



# 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
1.6.1 Типы корпусов и их номинальная мощность	4
1.6.2 Покомпонентные изображения	5
<b>2 Техника безопасности</b>	<b>7</b>
2.1 Символы безопасности	7
2.2 Квалифицированный персонал	7
2.2.1 Квалифицированный персонал	7
2.3 Меры предосторожности	7
<b>3 Быстрый пуск</b>	<b>9</b>
3.1 Идентификация и варианты	9
3.2 Ручной/автоматический режимы работы	10
3.3 Выбор применения	10
3.4 Соединение перемычкой клемм 12 и 27	15
3.5 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)	15
<b>4 Монтаж</b>	<b>17</b>
4.1 Механический монтаж	17
4.2 Электрический монтаж	18
4.2.1 Общие требования	21
4.2.2 Требования к заземлению	21
4.2.2.1 Ток утечки (> 3,5 мА)	22
4.2.3 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления	22
4.2.4 Подключение элементов управления	23
4.3 Последовательная связь	26
<b>5 Панель местного управления и программирование</b>	<b>27</b>
5.1 Панель местного управления (LCP)	27
5.1.1 Введение	27
5.1.2 Цифровая панель местного управления LCP 21	27
5.1.3 Панель местного управления LCP 102	28
5.1.4 Функции кнопки «вправо» на LCP 21	29
5.2 Main Menu (Главное меню)	29

5.3 Quick Menu (Быстрое меню)	31
5.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами	33
5.5 Profibus	34
5.6 Список параметров	36
<b>6 Примеры применения</b>	<b>45</b>
<b>7 Диагностика и устранение неисправностей</b>	<b>49</b>
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	53
7.5 Устранение неисправностей	53
<b>8 Технические характеристики</b>	<b>56</b>
8.1 Питание от сети 3 x 380–480 В перем. тока	56
8.2 Общие технические данные	59
8.3 Предохранители	63
8.3.1 Введение	63
8.3.2 Соответствие требованиям ЕС	63
8.4 Моменты затяжки соединений	64
<b>Алфавитный указатель</b>	<b>65</b>

## 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; в частности, обратите внимание на указания по технике безопасности и общие предупреждения. Храните «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 подробное описание возможностей, в том числе функциональных, относящихся к проектированию систем управления двигателями.
- Некоторые из описанных процедур могут отличаться в зависимости от подключенного дополнительного оборудования. Рекомендуется прочитать инструкции, прилагаемые к таким дополнительным устройствам, для ознакомления с особыми требованиями.

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss или перейдите на сайт [www.danfoss.com/fc360](http://www.danfoss.com/fc360) для загрузки.

### 1.3 Версия документа и программного обеспечения

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

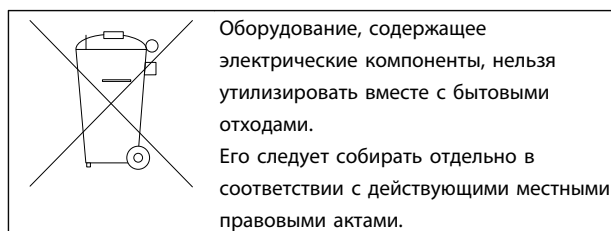
Редакция	Комментарии	Версия ПО
MG06A5xx	Заменяет MG06A4xx	1.3x

### 1.4 Разрешения и сертификаты



Рисунок 1.1 Разрешение

### 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. Регулировка выходной частоты и напряжения позволяет управлять скоростью или крутящим моментом на валу двигателя. Преобразователь частоты может изменять скорость двигателя в ответ на сигнал обратной связи от системы, 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.

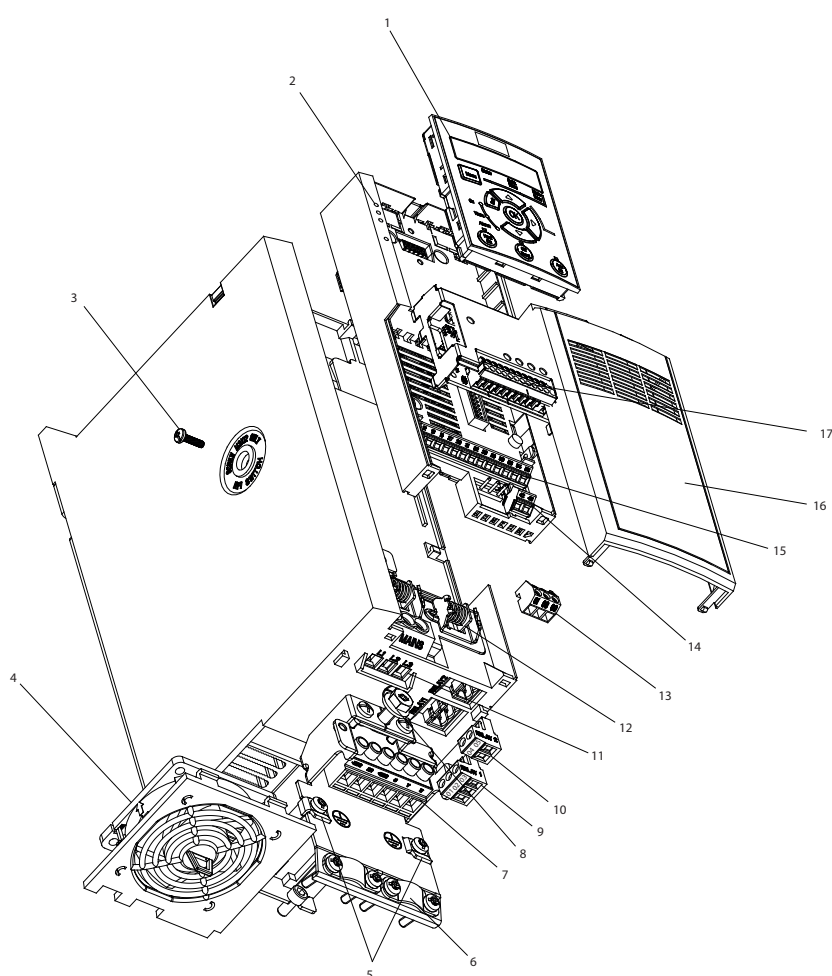
Помимо этого, преобразователь частоты выполняет мониторинг состояния двигателя и системы, активирует предупреждения и аварийные сигналы при неполадках, включает и останавливает двигатель, оптимизирует использование электроэнергии и предлагает прочие функции управления, мониторинга и повышения производительности. Функции управления и мониторинга доступны в виде индикации состояний через внешнюю систему управления или сеть последовательной связи.

1.6.1 Типы корпусов и их номинальная мощность

Тип корпуса 380–480 В	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7
Мощность [кВт]	0,37–2,2	3,0–5,5	7,5	11–15	18,5–22	30–45	55–75
Габаритные размеры [мм]							
Высота A	210	272,5	272,5	317,5	410	515	550
Ширина B	75	90	115	133	150	233	308
Глубина C (с доп. устройством B)	168 (173)	168 (173)	168 (173)	245 (250)	245 (250)	241	323
<b>Монтажные отверстия</b>							
a	198	260	260	297,5	390	495	521
b	60	70	90	105	120	200	270
Крепежный винт	M4	M5	M5	M6	M6	M8	M8

Таблица 1.1 Типы корпусов, номинальная мощность и размеры

1.6.2 Покомпонентные изображения

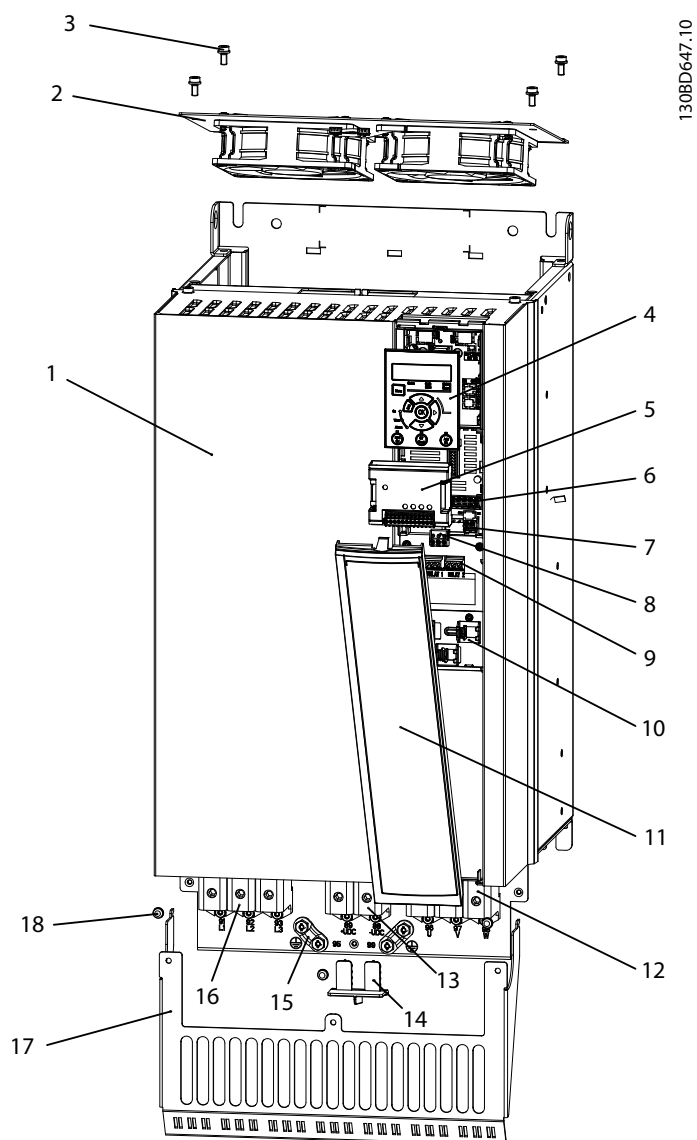


1300BC439.10

1	NLCP (принадлежность)	10	2-полюсное реле 2 (0,37–7,5 кВт), штепсельное 3-полюсное реле 2 (11–22 кВт), штепсельное
2	Кассета платы управления	11	Сетевые клеммы
3	Выключатель фильтра высокочастотных помех (только винт М3х12)	12	Разгрузка натяжения кабеля (0,37–2,2 кВт: принадлежность)
4	Съемный блок вентилятора	13	Штепсельная клемма RS-485
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	Доп. устройство В (принадлежность MCB102/103)
9	3-полюсное реле 1		

Рисунок 1.2 Покомпонентное изображение, J1–J5 (0,37–22 кВт), IP20

1



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	Доп. устройство В (принадлежность MCB 102/103)	14	Штеккерный разъем (для клеммы разделения нагрузки)
6	Клеммы входов и выходов	15	Заземляющие зажимы экранированного кабеля
7	Клеммы входов и выходов	16	Сетевые клеммы
8	Штепсельные клеммы RS-485	17	Развязывающая панель (принадлежность)
9	Клемма реле 1 и 2, фиксированная	18	3 винта M4 (для развязывающей панели)

Рисунок 1.3 Покомпонентное изображение, J7 (55 кВт, 75 кВт), IP20



## 2 Техника безопасности

### 2.1 Символы безопасности

В этом документе используются следующие символы.

#### **▲ВНИМАНИЕ!**

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

#### **▲ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

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

### 2.2 Квалифицированный персонал

#### 2.2.1 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 документе.

### 2.3 Меры предосторожности

#### **▲ВНИМАНИЕ!**

##### **ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!**

Преобразователи частоты, подключенные к 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.

- Монтаж, пусконаладочные работы и обслуживание должны осуществляться 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 может запуститься внешним переключателем, командой по шине последовательной связи, входным сигналом задания с LCP или LOP, 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).
- Подключение проводки и монтаж компонентов преобразователя частоты, двигателя и любого подключенного оборудования должны быть полностью завершены, когда преобразователь частоты подключается к сети переменного тока, источнику постоянного тока или цепи разделения нагрузки.

**⚠ВНИМАНИЕ!****ВРЕМЯ РАЗРЯДКИ**

В преобразователе частоты установлены конденсаторы постоянного тока, которые остаются заряженными даже после отключения сетевого питания. Несоблюдение такого периода ожидания после отключения питания перед началом обслуживания или ремонтных работ может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

1. Остановите двигатель.
2. Отключите сеть переменного тока, двигателя с постоянными магнитами и дистанционно расположенные источники питания сети постоянного тока, в том числе резервные аккумуляторы, ИБП и подключения к сети постоянного тока других преобразователей частоты.
3. Перед выполнением работ по обслуживанию и ремонту следует дождаться полной разрядки конденсаторов. Время ожидания указано в *Таблица 2.1*.

Напряжение [В]	Минимальное время выдержки (в минутах)	
	4	15
380–480	0,37–7,5 кВт	11–75 кВт
Высокое напряжение может присутствовать даже в том случае, если светодиоды погасли!		

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.

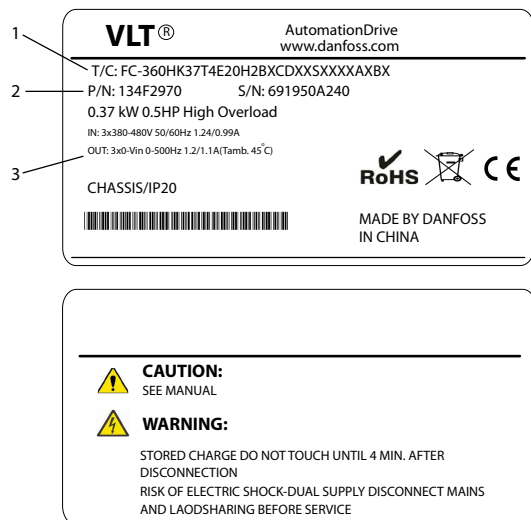
### 3 Быстрый пуск

#### **⚠️ВНИМАНИЕ!**

Неправильное использование может привести к летальному исходу, получению серьезных травм или к повреждению оборудования. Перед монтажом или использованием оборудования внимательно прочтите главу 2 Техника безопасности и главу 4 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.



130BC435.11

18: тормозной прерыватель	X: отсутствует B: встроенный <sup>3)</sup>
19: LCP	X: отсутствует
20: покрытие печатной платы	C: 3C3
21: сетевые клеммы	D: разделение нагрузки
29–30: встроенный сетевой интерфейс	AX: отсутствует A0: Profibus AL: ProfiNet <sup>4)</sup>

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.

1) Для вариантов, предназначенных для работы в нормальных условиях, только 11–75 кВт. 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 со встроенным тормозным прерывателем. 30–75 кВт — только с внешним тормозным прерывателем.

4) На текущий момент не выпускается.

1	Код типа
2	Номер для заказа
3	Технические характеристики

Рисунок 3.1 Паспортная табличка 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, например K37: 0,37 кВт <sup>2)</sup> 1K1: 1,1 кВт 11K: 11 кВт и т. д.
11–12: класс напряжения	T4: 380–480 В, три фазы
13–15: класс IP	E20: IP20
16–17: ВЧ-помехи	H2: класс C3

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											B											A	0		
																												A	L		

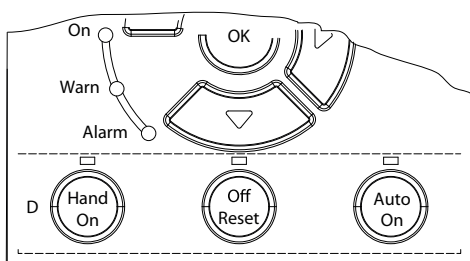
130BC437.10

Рисунок 3.2 Строка кода типа

3

### 3.2 Ручной/автоматический режимы работы

После монтажа (см. глава 4 Монтаж) существует два простых способа запуска преобразователя частоты — Hand On (Ручной пуск) и Auto On (Автоматический пуск). При первом включении питания преобразователь частоты находится в режиме автоматического управления.



130BD062.10

Рисунок 3.3 Расположение переключателей Hand On (Ручной пуск), Off/Reset (Выключение/сброс) и Auto On (Автоматический пуск) на панели NLCF

- Кнопка [Hand On] (Ручной пуск) подает на преобразователь частоты местную команду пуска. Кнопки [▲] и [▼] используются для увеличения или уменьшения скорости вращения.
- Кнопка [Off/Reset] (Выключение/сброс) останавливает преобразователь частоты.
- Кнопка [Auto on] (Автоматический пуск) переключает преобразователь частоты на управление 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.

### УВЕДОМЛЕНИЕ

Для параметра 5-12 Terminal 27 Digital Input по умолчанию указан инверсный выбег. Соедините клеммы 12 и 27 для проверки режимов Hand On (Ручной пуск) и Auto On (Автоматический пуск).

Сведения о работе с LCP см. в глава 5 Панель местного управления и программирование.

