кг (фунт)], корпус с защитой IP20	9,4 (20,7)	9,5 (20,9)	12,3 (27,1)	12,5 (27,6)	22,4 (49,4)	22,5 (49,6)	22,6 (49,8)	37,3 (82,2)	38,7 (85,3)
КПД [%] <sup>3)</sup>	97,8	97,8	98,1	97,9	98,1	98,0	97,7	98,0	98,2

 Таблица 8.3 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока — нормальная нагрузка<sup>1)</sup>

1) Тяжелый режим = крутящий момент 150–160 % в течение 60 с, нормальный режим = крутящий момент 110 % в течение 60 с.

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

Значения приведены исходя из типичного КПД двигателя (граница IE2/IE3). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают, и наоборот.

Относится к мощности охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации выше значения по умолчанию, возможен рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Установка дополнительных устройств и нагрузки заказчика могут увеличить потери на 30 Вт (хотя обычно при полной нагрузке платы управления, наличии периферийной шины или при установке дополнительных плат в гнездо В увеличение потерь составляет всего 4 Вт).

Данные о потерях мощности в соответствии с EN 50598-2 см. [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

3) Для размеров корпуса J1–J5 измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте, для размеров корпуса J6 и J7 — с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 33 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте. Класс энергоэффективности см. в разделе Условия окружающей среды в глава 8 Технические характеристики. Потери при частичной нагрузке см. на сайте [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 8.2 Общие технические данные

## Питание от сети (L1, L2, L3)

Клеммы питания	L1, L2, L3
Напряжение питания	380–480 В: от -15 % (-25 %) <sup>1)</sup> до +10 %

1) Преобразователь частоты может работать с пониженной производительностью при пониженном на 25 % напряжении. Максимальная выходная мощность преобразователя частоты составляет 75 % в случае напряжения на входе -25 % и 85 % в случае входного напряжения -15 %.

Полный крутящий момент невозможен при напряжении в сети на 10 % меньше, чем минимальное номинальное напряжение питания преобразователя частоты.

Частота питания	50/60 Гц ±5 %
Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания	3,0 % от номинального напряжения питающей сети
Коэффициент активной мощности ( $\lambda$ )	≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности (cos $\phi$ )	Около 1 (> 0,98)
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности ≤ 7,5 кВт	Не более 2 раз в минуту
Число включений входного питания L1, L2, L3 при мощности 11–75 кВт	Не более 1 раза в минуту

## Мощность двигателя (U, V, W)

Выходное напряжение	0–100 % от напряжения питания
Выходная частота в режиме U/f (для асинхр. двигателя)	0–500 Гц
Выходная частота в режиме VVC <sup>+</sup> (только для асинхр. двигателя)	0–200 Гц
Выходная частота в режиме VVC <sup>+</sup> (только для двигателя с постоянными магнитами)	0–400 Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Время изменения скорости	0,01–3600 с

## Характеристики крутящего момента

Пусковой крутящий момент (высокая перегрузка)	Максимум 160 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по моменту (высокая перегрузка)	Максимум 160 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Пусковой крутящий момент (нормальная перегрузка)	Максимум 110 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по моменту (нормальная перегрузка)	Максимум 110 % на протяжении 60 с
Пусковой ток	Максимум 200 % на протяжении 1 с
Время нарастания крутящего момента в VVC <sup>+</sup> (независимое от частоты переключения $f_{sw}$ )	Максимум 50 мс

1) Значения в процентах относятся к номинальному крутящему моменту. Он составляет 150 % для преобразователей частоты мощностью 11–75 кВт (15–100 л. с.).

Длина и сечение кабелей<sup>1)</sup>

Макс. длина кабеля двигателя, экранированный	50 м (164 фута)
Макс. длина кабеля двигателя, незэкранированный	0,37–22 кВт (0,5–30 л. с.): 75 м (246 футов), 30–75 кВт (40–100 л. с.): 100 м (328 футов)
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким/жестким проводом	2,5 мм <sup>2</sup> /14 AWG
Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления	0,55 мм <sup>2</sup> /30 AWG

1) Данные о кабелях питания см. в Таблица 8.1 — Таблица 8.3.

## Цифровые входы

Программируемые цифровые входы	7
Номер клеммы	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33, 31
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0–24 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» PNP	< 5 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» PNP	< 10 В пост. тока
Уровень напряжения, логический «0» NPN	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения, логическая «1» NPN	< 14 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Диапазон частоты повторения импульсов	4 Гц – 32 кГц
(Рабочий цикл) мин. длительность импульсов	4,5 мс

Входное сопротивление,  $R_i$  ..... приблизительно 4 кОм

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	программное обеспечение
Уровень напряжения	0–10 В
Входное сопротивление, $R_i$	Приблизительно 10 кОм
Максимальное напряжение	От -15 до +20 В
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, $R_i$	Приблизительно 200 Ом
Максимальный ток	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов	11 бит
Точность аналоговых входов	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Полоса частот	100 Гц

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

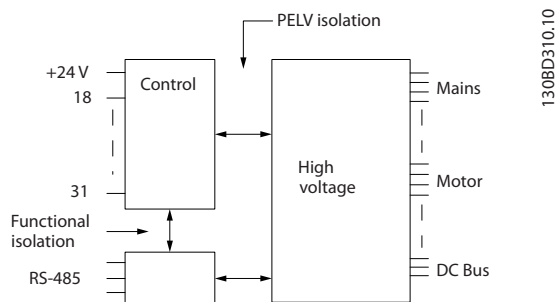


Рисунок 8.1 Аналоговые входы

#### Импульсные входы

Программируемые импульсные входы	2
Номера клемм импульсных входов	29, 33
Макс. частота на клеммах 29, 33	32 кГц (двухтактное управление)
Макс. частота на клеммах 29, 33	5 кГц (открытый коллектор)
Мин. частота на клеммах 29, 33	4 Гц
Уровень напряжения	См. раздел, посвященный цифровым входам
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, $R_i$	Приблизительно 4 кОм
Точность на импульсном входе	Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы

#### Аналоговые выходы

Количество программируемых аналоговых выходов	2
Номер клеммы	45, 42
Диапазон тока аналогового выхода	0/4–20 мА
Макс. нагрузка резистора на аналоговом выходе относительно общего провода	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Максимальная погрешность: 0,8 % от полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе	10 битов

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

#### Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS485

Номер клеммы	68 (PTX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клемма номер 61	Общий для клемм 68 и 69

Схема последовательной связи RS485 гальванически изолирована от напряжения питания (PELV).



## Цифровые выходы

Программируемые цифровые/импульсные выходы:	2
Номер клеммы	27, 29 <sup>1)</sup>
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе	0–24 В
Макс. выходной ток (потребитель или источник)	40 мА
Макс. нагрузка на частотном выходе	1 кОм
Макс. емкостная нагрузка на частотном выходе	10 нФ
Минимальная выходная частота на частотном выходе	4 Гц
Максимальная выходная частота на частотном выходе	32 кГц
Точность частотного выхода	Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Разрешающая способность на частотном выходе	10 битов

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

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

## Плата управления, выход 24 В пост. тока

Номер клеммы	12
Максимальная нагрузка	100 мА

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

## Выходы реле

Программируемые выходы реле	2
01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт), 04–06 (нормально замкнутый контакт), 04–05 (нормально разомкнутый контакт)	
Реле 01 и 02	
Макс. нагрузка (АС-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В перем. тока, 3 А
Макс. нагрузка (АС-15) <sup>1)</sup> на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ = 0,4)	250 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	30 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка (DC-13) <sup>1)</sup> на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Макс. нагрузка (АС-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В перем. тока, 3 А
Макс. нагрузка (АС-15) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ = 0,4)	250 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка (DC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	30 В пост. тока, 2 А
Мин. нагрузка на клеммах 01–03 (нормально замкнутый контакт), 01–02 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА, 24 В перем. тока, 20 мА

1) Стандарт IEC 60947, части 4 и 5

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

## Плата управления, выход +10 В пост. тока

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

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

## Характеристики управления

Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0–500 Гц	±0,003 Гц
Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32 и 33)	≤ 2 мс
Диапазон регулирования скорости (разомкнутый контур)	1:100 синхронной скорости вращения
Точность регулирования скорости вращения (разомкнутый контур)	±0,5 % от номинальной скорости

Точность скорости вращения (замкнутый контур)  $\pm 0,1$  % от номинальной скорости

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

#### Условия окружающей среды

Размеры корпуса J1-J7	IP20
Испытание вибрацией, все размеры корпусов	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 Н:S	Класс Kd
Метод испытаний соответствует требованиям стандарта IEC 60068-2-43 Н:S (10 дней)	
Температура окружающей среды (в режиме коммутации 60 AVM)	
- со снижением номинальных характеристик	Максимум 55 °C (131 °F) <sup>1)</sup>
- при полном непрерывном выходном токе для определенного типоразмера	Максимум 50 °C (122 °F)
- при полном непрерывном выходном токе	Максимум 45 °C (113 °F)
Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C (32 °F)
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью	-10 °C (14 °F)
Температура при хранении/транспортировке	от -25 до +65/70 °C (от -13 до +149/158 °F)
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1 000 м (3 281 футов)
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3 000 м (9 843 фута)
Стандарты ЭМС, излучение	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3, EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2,
Стандарты ЭМС, помехоустойчивость	EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
Класс энергоэффективности <sup>1)</sup>	IE2

1) Определяется в соответствии с требованием стандарта EN 50598-2 при следующих условиях:

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

#### Рабочие характеристики платы управления

Интервал сканирования 1 мс

#### Средства и функции защиты

- Электронная тепловая защита электродвигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты при достижении определенной температуры. Сброс защиты от перегрева не может быть выполнен, пока температура радиатора не станет ниже предельной.
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания клемм двигателя U, V, W.
- При потере фазы сети питания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки и заданных параметров).
- 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.

### 8.3 Предохранители

Для защиты персонала и оборудования в случае поломки компонента внутри преобразователя частоты (первая неисправность) используйте предохранители и/или автоматические выключатели на стороне питания.

#### Защита параллельных цепей

Все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства и механизмы должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Эти рекомендации не охватывают защиту параллельных цепей при сертификации по UL.

Протестированные и рекомендуемые предохранители и автоматические выключатели указаны в *Таблица 8.4*.

#### **⚠️ ВНИМАНИЕ!**

##### ОПАСНОСТЬ ТРАВМ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Несоблюдение приведенных рекомендаций может привести к возникновению рисков для персонала, а также к повреждению преобразователя частоты и иного оборудования.

- Выберите предохранители в соответствии с рекомендациями. Возможные повреждения могут быть ограничены повреждениями внутри преобразователя частоты.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Использование предохранителей или автоматических выключателей является обязательным для соответствия IEC 60364 (в ЕС).

В схеме, способной выдавать эффективный ток 100 000 А (симметричный) при напряжении 380–480 В, Danfoss рекомендует применять предохранители, перечисленные в *Таблица 8.4*, с учетом номинального напряжения преобразователя частоты. При использовании правильных предохранителей номинальный ток короткого замыкания (SCCR) преобразователя частоты составляет 100 000 А (эфф.).

Размер корпуса	Мощность [кВт (л. с.)]	Предохранитель в соотв. с требованиями ЕС
J1	0,37–1,1 (0,5–1,5)	gG-10
	1,5 (2)	
	2,2 (3)	
J2	3,0 (4)	gG-25
	4,0 (5,5)	
	5,5 (7,5)	
J3	7,5 (10)	gG-32
J4	11–15 (15–20)	gG-50
J5	18,5 (25)	gG-80
	22 (30)	
J6	30 (40)	gG-125
	37 (50)	
	45 (60)	
J7	55 (75)	aR-250
	75 (100)	

Таблица 8.4 Предохранитель с маркировкой CE, 380–480 В, размеры корпуса J1–J7

## 8.4 Моменты затяжки соединений

Обязательно используйте правильные усилия затяжки для всех электрических соединений. Слишком малый или слишком большой момент затяжки приводит к проблемам с электрическим соединением. Для обеспечения правильного момента затяжки пользуйтесь динамометрическим ключом.

Размер корпуса	Мощность [кВт (л. с.)]	Усилие [Н·м (дюйм-фунт)]						
		Сеть питания	Двигатель	Подключени е постоянного тока	Тормоз	Земля	Управление	Реле
J1	0,37–2,2 (0,5–3)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	3 (26,6)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J2	3,0–5,5 (4–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	3 (26,6)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	3 (26,6)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J6	30–45 (40–60)	3,5 (31,0)	3,5 (31,0)	3,5 (31,0)	–	1,6 (14,2)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J7	55 (75)	12 (106,2)	12 (106,2)	12 (106,2)	–	1,6 (14,2)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)
J7	75 (100)	14 (123,9)	14 (123,9)	14 (123,9)	–	1,6 (14,2)	0,44 (3,89)	0,5 (4,4)

Таблица 8.5 Усилия при затяжке

## 9 Приложение

### 9.1 Символы, сокращения и условные обозначения

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

Таблица 9.1 Символы и сокращения

#### Условные обозначения

- Все размеры на иллюстрациях даны в [мм (дюймах)].
- Звездочка (\*) указывает значение по умолчанию для параметра.
- Нумерованные списки обозначают процедуры.
- Маркированные списки обозначают другую информацию.
- Текст, выделенный курсивом, обозначает:
  - перекрестную ссылку;
  - веб-ссылку;
  - название параметра.

### 9.2 Структура меню параметров



Индуктивность по оси d (Ld) 0-6535 мГ *Зависит от типоразмера	Индуктивность по оси q (Lq) 0,000-65535 мГ *Зависит от типоразмера	Мин. ток при низкой скорости 0 - 120 % *50 %	Цифровой вход 31	ИМПУЛЬС/С л/с
1-2* <b>Данн.двигателя</b>	1-37 Индуктивность по оси d (Ld) 0-6535 мГ *Зависит от типоразмера	1-66 Мин. ток при низкой скорости 0 - 120 % *50 %	[7] Цифровой вход 31	[12]
1-20 Мощность двигателя	1-38 Индуктивн. по оси q (Lq) 0,000-65535 мГ *Зависит от типоразмера	1-70 <b>Регулировка пуска</b> Start Mode (Режим пуска)	<b>2-** Торможение</b>	[20]
[2] 0,12 кВт - 0,16 л. с.	[*0] 0,18 кВт - 0,25 л. с.	[*0] Обнаруж. ротора	2-00 Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева	[21]
[3] 0,18 кВт - 0,25 л. с.	[1] 0,25 кВт - 0,33 л. с.	1-71 Задержка запуска 0-10 с *0 с	2-01 Ток торможения пост. током	[22]
[4] 0,37 кВт - 0,5 л. с.	1-4* <b>Adv. Motor Data II (Доп. данн. двигателя II)</b>	1-72 Функция запуска Удл.пост.тока/вр.зад	2-02 Время торможения пост. током	[23]
[5] 0,37 кВт - 0,5 л. с.	1-40 Протокол-ЭДС при 1000 об/мин	[*0] Выбор/время задерж.	2-04 Скорость включ.торм.пост.тока	[24]
[6] 0,55 кВт - 0,75 л. с.	1-42 Длина кабеля двигателя	[3] Нач. скор. по час. стр.	2-06 Ток торм. пост. т.	[25]
[7] 0,75 кВт - 1 л. с.	1-43 Motor Cable Length Feet (Длина кабеля двигателя в футах)	[4] Горизонт. режим	2-07 Вр. торм. пост. т.	[30]
[8] 1,1 кВт - 1,5 л. с.	0-328 футов *164 фута	[5] VVS+/Flux по час. ст.	2-1* <b>Функция энерготорм.</b>	[31]
[9] 1,5 кВт - 2 л. с.	1-44 Насыщение индуктивности по оси d (LdSat)	[*0] Разрежено	2-10 Функция торможения	[32]
[10] 2,2 кВт - 3 л. с.	1-45 Насыщение индуктивности по оси q (LqSat)	[2] Разрежено всегда	[*0] Выкл.	[33]
[11] 3 кВт - 4 л. с.	1-46 Коэф. усил. обнаруж. положения	[3] Enabled Ref. Dir. (Всегда вкл. в заданном направ.)	[72] Па	[34]
[12] 3,7 кВт - 5 л. с.	1-48 Current at Min Inductance for d-axis (Ток при мин. индуктивности для оси d)	[4] Enab. Always Ref. Dir. (Всегда вкл. в заданном направ.)	[73] кПа	[35]
[13] 4 кВт - 5,4 л. с.	1-49 Current at Min Inductance for q-axis (Ток при мин. индуктивности для оси q)	1-75 Начальная скорость [Гц]	[74] м вод. ст.	[36]
[14] 5,5 кВт - 7,5 л. с.	1-50 Частота двигателя	1-76 Пусковой ток	[80] кВт	[37]
[15] 7,5 кВт - 10 л. с.	1-51 <b>Напряжение двигателя</b>	0-5000 Гц *Зависит от типоразмера	[120] галл./мин	[38]
[16] 11 кВт - 15 л. с.	1-52 <b>Ток двигателя</b>	0-1000 А *Зависит от типоразмера	[121] галл./с	[39]
[17] 15 кВт - 20 л. с.	1-53 <b>Частота двигателя</b>	0-500 Гц *0 Гц	[122] галл./ч	[40]
[18] 18,5 кВт - 25 л. с.	1-54 <b>Ток двигателя</b>	Макс.нач.запуск компр.для откл	[123] галл./ч	[41]
[19] 22 кВт - 30 л. с.	1-55 <b>Напряжение двигателя</b>	0-10 с *5 с	[124] куб. фут/мин	[42]
[20] 30 кВт - 40 л. с.	1-56 <b>Ток двигателя</b>	1-80 <b>Регулиров.останова</b>	[125] фут/с	[43]
[21] 37 кВт - 50 л. с.	1-57 <b>Частота двигателя</b>	1-80 Функция при останове	[126] фут/3/мин	[44]
[22] 45 кВт - 60 л. с.	1-58 <b>Ток двигателя</b>	[*0] Выбег	[127] фут/3/ч	[45]
[23] 55 кВт - 75 л. с.	1-59 <b>Напряжение двигателя</b>	[1] Удл.пост.тока/вр.зад	[130] фунт/с	[46]
[24] 75 кВт - 100 л. с.	1-60 <b>Ток двигателя</b>	[3] Предв. намагнич.	[131] фунт/мин	[47]
[25] 90 кВт - 120 л. с.	1-61 <b>Частота двигателя</b>	1-82 Мин. скорость норм. намагнич. [Гц]	[132] фунт/ч	[48]
1-22 Напряжение двигателя	1-62 <b>Ток двигателя</b>	0-20 Гц *0 Гц	[141] фут/мин	[49]
1-23 Частота двигателя	1-63 <b>Частота двигателя</b>	1-88 AC Brake Gain (Коэффициент усиления торможения переменным током)	[145] фут	[50]
1-24 Ток двигателя	1-64 <b>Частота двигателя</b>	1-90 <b>Темпер.двигателя</b>	[150] фунт-фут	[51]
1-25 Номинальная скорость двигателя	1-65 <b>Частота двигателя</b>	1-90 Тепловая защита двигателя	[170] фунт/кв. дюйм	[52]
1-26 Длительный ном. момент двигателя	1-66 <b>Частота двигателя</b>	[*0] Нет защиты	[171] фунт/кв. дюйм	[53]
1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	1-67 <b>Частота двигателя</b>	[1] Предупр.по термист.	[172] дюйм вод. ст.	[54]
[*0] Включ. полнопр. ААД	1-68 <b>Частота двигателя</b>	[2] Откл. по термистору	[173] фут вод. ст.	[55]
[2] Включ.упрощ. ААД	1-69 <b>Частота двигателя</b>	[3] ЭТР. предупредж. 1	3-02 Мин. задание	[56]
1-30 <b>Расшир. данн. двигателя</b>	1-70 <b>Частота двигателя</b>	[4] ЭТР. отключение 1	-4999,0 - 4999 ед. изм. сигн. ОС *0 ед. изм. сигн. ОС	[57]
1-30 Сопровитвление статора (Rs)	1-71 <b>Частота двигателя</b>	[22] ETR Trip - Extended Detection (Отключение по ЭТР — расширенное обнаружение)	3-03 Максимальное задание	[58]
0,0-9999,000 Ом *Зависит от типоразмера	1-72 <b>Частота двигателя</b>	1-93 Источник термистора	4999,0 - 4999 ед. изм. сигн. ОС	[59]
1-31 Сопровитвление ротора (Rr)	1-73 <b>Частота двигателя</b>	[*0] Отсутствует	*Зависит от типоразмера	[60]
0-9999,000 Ом *Зависит от типоразмера	1-74 <b>Частота двигателя</b>	[1] Отсутствует	3-04 Функция задания	[61]
1-33 Реакт.сопротивл.рассеяния статора(X1)	1-75 <b>Частота двигателя</b>	[2] Аналоговый вход 53	Сумма	[62]
0,0-9999,000 Ом *Зависит от типоразмера	1-76 <b>Частота двигателя</b>	[3] Аналоговый вход 54	Мин - Макс	[63]
1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh)	1-77 <b>Частота двигателя</b>	[4] Цифровой вход 18	Единицы задания/сигн. обр. связи	[64]
0,0-9999,000 Ом *Зависит от типоразмера	1-78 <b>Частота двигателя</b>	[5] Цифровой вход 19	Отсутствует	[65]
	1-79 <b>Частота двигателя</b>	[6] Цифровой вход 32	3-1* <b>Задания</b>	[66]
	1-80 <b>Частота двигателя</b>	Цифровой вход 33	3-10 Предустановленное задание	[67]
	1-81 <b>Частота двигателя</b>		-100 - 100 % *0 %	[68]
	1-82 <b>Частота двигателя</b>		Фиксированная скорость [Гц]	[69]
	1-83 <b>Частота двигателя</b>		0-500,0 Гц *5 Гц	[70]
	1-84 <b>Частота двигателя</b>		Значение разгона/замедления	[71]
	1-85 <b>Частота двигателя</b>		0 - 100 % *0 %	[72]