### 3.3 Выбор применения

Для быстрой настройки распространенных применений необходимо выбрать нужное значение в пар. 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. Но при этом заказчик имеет возможность изменения любых параметров в соответствии со своими специальными требованиями.

### ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

<b>Применение</b>	
Насосы, вентиляторы, компрессоры	
<b>Описание</b>	
Применения, в которых технологический параметр (например давление, температура) должен удерживаться на требуемом уровне посредством сигналов обратной связи	
<b>Установки параметров</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Выбираемое значение</b>
1-00 Configuration Mode	[3] Process Closed Loop (Замкнутый контур процесса)
1-03 Torque Characteristics	[1] Variable Torque (Переменный крутящий момент)
3-00 Reference Range	[0] Min- Max (Мин – Макс)
3-15 Reference 1 Source	[0] No Function (Не используется)
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	30,0 Гц
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Пуск)
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Coast Inverse (Выбег, инверсный)
5-14 Terminal 32 Digital Input	[14] Jog (Фикс. част.)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 1)	[5] Running (Работа)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 2)	[9] Alarm (Аварийный сигнал)
6-22 Terminal 54 Low Current	4,0 мА
6-23 Terminal 54 High Current	20,0 мА
6-29 Terminal 54 mode	[0] Current mode (Режим тока)

6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 mA (0–20 mA)
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 mA (0–20 mA)
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Motor Current (Ток двигателя)
7-20 Process CL Feedback 1 Resource	[2] Analog input 54 (Аналоговый вход 54)

**Таблица 3.2 Замкнутый контур процесса**

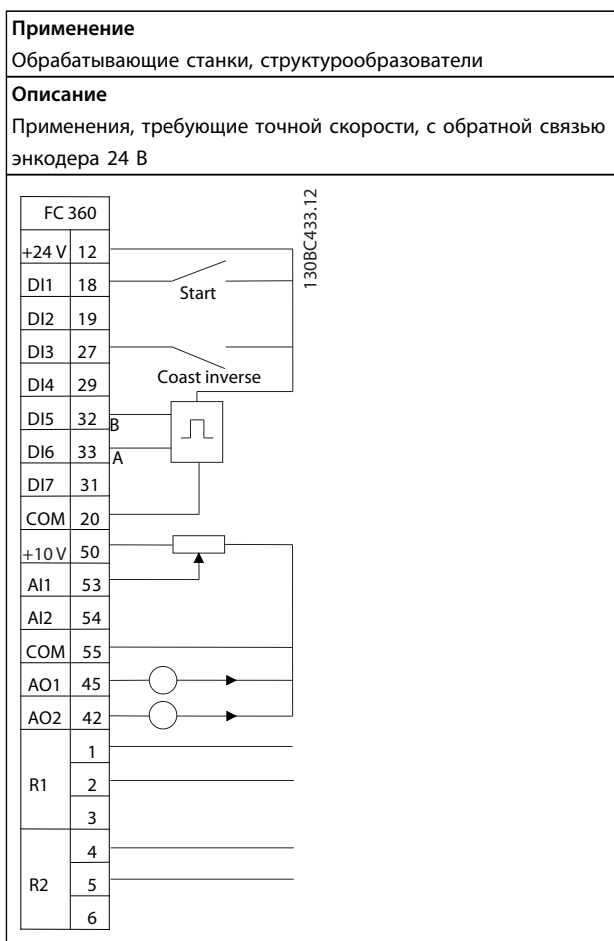
<b>Application</b>		
Local/remote		
<b>Описание</b>		
Применения, в которых задание скорости может переключаться сигналом местного потенциометра и дистанционным сигналом тока		
<b>Установки параметров</b>	<b>Набор 1</b>	<b>Набор 2</b>
0-10 Active Set-up	[9] Multi Set-up (Несколько наборов)	[9] Multi Set-up (Несколько наборов)
0-12 Link Setups	[20] Linked (Связан)	[20] Linked (Связан)
1-00 Configuration Mode	[0] Speed Open Loop (Ск-сть, разомкн. конт.)	[0] Speed Open Loop (Ск-сть, разомкн. конт.)
3-00 Reference Range	[0] Min–Max (Мин – Макс)	[0] Min–Max (Мин – Макс)
3-15 Reference 1 Source	[1] AI 53 (Аналоговый вход 53)	[2] AI 54 (Аналоговый вход 54)
3-16 Reference 2 Source		

4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	25,0 Гц	25,0 Гц
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц	50,0 Гц
5-10 (Выбран цифровой вход 18) 0-10 Active Set-up	[8] Start (Пуск)	[8] Start (Пуск)
5-10 Terminal 18 Digital Input	[2] Coast Inverse (Выбег, инверсный)	[2] Coast Inverse (Выбег, инверсный)
5-14 Terminal 32 Digital Input	[23] Set-up select (Выбор набора)	[23] Set-up select (Выбор набора)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 1)	[5] Running (Работа)	[5] Running (Работа)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 2)	[9] Alarm (Аварийный сигнал)	[9] Alarm (Аварийный сигнал)
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 В	
6-11 Terminal 53 High Voltage	10 В	
6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage Mode (Режим напряжения)	
6-22 Terminal 54 Low Current		4,0 мА
6-23 Terminal 54 High Current		20,0 мА
6-29 Terminal 54 mode		[0] Current mode (Режим тока)
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА (0–20 мА)	[0] 0–20 мА (0–20 мА)
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)	[100] Output frequency (Выходная частота)
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА (0–20 мА)	[0] 0–20 мА (0–20 мА)
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Motor Current (Ток двигателя)	[103] Motor Current (Ток двигателя)

**Таблица 3.3 Местное/дистанционное задание**

<b>Применение</b>	
Конвейеры, экструдеры	
<b>Описание</b>	
Вращение с заданной скоростью по сигналу задания напряжения.	
<b>Установки параметров</b>	
<b>Параметр</b>	<b>Выбираемое значение</b>
1-00 Configuration Mode	[0] Speed Open Loop (Ск-сть, разомкн. конт.)
3-00 Reference Range	[0] Min–Max (Мин – Макс)
3-15 Reference 1 Source	[1] AI 53 (Аналоговый вход 53)
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	25,0 Гц
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Пуск)
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Coast Inverse (Выбег, инверсный)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 1)	[5] Running (Работа)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 2)	[9] Alarm (Аварийный сигнал)
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 В
6-11 Terminal 53 High Voltage	10 В
6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage Mode (Режим напряжения)
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 мА (0–20 мА)
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 мА (0–20 мА)
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Motor Current (Ток двигателя)

**Таблица 3.4 Разомкнутый контур скорости**



6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 mA (0–20 мА)
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Motor Current (Ток двигателя)
7-00 Speed PID Feedback Source	[1] 24 V encoder (Энкодер 24 В)

**Таблица 3.5 Замкнутый контур скорости**

**Установки параметров**

Параметр	Выбираемое значение
1-00 Configuration Mode	[1] Ск-сть, замкн.конт.
3-00 Reference Range	[0] Min–Max (Мин – Макс)
3-15 Reference 1 Source	[1] AI 53 (Аналоговый вход 53)
3-16 Reference 2 Source	[11] Local Bus Ref (Местн. зад. по шине)
4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]	20,0 Гц
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Пуск)
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Coast Inverse (Выбег, инверсный)
5-14 Terminal 32 Digital Input	[82] Encoder input B (Вход B энкодера)
5-15 Terminal 33 Digital Input	[81] Encoder input A (Вход A энкодера)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 1)	[5] Running (Работа)
5-40 Function Relay (Выбрано реле 2)	[9] Alarm (Аварийный сигнал)
6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 В
6-11 Terminal 53 High Voltage	10 В
6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage Mode (Режим напряжения)
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 mA (0–20 мА)

FC 360	
+24V	12
DI1	18
DI2	19
DI3	27
DI4	29
DI5	32
DI6	33
DI7	31
COM	20
+10V	50
AI1	53
AI2	54
COM	55
AO1	45
AO2	42
R1	1, 2, 3
R2	4, 5, 6

130BC434.10

130BD898.10

4-20 mA

Установки параметров

Параметр	Выбираемое значение
1-00 Configuration Mode	[0] Speed Open Loop (Ск-сть, разомкн. конт.)
3-00 Reference Range	[0] Min-Max (Мин – Макс)
3-15 Reference 1 Source	[0] No Function (Не используется)
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	50,0 Гц
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Пуск)
5-12 Terminal 27 Digital Input	[2] Coast Inverse (Выбег, инверсный)
5-13 Terminal 29 Digital Input	[16] Preset ref bit 0 (Предуст. зад., бит 0)
5-14 Terminal 32 Digital Input	[17] Preset ref bit 1 (Предуст. зад., бит 1)
5-15 Terminal 33 Digital Input	[18] Preset ref bit 2 (Предуст. зад., бит 2)
6-70 Terminal 45 Mode	[0] 0–20 mA (0–20 мА)
6-71 Terminal 45 Analog Output	[100] Output frequency (Выходная частота)
6-90 Terminal 42 Mode	[0] 0–20 mA (0–20 мА)
6-91 Terminal 42 Analog Output	[103] Motor Current (Ток двигателя)

Таблица 3.6 Несколько скоростей

FC 360	
+24V	12
DI1	18
DI2	19
DI3	27
DI4	29
DI5	32
DI6	33
DI7	31
COM	20
+10V	50
AI1	53
AI2	54
COM	55
AO1	45
AO2	42
R1	1, 2, 3
R2	4, 5, 6

130BD898.10

4-20 mA

Установки параметров

Параметр	Выбираемое значение
1-00 Configuration Mode	[0] Open Loop (Разомкнутый контур)
1-01 Motor Control Principle	[1] VVC+
1-08 Motor Control Bandwidth	high (выс. частота)
1-10 Motor Construction	[1] PM, non-salient SPM (Неявно. с пост. магн)
1-14 Усил. подавл.	120
1-15 Low Speed Filter Time Const.	0,175
1-16 High Speed Filter Time Const.	0,175
1-17 Пост. вр. фил. напряж.	0,035
1-24 Ток двигателя	7,2
1-25 Номинальная скорость двигателя	3000
1-26 Длительный ном. момент двигателя	12,6
1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[0] Off (Выкл.)
1-30 Сопротивление статора (Rs)	0,5
1-37 Индуктивность по оси d (Ld)	5
1-39 Число полюсов двигателя	10
1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин	120
1-42 Motor Cable Length	50 м



1-66 Мин. ток при низкой скорости	50
1-73 Запуск с хода	[2] Enable always (Разрешено всегда)
2-06 Parking Current	80
2-07 Parking Time	0,5
2-10 Brake Function	[0] Off (Выкл.)
3-03 Maximum Reference	250 Гц
4-14 Motor Speed High Limit [Hz]	250 Гц
4-16 Torque Limit Motor Mode	160
4-18 Current Limit	160
5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Пуск)
5-11 Клемма 19, цифровой вход	[0] No operation (Не используется)
5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2] Coast inverse (Выбег, инверсный)
5-13 Клемма 29, цифровой вход	[0] No operation (Не используется)
5-14 Клемма 32, цифровой вход	[0] No operation (Не используется)
5-15 Клемма 33, цифровой вход	[0] No operation (Не используется)
5-16 Terminal 31 Digital Input	[0] No operation (Не используется)
6-10 Клемма 53, низкое напряжение	4,0 мА
6-11 Клемма 53, высокое напряжение	20,0 мА
6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0
6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь	250
6-19 Terminal 53 mode	[0] Current mode (Режим тока)
14-01 Switching Frequency	10,0 кГц
14-07 Dead Time Compensation Level	65
14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level	[0] Disabled (Запрещено)
14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	250
14-51 DC-Link Voltage Compensation	[0] Off (Выкл.)
30-20 High Starting Torque Time [s]	0
30-21 High Starting Torque Current [%]	100
30-22 Locked Rotor Protection	[0] Off (Выкл.)
30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	1

Таблица 3.7 One Gear Drive (OGD)

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Дополнительные примеры см. в глава 6 Примеры применения.

### 3.4 Соединение переключкой клемм 12 и 27

Для работы преобразователя частоты с настройками по умолчанию между клеммами 12 и 27 может понадобиться переключка.

- Клемма 27 цифрового входа служит для получения команды внешней блокировки 24 В постоянного тока. Во многих случаях применения пользователь подключает внешнее устройство блокировки к клемме 27.
- Если устройство блокировки не используется, соедините переключкой клемму управления 12 с клеммой 27. Это позволит передавать внутренний сигнал 24 В на клемму 27.
- При отсутствии сигнала устройство не будет работать.

### 3.5 Автоматическая 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 полную проверку 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 панели местного управления (NLCP)

1. Используя параметры по умолчанию, подключите клемму 12 и 27 перед выполнением ААД.
2. Войдите в главное меню.
3. Перейдите к группе параметров 1-\*\* Load and Motor (Нагрузка/двигатель).
4. Нажмите [OK].
5. Установите параметры двигателя в группе параметров 1-2\* Motor Data (Данные двигателя)

в соответствии с данными паспортной таблички.

6. Настройте длину кабеля двигателя в *1-42 Motor Cable Length*.
7. Перейдите к *1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)*.
8. Нажмите [OK].
9. Выберите *[1] Enable complete AMA (Включ. полной ААД)*.
10. Нажмите [OK].
11. Тест будет выполнен автоматически; после его завершения на экран будет выведено соответствующее сообщение.

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

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Процедура ААД в FC 360 не приводит к вращению двигателя и не причиняет ему никакого вреда.

## 4 Монтаж

### 4.1 Механический 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 следует оставить зазоры для доступа воздуха для охлаждения, требования к зазорам см. в *Таблица 4.1.*
- Следует принять во внимание снижение номинальных характеристик при температурах выше 45 °С и высоте выше 1000 м над уровнем моря. Подробнее о снижении номинальных характеристик см. *Руководство по проектированию.*

Корпус	J1-J5	J6/J7
Зазор над блоком и под ним [мм]	100	200

**Таблица 4.1** 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 производительности
- Если на устройстве имеются монтажные отверстия для настенного монтажа, используйте их
- См. *глава 8.4 Моменты затяжки соединений* с описанием требуемых усилий затяжки.

## 4.2 Электрический монтаж

В данном разделе описывается процедура устройства проводки к преобразователю частоты.