3-14	Предустановл. относительное задание	4-1* <b>Пределы двигателя</b>	4-42 Adjustable Temperature Warning (Настраиваемое предупреждение о температуре)	20] Зафикс. выход	185]
3-15	-100 - 100 % *0 %	4-10 Направление вращения двигателя	4-43 Настройка температуры	21] Увеличение скорости	186]
3-15	Источники задания 1	*[2] По часовой стрелке	4-44 Настройка температуры	22] Снижение скорости	186]
*[11]	Не используется	4-12 Нижний предел скорости двигателя	4-45* <b>Настр. предупреждений</b>	23] Выбор набора, бит 0	5-11
[7]	Аналоговый вход 53	[Гц]	4-50 Предупреждение: низкий ток	24] Точн.остан., инверс.	*[10]
[8]	Аналоговый вход 54	0-400,0 Гц *0 Гц	4-51 Предупреждение: высокий ток	25] Увеличение задания	5-12
[11]	Частотный вход 29	4-14 Верхний предел скорости двигателя	4-52 Предупреждение: высокий ток	26] Изменен.скор., бит 0	5-13
[32]	Частотный вход 33	0,1-500 Гц *65 Гц	4-53 Предупреждение: низкое задание	27] Latched start reverse (Импульсный запуск в обрат. напр.)	*[14]
3-16	Местн. зад. по шине	4-16 Двигатель-режим с огранич. момента	4-54 Предупреждение: высокое задание	28] Внешняя блокировка	5-14
*[2]	PCD шины	0-1000 % *Зависит от типоразмера	4-55 Предупреждение: низкий сигнал ОС	29] Увеличение цифр. пот.	[32]
3-17	Те же значения, что в 3-15	4-17 Генераторн. режим с огранич. момента	4-56 Предупреждение: низкий сигнал ОС	30] Уменьш. цифр. пот.	[32]
3-17	Источники задания 3	0 - 1000 % *100 %	4-57 Предупреждение: высокий сигнал ОС	31] Сброс цифр. пот.	[32]
*[11]	Местн. зад. по шине	4-18 Предел по току	4-58 Функция при обрыве фазы двигателя	32] Счетчик А (вверх)	[32]
3-18	Источники отн. масштабирования	4-19 Макс. выходная частота	4-59 Выхл.	33] Счетчик В (вниз)	[32]
*[0]	Не используется	4-20* <b>Limit Factors (Предельные коэф.)</b>	4-60 Вкл.	34] Сброс счетчика А	[32]
[1]	Аналоговый вход 53	4-21 Источн. предельн.коэф. скорости	4-61* <b>Исключ. скорости</b>	35] Счетчик В (вниз)	[32]
[2]	Аналоговый вход 54	*[0] Не используется	4-62 Исключение скорости до [Гц]	36] Сброс счетчика В	[32]
[7]	Частотный вход 29	[2] Аналог. вход 53	4-63 Исключение скорости до [Гц]	37] Сброс ПИД-рег. инв.	[32]
[8]	Частотный вход 33	[4] Аналог. вход 53, инв.	5-0* <b>Цифр. вход/выход</b>	38] Сброс ПИД-регулятора, 1 ч.	[81]
[11]	Местн. зад. по шине	[6] Аналог. вход 54	5-00 Режим цифрового ввода/вывода	39] Зап. ПИД-рег.	5-16
3-4*	<b>Изменение скорости 1</b>	[8] Аналог. вход 54, инв.	5-01 RPN	40] Go To Home (Переход к иск. положению)	*[0]
3-40	Измененное скор., тип 1	4-21 Источник предельн.коэф. скорости	5-02 Клемма 29, режим	41] Home Ref. Переключатель	5-3*
*[0]	Линейное	*[0] Не используется	[1] Выход	42] HW Limit Positive Inv (Аппаратное ограничение, положительное инв.)	5-30
[2]	Синус. изм. 2	[2] Аналог. вход 53	[1] Выход	43] HW Limit Negative Inv (Аппаратное ограничение, отрицательное инв.)	[1]
3-41	Время разгона 1	[4] Аналог. вход 53, инв.	[1] Выход	44] Pos. Quick Stop Inv (Быстрый останов позиции, инверсный)	[1]
3-42	Время замедления 1	[6] Аналог. вход 54, инв.	[1] Выход	45] Go To Target Pos (Переход к целевому положению)	[2]
3-42	Время замедления 2	4-22 Break Away Boost (Форсирование опрокидывания)	[1] Выход	46] Pos. Idx Bit0 (Индекс положения, бит 0)	[3]
3-5*	<b>Изменение скорости 2</b>	*[0] Не используется	[1] Выход	47] Pos. Idx Bit1 (Индекс положения, бит 1)	[3]
3-6*	<b>Изменение скорости 3</b>	[1] Вкл.	5-1* <b>Цифровые входы</b>	48] Pos. Idx Bit2 (Индекс положения, бит 2)	[3]
3-6*	Те же значения, что в 3-4*	4-30 Функция при потере ОС двигателя	5-10 Клемма 18, цифровой вход	49] Core diameter source (Источник диаметра сердцевины)	[1]
3-7*	<b>Изменение скорости 4</b>	[0] Запрещено	[1] Сброс	50] New Diameter Select (Выбор нового диаметра)	[14]
3-8*	<b>Др.изменен.скор.</b>	[1] Предупреждение	[1] Сброс	51] Reset diameter (Сброс диаметра)	[15]
3-80	Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.	*[2] Отключение	[3] Выбег+сброс,инверс	52] Winder Jog Forward (Фиксация частоты намотки, вперед)	[16]
3-81	0,01-3600 с *Зависит от типоразмера	[3] Фикс. част.	[4] Быстр.останов, инверс	53] Winder Jog Reverse (Фиксация частоты намотки, назад)	[17]
3-81	Время замедл.быстроостанова	[4] Зафиксировать выход	[5] Торм.пост.ток,инв	54] Pos. Idx Bit0 (Индекс положения, бит 0)	[17]
3-81	0,01-3600 с *Зависит от типоразмера	[5] Макс. скорость	[6] Останов, инверсный	55] Pos. Idx Bit1 (Индекс положения, бит 1)	[17]
3-9*	<b>Цифр.потенциометр</b>	[6] Перекл. в реж. без ОС	[9] Импульсный запуск	56] Pos. Idx Bit2 (Индекс положения, бит 2)	[17]
3-90	Размер ступени	4-31 Шлибка скорости ОС двигателя	[10] Реверс	57] Core diameter (Сброс диаметра)	[16]
3-92	0,01-200 *0,10 %	4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя	[11] Запуск и реверс	58] Winder Jog Forward (Фиксация частоты намотки, вперед)	[18]
*[0]	Восстановление питания	0-60 с *0,05 с	[11] Разреш.запуск вперед	59] Winder Jog Reverse (Фиксация частоты намотки, назад)	[18]
[11]	Вкл.	4-4* <b>Настр. Warnings 2 (Настр. предупр. 2)</b>	[13] Разреш. запуск назад	60] Tension on (Вкл. натяжение)	[20]
3-93	Макс. предел	4-40 Warning Freq. Low (Предупреждение: низкая частота)	[14] Фикс. част.	61] Sync Start (Синхр. пуск)	[21]
3-94	-200 - 200 % *100 %	4-41 Warning Freq. Высокая частота	[15] Предуст. зад., вкл.	62] Sync Factor Up (Коэф. синхр. вверх)	[22]
3-94	Мин. предел	0-500 Гц *Зависит от типоразмера	[16] Предуст. зад., бит 0	63] Sync Factor Down (Коэф. синхр. вниз)	[23]
3-95	-200 - 200 % *-100 %	0-500 Гц *Зависит от типоразмера	[17] Предуст. зад., бит 1	64] Sync Hold (Синхр. удерж.)	[25]
3-95	Задержка рамки	0-3600000 мс *1000 мс	[18] Предуст. зад., бит 2	65] Sync Latch Preset Factor Index (Предуст. коэф. импульса синхр., указатель)	[26]
4-3*	<b>Пределы/Предупр.</b>		[19] Зафиксиров. задание	66] Torque Limit (Тормоз, нет предугр.)	[27]
				67] Torque Limit (Тормоз, гт.нет неист.)	[28]
				68] Torque Limit (Тормоз, гт.нет неист.)	[29]



[30]	Неисп. тормоза (IGBT)	[70]	Логич.соотношение 0	[100]	Output frequency (Выходная частота)	0-20 мА *20 мА
[31]	Реле 123	[71]	Логич.соотношение 1	[101]	Задание	Клемма 53, низкое зад./ обр. связь
[32]	Управл.мех.тормозом	[72]	Логич.соотношение 2	[102]	Process Feedback (Обратная связь процесса)	-4999 - 4999 *0
[36]	Кмнд. слово, бит 11	[73]	Логич.соотношение 3	[103]	Ток двигателя	Клемма 53, высокое зад./ обр. связь
[37]	Кмнд. слово, бит 12	[74]	Логич.соотношение 4	[104]	Момент отн.предельн.	-4999 - 4999 *Зависит от типоразмера
[40]	Вне диапа. задания	[75]	Логич.соотношение 5	[105]	Момент отн.предельн.	Клемма 53, постоянное время фильтра
[41]	Низкий: ниже задания	[80]	Цифр. выход SL A	[106]	Мощность	0,01-10 *0,01 с
[42]	Высокий: выше зад-я	[81]	Цифр. выход SL B	[107]	Скорость	Клемма 53, режим
[43]	Увел. пред. ПИД-рег.	[82]	Цифр. выход SL C	[109]	Макс. вх. частота	Режим тока
[44]	Упр. по шине	[160]	Нет авар. сигналов	[113]	Вых.мощн. фикс. ПИД-рег.	*[1] Режим напряжения
[45]	Упр. по шине, т-аут: выкл.	[161]	Вращ. обр.направл.	5-62	Макс.частота имп.выхода №27	<b>6-2* Аналоговый вход 54</b>
[46]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[165]	Включ.мест.задание	5-63	Клемма 29, переменная	Клемма 54, низкое напряжение
[47]	Имп.ульс.ный выход	[166]	Дист.задание активно		Клемма 29, переменная	0-10 В *0,07 В
[51]	Heat sink cleaning warning, high	[167]	Команда пуск активна		Клемма 54, высокое напряжение	0-10 В *10 В
[56]	(Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)	[168]	Раб.,нет предупрежд.		Клемма 54, малый ток	0-20 мА *4 мА
[60]	Компаратор 0	[169]	Раб. в диал./нет пред.	*[0]	Клемма 54, большой ток	0-20 мА *20 мА
[61]	Компаратор 1	[170]	Раб. на зад./нет пред.	5-65	Клемма 54, высокое зад./ обр. связь	0-20 мА *20 мА
[62]	Компаратор 2	[171]	Аварийный сигнал	5-7*	24V Encoder Input (Вход энкодера 24 В)	Клемма 54, низкое зад./ обр. связь
[63]	Компаратор 3	[172]	Вне диапазона тока	5-70	Клеммы 32/33, число имп. на об.	-4999 - 4999 *Зависит от типоразмера
[64]	Компаратор 4	[173]	На пределе момента	5-71	Клеммы 32/33, направление энкодера	Клемма 54, пост. времени фильтра
[70]	Компаратор 5	[175]	Ток ниже минималн.		Клеммы 32/33, направление энкодера	0,01-10 с *0,01 с
[71]	Логич.соотношение 0	[176]	Ток выше макс.	*[0]	По часовой стрелке	Клемма 54, режим
[72]	Логич.соотношение 1	[193]	Скорость выше макс.	5-9*	Ready to run (Готовность к работе)	Режим тока
[73]	Логич.соотношение 2	[194]	OS вне диапазона	5-90	Управление по шине	Режим напряжения
[74]	Логич.соотношение 3	[5-41]	Скорость ниже миним	5-93	Управление цифр. и релейн. шинами	<b>6-7* Аналоговый выход 45 (Аналог/цифр. выход 45)</b>
[75]	Логич.соотношение 4	[5-42]	Скорость выше макс.	5-94	Имп. вых №27, управление шиной	Клемма 45, режим
[80]	Цифр. выход SL A	5-5*	OS ниже миним	5-95	Имп. выход №27, предуств. тайм-аута	0-20 мА
[81]	Цифр. выход SL B	5-50	OS выше макс	5-96	Имп. вых №29, управление шиной	[1] 4-20 мА
[82]	Цифр. выход SL C	5-51	Предупр. о перегре	5-96	Имп. вых №29, управление шиной	[2] Цифровой выход [двоичный]
[83]	Цифр. выход SL D	5-52	Тормоз, нет предупр.	5-96	Имп. вых №29, предуств. тайм-аута	Terminal 45 Analog Output (Клемма 45, аналоговый выход)
[91]	Encoder update output A (Выход А эммуляция энкодера)	5-53	Тормоз гтв.нет неисп.		Не используется	Output frequency (Выходная частота)
[160]	Нет авар. сигналов	5-53	Реле 123	<b>6-** Аналог.вход/вывод</b>	Задание	Process Feedback (Обратная связь процесса)
[161]	Вращ. обр.направл.	5-55	Управл.мех.тормозом	<b>6-0*</b>	Реж. аналогов/выв	Ток двигателя
[165]	Включ.мест.задание	5-55	Кмнд. слово, бит 11	6-00	Время тайм-аута нуля	Момент отн.предельн.
[166]	Дист.задание активно	5-55	Вне диапа. задания	6-00	1-99 с *10 с	Момент отн.предельн.
[167]	Команда пуск активна	5-56	Низкий: ниже задания	6-01	Функция при тайм-ауте нуля	Мощность
[168]	Ручн. режим привода	5-57	Высокий: выше зад-я	[1]	Выкл.	Скорость
[169]	Упр. по шине	5-57	Упр. по шине	[2]	Зафикс.выход	ОС по скорости
[170]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	5-58	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[3]	Фикс. скорость	Вых.мощн. фикс. ПИД-рег.
[171]	Heat sink cleaning warning, high (Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)	5-58	Heat sink cleaning warning, high (Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)	[4]	Макс. скорость	Управление по шине
[172]	Компаратор 0	5-6*	Компаратор 0	[5]	Аналоговый вход 53	Расшир. CL 1
[173]	Компаратор 1	5-60	Компаратор 1	6-10	Клемма 53, низкое напряжение	Tareted Tension Set Point (Уставка натяжения при конусной намотке)
[174]	Компаратор 2	5-60	Компаратор 2	6-11	Клемма 53, высокое напряжение	Напряжение цепи пост. тока
[175]	Компаратор 3	*[0]	Компаратор 3	6-12	Клемма 53, малый ток	Terminal 45 Digital Output (Клемма 45, цифровой выход)
[176]	Компаратор 4	[45]	Компаратор 4	6-13	Клемма 53, большой ток	Не используется
[177]	Компаратор 5	[48]	Компаратор 5			Готовн. к управлению