4

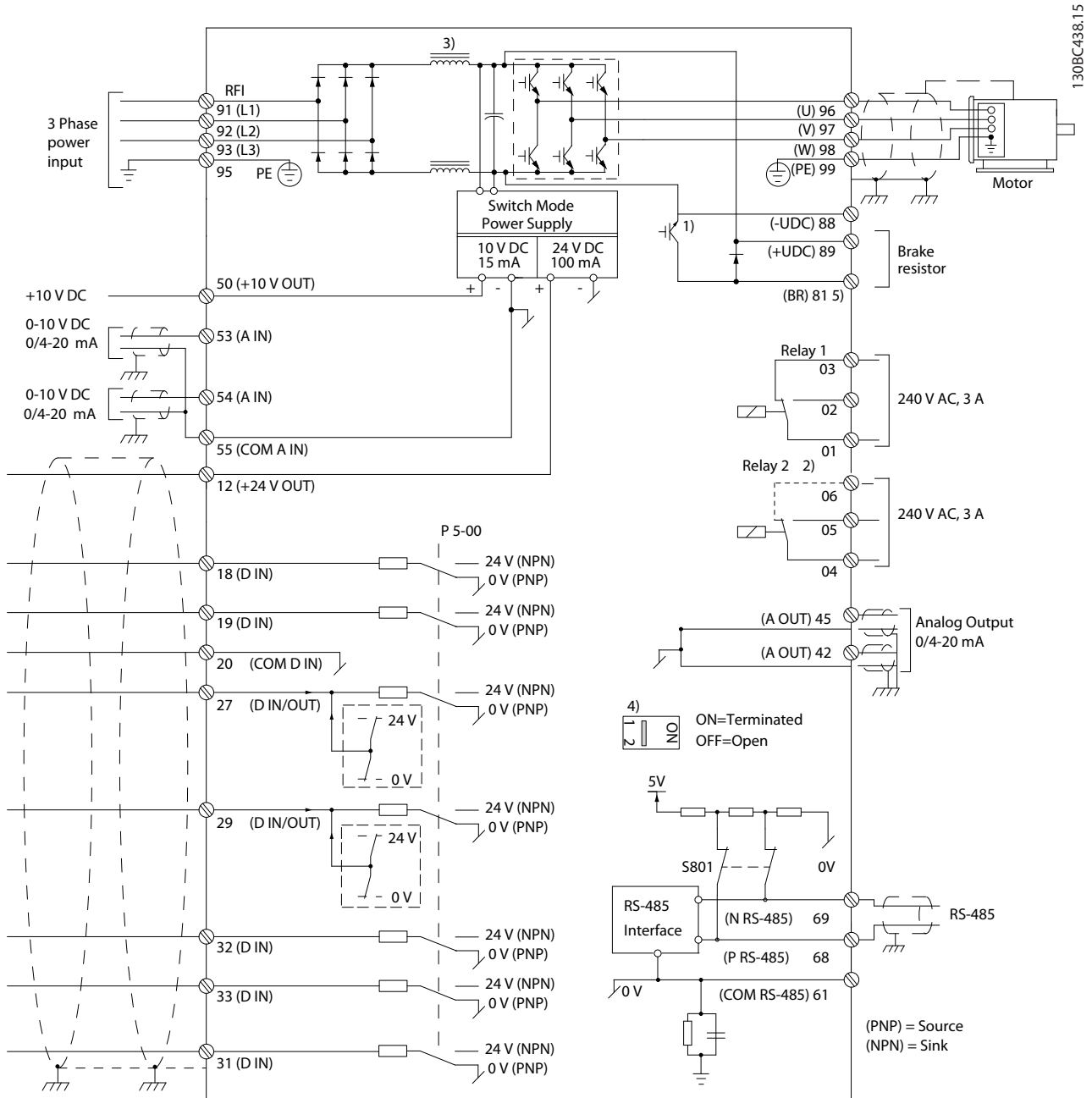


Рисунок 4.1 Схема основных подключений

A = аналоговый, D = цифровой

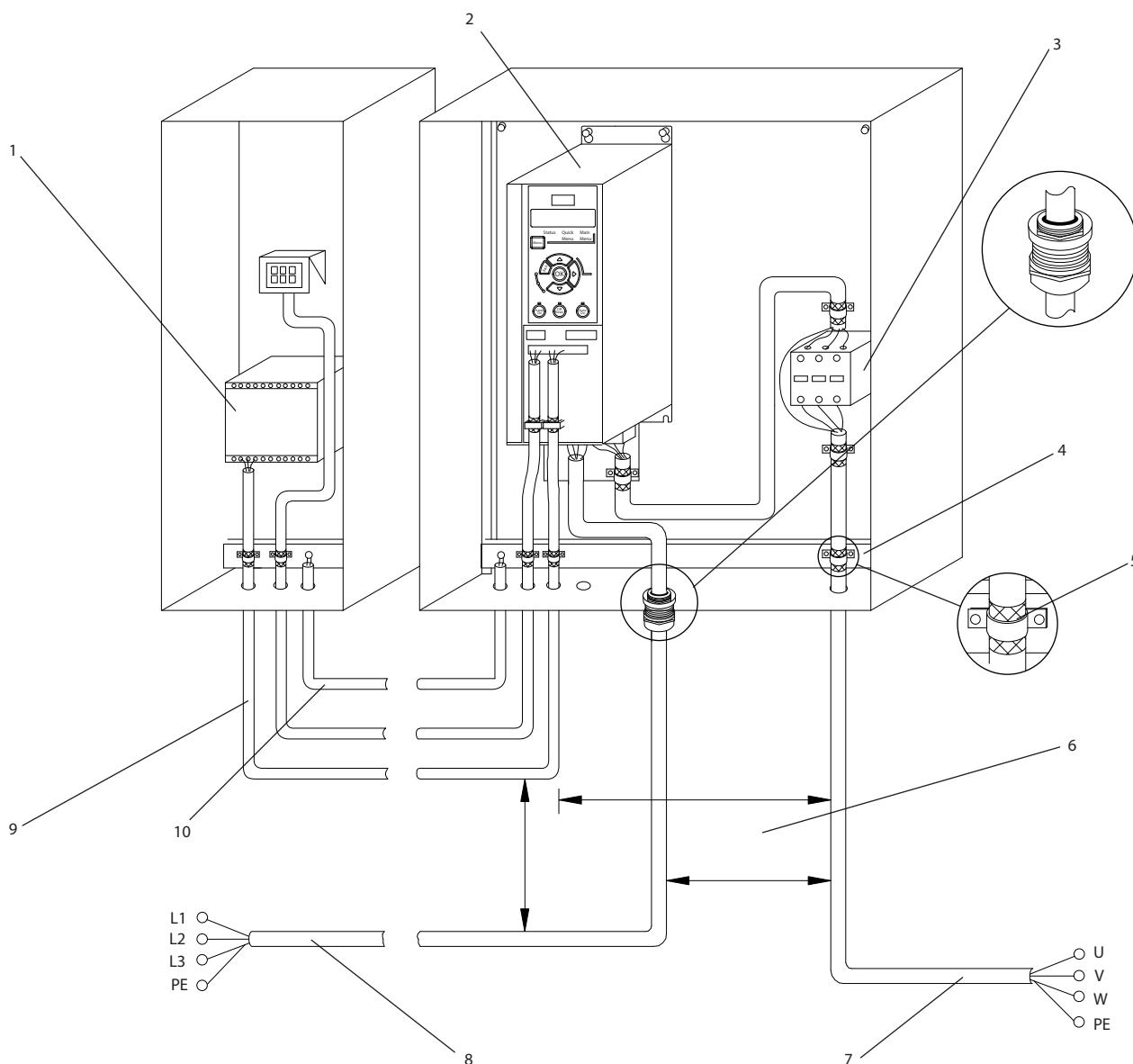
1) Встроенным тормозным прерывателем оборудуются приводы мощностью 0,37–22 кВт и выше.

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 открытый/нормально закрытый», как у реле 1. В J1–J5 реле штексельные, а в J6–J7 — фиксированные.

3) Дроссель постоянного тока в преобразователях мощностью 30–75 кВт (J6–J7)

- 4) Переключатель S801 (клемма шины) может использоваться для включения оконечной нагрузки для порта RS-485 (клеммы 68 и 69).
- 5) Тормоз (BR) в преобразователях мощностью 30–75 кВт (J6–J7) отсутствует.

130BD391.11



1	ПЛК	6	Минимальное расстояние между кабелями управления, кабелем электродвигателя и кабелями сети питания составляет 200 мм
2	Преобразователь частоты	7	Двигатель, 3 фазы и защитное заземление
3	Выходной контактор (обычно не рекомендуется)	8	Сеть, 3 фазы и усиленное защитное заземление
4	Рейка заземления (защитное заземление)	9	Подключение элементов управления
5	Экранирование кабеля (защищено)	10	Выравнивающий кабель, минимум 16 мм <sup>2</sup>

Рисунок 4.2 Типовые электрические соединения

#### 4.2.1 Общие требования

### **⚠ВНИМАНИЕ!**

#### **ОПАСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ!**

Вращающиеся валы и электрическое оборудование могут быть опасны. При подключении питания к устройству необходимо соблюдать повышенную осторожность во избежание поражения электрическим током. Все монтажные, пусконаладочные работы и техническое обслуживание электрооборудования должно отвечать национальным и местным нормативам и выполняться только квалифицированным и специально обученным персоналом. Несоблюдение данных рекомендаций может привести к летальному исходу или серьезным травмам.

### **⚠ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

#### **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.

- Функция преобразователя частоты, активируемая электронной системой, обеспечивает защиту двигателя от перегрузки. Защита двигателя от перегрузки соответствует классу 20. Подробное описание функции отключения см. в *глава 7.1 Типы предупреждений и аварийных сигналов*.

#### **Тип и номиналы провода**

- 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.
- Описание рекомендуемых размеров кабеля см. в *глава 8 Технические характеристики*.

#### 4.2.2 Требования к заземлению

### **⚠ВНИМАНИЕ!**

#### **ОПАСНОСТЬ ЗАЗЕМЛЕНИЯ!**

В целях 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 в соответствии с инструкциями в разделе .
- 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 несколько преобразователей частоты с использованием последовательного подключения (см. *Рисунок 4.3*)
- заземляющие провода должны быть как можно более короткими.
- Для уменьшения электрических помех рекомендуется использовать многожильный провод.
- Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.

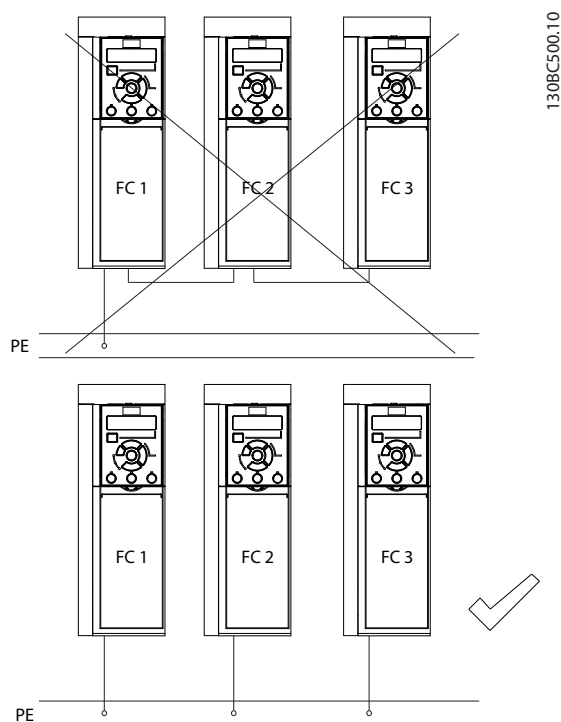


Рисунок 4.3 Принципы заземления

#### 4.2.2.1 Ток утечки (> 3,5 мА)

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

Ток утечки на землю зависит от конфигурации системы, в том числе от наличия RFI-фильтров, экранированных кабелей двигателя и мощности преобразователя частоты.

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

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

Дополнительную информацию см. в стандарте EN 60364-5-54 § 543,7

#### Использование датчиков остаточного тока

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

- Используйте только RCD типа В, которые могут обнаруживать переменные и постоянные токи.
- Используйте RCD с задержкой по пусковым токам, чтобы предотвратить отказы в связи с переходными токами на землю.
- Размеры RCD следует подбирать с учетом конфигурации системы и условий окружающей среды.

#### 4.2.3 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 отдельной 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 могут использоваться как с изолированным источником входного тока, так 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. 14-50 Фильтр ВЧ-помех значение «ВЫКЛ.» (типы корпусов J6-J7) или выкрутите винт RFI (типы корпусов J1-J5). В выключенном положении 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.

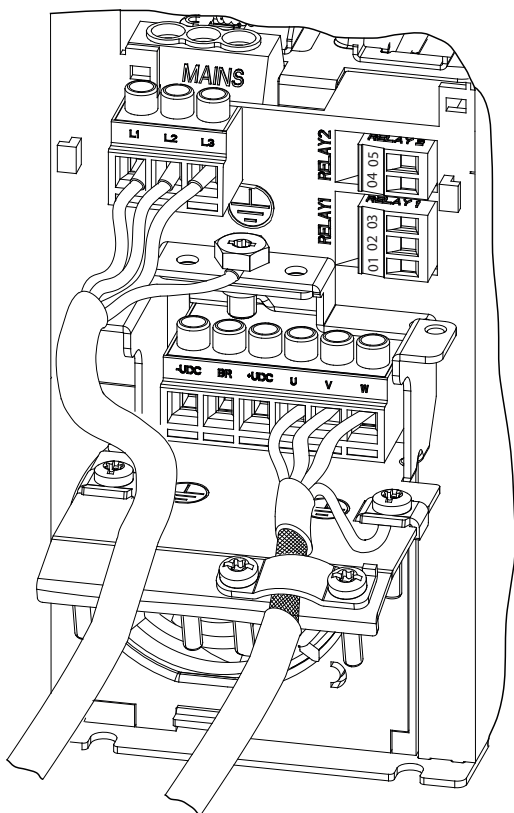
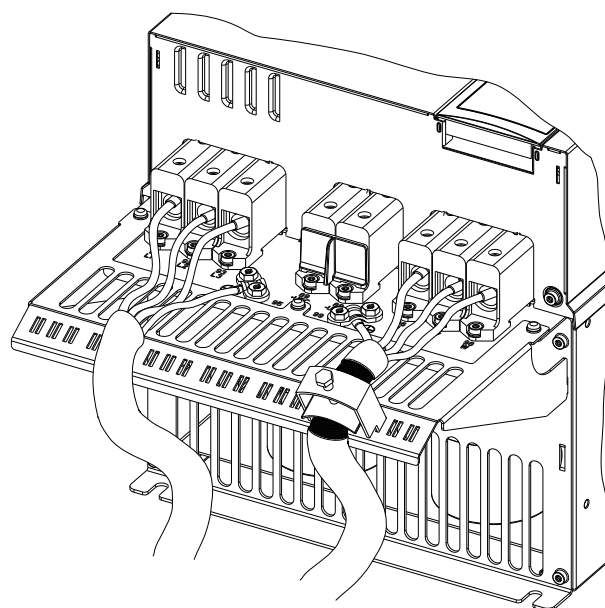


Рисунок 4.4 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления для типов корпусов J1–J5

130BC501.10



130BC501.11

4

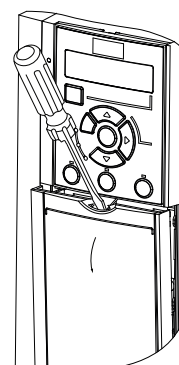
Рисунок 4.5 Подключение сетевого питания, двигателя и заземления для типа корпуса J7

На Рисунок 4.4 показано подключение сетевого питания, двигателя и заземления для типов корпусов J1–J5. На Рисунок 4.5 показано подключение сетевого питания, двигателя и заземления для типа корпуса J7. Фактические конфигурации отличаются для разных типов устройств и дополнительного оборудования.

#### 4.2.4 Подключение элементов управления

##### Доступ

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



130BC504.10

Рисунок 4.6 Доступ к проводке элементов управления в корпусах J1–J7

**Типы клемм управления**

Клеммы управления преобразователя частоты показаны на *Рисунок 4.7*. Функции клемм и настройки по умолчанию приведены в *Таблица 4.2*.

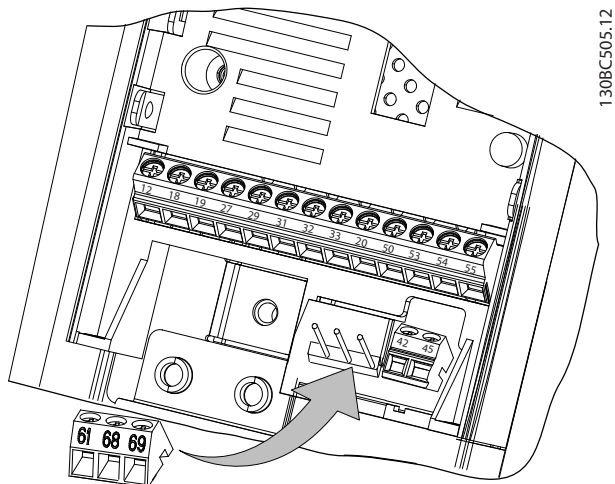


Рисунок 4.7 Расположение клемм управления

4

Сведения о номиналах клемм см. в *глава 8.2 Общие технические данные*.

Клемма	Параметр	Установка 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	5-10	[8] Start (Пуск)	Цифровые входы.
19	5-11	[10] Reversing (Реверс)	
31	5-16	[0] No operation (Не используется)	Цифровой вход
32	5-14	[0] No operation (Не используется)	Цифровой вход, энкодер 24 В. Клемма 33 может
33	5-15	[0] No operation (Не используется)	использоваться как импульсный вход.

Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
27	5-12 5-30	Цифровой вход [2] Coast inverse (Выбег, инверсный) Цифровой выход [0] No operation (Не используется)	Могут выбираться в качестве цифрового входа, цифрового выхода или импульсного выхода. По умолчанию
29	5-13 5-31	Цифровой вход [14] Jog (Фикс. част.) Цифровой выход [0] No operation (Не используется)	настроены в качестве цифровых входов. Клемма 29 может использоваться как импульсный вход.
20	-		Общая клемма для цифровых входов и потенциал 0 В для питания 24 В.
<b>Аналоговые входы/выходы</b>			
42	6-91	[0] No operation (Не используется)	Программируемый аналоговый выход. Аналоговый сигнал составляет 0–20 мА или 4–20 мА при макс. 500 Ом. Могут также быть запрограммированы в качестве цифровых выходов
45	6-71	[0] No operation (Не используется)	
50	-	+10 В пост. тока	Напряжение питания 10 В пост. тока, аналоговые входы. Максимум 15 мА, обычно используется для подключения потенциометра или термистора.
53	6-1*	Задание	Аналоговый вход. Могут выбираться для напряжения или тока.
54	6-2*	Обратная связь	
55	-		Общий для аналогового входа
<b>Последовательная связь</b>			

Клемма	Параметр	Установка по умолчанию	Описание
61	-		Встроенный резистивно-емкостной фильтр для экрана кабеля. Используется ТОЛЬКО для подключения экрана при наличии проблем с ЭМС.
68 (+)	8-3*		Интерфейс RS-485. Для контактного сопротивления предусмотрен переключатель платы управления.
69 (-)	8-3*		
<b>Реле</b>			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] No operation (Не используется)	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]	[0] No operation (Не используется)	Используется для подключения напряжения переменного и постоянного тока, а также резистивных и индуктивных нагрузок. 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. В Таблица 4.2

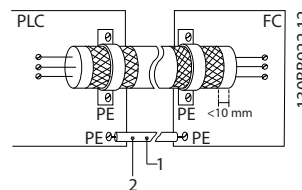
приведены клеммы с соответствующими параметрами.