[2]	Привод готов	[160]	Нет авар. сигналов	[1]	Готовн. к управлению	[83]	Цифр. выход SL D	7-12	Припр. к-т ус-я для рег-я прлпрц-интегр. кр. мом.
[3]	Привод готов/дистан.	[161]	Враще обр.направл.	[2]	Привод готов	[160]	Нет авар. сигналов		0 - 500 % *100 %
[4]	Ожидание/предупреждения отсутствуют	[165]	Включе.мстн.задание	[3]	Привод готов/дистан.	[161]	Враще обр.направл.		Время интгр. для рег. прлпрц-интегр. кр. мом.
[5]	Работа	[166]	Команда пуск активна	[4]	Ожидание/предупреждения отсутствуют	[165]	Включе.мстн.задание		0,002-2 с *0,020 с
[6]	Раб.нет предупред.	[167]	Команда пуск активна	[5]	Работа	[166]	Дист.задание активно		<b>Process Ctrl. Feeds (Обр. связь упр. проц.)</b>
[7]	Раб. в диал./нет пред.	[168]	Ручн. режим привода	[6]	Раб.нет предупред.	[167]	Команда пуск активна		Источник ОС 1 для упр. процессом
[8]	Раб. на зад./нет пред.	[169]	Авторежим привода	[7]	Раб. в диал./нет пред.	[168]	Ручн. режим привода		Не используется
[9]	Аварийный сигнал	[170]	Homing Completed (Возврат в иск. положение)	[8]	Аварийный сигнал	[169]	Авторежим привода		Аналоговый вход 53
[10]	Авар.сигн./предупр.	[171]	Target Position Reached (Целевое положение достигнуто)	[9]	Аварийный сигнал	[170]	Homing Completed (Возврат в иск. положение)		Аналоговый вход 54
[11]	На пределе момента	[172]	Position Control Fault (Сбой управления позиционированием)	[10]	Авар.сигн./предупр.	[171]	Target Position Reached (Целевое положение достигнуто)		Частотный вход 29
[12]	Вне диапазона тока	[173]	Position Control Fault (Сбой управления позиционированием)	[11]	На пределе момента	[172]	Position Control Fault (Сбой управления позиционированием)		Частотный вход 33
[13]	Ток ниже минимальн.	[174]	Position Mech Brake (Позиционирование мех. тормоза)	[12]	Вне диапазона тока	[173]	Position Mech Brake (Позиционирование мех. тормоза)		Источник ОС 2 для упр. процессом
[14]	Ток выше макс.	[175]	TLD indicator (Индикатор TLD)	[13]	Ток ниже минимальн.	[174]	TLD indicator (Индикатор TLD)		Не используется
[15]	Вне частотного диапазона	[176]	Speed below min (Скорость ниже миним)	[14]	Ток выше макс.	[175]	Running on tension (Работа с натяжением)		Аналоговый вход 53
[16]	Скорость ниже миним	[177]	Speed above max (Скорость выше макс.)	[15]	Вне частотного диапазона	[176]	Ready to run (Готовность к работе)		Аналоговый вход 54
[17]	Скорость выше макс.	[178]	OS below min (ОС ниже миним)	[16]	Скорость ниже миним	[177]	End of roll (Конец рулона)		Частотный вход 29
[18]	ОС вне диапазона	[179]	OS above max (ОС выше макс.)	[17]	Скорость выше макс.	[178]	Ready to run (Готовность к работе)		Частотный вход 33
[19]	ОС ниже миним	[193]	Предупр. о перегрев	[18]	ОС вне диапазона	[179]	End of roll (Конец рулона)		<b>ПИДрегпр. II</b>
[20]	ОС выше макс	[194]	Готов, на пред.по Т	[19]	ОС выше макс	[193]	Спящий режим		Норм./лнв. реж. упр. ПИД-рег. пр.
[21]	Предупр. о перегрев	[198]	Дист. гот, нет перегр.	[20]	ОС выше макс	[194]	Функция обнаружения обрыва ремня		Нормальный
[22]	Готов, на пред.по Т	[199]	Готово, напряж. норм.	[21]	Предупр. о перегрев	[198]	Байпас привода		Инверсный
[23]	Дист. гот, нет перегр.	[200]	Ревверс	[22]	Дист. гот, нет перегр.	[199]	Клемма 42, мин. выход		Выкл.
[24]	Готово, напряж. норм.	[201]	Шина в норме	[23]	Дист. гот, нет перегр.	[200]	Клемма 42, макс. выход		Скорость пуска ПИД-рег. пр.
[25]	Ревверс	[202]	Пред.по момен.+стоп	[24]	Ревверс	[201]	Клемма 42, макс. выход		0-6000 об/мин *0 об/мин
[26]	Шина в норме	[203]	Тормоз, нет предупр.	[25]	Шина в норме	[202]	Пред.по момен.+стоп		Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.
[27]	Пред.по момен.+стоп	[204]	Тормоз гтв.нет исп.	[26]	Пред.по момен.+стоп	[203]	Тормоз, нет предупр.		0-10 *0,01
[28]	Тормоз, нет предупр.	[205]	Неисп. тормоза (IGBT)	[27]	Тормоз, нет предупр.	[204]	Тормоз гтв.нет исп.		Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц.
[29]	Тормоз гтв.нет исп.	[206]	Реле 123	[28]	Тормоз гтв.нет исп.	[205]	Реле 123		0,10-9999 с *9999 с
[30]	Неисп. тормоза (IGBT)	[207]	Управл.мех.тормозом	[29]	Неисп. тормоза (IGBT)	[206]	Управл.мех.тормозом		Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.
[31]	Реле 123	[208]	Кмнд. слово, бит 11	[30]	Реле 123	[207]	Кмнд. слово, бит 11		0-20 с *0 с
[32]	Управл.мех.тормозом	[209]	Кмнд. слово, бит 12	[31]	Реле 123	[208]	Кмнд. слово, бит 12		ПУ цепи дифф. ПИД-рег.пр.
[36]	Кмнд. слово, бит 11	[210]	Вне диапаз. задания	[32]	Управл.мех.тормозом	[209]	Вне диапаз. задания		1 - 50 *5
[37]	Кмнд. слово, бит 12	[211]	Высокий: выше зад-я	[33]	Кмнд. слово, бит 11	[210]	Высокий: выше зад-я		Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.
[40]	Вне диапаз. задания	[212]	Упр. по шине	[36]	Кмнд. слово, бит 12	[211]	Упр. по шине		0 - 200 % *0 %
[41]	Низкий: ниже задания	[213]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[37]	Кмнд. слово, бит 12	[212]	Упр. по шине		Зона соответствия заданию
[42]	Высокий: выше зад-я	[214]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[40]	Вне диапаз. задания	[213]	Упр. по шине, т-аут: вкл.		0 - 200 % *5 %
[43]	Упр. по шине	[215]	Heat sink cleaning warning, high (Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)	[41]	Низкий: ниже задания	[214]	Heat sink cleaning warning, high (Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)		<b>Расш. ПИД-рег. пр. I</b>
[44]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[216]	Компаратор 0	[42]	Высокий: выше зад-я	[215]	Компаратор 0		Сброс 1 части ПИД-рег. пр.
[45]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[217]	Компаратор 1	[43]	Упр. по шине	[216]	Компаратор 1		Нет
[46]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[218]	Компаратор 2	[44]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[217]	Компаратор 2		Да
[47]	Heat sink cleaning warning, high (Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)	[219]	Компаратор 3	[45]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[218]	Компаратор 3		Отр. выход ПИД-рег. Зажим
[60]	Компаратор 0	[220]	Компаратор 4	[46]	Упр. по шине, т-аут: вкл.	[219]	Компаратор 4		-100 - 100 % *100 %
[61]	Компаратор 1	[221]	Компаратор 5	[47]	Heat sink cleaning warning, high (Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень)	[220]	Компаратор 5		Пол. выход ПИД-рег. Зажим
[62]	Компаратор 2	[222]	Логич.соотношение 0	[60]	Компаратор 0	[221]	Логич.соотношение 0		-100 - 100 % *100 %
[63]	Компаратор 3	[223]	Логич.соотношение 1	[61]	Компаратор 1	[222]	Логич.соотношение 1		Масштаб усил. ПИД-рег. пр. на мин. зад.
[64]	Компаратор 4	[224]	Логич.соотношение 2	[62]	Компаратор 2	[223]	Логич.соотношение 2		0 - 100 % *100 %
[65]	Компаратор 5	[225]	Логич.соотношение 3	[63]	Компаратор 3	[224]	Логич.соотношение 3		М-б ус. ПИД-рег. пр. на макс. зад.
[70]	Логич.соотношение 0	[226]	Логсоотношение 4	[64]	Компаратор 4	[225]	Логсоотношение 4		0 - 100 % *100 %
[71]	Логич.соотношение 1	[227]	Логсоотношение 5	[65]	Компаратор 5	[226]	Логсоотношение 5		Ресурс пр. св. ПИД-рег. пр.
[72]	Логич.соотношение 2	[228]	Цифр. выход SL A	[70]	Логич.соотношение 0	[227]	Цифр. выход SL A		Не используется
[73]	Логич.соотношение 3	[229]	Цифр. выход SL B	[71]	Логич.соотношение 1	[228]	Цифр. выход SL B		Аналоговый вход 53
[74]	Логсоотношение 4	[230]	Цифр. выход SL C	[72]	Логич.соотношение 2	[229]	Цифр. выход SL C		Аналоговый вход 54
[75]	Логсоотношение 5	[231]	Цифр. выход SL D	[73]	Логич.соотношение 3	[230]	Цифр. выход SL D		
[80]	Цифр. выход SL A	[232]	Цифр. выход SL D	[74]	Логсоотношение 4	[231]	Цифр. выход SL A		
[81]	Цифр. выход SL B	[233]	Цифр. выход SL C	[75]	Логсоотношение 5	[232]	Цифр. выход SL B		
[82]	Цифр. выход SL C	[234]	Цифр. выход SL D	[80]	Цифр. выход SL A	[233]	Цифр. выход SL C		
[83]	Цифр. выход SL D	[235]	Цифр. выход SL D	[81]	Цифр. выход SL B	[234]	Цифр. выход SL D		
		[236]	Цифр. выход SL D	[82]	Цифр. выход SL D	[235]	Цифр. выход SL D		
		[237]	Цифр. выход SL D	[83]	Цифр. выход SL D	[236]	Цифр. выход SL D		
		[238]	Цифр. выход SL D	[84]	Цифр. выход SL D	[237]	Цифр. выход SL D		
		[239]	Цифр. выход SL D	[85]	Цифр. выход SL D	[238]	Цифр. выход SL D		
		[240]	Цифр. выход SL D	[86]	Цифр. выход SL D	[239]	Цифр. выход SL D		
		[241]	Цифр. выход SL D	[87]	Цифр. выход SL D	[240]	Цифр. выход SL D		
		[242]	Цифр. выход SL D	[88]	Цифр. выход SL D	[241]	Цифр. выход SL D		
		[243]	Цифр. выход SL D	[89]	Цифр. выход SL D	[242]	Цифр. выход SL D		
		[244]	Цифр. выход SL D	[90]	Цифр. выход SL D	[243]	Цифр. выход SL D		
		[245]	Цифр. выход SL D	[91]	Цифр. выход SL D	[244]	Цифр. выход SL D		
		[246]	Цифр. выход SL D	[92]	Цифр. выход SL D	[245]	Цифр. выход SL D		
		[247]	Цифр. выход SL D	[93]	Цифр. выход SL D	[246]	Цифр. выход SL D		
		[248]	Цифр. выход SL D	[94]	Цифр. выход SL D	[247]	Цифр. выход SL D		
		[249]	Цифр. выход SL D	[95]	Цифр. выход SL D	[248]	Цифр. выход SL D		
		[250]	Цифр. выход SL D	[96]	Цифр. выход SL D	[249]	Цифр. выход SL D		
		[251]	Цифр. выход SL D	[97]	Цифр. выход SL D	[250]	Цифр. выход SL D		
		[252]	Цифр. выход SL D	[98]	Цифр. выход SL D	[251]	Цифр. выход SL D		
		[253]	Цифр. выход SL D	[99]	Цифр. выход SL D	[252]	Цифр. выход SL D		
		[254]	Цифр. выход SL D	[100]	Цифр. выход SL D	[253]	Цифр. выход SL D		
		[255]	Цифр. выход SL D	[101]	Цифр. выход SL D	[254]	Цифр. выход SL D		
		[256]	Цифр. выход SL D	[102]	Цифр. выход SL D	[255]	Цифр. выход SL D		
		[257]	Цифр. выход SL D	[103]	Цифр. выход SL D	[256]	Цифр. выход SL D		
		[258]	Цифр. выход SL D	[104]	Цифр. выход SL D	[257]	Цифр. выход SL D		
		[259]	Цифр. выход SL D	[105]	Цифр. выход SL D	[258]	Цифр. выход SL D		
		[260]	Цифр. выход SL D	[106]	Цифр. выход SL D	[259]	Цифр. выход SL D		
		[261]	Цифр. выход SL D	[107]	Цифр. выход SL D	[260]	Цифр. выход SL D		
		[262]	Цифр. выход SL D	[108]	Цифр. выход SL D	[261]	Цифр. выход SL D		
		[263]	Цифр. выход SL D	[109]	Цифр. выход SL D	[262]	Цифр. выход SL D		
		[264]	Цифр. выход SL D	[110]	Цифр. выход SL D	[263]	Цифр. выход SL D		
		[265]	Цифр. выход SL D	[111]	Цифр. выход SL D	[264]	Цифр. выход SL D		
		[266]	Цифр. выход SL D	[112]	Цифр. выход SL D	[265]	Цифр. выход SL D		
		[267]	Цифр. выход SL D	[113]	Цифр. выход SL D	[266]	Цифр. выход SL D		
		[268]	Цифр. выход SL D	[114]	Цифр. выход SL D	[267]	Цифр. выход SL D		
		[269]	Цифр. выход SL D	[115]	Цифр. выход SL D	[268]	Цифр. выход SL D		
		[270]	Цифр. выход SL D	[116]	Цифр. выход SL D	[269]	Цифр. выход SL D		
		[271]	Цифр. выход SL D	[117]	Цифр. выход SL D	[270]	Цифр. выход SL D		
		[272]	Цифр. выход SL D	[118]	Цифр. выход SL D	[271]	Цифр. выход SL D		
		[273]	Цифр. выход SL D	[119]	Цифр. выход SL D	[272]	Цифр. выход SL D		
		[274]	Цифр. выход SL D	[120]	Цифр. выход SL D	[273]	Цифр. выход SL D		
		[275]	Цифр. выход SL D	[121]	Цифр. выход SL D	[274]	Цифр. выход SL D		
		[276]	Цифр. выход SL D	[122]	Цифр. выход SL D	[275]	Цифр. выход SL D		
		[277]	Цифр. выход SL D	[123]	Цифр. выход SL D	[276]	Цифр. выход SL D		
		[278]	Цифр. выход SL D	[124]	Цифр. выход SL D	[277]	Цифр. выход SL D		
		[279]	Цифр. выход SL D	[125]	Цифр. выход SL D	[278]	Цифр. выход SL D		
		[280]	Цифр. выход SL D	[126]	Цифр. выход SL D	[279]	Цифр. выход SL D		
		[281]	Цифр. выход SL D	[127]	Цифр. выход SL D	[280]	Цифр. выход SL D		
		[282]	Цифр. выход SL D	[128]	Цифр. выход SL D	[281]	Цифр. выход SL D		
		[283]	Цифр. выход SL D	[129]	Цифр. выход SL D	[282]	Цифр. выход SL D		
		[284]	Цифр. выход SL D	[130]	Цифр. выход SL D	[283]	Цифр. выход SL D		
		[285]	Цифр. выход SL D	[131]	Цифр. выход SL D	[284]	Цифр. выход SL D		
		[286]	Цифр. выход SL D	[132]	Цифр. выход SL D	[285]	Цифр. выход SL D		
		[287]	Цифр. выход SL D	[133]	Цифр. выход SL D	[286]	Цифр. выход SL D		
		[288]	Цифр. выход SL D	[134]	Цифр. выход SL D	[287]	Цифр. выход SL D		
		[289]	Цифр. выход SL D	[135]	Цифр. выход SL D	[288]	Цифр. выход SL D		
		[290]	Цифр. выход SL D	[136]	Цифр. выход SL D	[289]	Цифр. выход SL D		
		[291]	Цифр. выход SL D	[137]	Цифр. выход SL D	[290]	Цифр. выход SL D		
		[292]	Цифр. выход SL D	[138]	Цифр. выход SL D	[291]	Цифр. выход SL D		
		[293]	Цифр. выход SL D	[139]	Цифр. выход SL D	[292]	Цифр. выход SL D		
		[294]	Цифр. выход SL D	[140]	Цифр. выход SL D	[293]	Цифр. выход SL D		
		[295]	Цифр. выход SL D	[141]	Цифр. выход SL D	[294]	Цифр. выход SL D		
		[29							

[7]	Частотный вход 29	Профиль командного слова	[11]	[590] Управление цифр. и релейн. шинами	8-51	Выбор быстрого останова	[0]	Не сбрасывать	[0]
[8]	Частотный вход 33	Профиль FC	[12]	[676] Клемма 45, управление вых. шиной	[1]	Цифровой вход	[1]	Сброс счетчика	[1]
[11]	Местн. зад. по шине	Профиль PROFdrive	[13]	[696] Клемма 42, управление вых. шиной	[2]	Логическое И	[2]	<b>Bus Feedback (Фикс.част.по шине)</b>	8-9*
[32]	PCD шины	Отсутствует	[15]	Порт FC, ком. слово	[3]	Логическое ИЛИ	[3]	Фикс. скор. 1, уст. по шине	8-90
7-46	ПИД-рег.проц., прям.связь, норм./инв. упр.	*[1] Проф. по умолч.	[16]	Порт FC, ЗАДАНИЕ	[8-52]	Выбор торможения пост. током	[0]	Фикс. скор. 2, уст. по шине	8-91
[0]	Нормальный	STW дств., акт. ур-нь-низк.	[18]	[311] Фиксированная скорость [Гц]	[0]	Цифровой вход	[0]	0-1500 об/мин *100 об/мин	
[1]	Инверсный	Ош. ПИД-рег. инв.	[43]	Отсутствует	[1]	Логическое И	[1]	0-1500 об/мин *200 об/мин	
7-48	Прямая связь PCD	Сброс ПИД-регулятора, 1 ч.	[44]	[1500] Время работы в часах	[2]	Логическое ИЛИ	[2]	<b>PROFdrive</b>	9-15
[0]	0 - 65335 *0	Зап. ПИД-рег.	[1]	[1501] Наробота в часах	[0]	Выбор пуска	[0]	Конфигурирование записи PCD	[0]
7-49	Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. упр.	Код изделия	[2]	[1502] Счетчик кВтч	[8-53]	Цифровой вход	[302]	Отсутствует	[302]
[0]	Нормальный	0-2147483647 *зависит от типоразмера	[3]	[1600] Командное слово	[1]	Логическое И	[311]	Мин. задание	[311]
7-5*	<b>Расш. ПИДрег.пр. II</b>	<b>Настройки порта ПЧ</b>	[4]	[1601] Задание [ед. измер.]	[2]	Логическое ИЛИ	[312]	Максимальное задание	[312]
7-50	ПИД-рег. проц., расш. ПИД-рег.	Протокол	[5]	[1602] Задание %	[3]	Логическое И	[341]	Фиксированная скорость [Гц]	[341]
[0]	Запрещено	ПЧ	[6]	[1603] Слово состояния	[8-54]	Выбор реверса	[342]	Значение разгона/замедления	[342]
[1]	Разрешено	Modbus RTU	[7]	[1605] Основное фактич. значение [%]	[0]	Цифровой вход	[351]	Время разгона 1	[351]
7-51	Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.	Адрес	[8]	[1609] Показ.по выбол.польз.	[1]	Логическое И	[352]	Время замедления 2	[352]
[0]	0 - 100 *1	00-247 *1	[9]	[1610] Мощность [кВт]	[2]	Логическое ИЛИ	[380]	Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.	[380]
7-52	Разгон пр. св. ПИД-рег. пр.	Скорость передачи данных	[10]	[1612] Напряжение двигателя	[3]	Выбор набора	[381]	Время замедл.для быстр.останова	[381]
[0]	0,01-100 с *0,01 с	2400 бод	[11]	[1613] Частота	[0]	Цифровой вход	[412]	Нижний предел скорости двигателя [Гц]	[412]
7-53	Замедл. пр. св. ПИД-рег. пр.	4800 бод	[12]	[1614] Ток двигателя	[8-56]	Логическое ИЛИ	[414]	Верхний предел скорости двигателя [Гц]	[414]
[0]	0,01-100 с *0,01 с	9600 бод	[13]	[1615] Частота [%]	[0]	Выбор предустановленного задания	[416]	Двигательн.режим с огранич. момента	[416]
7-56	Зад. ПИД-рег. пр. вр. фильтра	19200 бод	[14]	[1618] Тепловая нагрузка двигателя	[1]	Логическое И	[417]	Генераторн. режим с огранич. момента	[417]
[0]	0,001-1 с *0,001 с	38400 бод	[15]	[1630] Напряжение цепи пост. тока	[2]	Логическое ИЛИ	[553]	Клемма 29, макс. задание/ обр. связь	[553]
7-57	ПИД-рег. проц., бл. предохр. вр. фильтра	57600 бод	[16]	[1634] Темп. радиатора	[8-57]	Выбор пар. OFF2 привода Profdrive	[558]	Клемма 33, макс. задание/ обр. связь	[558]
[0]	0,001-1 с *0,001 с	76800 бод	[17]	[1638] Состояние SL контроллера	[0]	Цифровой вход	[590]	Управление цифр. и релейн. шинами	[590]
7-6*	<b>Преобразование обратной связи</b>	15200 бод	[18]	[1650] Внешнее задание	[1]	Логическое И	[593]	Имп. вых №27, управление шиной	[593]
7-60	Преобразование сигнала ОС 1	Биты контроля четности/столповые биты	[19]	[1652] Обратная связь [ед. изм.]	[3]	Логическое ИЛИ	[615]	Имп. вых №29, управление шиной	[615]
[0]	Линейное	Контроль по четности, 1 столповый бит	[20]	[1660] Цифровой вход 18, 19, 27, 33	[8-58]	Выбор пар. OFF3 привода Profdrive	[625]	Клемма 54, высокое зад./ обр. связь	[625]
[1]	Корень квадратный	Контроль по нечетности, 1 столповый бит	[21]	[1661] Клемма 53, настройка переключателя	[0]	Цифровой вход	[676]	Terminal 45 Output Bus Control (Клемма 45, выход при управлении по шине)	[676]
7-62	Преобразование сигнала ОС 2	Контроль четности отсутствует, 2 столповых бита	[22]	[1664] Аналоговый вход 54	[1]	Логическое И	[696]	Клемма 42, управление вых. шиной	[696]
[0]	Линейное	Контроль четности отсутствует, 2 столповых бита	[23]	[1665] Аналоговый выход 42 [mA]	[2]	Логическое ИЛИ	[733]	Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.	[733]
8-0*	<b>Связь и доп. устр. Общие настройки</b>	0,0010-0,5 с *0,01 с	[24]	[1671] Выход реле	[8-7*	<b>Protocol SW Version (Версия ПО протокола)</b>	[734]	Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц.	[734]
8-01	Место управления	Максимальная задержка реакции	[25]	[1690] Слово аварийной сигнализации	[8-79]	Protocol Firmware version (Версия микропрограммы протокола)	[748]	Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.	[748]
[0]	Цифры кинд.слово	0,0010-0,5 с *0,01 с	[26]	[1692] Слово предупреждения	[0]	0-65535 *зависит от типоразмера	[780]	Прямая связь PCD	[780]
[1]	Только цифровое	Максимальная задержка реакции	[27]	[1694] Расшир. Слово состояния	[8-80]	Подсч.общая, перед-х по шине	[890]	Фикс. скор. 1, уст. по шине	[890]
[2]	Только коман. слово	0,1-10,0 с *зависит от типоразмера	[28]	[1694] Слово предупреждения	[0]	Счетчик ошибок при управ. по шине	[891]	Фикс. скор. 2, уст. по шине	[891]
8-02	Источник управления	0,1-10,0 с *зависит от типоразмера	[29]	[1694] Слово предупреждения	[8-81]	Счетчик ошибок при управ. по шине	[1680]	Fieldbus, командное слово 1	[1680]
[0]	Отсутствует	Уст. прот-ла FC MC	[30]	[1694] Слово предупреждения	[8-82]	Получ. сообщ-я от подч. устр-ва	[1682]	Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	[1682]
[1]	Порт FC	Отсутствует	[31]	[1694] Слово предупреждения	[8-83]	Подсч. ошиб. подч. устр-ва	[3401]	Запись PCD 1 в MCO	[3401]
[3]	Доп. устройство A	Отсутствует	[32]	[1694] Слово предупреждения	[0]	Отправ. сообщ. подчин.	[3403]	Запись PCD 2 в MCO	[3403]
8-03	Время таймаута управления	0,1-6000 с *1 с	[33]	[1694] Слово предупреждения	[8-84]	Выбор выбга	[3404]	Запись PCD 3 в MCO	[3404]
[0]	Функция таймаута управления	0,1-6000 с *1 с	[34]	[1694] Слово предупреждения	[0]	Цифровой вход	[3404]	Запись PCD 4 в MCO	[3404]
[1]	Выкл.	0,1-6000 с *1 с	[35]	[1694] Слово предупреждения	[8-85]	Шина	[3406]	Запись PCD 5 в MCO	[3406]
[2]	Зафикс.выход	0,1-6000 с *1 с	[36]	[1694] Слово предупреждения	[0]	Логическое И	[3407]	Запись PCD 6 в MCO	[3407]
[1]	Останов	0,1-6000 с *1 с	[37]	[1694] Слово предупреждения	[8-88]	Сброс диагностики порта ПЧ	[3408]	Запись PCD 7 в MCO	[3408]
[2]	Фикс. скорость	0,1-6000 с *1 с	[38]	[1694] Слово предупреждения			[3409]	Запись PCD 8 в MCO	[3409]
[3]	Фикс. скорость	0,1-6000 с *1 с	[39]	[1694] Слово предупреждения			[3410]	Запись PCD 9 в MCO	[3410]
[4]	Макс. скорость	0,1-6000 с *1 с	[40]	[1694] Слово предупреждения				Запись PCD 10 в MCO	
[5]	Останов и отключение	0,1-6000 с *1 с	[41]	[1694] Слово предупреждения					
8-07	Запуск диагностики	0,1-6000 с *1 с	[42]	[1694] Слово предупреждения					
[0]	Запрещено	0,1-6000 с *1 с	[43]	[1694] Слово предупреждения					
[1]	Триггер аварий	0,1-6000 с *1 с	[44]	[1694] Слово предупреждения					
[2]	Триггер авар/предуп.	0,1-6000 с *1 с	[45]	[1694] Слово предупреждения					
8-1*	<b>Настр. командн. сп.</b>	0,1-6000 с *1 с	[46]	[1694] Слово предупреждения					