- Убедитесь, что каждая клемма управления запрограммирована на работу с правильной функцией. Сведения о доступе к параметрам и программировании см. в глава 5 Панель местного управления и программирование.
- 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 земли преобразователя частоты и ПЛК различаются, могут возникнуть электрические помехи, нарушающие работу всей системы. Эта проблема решается установкой выравнивающего кабеля как можно ближе к кабелю управления. Мин. поперечное сечение: 16 мм<sup>2</sup>.



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

Рисунок 4.8 Экранирующие зажимы на обоих концах

**Контуры заземления 50/60 Гц**

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

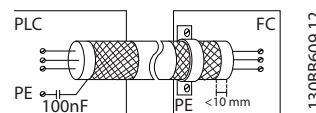
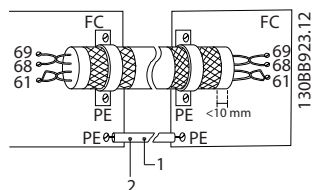


Рисунок 4.9 Подключение через конденсатор емкостью 100 нФ

**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

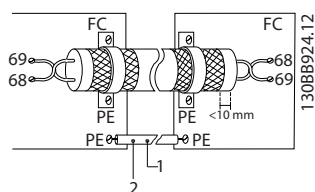
кабели из витой пары. Рекомендуемый метод показан на *Рисунок 4.10*.



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

Рисунок 4.10 Кабели из витой пары

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



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

Рисунок 4.11 Кабели из витой пары без клеммы 61

### 4.3 Последовательная связь

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

- Рекомендуется использовать экранированный кабель последовательной связи.
- Правильное подключение заземления описано в *глава 4.2.2 Требования к заземлению*.

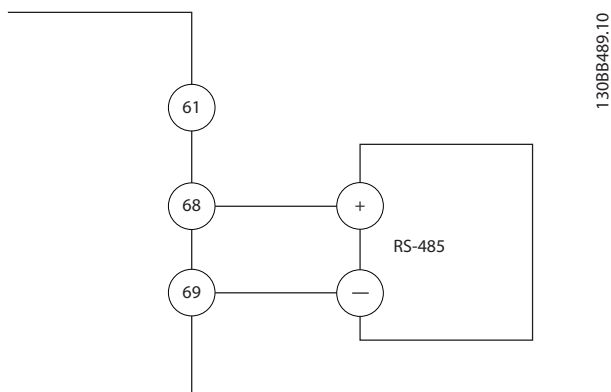


Рисунок 4.12 Схема подключения проводов последовательной связи

Для базовой настройки последовательной связи выберите следующие параметры:

1. Тип протокола в *8-30 Протокол*.
  2. Адрес преобразователя частоты в *8-31 Адрес*.
  3. Скорость передачи в *8-32 Скорость передачи данных*.
- В преобразователе частоты используются два протокола связи. Соблюдайте требования производителя двигателя, относящиеся к его подключению.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
  - Функции можно программировать удаленно с использованием программного обеспечения протокола и подключения RS-485 либо через группу параметров *8-\*\* Communications and Options (Связь и доп. устр.)*.
  - Выбор конкретного протокола связи приводит к изменению параметров, заданных по умолчанию, для соблюдения спецификаций данного протокола и активации специализированных параметров этого протокола.

## 5 Панель местного управления и программирование

### 5.1 Панель местного управления (LCP)

#### 5.1.1 Введение

FC 360 поддерживает использование цифровой панели местного управления (LCP 21), графической панели местного управления (LCP 102), а также закрывающего щитка. Этой главе описывается работа с LCP 21 и LCP 102, а также порядок программирования с LCP 21. Подробнее о программировании с LCP 102 см. *Руководство по программированию*.

#### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Преобразователь частоты может также быть запрограммирован с ПК через COM-порт RS-485 с помощью Средства конфигурирования MCT 10. Используйте код 130B1000 для заказа программы или загрузите ее с веб-сайта компании Danfoss [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-download)

#### 5.1.2 Цифровая панель местного управления LCP 21

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

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

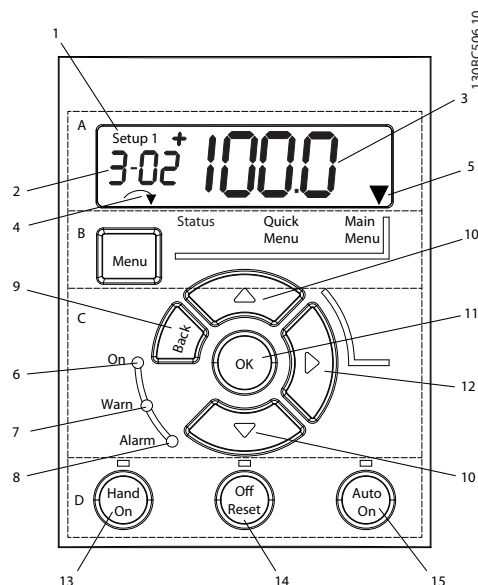


Рисунок 5.1 Внешний вид LCP 21

#### A. Цифровой дисплей

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

1	Номер набора показывается 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 показано слева в нижней части дисплея и обозначается небольшой стрелкой, направленной либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки.
5	Треугольник показывает, находится ли LCP в меню состояния, быстром меню или главном меню.

Таблица 5.1 Пояснения к Рисунок 5.1, раздел A



Рисунок 5.2 Отображаемая информация

**В. Кнопка меню**

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

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

6	Зеленый светодиод/On: секция управления работает.
7	Желтый светодиод/Warn.: обозначает предупреждение.
8	Мигающий красный светодиод/Alarm: обозначает аварийный сигнал.
9	[Back] (Назад): позволяет вернуться к предыдущему шагу или уровню в структуре перемещений.
10	Кнопки со стрелками [▲] [▼]: используются для перехода между группами параметров, параметрами и в пределах параметров и/или для увеличения или уменьшения значений параметров. Кнопки со стрелками используются также для настройки местного задания.
11	[OK]: используется для выбора параметра и принятия изменений, внесенных в значение параметра.
12	[▶]: позволяет перемещаться слева направо в пределах значения параметра для изменения каждого разряда отдельно.

Таблица 5.2 Пояснения к Рисунок 5.1, раздел С

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

13	[Hand On] (Ручной пуск): используется для пуска двигателя и позволяет управлять преобразователем частоты с LCP. <b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b> Для параметра 5-12 Terminal 27 Digital Input по умолчанию указан инверсный выбег. Это означает, что при помощи кнопки [Hand On] (Ручной пуск) невозможно запустить двигатель при отсутствии напряжения 24 В на клемме 27.
14	[Off/Reset] (Выкл./Сброс): останавливает подключенный двигатель. В аварийном режиме выполняется сброс сигнализации.
15	[Auto On] (Автоматический пуск): позволяет управлять преобразователем частоты через клеммы управления или последовательную связь.

Таблица 5.3 Пояснения к Рисунок 5.1, раздел D

**▲ ВНИМАНИЕ!**

Кнопка [Off/Reset] (Выкл./Сброс) не выполняет функции защитного переключателя. Она не отключает преобразователь частоты от сети.

**5.1.3 Панель местного управления LCP 102**

FC 360 поддерживает использование панели управления LCP 102, см. Рисунок 5.3.

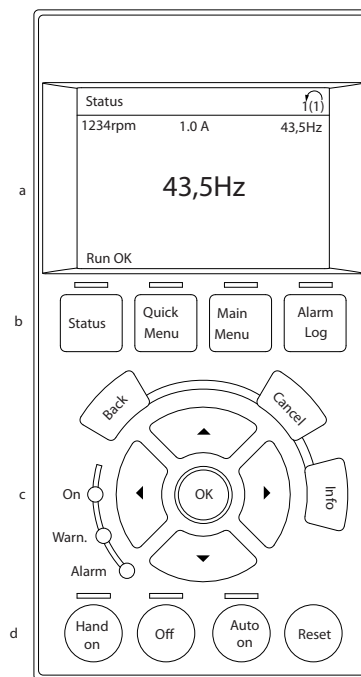


Рисунок 5.3 Панель местного управления LCP 102

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

**УВЕДОМЛЕНИЕ**

Кнопка [Info] (Информация) не работает, когда LCP 102 подключена к FC 360.

**Функции**

- Возможность выбрать английский или китайский язык
- Сообщения о состоянии

- Быстрое меню для упрощения ввода в эксплуатацию.
- Выбор параметра или объяснение функции параметра
- Регулировка параметра
- Полное резервное сохранение параметров и функция копирования
- Регистрация аварийных сигналов
- Пуск/остановка вручную или выбор автоматического режима
- Функция сброса

#### Установка

Для подключения LCP 102 к FC 360 используйте переходник графической LCP и кабель, как показано на Рисунок 5.4.

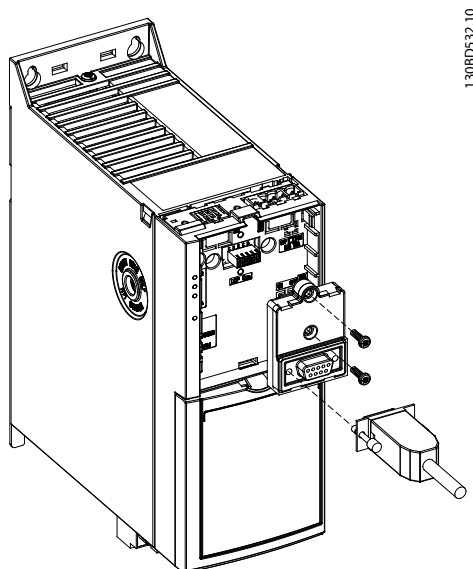


Рисунок 5.4 Переходник графической LCP и соединительный кабель

#### 5.1.4 Функции кнопки «вправо» на LCP 21

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 5.5. Для изменения значения параметра используются кнопки [▲] [▼]. Нажатие [▶] не изменяет значение цифр и не перемещает десятичную запятую.

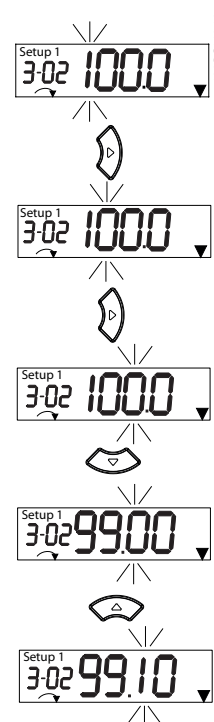


Рисунок 5.5 Функции кнопки «вправо»

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 0-03 Regional Settings [0] International (Международные) к 1-00 Configuration Mode [0] Open loop (Разомкнутый контур)).

### 5.2 Main Menu (Главное меню)

Главное меню обеспечивает доступ ко всем параметрам.

1. Для входа в главное меню нажимайте кнопку [Menu] (Меню) до перемещения индикатора на дисплее на Main Menu (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 в меню состояния.

Принципы изменения значений непрерывных, перечислимых параметров и параметров массива см. в Рисунок 5.6, Рисунок 5.7 и Рисунок 5.8. Действия, показанные на иллюстрациях, описываются в Таблица 5.4, Таблица 5.5 и Таблица 5.6.

5

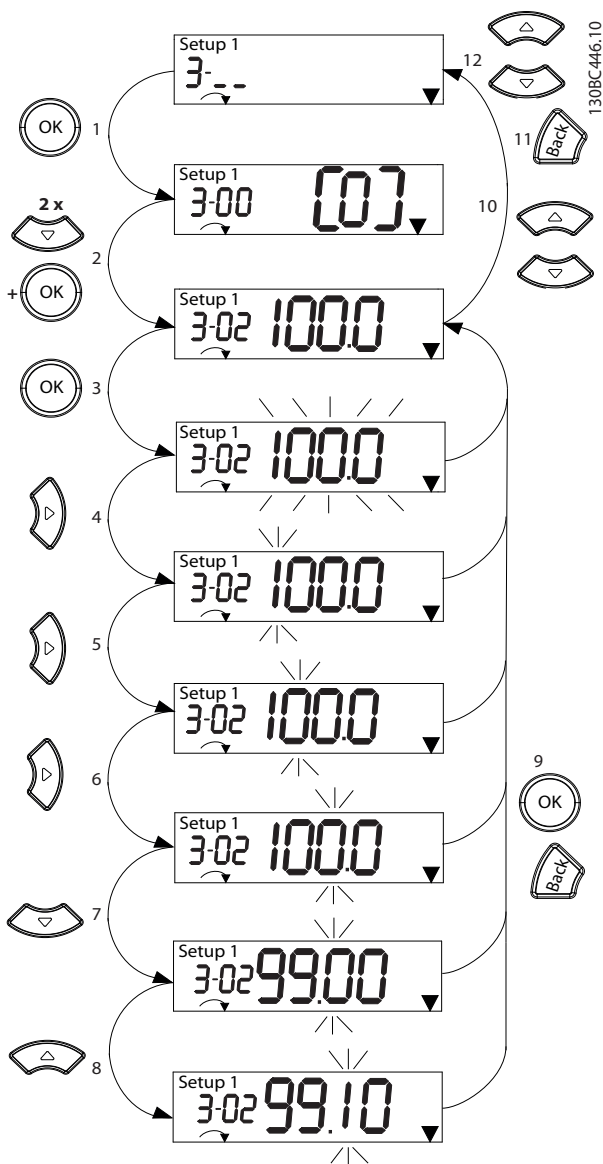


Рисунок 5.6 Работа с главным меню — непрерывные параметры

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 5.4 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.

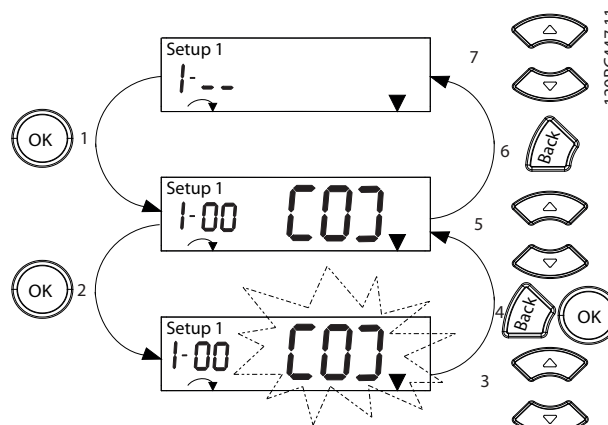


Рисунок 5.7 Работа с главным меню — перечислимые параметры



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 5.5 Изменение значений перечислимых параметров

Параметры массива функционируют следующим образом:

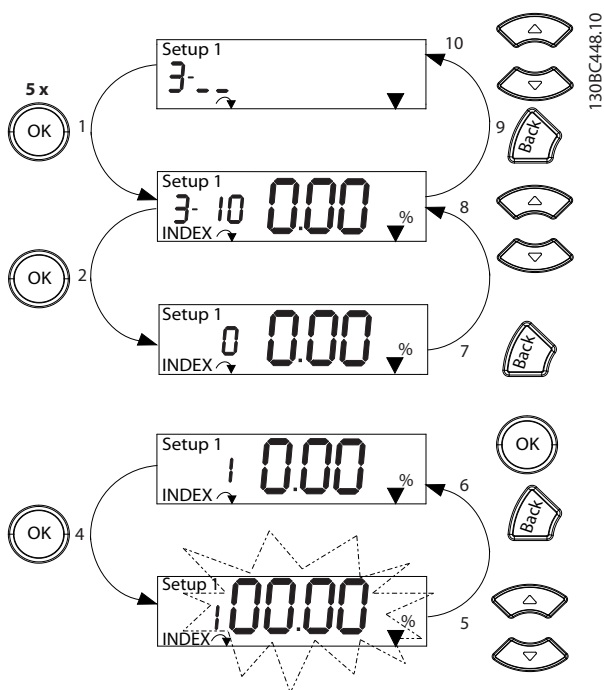


Рисунок 5.8 Работа с главным меню — параметры массива

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 5.6 Изменение значений параметров массива

### 5.3 Quick Menu (Быстрое меню)

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 Quick Menu (Быстрое меню).
2. Выберите QM1 или QM2 с помощью кнопок со стрелками [▲] [▼], после чего нажмите [OK].
3. Для перехода между параметрами в меню нажимайте кнопки [▲] [▼].
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 в меню QM2 и QM3) позволяет перейти в меню Status (Состояние), а однократное нажатие кнопки [Menu] (Меню) позволяет перейти в главное меню.

130BC445.12

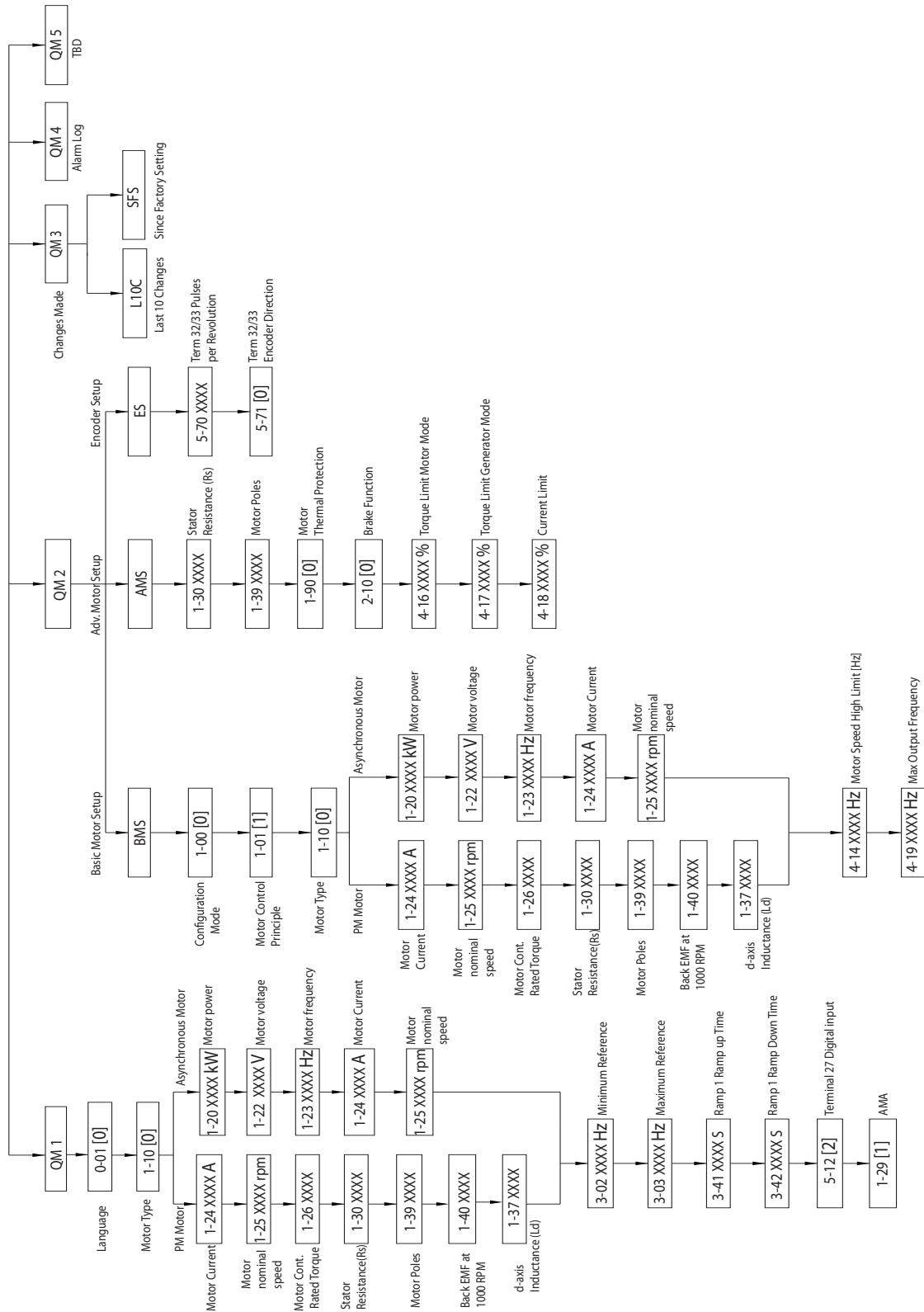


Рисунок 5.9 Структура быстрого меню

## 5.4 Настройка двигателя с постоянными магнитами

### Шаги первоначального программирования

1. Выберите для пар. 1-10 *Конструкция двигателя* значение [1] *PM, non salient SPM (Неявно. с пост. магн.)*, чтобы активировать двигатель с постоянными магнитами.
2. Выберите [0] *Open Loop (Разомкнутый контур)* в 1-00 *Configuration Mode*.

### **УВЕДОМЛЕНИЕ**

Обратная связь энкодера не поддерживается для двигателей с постоянными магнитами.

### Программирование данных двигателя

После выбора двигателя с постоянными магнитами в 1-10 *Конструкция двигателя* станут активными параметры этих двигателей в группах параметров 1-2\* *Motor Data (Данные двигателя)*, 1-3\* *Adv. Motor Data (Доп. данн.двигателя)* и 1-4\*.

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

Приведенные ниже параметры должны программироваться в указанном порядке.

1. 1-24 *Ток двигателя*
2. 1-26 *Длительный ном. момент двигателя*
3. 1-25 *Номинальная скорость двигателя*
4. 1-39 *Число полюсов двигателя*
5. 1-30 *Сопротивление статора (Rs)*  
Введите сопротивление обмотки статора между линией и общей точкой (Rs). Когда доступно лишь значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общий провод (нейтральная точка звезды)». Можно также измерить это значение омметром; при этом учитывается также сопротивление кабеля. Разделите измеренное значение на 2 и введите результат.
6. 1-37 *Индуктивность по оси d (Ld)*  
Введите индуктивность двигателя с постоянными магнитами по продольной оси от линии к общему проводу. Когда доступно значение «линия — линия», нужно поделить его на 2, чтобы получить значение «линия — общий провод (нейтральная точка звезды)». Можно также измерить это значение измерителем индуктивности; при этом учитывается также индуктивность кабеля. Разделите измеренное значение на 2 и введите результат.

7. 1-40 *Противо-ЭДС при 1000 об/мин*  
Введите межфазную противо-ЭДС двигателя с постоянными магнитами при механической скорости 1000 об/мин (эфф. значение). Противо-ЭДС — это напряжение, создаваемое двигателем с постоянными магнитами при внешнем вращении валов в отсутствие подключенного преобразователя частоты. Противо-ЭДС обычно указывается для номинальной скорости двигателя или для 1000 об/мин при измерении между двумя линиями. Если значение недоступно для скорости двигателя 1000 об/мин, рассчитайте правильное значение следующим образом. Например, если противо-ЭДС при 1800 об/мин составляет 320 В, его можно рассчитать для скорости 1000 об/мин следующим образом:  
Противо-ЭДС = (напряжение / об/мин)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178.  
Запрограммируйте это значение для 1-40 *Противо-ЭДС при 1000 об/мин*.

### Тестирование работы двигателя

1. Запустите двигатель на низкой скорости (от 100 до 200 об/мин). Если двигатель не вращается, проверьте монтаж, общее программирование и данные двигателя.

### Парковка

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

Запустите двигатель на номинальной скорости. Если подключенная система работает неправильно, проверьте настройки двигателя с постоянными магнитами в VVC<sup>+</sup>. Рекомендации для различных применений см. в *Таблица 5.7*.

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

Таблица 5.7 Рекомендации для различных применений

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

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

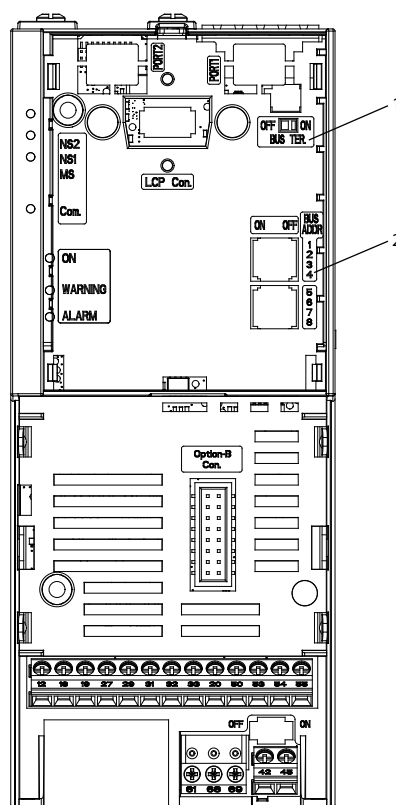
## 5.5 Profibus

Преобразователи частоты FC 360 поддерживают Profibus. Модуль Profibus встроен в кассету управления с Profibus. Если требуется Profibus:

- Закажите новый преобразователь частоты с установленной кассетой управления с Profibus
- Закажите кассету с Profibus и замените стандартную кассету управления на имеющемся преобразователе частоты. В этом случае потребуются обновление микропрограммного обеспечения с помощью Средства конфигурирования МСТ 10.

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

На Рисунок 5.10 показана передняя панель кассеты управления с Profibus.



1308D650.10

1	Переключатель оконечного резистора
2	Селектор адреса Profibus

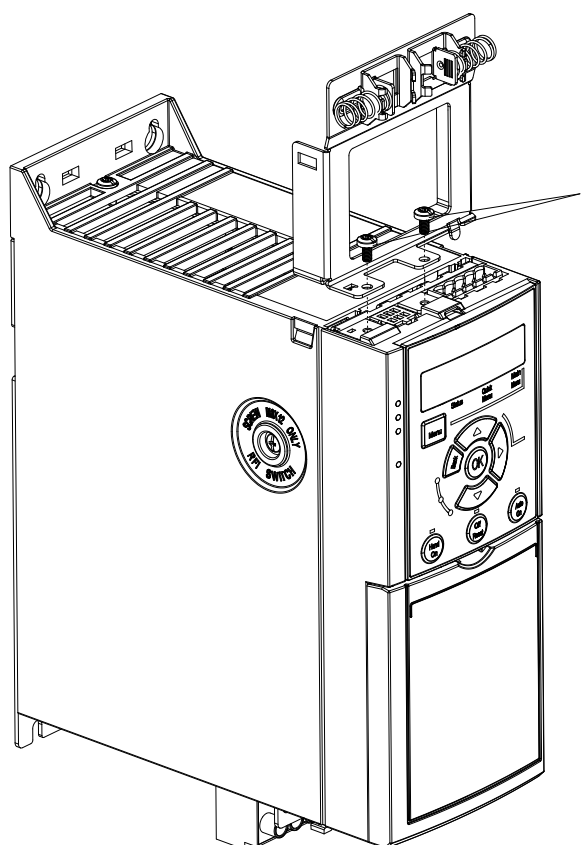
Рисунок 5.10 Передняя панель кассеты управления с Profibus

Функции светодиодов и переключателей на передней панели описаны в *Таблица 5.8*.

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 (ПЛК) или главного устройства класса 2 (МСТ 10, FDT). Немигающий зеленый свет этой лампы указывает на активность связи DP V1 между главными устройствами класса 1 и 2.
COM	Состояние интерфейса связи RS-485. 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>⚠ ВНИМАНИЕ!</b> Перед сменой переключателей необходимо отключить питание.

Таблица 5.8 Функции светодиодов и переключателей

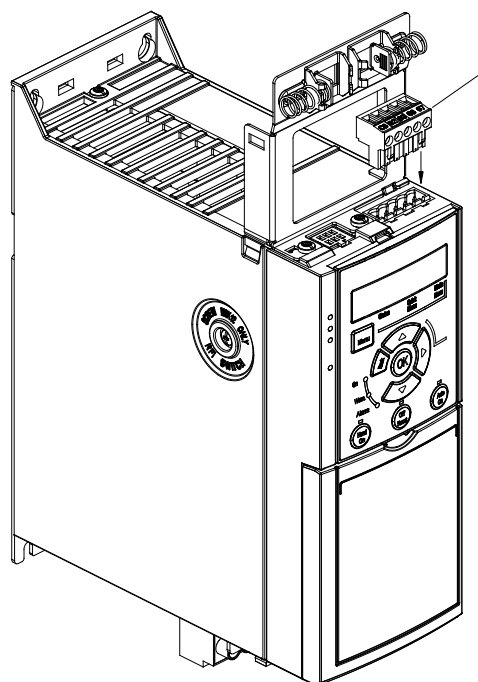
Комплект развязки Profibus содержит детали, необходимые для работы Profibus. Установите комплект, прежде чем использовать Profibus. Установка комплекта развязки показана на *Рисунок 5.11* и *Рисунок 5.12*.



1308D616.10

**5**

Рисунок 5.11 Закрепите плату винтами.