0 - 130000 *0	512	-99999,999 – 99999,999 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-41	Мин. время нахождения в режиме ожидания	[0] 24V-Encoder (Энкодер 24 В)
16-69 Импульсный выход №27 [Гц]	[1] 1024	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-42	Скорость при выходе из режима ожидания	*[1] MCB102
16-70 Импульсный выход №29 [Гц]	[2] 2048	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-43	Скорость при выходе из режима ожидания [Гц]	[2] MCB103
16-71 Выход реле	[3] 4096	Расшир. 1, макс. задание	22-44	Задание при выходе из режима ожидания/разность ОС	[3] VM
16-72 Выход реле	[4] 0 - 40000 *0	расш. ПИД-рег. 1 *100 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-45	Увеличение уставки	<b>32-6* ПИД-регулятор</b>
16-72 Счетчик А	[0] 0 - 65535 *0	ПИД-рег. 1	22-46	Макс. время форсирования	Кэф. пропорц. звена 0,000–1000,000 *1,000
16-73 Счетчик В	[1] 32768 - 32767 *0	Не используется	22-47	Скорость режима ожидания [Гц]	Кэф. дифференц. звена 0,000–1000,000 *0,000
16-79 Аналоговый выход 45 [мА]	[0] 0 - 65535 *0	Не используется	22-48	Скорость режима ожидания [Гц]	Кэф. интегр. звена 0,000–100,000 *0,000
<b>16-8* Fieldbus, командное слово 1</b>	[1] 0 - 65535 *0	Аналоговый вход 53	22-49	Wake-Up Delay Time (Время задержки пробуждения)	Предельное значение интегр. суммы [%]
16-80 Fieldbus, командное слово 1	[2] 0 - 65535 *0	Аналоговый вход 53	22-50	Функция обнаружения обрыва ремня	0,0–100,0 % *100,0 %
16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	[3] 0 - 65535 *0	Аналоговый вход 54	22-51	Предупреждение	Ширина полосы ПИД-рег. [%]
16-84 Слово сост. вар. связи	[4] 32768 - 32767 *0	Частотный вход 29	22-52	Отключение	0,0–100,0 % *100,0 %
16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1	[5] 0 - 65535 *0	Частотный вход 33	22-53	Момент срабатывания при обрыве ремня	Прямая связь по скорости 0,000–100,000 *1,000
16-86 Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	[6] 0 - 65535 *0	Расшир. 1, уставка	22-54	Задержка срабатывания при обрыве ремня	Прямая связь по ускорению 0,000–100,000 *0,000
<b>16-9* Показателности</b>	[0] 0 - 65535 *0	Расшир. 1, задание [ед. изм.]	<b>22-6* Обнаружение обрыва ремня</b>	Макс. допустимая ош. положения	1 - 2147483648 *2000000
16-90 Слово аварийной сигнализации	[1] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1	22-60	Функция обнаружения обрыва ремня	Обратный режим для подчин. устр.
16-91 Слово аварийной сигнализации 2	[2] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-61	Момент срабатывания при обрыве ремня	Реверс допускается
16-92 Слово предупреждения	[3] 0-0XFFFFFFFUL *0	Расшир. 1, обратная связь [ед. изм.]	22-62	Задержка срабатывания при обрыве ремня	Реверс допускается за гл. устройством
16-93 Слово предупреждения 2	[4] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-63	Макс. допустимая ош. положения	1 - 2147483648 *2000000
16-94 Расшир. Слово состояния	[5] 0-0XFFFFFFFUL *0	Расшир. 1, задание [ед. изм.]	22-64	Ширина полосы ПИД-рег. [%]	0,0–100,0 % *100,0 %
16-95 Расшир. слово состояния 2	[6] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-65	Прямая связь по скорости	0,000–100,000 *1,000
16-97 Слово аварийной сигнализации 3	[0] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-66	Прямая связь по ускорению	0,000–100,000 *0,000
<b>17-1* Feedback Options (Доп. устр. ОС)</b>	[1] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-67	Макс. допустимая ош. положения	1 - 2147483648 *2000000
17-10 Тип сигн.	[2] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-68	Обратный режим для подчин. устр.	0 - 1073741823 *0
[0] Отсутствует	[3] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-69	Реверс допускается	0 - 1073741823 *0
[1] RS422 (5B TTL)	[4] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-70	Реверс блокирован	0 - 1073741823 *0
[2] Синусоид. 1 Вп-п	[5] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-71	Время выборки ПИД-регулятора	0 - 1073741823 *0
17-11 Разрешение (позиции/об)	[6] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-72	Размер окна управления (активиз.)	0 - 1073741823 *0
<b>17-5* Интерф. резолвера</b>	[0] 0-0XFFFFFFFUL *0	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-73	Размер окна управления (деактивиз.)	0 - 1073741823 *0
17-50 Число полюсов	[1] 2 - 2 *2	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-74	Position error filter time (Ош. положения времени фильтра)	0 - 10000 мс *0 мс
17-51 Входное напряжение	[2] 2 - 8 В *7 В	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-75	High Starting Torque Time [s] (Время выс. пуск. крут. мом. [с])	0-60 с *Зависит от типоразмера
17-52 Входная частота	[3] 2-15 кГц *10 кГц	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-76	High Starting Torque Current [%] (Пок 0-200,0 % *Зависит от типоразмера	0-200,0 % *Зависит от типоразмера
17-53 Кэф.трансформации	[4] 0,1–1,1 *0,5	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-77	Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора)	50–3600000 мс *1000 мс
17-56 Encoder Sim. Resolution (Разрешение сим. энкодера)	[5] 0 - 600 с *10 с	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-78	Выкл.	33-0* Движ. в иск.полож.
[0] Запрещено	[6] 0 - 600 с *10 с	расш. ПИД-рег. 1 *0 ед. изм. расш. ПИД-рег. 1	22-79	Время определ. блокир. ротора [с]	33-00 Homing Mode (Режим возврата в иск. полож.)



*[1]	Назад без индекса.	0 - 65535 *0	37-05	Pos. Ramp Up Time (Время разгона для положения)	[8]	Быстрый останов	[1]	Вход 53(0~10 В пост. тока или 0~20 мА)
[3]	Вперед без индекса.	34-22	34-22	Считывание PCD 2 из MCO	[9]	PID Error Too Big (Ошибка ПИД слишком велика)	[2]	Вход 54(0~10 В пост. тока или 0~20 мА)
<b>33-1*</b>	<b>Синхронизация</b>	34-23	34-23	Считывание PCD 3 из MCO	[12]	Rev. Operation (Работа в режиме реверса)	37-34	Reading at Core (Считывание на сердцевине)
33-13	Asclasy Window (Диапазон точности)	34-24	34-24	Считывание PCD 4 из MCO	[13]	Fwd. Operation (Работа в прямом направлении)	0 - 10 *0	Reading at Full Roll (Считывание на полном ролоне)
33-14	Относит. предел скор. подч. устр. [%]	34-25	34-25	Считывание PCD 5 из MCO	[20]	Can not find home position (Не удается найти иск. положение)	0~20 В *0 В	Tension Set Point Inprut (Ввод уставки натяжения)
33-27	Пост. вр. фильтра смещения	34-26	34-26	Считывание PCD 6 из MCO	[0]	Запрещено	0 - 255 *0	Центральное намагнивающее устройство
<b>33-4*</b>	<b>Формир. предела</b>	34-27	34-27	Считывание PCD 7 из MCO	*[1]	Разрешено	37-20	Winder Mode Selection (Выбор режима намотки)
33-41	Отрицат. прогр. конечный предел	34-28	34-28	Считывание PCD 8 из MCO	37-08	Pos. Hold Delay (Время задержки удержания для положения)	*[0]	Wind (Намотка)
33-42	Положит. прогр. конечный предел	34-29	34-29	Считывание PCD 9 из MCO	37-09	Pos. Coast Delay (Время задержки выбега для положения)	[1]	Unwind (Размотка)
33-43	Отрицат. прогр. конечный предел активен	34-30	34-30	Считывание PCD 10 из MCO	37-10	Pos. Brake Delay (Время задержки торможения для положения)	37-21	Tension Set Point (Уставка натяжения)
*[0]	Не действует	<b>34-5*</b>	<b>Обработ. данные</b>	34-50	37-11	Pos. Brake Wear Limit (Предел износа тормоза положения)	37-22	Taper Set Point (Уставка конусности)
[1]	Действует	34-50	34-50	Текущее положение	37-12	Pos. Brake Wear Limit (Предел износа тормоза положения)	[1]	Par.3722 (Пар.3722)
*[0]	Не действует	34-51	34-51	Текущее положение	37-13	Pos. PID Anti Windup (Антираскрутка ПИД-регулятора положения)	[2]	Вход 53(0~10 В пост. тока или 0~20 мА)
[1]	Действует	34-52	34-52	Текущее положение	37-14	Pos. PID Output Clamp (Выходной зажим ПИД-рег. положения)	37-38	Tension Feedback Input (Ввод обратной связи по натяжению)
33-45	Время в заданном окне	34-53	34-53	Ошибка слежения	[0]	Запрещено	[1]	Вход 53(0~10 В пост. тока или 0~20 мА)
33-46	Пределное значение заданного окна	34-54	34-54	Ошибка слежения	*[1]	Разрешено	[2]	Вход 54(0~10 В пост. тока или 0~20 мА)
33-47	Размер заданного окна	34-55	34-55	Текущая синхронизация	37-15	Pos. Direction Block (Блокировка направления положения)	37-39	Tension Feedback Type (Тип обратной связи по натяжению)
33-48	Глобальные парам.	34-56	34-56	Текущая скорость	[1]	FieldBus	*[0]	Load cell (Датчик нагрузки)
33-83	Behaviour After Error (Работа после ошибки)	34-57	34-57	Текущая скорость	37-16	Pos. Direction Block (Блокировка направления положения)	[1]	Dancer (Компенсатор)
*[0]	Выбег	34-58	34-58	Состояние синхронизации	[1]	No Blocking (без блокировки)	37-40	Center Winder Cmd Src (Источник намагнивающего устройства)
[2]	Управляемый останов	34-59	34-59	Состояние синхронизации	[2]	Block Reverse (Блокировка реверса)	[0]	Digital and parameter (Цифровой и параметр)
<b>34-4*</b>	<b>Motion Control Data Readouts (Индикация данных управления движением)</b>	34-60	34-60	Состояние синхронизации	*[0]	Block Forward (Блокировка вращения при сбое управления положением)	[1]	Parameter 3754~3759 control the functions (Управление функцией с помощью параметров 3754~3759)
<b>34-0*</b>	<b>Пар. записи PCD</b>	<b>37-0*</b>	<b>Прикладные настройки</b>	37-00	37-17	Pos. Ctrl Fault Reason (Причина сбоя управления положением)	[2]	Digital input control (Управление цифровым входом)
34-01	Запись PCD 1 в MCO	37-01	37-01	Режим применения	[0]	Brake Directly (Прямое торможение)	37-41	Diameter Change Rate (Скорость изменения диаметра)
34-02	Запись PCD 2 в MCO	37-02	37-02	Режим применения	[1]	Brake Directly (Прямое торможение)	37-42	Tapered Tension Change Rate (Скорость изменения натяжения конуса)
34-03	Запись PCD 3 в MCO	37-03	37-03	Режим применения	[2]	Pos. Ctrl Fault Reason (Причина сбоя управления положением)	37-43	Diameter Calculator Min Speed (Мин. скорость калькулятора диаметра)
34-04	Запись PCD 4 в MCO	37-04	37-04	Режим применения	[3]	No Fault (Нет сбоя)	0 - 100 % *0	Line Acceleration Feed Forward (Прямая связь ускорения линии)
34-05	Запись PCD 5 в MCO	37-05	37-05	Режим применения	[4]	Homing Needed (Необходимо возврат в исходное положение)	-20 - 20 *0	
34-06	Запись PCD 6 в MCO	37-06	37-06	Режим применения	[5]	Pos. HW Limit (Аппаратное ограничение, отрицательное)		
34-07	Запись PCD 7 в MCO	37-07	37-07	Режим применения	[6]	Neg. HW Limit (Аппаратное ограничение, положительное)		
34-08	Запись PCD 8 в MCO	37-08	37-08	Режим применения	[7]	Neg. SW Limit (Программное ограничение, отрицательное)		
34-09	Запись PCD 9 в MCO	37-09	37-09	Режим применения		Brake Wear Limit (Предел износа тормоза положения)		
34-10	Запись PCD 10 в MCO	37-10	37-10	Режим применения				
<b>34-2*</b>	<b>Пар. чтения PCD</b>	37-11	37-11	Режим применения				
34-21	Считывание PCD 1 из MCO	37-12	37-12	Режим применения				



37-45	Line Speed Source (Источник скорости линии) * [0] Не используется [1] Энкодер 24 В [2] MCB102 [3] MCB103 [4] Аналоговый вход 53 [5] Аналоговый вход 54 [6] Частотный вход 29 [7] Частотный вход 33	37-58 Core Select (Выбор сердцевин) * [0] Core1 diameter (Диаметр сердцевин) [1] Core2 diameter (Диаметр сердцевин) 2) 37-59 Diameter Reset (Сброс диаметра) * [0] Выкл. [1] Вкл.
37-46	Winder Speed Match Scale (Масштаб соответствия скорости намотки) 0,001–1000 *1	
37-47	Tension PID Profile (Профиль ПИД-регулятора натяжения) 0 - 100 % *0 %	
37-48	Tension PID Proportional Gain (Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора по натяжению) 0 - 10 *0	
37-49	Tension PID Derivate Time (Время производной ПИД-регулятора натяжения) 0–20 с *0 с	
37-50	Tension PID Integral Time (Постоянная времени интегрирования ПИД-регулятора по натяжению) 0,01–501 с *501 с	
37-51	Tension PID Out Limit (Предел выхода ПИД-регулятора по натяжению) 0 - 100 % *0 %	
37-52	Tension PID Der Gain Limit (Предел коэффициента усиления производной ПИД-регулятора по натяжению) 1 - 50 *5	
37-53	Tension PID Anti Windup (Антираскрутка ПИД-регулятора по натяжению) [0] Запрещено * [1] Разрешено	
37-54	Winder Jog Reverse (Фиксация частоты намотки, реверс) * [0] Не используется [1] Jog reverse (Фиксация частоты, реверс)	
37-55	Winder Jog Forward (Фиксация частоты намотки, вперед) * [0] Не используется [1] Jog forward (Фиксация частоты, вперед)	
37-56	New Diameter Select (Выбор нового диаметра) * [0] Core diameter (Диаметр сердцевин) [1] Partial Roll Diameter (Диаметр части рулона)	
37-57	Tension On/Off (Вкл./выкл. натяжение) * [0] Выкл. [1] Вкл.	

## Алфавитный указатель

### I

IEC 61800-3..... 17, 64

### P

PELV..... 9, 48, 63

PROFIBUS..... 37

### A

ААД с подсоединенной кл. 27..... 46

Автоматическая адаптация двигателя..... 35

Автоматический режим..... 31, 36

Аналоговый выход..... 62

### Б

Большая высота..... 9

Быстрое меню..... 25, 30

### B

Вибрация..... 11

Внешний контроллер..... 3

Внешняя команда..... 4

Вращение энкодера..... 36

Время разрядки..... 9

#### Вход

Входное напряжение..... 22

Входное питание..... 13, 14

Входной сигнал..... 19

Клемма..... 22

Мощность..... 4, 22

Вход переменного тока..... 4

#### Входы

Аналоговые входы..... 62

Импульсные входы..... 62

Цифровые входы..... 20, 61

Высокое напряжение..... 8, 22

Выход реле..... 63

Выходной ток..... 63

### Г

Главное меню..... 27, 30

Горизонтальный монтаж..... 12

### Д

#### Двигатель

Вращение..... 36

Выход на двигатель..... 61

Данные двигателя..... 33, 35

Защита двигателя..... 64

Кабель двигателя..... 13, 17

Мощность двигателя..... 14, 30

Проводка двигателя..... 13, 17

Состояние двигателя..... 3

Ток..... 4

Ток двигателя..... 30, 35

Дистанционное управление..... 3

Длина кабеля..... 61

Дополнительное оборудование..... 3, 18, 22

### Ж

Журнал аварий..... 30

### З

Задание..... 30

Задание скорости..... 36, 46

Заземление..... 14, 18, 22

Заземленный треугольник..... 17

Защита и функции..... 64

Защита от перегрузки по току..... 13

Защита от переходных процессов в сети..... 4

Защита параллельных цепей..... 65

### И

Изолированные сети питания..... 17

Изоляция от помех..... 13

Индукционное напряжение..... 13

#### Инициализация

Процедура..... 32

Ручная процедура..... 33

### К

Квалифицированный персонал..... 8

Класс энергоэффективности..... 64

#### Клеммы

Выходная клемма..... 22

Клемма управления..... 31

Кнопка меню..... 24, 29, 30

Кнопка управления..... 24, 29

Команда работы..... 36

Контур заземления..... 20

Коэффициент мощности..... 4, 17

#### Крутящий момент

Характеристика крутящего момента..... 61

<b>М</b>		<b>С</b>	
Меню состояния.....	27	Сброс.....	29, 31, 33, 49, 64
Местное управление.....	31	Сеть переменного тока.....	4
Монтаж.....	11	Сеть питания	
Монтаж рядом вплотную.....	11	Данные о питании от сети.....	58
		Напряжение.....	30
		Питание от сети (L1, L2, L3).....	61
<b>Н</b>		Силовые разъемы.....	13
Навигационная кнопка.....	24, 29, 30	Символ.....	67
Напряжение питания.....	22, 62	Снижение номинальных характеристик.....	11, 64
Настройка.....	36	Сокращение.....	67
Настройка по умолчанию.....	32	Структура меню.....	30
Неисправность		<b>Т</b>	
Журнал учета отказов.....	30	Термистор.....	48
Непреднамеренный пуск.....	8	Техника безопасности.....	9
Несколько преобразователей частоты.....	17	Технические требования.....	11, 21, 58
		Технические характеристики.....	61
<b>О</b>		Ток утечки.....	9
Обратная связь системы.....	3	Требования к зазорам.....	11
		<b>У</b>	
<b>П</b>		Ударное воздействие.....	11
Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов.....	52	Управление	
Плавающий треугольник.....	17	Кабель управления.....	20
Плата управления		Клемма управления.....	31, 52
Выход +10 В пост. тока.....	63	Проводка элементов управления.....	13, 14
Выход 24 В пост. тока.....	63	Система управления.....	3
Интерфейс последовательной связи RS485.....	62	Характеристика.....	63
Производительность.....	64	Уровень напряжения.....	61
Подключение заземления.....	14	Усилие при затяжке клемм.....	66
Поперечное сечение.....	61	Условия окружающей среды.....	64
Последовательная связь.....	3, 20, 21, 31, 49	Условия установки.....	11
Постоянный ток.....	4	Условные обозначения.....	67
Предохранитель.....	13, 65	Устранение неисправностей.....	49
Пример применения.....	45		
Провод заземления.....	14	<b>Ф</b>	
Программирование.....	20, 30, 32	Фильтр ВЧ-помех.....	17
Программирование клемм.....	19	Форма кривой напряжения.....	3, 4
Пусконаладка.....	33		
		<b>Ц</b>	
<b>Р</b>		Цифровой выход.....	63
Разделение нагрузок.....	8	Цифровой дисплей.....	23
Размер проводов.....	13		
Разомкнутый контур.....	63	<b>Э</b>	
Разрешения и сертификаты.....	3	Экранированный кабель.....	13
Разъединитель.....	22	Экранированный кабель управления.....	20
Ручной режим.....	31	Электрические помехи.....	14

Электрический монтаж с учетом требований ЭМС.....	13
ЭМС.....	64
Энергоэффективность.....	58, 59, 60





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

Danfoss A/S  
Ulstaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