1308D617.10

Рисунок 5.12 Вставьте 5-контактный разъем на место

## 5.6 Список параметров



1-76	Start Current (Пусковой ток)	2-17	Over-voltage Control (Контроль перенапряжения)	3-18	Relative Scaling Reference Resource (Источник отн. масштабирования задания)	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz] (Нижний предел скорости двигателя [Гц])	5-00	Digital I/O Mode (Режим цифрового ввода/вывода)
1-78	Compressor Start Max Speed [Hz] (Макс.нач.скорость компрес.[Гц])	*[0]	>Disabled< (>Запрещено<)	3-4*	Ramp 1 (Изменение скор. 1)	4-14	Motor Speed High Limit [Hz] (Верхний предел скорости двигателя [Гц])	*[0]	>PNP< (>PNP<)
1-79	Compressor Start Max Time to Trip (Макс.время на запуск компр. для откл)	[1]	>Enabled (not at stop)< (>Разр. (не при остан.)<)	3-40	Ramp 1 Туре (Изменение скор., тип 1)	4-16	Terminal 29 Mode (Клемма 29, режим)	01	>NPN< (>NPN<)
1-8*	Stop Adjustments (Регулиров.останова)	[2]	>Enabled< (>Разрешено<)	*[0]	>Linear< (>Линейное<)	4-17	Terminal 29 Mode (Клемма 29, режим)	5-02	Digital Inputs (Цифровые входы)
1-80	Function at Stop (Функция при останове)	2-19	Over-voltage Gain (Over-voltage Gain (Коэффициент усиления перенапряжения))	[2]	>S-ramp Const Time< (>Поствр. S-обр. х-тик<)	4-17	Terminal 18 Digital Input (Клемма 18, цифровой вход)	5-10	Terminal 18 Digital Input (Клемма 18, цифровой вход)
*[0]	>Coast< (>Останов выбегом<)	2-2*	Mechanical Brake (Механич.тормоз)	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time (Время разгона 1)	4-18	>No operation< (>Не используется<)	[0]	>No operation< (>Не используется<)
[1]	>DC hold / Motor Preheat< (>Фиксация пост. тока/подогрев двигателя<)	2-20	Release Brake Current (Ток отпущения тормоза)	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time (Время разгона 1)	4-18	>Reset< (>Сброс<)	[1]	>Reset< (>Сброс<)
[3]	>Pre-magnetizing< (>Предв. намагнич.<)	2-22	Activate Brake Speed [Hz] (Скорость включения тормоза [Гц])	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time (Время замедления 1)	4-19	>Coast inverse< (>Выбег, инверсный<)	[2]	>Coast inverse< (>Выбег, инверсный<)
1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz] (Мин. ск. д. функц. при ост. [Гц])	3-***	Reference / Ramps (Задан/Измен. скор.)	3-42	Ramp 2 Ramp Down Time (Время замедления 2)	4-2*	>Coast and reset inv< (>Выбег + сброс инверсов<)	[3]	>Coast and reset inv< (>Выбег + сброс инверсов<)
1-9*	Motor Temperature (Темпер.двигателя)	3-0*	Reference Limits (Пределы задания)	3-5*	Ramp 2 Ramp Up Time (Время разгона 2)	4-20	>Quick stop inverse< (>Быстростанов, инверс<)	[4]	>Quick stop inverse< (>Быстростанов, инверс<)
1-90	Motor Thermal Protection (Тепловая защита двигателя)	3-00	Reference Range (Диапазон задания)	3-50	Ramp 2 Туре (Изменение скор., тип 2)	4-21	>DC-brake inverse< (>Торм.пост.ток, инв<)	[5]	>DC-brake inverse< (>Торм.пост.ток, инв<)
*[0]	>No protection< (>Нет защиты<)	[1]	>Min - Max< (>Мин - Макс<)	3-51	Ramp 2 Туре (Изменение скор., тип 2)	4-22	>Stop inverse< (>Останов, инверсный<)	[6]	>Stop inverse< (>Останов, инверсный<)
[1]	>Thermistor warning< (>Предупр.по термистор.<)	3-01	Reference/Feedback Unit (Единицы задания/сигн. обр. связи)	3-52	Ramp 3 Ramp Up Time (Время разгона 3)	4-3*	>Start< (>Пуск<)	[8]	>Start< (>Пуск<)
[2]	>Thermistor trip< (>Откл. по термистору.<)	3-02	Minimum Reference (Мин. задание)	3-52	Ramp 3 Ramp Down Time (Время замедления 3)	4-30	>Latched start< (>Импульсный запуск<)	[9]	>Latched start< (>Импульсный запуск<)
[3]	>ETR warning 1< (>ЭТР: предупрежд. 1<)	3-03	Maximum Reference (Максимальное задание)	3-6*	Ramp 3 Туре (Изменение скор., тип 3)	4-31	>Reversing< (>Revers<)	[10]	>Reversing< (>Revers<)
[4]	>ETR trip 1< (>ЭТР: отключение 1<)	3-04	Reference Function (Функция задания)	3-60	Ramp 3 Туре (Изменение скор., тип 3)	4-31	>Start reversing< (>Запуск и реверс<)	[11]	>Start reversing< (>Запуск и реверс<)
1-93	Thermistor Source (Источник термистора)	*[0]	>Sum< (>Сумма<)	3-61	Ramp 3 Туре (Изменение скор., тип 3)	4-32	>Enable start forward< (>Разреш. запуск вперед<)	[12]	>Enable start forward< (>Разреш. запуск вперед<)
2-**	Brakes (Торможение)	[1]	>External/Presets< (>Внешнее/предуст.<)	3-62	Ramp 4 Ramp up Time (Время разгона 4)	4-4*	>Enable start reverse< (>Разреш. запуск назад<)	[13]	>Enable start reverse< (>Разреш. запуск назад<)
2-0*	DC-Brake (Торможение пост.током)	3-1*	References (Задания)	3-62	Ramp 4 Ramp down Time (Время замедления 4)	4-40	>Jog< (>Фикс. част.<)	[14]	>Jog< (>Фикс. част.<)
2-00	DC Hold/Motor Preheat Current (Ток удержания (пост. ток)/ток предпускового нагрева)	3-10	Preset Reference (Предустановленное задание)	3-7*	Ramp 4 Туре (Изменение скор., тип 4)	4-41	>Preset reference on< (>Предуст.зад., вкл.<)	[15]	>Preset reference on< (>Предуст.зад., вкл.<)
2-01	DC Brake Current (Ток торможения)	3-11	Jog Speed [Hz] (Фиксированная скорость [Гц])	3-70	Ramp 4 Туре (Изменение скор., тип 4)	4-42	>Preset ref bit 0< (>Предуст.зад., бит 0<)	[16]	>Preset ref bit 0< (>Предуст.зад., бит 0<)
2-02	DC Braking Time (Время торм. пост. током)	3-12	Catch up/slow Down Value (Значение разгона/замедления)	3-71	Ramp 4 Туре (Изменение скор., тип 4)	4-42	>Preset ref bit 1< (>Предуст.зад., бит 1<)	[17]	>Preset ref bit 1< (>Предуст.зад., бит 1<)
2-04	DC Brake Cut In Speed (Скорость включ.торм.пост.током)	3-14	Preset Relative Reference (Предустановл. относительное задание)	3-72	Ramp 4 Туре (Изменение скор., тип 4)	4-5*	>Preset ref bit 2< (>Предуст.зад., бит 2<)	[18]	>Preset ref bit 2< (>Предуст.зад., бит 2<)
2-06	Parking Current (Ток торм. пост. т.)	3-15	Reference 1 Source (Источник задания 1)	3-8*	Other Ramps (Др.изменен.скор.)	4-50	>Freeze reference< (>Зафиксировать задание<)	[19]	>Freeze reference< (>Зафиксировать задание<)
2-07	Parking Time (Вр. торм. пост. т.)	[0]	>No function< (>Не используется<)	3-80	Jog Ramp Time (Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.)	4-51	>Freeze output< (>Зафиксировать выход<)	[20]	>Freeze output< (>Зафиксировать выход<)
2-1*	Brake Energy Funct. (Функцияэнерг.торм.)	*[1]	>Analog Input 53< (>Аналоговый вход 53<)	3-81	Quick Stop Ramp Time (Время замедления для быстрого останова)	4-54	>Speed up< (>Увеличение скорости<)	[21]	>Speed up< (>Увеличение скорости<)
2-10	Brake Function (Функция торможения)	[2]	>Analog Input 54< (>Аналоговый вход 54<)	3-9*	Digital Potentiometer (Цифр. потенциометр)	4-55	>Speed down< (>Снижение скорости<)	[22]	>Speed down< (>Снижение скорости<)
*[0]	>Off< (>Выкл.<)	[7]	>Frequency input 29< (>Частотный вход 29<)	3-90	Step Size (Размер ступени питания)	4-56	>Set-up select bit 0< (>Выбор набора, бит 0<)	[23]	>Set-up select bit 0< (>Выбор набора, бит 0<)
[1]	>Resistor brake< (>Резистивн.торможен.<)	[8]	>Frequency input 29< (>Частотный вход 29<)	3-92	Power Restore (Восстановление торможения)	4-57	>Precise stop inverse< (>Точн.остан., инверс.<)	[26]	>Precise stop inverse< (>Точн.остан., инверс.<)
[2]	>AC brake< (>Торм. перем. током.<)	[11]	>Frequency input 33< (>Частотный вход 33<)	3-93	Maximum Limit (Макс. предел)	4-58	>Catch up< (>Увеличение задания<)	[28]	>Catch up< (>Увеличение задания<)
2-11	Brake Resistor (ohm) (Тормозной резистор (Ом))	[11]	>Local bus reference< (>Местн.зад.по шине.<)	3-95	Ramp Delay (Задержка рамки)	4-6*	>Slow down< (>Снижение задания.<)	[29]	>Slow down< (>Снижение задания.<)
2-12	Brake Power Limit (kW) (Предельная мощность торможения (кВт))	[32]	>Bus PCD< (>PCD шины.<)	4-***	Limits / Warnings (Пределы/предупр.)	4-61	>Ramp bit 0< (>Измен.скорости..бит 0<)	[34]	>Ramp bit 0< (>Измен.скорости..бит 0<)
2-14	Brake Voltage Reduce (Уменьшение напряжения торможения)	3-16	Reference 2 Source (Источник задания 2)	4-1*	Motor Limits (Пределы двигателя)	4-61	>Ramp bit 1< (>Изменен.скор., бит 1<)	[35]	>Ramp bit 1< (>Изменен.скор., бит 1<)
2-16	AC Brake, Max current (Макс.ток торм.пер.ток)	3-17	Reference 3 Source (Источник задания 3)	4-10	Motor Speed Direction (Направление вращения двигателя)	4-63	>External Interlock< (>Внешняя блокировка.<)	[51]	>External Interlock< (>Внешняя блокировка.<)



[60]	>Counter A (up) < (>Счетчик А (вверх) <)	5-16	Terminal 31 Digital Input (Клемма 31, цифровой вход)	[30]	>Brake fault (IGBT) < (>Неисп.тормоза(IGBT) <)	[165]	>Local ref active < (>Включ.местн.задание <)	[14]	>Above current, high < (>Ток выше макс. <)
[61]	>Counter A (down) < (>Счетчик А (вниз) <)	5-3* 5-30	<b>Digital Outputs (Цифровые выходы)</b> Terminal 27 Digital Output (Клемма 27, цифровой выход)	[31] [32]	>Relay 123 < (>Реле 123 <)	[166]	>Remote ref active < (>Дист.задание активно <)	[15]	>Out of frequency range < (>Вне диапа. скорости <)
[62]	>Reset Counter A < (>Сброс счетчика А <)	*[0]	>No operation < (>Не используется <)	[36]	>Mech brake ctrl < (>Управл.мех.тормозом <)	[167]	>Start command activ < (>Команда пуска акт. <)	[16]	>Below frequency, low < (>Скорость ниже миним. <)
[63]	>Counter B (up) < (>Счетчик В (вверх) <)	[1]	>Control Ready < (>Готовн. к управлению <)	[37]	>Control word bit 11 < (>Кинд. слово, бит 11 <)	[168]	>Drive in hand mode < (>Ручн. режим привода <)	[17]	>Above frequency, high < (>Скорость выше макс. <)
[64]	>Counter B (down) < (>Счетчик В (вниз) <)	[2]	>Drive ready < (>Привод готов <)	[40]	>Control word bit 12 < (>Кинд. слово, бит 12 <)	[169]	>Drive in auto mode < (>Авторежим привода <)	[18]	>Out of feedb. range < (>ОС вне диапазона <)
[65]	>Reset Counter B < (>Сброс счетчика В <)	[3]	>Stand-by/no warning < (>Деж.реж./ нет предупр. <)	[41]	>Out of ref range < (>Вне Диапаз. задания <)	[170]	>Homing Completed < (Возврат в исх. положение завершен)	[19]	>Below feedback, low < (>ОС ниже миним. <)
[72]	>PID error inverse < (>Ош. ПИД-рег. инв. <)	[4]	>Running < (>Работа <)	[42]	>Below reference, low < (>Низкий: ниже задания <)	[171]	>Target Position Reached < (>Целевое положение достигнуто <)	[20]	>Above feedback, high < (>ОС выше макс. <)
[73]	>PID reset l part < (>Сброс ПИД-рег. 1 ч. <)	[5]	>Running/no warning < (>Раб.,нет предупржд. <)	[43]	>Above ref, high < (>Высокий: выше зад-я <)	[172]	>Position Control Fault < (>Сбой управления позиционированием <)	[21]	>Thermal warning < (>Предупр.о перегрев <)
[74]	>PID enable < (>Зап. ПИД-рег. <)	[6]	>Run in range/no warn < (>Раб.в диап./нет пред. <)	[45]	>PID-reg < (>ПИД-рег. <)	[173]	End of roll (Конец рулона)	[22]	>Ready, no thermal warning < (>Готов, нет предл.о Т <)
[150]	>Go To Home < (>Переход к исх. положению <)	[7]	>Run on ref/no warn < (>Раб. на шине, т-аут: Вкл. <)	[46]	>Bus ctrl. < (>Упр. по шине <)	[174]	TLD indicator (Индикатор TLD)	[23]	>Remote;ready,но ТW < (>Дист.гот.нет перепр. <)
[151]	>Home Ref. Switch < (>Переключатель перехода к исх. положению <)	[8]	>Alarm or warning < (>Авар.сигн./ предупр. <)	[47]	>At torque limit < (>На пределе момента <)	[175]	Running on tension (Работа с натяжением)	[24]	>Ready, no over/under voltage < (>Готово,напряж.норм. <)
[155]	>HW Limit Positive < (>Аппаратное ограничение, положительное <)	[9]	>At torque limit < (>На пределе момента <)	[55]	>Heat sink cleaning warning, high < (>Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень <)	[176]	Ready to run (Готовность к работе)	[25]	>Reverse < (>Реверс <)
[156]	>HW Limit Negative < (>Аппаратное ограничение, отрицательное <)	[10]	>Logic rule 0 < (>Логич.соотношение 0 <)	[56]	>Precaution < (>Импульсный радиатор, высокий уровень <)	[177]	Position Mech Brake	[26]	>Bus OK < (>Шина в норме <)
[157]	>Pos. Quick Stop < (>Положение, быстрый останов <)	[11]	>Logic rule 1 < (>Логич.соотношение 1 <)	[60]	>Comperator 0 < (>Компаратор 0 <)	[193]	Terminal 29 Digital Output (Клемма 29, цифровой выход)	[27]	>Torque limit & stop < (>Пред.по момен.+стоп <)
[160]	>Go To Target Pos < (>Переход к целевому положению <)	[12]	>Logic rule 2 < (>Логич.соотношение 2 <)	[61]	>Comperator 1 < (>Компаратор 1 <)	[194]	On Delay, Digital Output (Задержка включения, цифровой выход)	[28]	>Brake, no brake warning < (>Тормоз, нет предупр. <)
[162]	>Pos. Idx Bit0 < (>Индекс положения, бит 0 <)	[13]	>Logic rule 3 < (>Логич.соотношение 3 <)	[62]	>Comperator 2 < (>Компаратор 2 <)	[5-31]	Off Delay, Digital Output (Задержка выключения, цифровой выход)	[29]	>Brake ready, no fault < (>Тормоз гт.нет несп. <)
[163]	>Pos. Idx Bit1 < (>Индекс положения, бит 1 <)	[14]	>Logic rule 4 < (>Логич.соотношение 4 <)	[63]	>Comperator 3 < (>Компаратор 3 <)	[5-32]	Relays (Реле)	[30]	>Brake fault (IGBT) < (>Неисп.тормоза(IGBT) <)
[164]	>Pos. Idx Bit2 < (>Индекс положения, бит 2 <)	[15]	>Logic rule 5 < (>Логич.соотношение 5 <)	[64]	>Comperator 4 < (>Компаратор 4 <)	[5-4*]	>No operation < (>Не используется <)	[31]	>Relay 123 < (>Реле 123 <)
[165]	Core diameter source (Источник диаметра сердцевины)	[16]	>Logic rule 6 < (>Логич.соотношение 6 <)	[65]	>Comperator 5 < (>Компаратор 5 <)	[5-40]	>Control Ready < (>Готовн. к управлению <)	[32]	>Mech brake ctrl < (>Управл.мех.тормозом <)
[166]	New Diameter Select (Выбор нового диаметра)	[17]	>Logic rule 7 < (>Логич.соотношение 7 <)	[70]	>Logic rule 0 < (>Логич.соотношение 0 <)	[1]	>Control word bit 11 < (>Кинд. слово, бит 11 <)	[36]	>Control word bit 12 < (>Кинд. слово, бит 12 <)
[167]	Reset diameter (Сброс диаметра)	[18]	>Logic rule 8 < (>Логич.соотношение 8 <)	[71]	>Logic rule 1 < (>Логич.соотношение 1 <)	[2]	>Drive ready < (>Привод готов/ дистан. <)	[37]	>Out of ref range < (>Вне диапа. задания <)
[168]	Winder Jog Forward (Фиксация частоты намотки, вперед)	[19]	>Logic rule 9 < (>Логич.соотношение 9 <)	[72]	>Logic rule 2 < (>Логич.соотношение 2 <)	[3]	>Stand-by/no warning < (>Деж.реж./ нет предупр. <)	[40]	>Below reference, low < (>Низкий: ниже задания <)
[169]	Winder Jog Reverse (Фиксация частоты намотки, реверс)	[20]	>Logic rule 10 < (>Логич.соотношение 10 <)	[73]	>Logic rule 3 < (>Логич.соотношение 3 <)	[4]	>Running/no warning < (>Раб.,нет предупржд. <)	[41]	>Above ref, high < (>Высокий: выше задания <)
[170]	Tension on (Натяжение на)	[21]	>Logic rule 11 < (>Логич.соотношение 11 <)	[74]	>Logic rule 4 < (>Логич.соотношение 4 <)	[5]	>Running/no warning < (>Раб.,нет предупржд. <)	[42]	>Above ref, high < (>Высокий: выше задания <)
5-11	Terminal 19 Digital Input (Клемма 19, цифровой вход)	[22]	>Logic rule 12 < (>Логич.соотношение 12 <)	[75]	>Logic rule 5 < (>Логич.соотношение 5 <)	[6]	>Run in range/no warn < (>Раб.в диап./нет пред. <)	[45]	>Bus ctrl. < (>Упр. по шине <)
5-12	Terminal 20 Digital Input (Клемма 20, цифровой вход)	[23]	>Logic rule 13 < (>Логич.соотношение 13 <)	[80]	>SL digital output A < (>Цифр. выход SL A <)	[7]	>Run on ref/no warn < (>Раб. на шине, т-аут: Вкл. <)	[46]	>Bus control, timeout: On < (>Упр. по шине, т-аут: Вкл. <)
5-13	Terminal 21 Digital Input (Клемма 21, цифровой вход)	[24]	>Logic rule 14 < (>Логич.соотношение 14 <)	[81]	>SL digital output B < (>Цифр. выход SL B <)	[8]	>Alarm < (>Аварийный сигнал <)	[47]	>Bus control, timeout: Off < (>Упр. по шине, т-аут: Выкл. <)
[32]	Pulse time based (Импульсный вход)	[25]	>Logic rule 15 < (>Логич.соотношение 15 <)	[82]	>SL digital output C < (>Цифр. выход SL C <)	[9]	>Alarm or warning < (>Авар.сигн./ предупр. <)	[56]	>Heat sink cleaning warning, high < (>Предупреждение об очистке радиатора, высокий уровень <)
5-14	Terminal 32 Digital Input (Клемма 32, цифровой вход)	[26]	>Logic rule 16 < (>Логич.соотношение 16 <)	[83]	>SL digital output D < (>Цифр. выход SL D <)	[10]	>At torque limit < (>На пределе момента <)	[60]	>Comperator 0 < (>Компаратор 0 <)
[82]	Encoder input B (Вход В энкодера)	[27]	>Logic rule 17 < (>Логич.соотношение 17 <)	[91]	>Encoder emulate output A < (>Выход А эмуляции энкодера <)	[11]	>No alarm < (>Нет авар. сигналов <)	[61]	>Comperator 1 < (>Компаратор 1 <)
5-15	Terminal 33 Digital Input (Клемма 33, цифровой вход)	[28]	>Logic rule 18 < (>Логич.соотношение 18 <)	[160]	>No alarm < (>Нет авар. сигналов <)	[12]	>Running reverse < (>Вращ.в обр.направл. <)	[62]	>Comperator 2 < (>Компаратор 2 <)
[32]	Pulse time based (Импульсный вход)	[29]	>Logic rule 19 < (>Логич.соотношение 19 <)	[161]	>Running reverse < (>Вращ.в обр.направл. <)	[13]		[64]	>Comperator 3 < (>Компаратор 3 <)
[81]	Encoder input A (Вход А энкодера)							[64]	>Comperator 4 < (>Компаратор 4 <)
								[65]	>Comperator 5 < (>Компаратор 5 <)

[70]	>Logic rule 0< (>Логич.соотношение 0<)	Term. 29 High Ref./Feedb. Value (Клемма 29, макс. задание/ обр. связь)	5-53	Term. 29 Timeout Preset (Имп. выход №29, предуст. тайм-аута)	6-29	Terminal 54 mode (Режим клеммы 54)	[2]	>MCB 102< (>MCB 102<)
[71]	>Logic rule 1< (>Логич.соотношение 1<)	Term. 33 Low Frequency (Клемма 33, мин. частота)	5-55	<b>6-** Analog In/Out (Аналоговый/цифровой вход/выход)</b>	[0]	>Current mode< (>Режим тока<)	[3]	>MCB 103< (>MCB 103<)
[72]	>Logic rule 2< (>Логич.соотношение 2<)	Term. 33 High Frequency (Клемма 33, макс. частота)	5-56	<b>6-0* Analog I/O Mode (Реж. аналогов.вв/выв.)</b>	[*1]	>Voltage mode< (>Режим напряжения<)	[6]	>Analog Input 53< (>Аналоговый вход 53<)
[73]	>Logic rule 3< (>Логич.соотношение 3<)	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value (Клемма 33, мин. задание/ обр. связь)	5-57	Live Zero Timeout Time (Время тайм-аута нуля)	6-00	<b>6-7* Аналог./цифр. выход 45</b>	[7]	>Analog Input 54< (>Аналоговый вход 54<)
[74]	>Logic rule 4< (>Логич.соотношение 4<)	Term. 33 High Ref./Feedb. Value (Клемма 33, макс. задание/ обр. связь)	5-58	Live Zero Timeout Function (Функция при тайм-ауте нуля)	6-01	Terminal 45 Mode (Режим клеммы 45)	[8]	>Frequency Input 29< (>Частотный вход 29<)
[75]	>Logic rule 5< (>Логич.соотношение 5<)	Term. 33 High Ref./Feedb. Value (Клемма 33, макс. задание/ обр. связь)	[1]	>Off< (>Выкл.<)	[*10]	>4-20 mA< (>4-20 mA<)	[9]	>Frequency Input 33< (>Частотный вход 33<)
[80]	>SL digital output A< (>Цифр. выход SL A<)	<b>Pulse Output (Импульсный выход)</b>	5-6*	>Freeze output< (>Закрепить выход<)	6-71	Terminal 45 Analog Output (Клемма 45, аналоговый выход)	[*20]	>None< (>Отсутствует<)
[81]	>SL digital output B< (>Цифр. выход SL B<)	Terminal 27 Pulse Output Variable (Клемма 27, переменная импульс.выхода)	5-60	>Stop< (>Останов<)	[*10]	>No operation< (>Не используется<)	7-02	Speed PID Proportional Gain (Усил.пропорц.звена ПИД-регулятор.скор)
[82]	>SL digital output C< (>Цифр. выход SL C<)	>No operation< (>Не используется<)	[*10]	>Logging< (>Фикс. скорость<)	[*100]	>Output frequency< (>Вых. частота<)	7-03	>0,000-1,000< *0,015
[83]	>SL digital output D< (>Цифр. выход SL D<)	>Bus ctrl.< (>Упр. по шине<)	[45]	>Max. speed< (>Макс. скорость<)	[*101]	>Reference< (>Задание<)	7-04	Speed PID Integral Time (Постоянн. интер-я ПИД-регулят. скор.)
[160]	>No alarm< (>Нет авар. сигналов<)	>Bus ctrl., timeout< (>Упр. по шине, т-аут<)	[48]	<b>6-1* Analog Input 53 (Аналоговый вход 53)</b>	[*103]	>Motor Current< (>Ток двигателя<)	7-04	>2,0-20000,0 мс< *8,0 мс
[161]	>Running reverse< (>Вращв обр.направ.<)	>Output frequency< (>Вых. частота<)	6-10	Terminal 53 Low Voltage (Клемма 53, низкое напряжение)	[*104]	>Torque rel to limit< (>Момент отн.предельн.<)	7-05	Speed PID Differentiation Time (Постоянн. дифф-я ПИД-регулят. скор.)
[165]	>Local ref active<	>Reference< (>Задание<)	6-11	Terminal 53 High Voltage (Клемма 53, высокое напряжение)	[*105]	>Torq relate to rated< (>Момент отн.номинал.<)	7-05	>0,0-200,0 мс< *30,0 мс
[166]	>Remote ref active< (>Дист.задание активно<)	>Process Feedback< (>Обратная связь<)	6-12	Terminal 53 Low Current (Клемма 53, малый ток)	[*106]	>Power< (>Мощность<)	7-06	Speed PID Diff. Gain Limit (Пррусил.в цели дифф-я ПИД-рег.скор)
[167]	>Start command activ< (>Команда пуска акт.<)	>Motor Current< (>Ток двигателя<)	6-13	Terminal 53 High Current (Клемма 53, большой ток)	[*107]	>Speed< (>Скорость<)	7-06	>1,0-20,0< *5,0
[168]	>Drive in hand mode< (>Ручн. режим привода<)	>Torque rel to limit< (>Момент отн.предельн.<)	6-14	Terminal 53 Filter Time Constant (Клемма 53, постоянн. времени фильтра)	[*111]	>Speed Feedback< (>Обратная связь по скорости<)	7-07	Speed PID Lowpass Filter Time (Пост.вр.фильтр.ниж.част.ПИД-рег.скор.)
[169]	>Drive in auto mode< (>Авторежим привода<)	>Torq relate to rated< (>Момент отн.номинал.<)	6-15	Terminal 53 mode (Режим клеммы 53)	[*113]	PID Clamped Output (Вых.мощн. фикс. ПИД-рег.)	7-07	>1,0-100,0 мс< *10,0 мс
[170]	>Homing Completed< (Возврат в исх. положение завершен)	>Max Out Freq< (>Макс. вых. частота<)	6-16	Terminal 54 Low Voltage (Клемма 54, низкое напряжение)	[*139]	>Bus Control< (>Упр.по шине<)	7-08	Speed PID Feedback Gear Ratio (Перед-е отн-е ОС для ПИД ск-сти)
[171]	>Target Position Reached< (>Целевое положение достигнуто<)	Pulse Output Max Freq 27 (Макс.частота имп.выхода №27)	6-19	Terminal 54 High Voltage (Клемма 54, высокое напряжение)	6-72	Terminal 45 Digital Output (Клемма 45, цифровой выход)	7-08	Speed PID Feed Forward Factor (Козэф. пр. св. ПИД-рег. скор.)
[172]	>Position Control Fault< (>Сбой управления позиционированием<)	Terminal 29 Pulse Output Variable (Клемма 29, переменная импульс.выхода)	6-20	Terminal 54 High Current (Клемма 54, большой ток)	6-73	Terminal 45 Output Min Scale (Клемма 45, мин. шкала выхода)	<b>7-1* Torque PID Ctrl. (Упр-е кр. мом. ПИД)</b>	
[175]	Running on tension (Работа с натяжением)	Terminal 29, переменная импульс.выхода №29)	6-21	Terminal 54 Low Current (Клемма 54, малый ток)	6-74	Terminal 45 Output Max Scale (Клемма 45, макс. шкала выхода)	7-12	Torque PID Proportional Gain (Прпрц. к-т ус-я для рег-я прпрц-интегр. кр. мом.)
[176]	Ready to run (Готовность к работе)	<b>24V Encoder Input (Вход энкодера 24 В)</b>	6-22	Terminal 54 High Current (Клемма 54, большой ток)	6-76	Terminal 45 Output Bus Control (Клемма 45, выход при управлении по шине)	7-13	Torque PID Integration Time (Время интегр. для рег. прпрц-интегр. кр. мом.)
[179]	Position Mech Brake (Позиционирование мех. тормоза)	Terminal 32/33 Pulses Per Revolution (Клеммы 32/33, число имп. на об.)	6-23	Terminal 54 Low Current (Клемма 54, малый ток)	<b>6-9* Аналог./цифр. выход 42</b>	<b>6-9* Аналог./цифр. выход 42</b>	<b>7-2* Process Ctrl. Feedb (ОС п/управл. проц.)</b>	
[193]	>Sleep Mode< (>Спящий режим<)	Term 32/33 Encoder Direction (Клеммы 32/33, направление энкодера)	6-24	Terminal 54 High Current (Клемма 54, большой ток)	6-90	Terminal 42 Mode (Клемма 42, режим)	7-20	Process CL Feedback 1 Resource (Источник ОС 1 для упр. процессом)
[194]	>Broken Belt Function< (>Функция обрыва ремня<)	Bus Controlled (Управление по шине)	6-25	Terminal 54 Low Current (Клемма 54, малый ток)	6-91	Terminal 42 Analog Output (Клемма 42, аналоговый выход)	*[0]	>No function< (>Не исползается<)
5-41	On Delay, Relay (Задержка включения, реле)	<b>5-9* Bus Controlled (Управление по шине)</b>	6-26	Terminal 54 High Current (Клемма 54, большой ток)	6-92	Terminal 42 Digital Output (Клемма 42, цифровой выход)	[*1]	>Analog Input 53< (>Аналоговый вход 53<)
5-42	Off Delay, Relay (Задержка выключения, реле)	Digital & Relay Bus Control (Управление цифр. и релейн. шинами)	6-27	Terminal 54 Low Current (Клемма 54, малый ток)	6-94	Terminal 42 Output Max Scale (Клемма 42, макс. шкала выхода)	[2]	>Analog Input 54< (>Аналоговый вход 54<)
<b>5-5*</b>	<b>Pulse Input (Импульсный вход)</b>	Pulse Out 27 Bus Control (Имп. вых №27, управление шиной)	6-28	Terminal 54 High Current (Клемма 54, большой ток)	6-96	Terminal 42 Output Bus Control (Клемма 42, выход при управлении по шине)	[3]	>Frequency Input 29< (>Частотный вход 29<)
5-50	Term. 29 High Frequency (Клемма 29, макс. частота)	Pulse Out 27 Timeout Preset (Имп. выход №27, предуст. тайм-аута)	6-25	Terminal 54 Low Current (Клемма 54, малый ток)	6-98	Drive Type (Тип привода)	7-22	Process CL Feedback 2 Resource (Источник ОС 2 для упр. процессом)
5-51	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value (Клемма 29, мин. задание/ обр. связь)	Terminal 29 Bus Control (Имп. вых №29, управление шиной)	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant (Клемма 54, пост. времени фильтра)	<b>7-0* Controllers (Контроллеры)</b>	<b>7-0* Speed PID Ctrl. (ПИД-регулят.скор.)</b>	<b>7-3* Process PID Ctrl. (Упр.ПИД-рег.проц.)</b>	
5-52	Term. 29 High Ref./Feedb. Value (Клемма 29, макс. частота)	Terminal 29 Bus Control (Имп. вых №29, управление шиной)			[1]	>24V encoder< (>Энкодер 24 В<)	7-30	Process PID Normal/ Inverse Control (Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр.)

7-31	>Normal< (>Нормальный<) >Inverse< (>Инверсный<) Process PID Anti Windup (Антизаскрутка ПИД-рег. проц.) >Off< (>Выкл.<) >On< (>Вкл.<)	7-49	Process PID Output Normal/ Inv. Ctrl. (Выход ПИД-рег. пр. норм./инв. упр.) <b>7-5*</b> Adv. Process PID II (Доп. ПИД-регулятор процесса II) Process PID Extended PID (ПИД-рег. проц., расш. ПИД-рег.) Process PID Feed Fwd Gain (Увел. пр. св. ПИД-рег. проц.) Process PID Start Speed (Скорость пуска ПИД-рег. пр.) >0-6000 об/мин< *0 об/мин Process PID Proportional Gain (Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.) >0.00-10.00< *0.01 Process PID Integral Time (Пост. врем. интегрир. ПИД-рег. проц.) >0.10-9999.00 с< *9999.00 с Process PID Differentiation Time (Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.) >0.00-20.00 с< *0.00 с Process PID Diff. Gain Limit (ПУ цели дифф. ПИД-рег. пр.) Process PID Feed Forward Factor (Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.) >0-200%< *0% On Reference Bandwidth (Зона ответственности задания)	8-33	Parity / Stop Bits (Биты контроля четности/стоповые биты) >Even Parity, 1 Stop Bit< (>Пр-ка на чет., 1 стоп. бит < >Odd Parity, 1 Stop Bit< (>Пр-ка на нечет., 1 стоп.бит< >No Parity, 1 Stop Bit< (>Контр.чтн.отст., 1 стоп.бит< >No Parity, 2 Stop Bits< (>Контр.чтн.отст., 2 стоп.бит< >Minimum Response Delay (Минимальная задержка реакции) >Maximum Response Delay (Максимальная задержка реакции) Maximum Inter-char delay (Макс. задержка между символами) <b>8-4*</b> FC MS protocol set (Уст. прот-ла FC MS) 8-43 PCD Read Configuration (Конфиг-е чтения PCD) <b>8-5*</b> Digital/Bus (Цифровое/Шина) 8-50 Coasting Select (Выбор выезда) 8-51 Quick Stop Select (Выбор быстрого останова) 8-52 DC Brake Select (Выбор торможения пост. током) 8-53 Stop Select (Выбор пуска) 8-54 Reversing Select (Выбор реверса) 8-55 Set-up select (Выбор набора) 8-56 Preset Reference Select (Выбор предустановленного задания) 8-57 Profidrive OFF2 Select (Выбор пар. таймаута управления) 8-58 Profidrive OFF3 Select (Выбор пар. таймаута управления) <b>8-7*</b> VACnet (VACnet) 8-79 Protocol Firmware version (Версия протокола микропрограммы) <b>8-8*</b> FC Port Diagnostics (Диагн. порта FC) 8-80 Bus Message Count (Подсч.сообщ., перед-х по шине) 8-81 Bus Error Count (Счетчик ошибок при управ. по шине) 8-82 Slave Messages Rcvd (Получ. сообщ-я от подч. устр-ва) 8-83 Slave Error Count (Подсч. ошиб. подч. устр-ва) 8-84 Slave Messages Sent (Отправ. сообщ. подчин.) 8-85 Slave Timeout Errors (Ошибки тайм-аута подч.) 8-88 Reset FC port Diagnostics (Сброс диагностики порта ПЧ) <b>8-9*</b> Bus Feedback (Фикс.част.по шине) 8-90 Bus Jog 1 Speed (Фикс. скор. 1, уст. по шине) 8-91 Bus Jog 2 Speed (Фикс. скор. 2, уст. по шине) <b>9-*</b> PROFdrive (PROFdrive)	9-00	Setpoint (Уставка) Actual Value (Фактическое значение) PCD Write Configuration (Конфигурирование записи PCD) PCD Read Configuration (Конфигурирование чтения PCD) Node Address (Адрес узла) Drive Unit System Number (Системный номер блока привода) Telegram Selection (Выбор телеграммы) Parameters for Signals (Параметры сигналов) Parameter Edit (Редактирование параметра) Process Control (Управление процессом) Fault Message Counter (Счетчик сообщений о неисправности) Fault Code (Код неисправности) Fault Number (Номер неисправности) Fault Situation Counter (Счетчик ситуаций неисправности) Profibus Warning Word (Слово предупреждения Profibus) Actual Baud Rate (Фактическая скорость передачи) Device Identification (Идентификация устройства) Profile Number (Номер профиля) Control Word 1 (Командное слово 1) Status Word 1 (Слово состояния 1) Programming Set-up (Программирование набора) Profibus Save Data Values (Сохранение значений данных) DO Identification (Идентификация цифр. вых.) Defined Parameters (1) (Заданные параметры (1)) Defined Parameters (2) (Заданные параметры (2)) Defined Parameters (3) (Заданные параметры (3)) Defined Parameters (4) (Заданные параметры (4)) Defined Parameters (5) (Заданные параметры (5)) Changed Parameters (1) (Измененные параметры (1)) Changed Parameters (2) (Измененные параметры (2)) Changed Parameters (3) (Измененные параметры (3)) Changed Parameters (4) (Измененные параметры (4)) Changed Parameters (5) (Измененные параметры (5))	9-07		9-15		9-16		9-18		9-19		9-22		9-23		9-27		9-28		9-44		9-45		9-47		9-52		9-53		9-63		9-64		9-65		9-67		9-68		9-71		9-72		9-75		9-80		9-81		9-82		9-83		9-84		9-90		9-91		9-92		9-93		9-94	
------	---	------	---	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--

[18]	>Below I low< (>Ток ниже минимальн.<)	13-20 SL Controller Timer (Таймер контроллера SL)	[7]	>Kin. back-up, trip w recovery< (>Кинет. резерв, откл. с вост.<)	14-27 Action At Inverter Fault (Зад. отк. при неисп. инв.)	14-8* Options (Доп-но)
[9]	>Above I high< (>Ток выше макс.<)	<b>13-4* Logic Rules (Правила логики)</b>	14-11 Mains Voltage at Mains Fault (Напряжение сети при отказе питания)	[0] >Trip< (>Отключение<)	[0] >Trip< (>Отключение<)	14-89 Option Detection (Обнаружение дополнительного устройства)
[16]	>Thermal warning< (>Предупр.о перегрев<)	13-40 Logic Rule Boolean 1 (Булева переменная логич.соотношения 1)	14-12 Function at Mains Imbalance (Функция при асимметрии сети)	*[1] >Warning or trip after warning< (>Предупреждение или отключение после предупреждения<)	*[1] >Warning or trip after warning< (>Предупреждение или отключение после предупреждения<)	14-9* Fault Settings (Уст-ки неиспр.)
[17]	>Mains out of range< (>Напр.сети вне диап.<)	13-41 Logic Rule Operator 1 (Оператор логического соотношения 1)	*[0] >Trip< (>Отключение<)	14-28 Production Settings (Производственные настройки)	14-28 Production Settings (Производственные настройки)	15-** Drive Information (Информация о приводе)
[18]	>Reversing< (>Реверс<)	13-42 Logic Rule Boolean 2 (Булева переменная логич.соотношения 2)	[1] >Warning< (>Предупреждение<)	[1] >Warning< (>Предупреждение<)	14-29 Service Code (Сервисный номер заказа доп. устройства)	15-61 Option SW Version (Версия прогр. обеспеч. доп. устр.)
[19]	>Warning< (>Предупреждение<)	13-43 Logic Rule Operator 2 (Оператор логического соотношения 2)	[2] >Disabled< (>Запрещено<)	[2] >Disabled< (>Запрещено<)	15-62 Option Ordering No (Номер для заказа доп. устройства)	15-62 Option Ordering No (Номер для заказа доп. устройства)
[20]	>Alarm (trip)< (>Авар.сигнал (отключ.<))	13-44 Logic Rule Boolean 3 (Булева переменная логич.соотношения 3)	[3] >Derate< (>Снижение номинальных параметров<)	[3] >Derate< (>Снижение номинальных параметров<)	15-63 Option Serial No (Сервисный номер доп. устройства)	15-63 Option Serial No (Сервисный номер доп. устройства)
[21]	>Alarm (trip lock)< (>Авар.сигн.(откл. фик.)<)	<b>13-5* States (Состояние)</b>	14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level (Уровень восстановления при кинетическом резерве с отключением)	14-30 Current Lim Ctr, Proportional Gain (Рег-р пр. по току, пропорц. усил.)	15-70 Option in Slot A (Доп. устройство в гнезде A)	15-70 Option in Slot A (Доп. устройство в гнезде A)
[22]	>Comparator 0< (>Компаратор 0<)	13-51 SL Controller Event (Событие контроллера SL)	14-20 Reset Mode (Режим сброса)	14-31 Current Lim Ctr, Integration Time (Рег-р пр. по току, вр. интегрир.)	15-71 Slot A Option SW Version (Версия ПО доп. устройства A)	15-71 Slot A Option SW Version (Версия ПО доп. устройства A)
[23]	>Comparator 1< (>Компаратор 1<)	13-52 SL Controller Action (Действие контроллера SL)	*[0] >Manual reset< (>Сброс вручную<)	14-32 Current Lim Ctr, Filter Time (Регуль-р предела по току, время фильтра)	<b>15-0* Operating Data (Рабочие данные)</b>	<b>15-0* Operating Data (Рабочие данные)</b>
[24]	>Comparator 2< (>Компаратор 2<)	<b>14-** Special Functions (Специальные функции)</b>	[1] >Automatic reset x 1< (>Автосброс x 1<)	<b>14-4* Energy Optimising (Опт. энергопотр.)</b>	15-02 kWh Counter (Счетчик кВтч)	15-02 kWh Counter (Счетчик кВтч)
[25]	>Comparator 3< (>Компаратор 3<)	14-0* Inverter Switching (Коммут. инвертора)	[2] >Automatic reset x 2< (>Автосброс x 2<)	14-40 VT Level (Уровень изменяющ. крутящ. момента)	15-03 Running Hours (Наработка в часах)	15-03 Running Hours (Наработка в часах)
[26]	>Logic rule 0< (>Логич.соотношение 0<)	14-01 Switching Frequency (Частота коммутации)	[3] >Automatic reset x 3< (>Автосброс x 3<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-04 Over Volt's (Кол-во перепазов)	15-04 Over Volt's (Кол-во перепазов)
[27]	>Logic rule 1< (>Логич.соотношение 1<)	[0] >Ran3< (>Случайная3<)	[4] >Automatic reset x 4< (>Автосброс x 4<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-05 Over Volt's (Кол-во перепазов)	15-05 Over Volt's (Кол-во перепазов)
[28]	>Logic rule 2< (>Логич.соотношение 2<)	[1] >Ran5< (>Случайная5<)	[5] >Automatic reset x 5< (>Автосброс x 5<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-06 Reset kWh Counter (Сброс счетчика кВтч)	15-06 Reset kWh Counter (Сброс счетчика кВтч)
[29]	>Logic rule 3< (>Логич.соотношение 3<)	[2] >2.0 kHz< (>2.0 кГц<)	[6] >Automatic reset x 6< (>Автосброс x 6<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-07 Reset Running Hours Counter (Сброс счетчика наработки)	15-07 Reset Running Hours Counter (Сброс счетчика наработки)
[33]	>Digital input DI18< (>Цифр. вход DI18<)	[3] >3.0 kHz< (>3.0 кГц<)	[7] >Automatic reset x 7< (>Автосброс x 7<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	<b>15-3* Alarm Log (Журнал)</b>	<b>15-3* Alarm Log (Журнал)</b>
[34]	>Digital input DI19< (>Цифр. вход DI19<)	[4] >4.0 kHz< (>4.0 кГц<)	[8] >Automatic reset x 8< (>Автосброс x 8<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-30 Alarm Log: Error Code (Журнал: код ошибки)	15-30 Alarm Log: Error Code (Журнал: код ошибки)
[35]	>Digital input DI27< (>Цифр. вход DI27<)	*[5] >5.0 kHz< (>5.0 кГц<)	[9] >Automatic reset x 9< (>Автосброс x 9<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-31 InternalFaultReason (Причина сбоя привода)	15-31 InternalFaultReason (Причина сбоя привода)
[36]	>Digital input DI29< (>Цифр. вход DI29<)	[6] >6.0 kHz< (>6.0 кГц<)	[10] >Automatic reset x 10< (>Автосброс x 10<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-40 FC Type (Тип ПЧ)	15-40 FC Type (Тип ПЧ)
*[39]	>Start command< (>Команда пуска<)	[7] >8.0 kHz< (>8.0 кГц<)	[11] >Automatic reset x 15< (>Автосброс x 15<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-41 Power Section (Силовая часть)	15-41 Power Section (Силовая часть)
[40]	>Drive stopres< (>Привод остановлен<)	[8] >10.0 kHz< (>10.0 кГц<)	[12] >Automatic reset x 20< (>Автосброс x 20<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-42 Voltage (Напряжение)	15-42 Voltage (Напряжение)
[42]	>Auto Reset Trip< (>Откл.авт.сброса<)	[9] >12.0kHz< (>12.0 кГц<)	[13] >Infinite auto reset< (>Беск.число автосброс.<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-43 Software Version (Версия ПО)	15-43 Software Version (Версия ПО)
[50]	>Comparator 4< (>Компаратор 4<)	[10] >16.0kHz< (>16.0 кГц<)	[14] >Reset at power-up< (>Сбр. при вкл. пил.<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-44 Ordered Turcode (Код типа заказанного оборудования)	15-44 Ordered Turcode (Код типа заказанного оборудования)
[51]	>Comparator 5< (>Компаратор 5<)	14-03 Overmodulation (Сверхмодуляция)	14-21 Automatic Restart Time (Время автом. перезапуска)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-45 Actual Turcode String (Текущее обозначение)	15-45 Actual Turcode String (Текущее обозначение)
[60]	>Logic rule 4< (>Логич.соотношение 4<)	[0] >On< (>Вкл.<)	[14-22] Operation Mode (Режим работы)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-46 Drive Ordering No (Номер заказанного привода)	15-46 Drive Ordering No (Номер заказанного привода)
[61]	>Logic rule 5< (>Логич.соотношение 5<)	[1] >Off< (>Выкл.<)	[2] >Initialisation< (>Инициализация<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-48 LCP Id No (Идент. номер LCP)	15-48 LCP Id No (Идент. номер LCP)
[83]	>Broken Belt< (>Обрыв ремня<)	14-08 Damping Gain Factor (Коэффициент усиления подавления)	[2] >Normal operation< (>Обычная работа.<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-49 SW ID Control Card (№ версии ПО платы управления)	15-49 SW ID Control Card (№ версии ПО платы управления)
13-02	Stop Event (Событие останова)	14-09 Dead Time Bias Current Level (Уровень тока поправки времени простоя)	[3] >Coasting< (>Выбег<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-50 SW ID Power Card (№ версии ПО силовой платы)	15-50 SW ID Power Card (№ версии ПО силовой платы)
*[0]	>Off< (>Выкл.<)	[1] >Mains On/Off (Вкл./Выкл. сети)	[4] >Kinetic back-up< (>Кинетический резерв.<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-51 Drive Serial Number (Сервисный номер привода)	15-51 Drive Serial Number (Сервисный номер привода)
[1]	>On< (>Вкл.<)	14-10 Mains Failure (Отказ питания)	[5] >Kinetic back-up, trip< (>Кинет. резерв, откл.<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	15-53 Power Card Serial Number (Сервисный № силовой платы)	15-53 Power Card Serial Number (Сервисный № силовой платы)
13-03	Reset SLC (Сброс SLC)	*[0] >No function< (>Не используется.<)	[6] >Alarm< (>Аварийный сигнал.<)	14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)	<b>15-6* Option Ident (Идентиф. опции)</b>	<b>15-6* Option Ident (Идентиф. опции)</b>
*[0]	>Do not reset SLC< (>Не сбрасывать SLC.<)	[1] >Ctrl. ramp-down< (>Упр. замедление.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		
[1]	>Reset SLC< (>Сброс SLC.<)	[2] >Ctrl. ramp-down, trip< (>Упр. замедл, откл.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		
<b>13-1* Comparators (Компараторы)</b>	<b>13-10 Comparators (Компараторы)</b>	[2] >Ctrl. ramp-down, trip< (>Упр. замедл, откл.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		
13-10	Comparator Oregon (Операнд сравнения)	[3] >Coasting< (>Выбег.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		
13-11	Comparator Operator (Оператор сравнения)	[4] >Kinetic back-up< (>Кинетический резерв.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		
13-12	Comparator Value (Результат сравнения)	[5] >Kinetic back-up, trip< (>Кинет. резерв, откл.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		
<b>13-2* Timers (Таймеры)</b>	<b>13-2* Timers (Таймеры)</b>	[6] >Alarm< (>Аварийный сигнал.<)		14-41 AEO Minimum Magnetisation (Мин. намагничивание АОЗ)		

15-9*	Parameter Info (Информацио. параметр.)	16-64	Analog Input AI54 (Аналоговый вход AI54)	17-59	Resolver Interface (Интерф. резолвера)	32-80	Maximum Allowed Velocity (Макс. допустим. скорость)	33-25	PCD 5 Write For Application (Запись PCD 5 применения)
15-92	Defined Parameters (Заданные параметры)	16-65	Analog Output 42 [mA] (Аналоговый выход 42 [mA])	17-6*	Monitoring and App. (Контроль и примен.)	32-81	Motion Ctrl Quick Stop Ramp (Самое быстрое изм. скорости)	33-26	PCD 6 Write For Application (Запись PCD 6 применения)
15-97	Application Type (Тип применения)	16-66	Digital Output (Цифровой выход)	18-8*	Data Readouts 2 (Показание 2)	33-27	Motion Control Adv. Settings (Доп. настр. МСО)	33-27	PCD 7 Write For Application (Запись PCD 7 применения)
15-98	Drive Identification (Идентиф. привода)	16-67	Pulse Input 29[Hz] (Имп. вход 29 [Гц])	18-90	Process PID Error (Ошибка ПИД-рег. пр.)	33-00	Force Home (Принуд. установить в ИСХ. ПОЛОЖ.)	33-28	PCD 8 Write For Application (Запись PCD 8 применения)
15-99	Parameter Metadata (Метаданные параметра)	16-68	Pulse Input 33 [Hz] (Имп. вход 33 [Гц])	18-91	Process PID Output (Выход ПИД-рег. пр.)	33-01	Home Offset (Смещ. нулевой точки от иск. положения)	33-29	PCD 9 Write For Application (Запись PCD 9 применения)
16-1*	Data Readouts (Показания)	16-69	Pulse Output 27 [Hz] (Имп. выход 27 [Гц])	18-92	Process PID Clamped Output (Выход фиксир. ПИД-рег. пр.)	33-02	Home Ramp Time (Изм. скорд./движ. в иск. полож.)	33-30	PCD 10 Write For Application (Запись PCD 10 применения)
16-0*	General Status (Общее состояние)	16-70	Pulse Output 29 [Hz] (Имп. выход 29 [Гц])	18-93	Process PID Gain Scaled Output (Полн. мощн. ус. ПИД-рег. пр.)	33-03	Home Velocity (Скорость движения в иск. полож.)	34-56	Track Error (Ошибка слежения)
16-00	Control Word (Командное слово)	16-71	Relay Output (Релейный выход)	22-2*	Appl. Functions (Прилож. функции)	33-04	Home Time (Режим во время движения в иск. полож.)	37-0*	Application Mode (Режим применения)
16-01	Reference [Unit] (Задание [ед. измер.])	16-72	Counter A (Счетчик А)	22-4*	Sleep Mode (Спящий режим)	33-44	Negative Software Limit (Отрицат. прогр. конечный предел)	37-00	Application Mode (Режим применения)
16-02	Reference [%] (Задание [%])	16-73	Counter B (Счетчик В)	22-40	Minimum Run Time (Мин. время работы)	33-42	Positive Software Limit (Положит. прогр. конечный предел)	37-2*	Central Winder (Центральное наматывающее устройство)
16-03	Status Word (Слово состояния)	16-74	Analog Output AO45 (Аналог. выход AO45)	22-41	Minimum Sleep Time (Мин. время нахождения в режиме ожидания)	33-43	Negative Software Limit Active (Отрицат. прогр. конечный предел активен)	37-20	Winder Mode Selection (Выбор режима намотки)
16-05	Main Actual Value [%] (Основное фактич. значение [%])	16-75	Fieldbus REF 1 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1)	22-42	Setpoint Boost (Увеличение уставки форсирования)	33-44	Positive Software Limit Active (Положит. прогр. кон. предел акт.)	37-21	Tension Set Point (Уставка натяжения)
16-09	Custom Readout (Показ. по выд.польз.)	16-76	Fieldbus & FC Port (Fieldbus и порт ПЧ)	22-43	Maximum Boost Time (Макс. время ожидания [Гц])	33-47	Target Position Window (Размер заданного окна)	37-22	Taper Set Point (Уставка конусности)
16-1*	Motor Status (Состоян. двигателя)	16-77	Fieldbus STW 1 (Fieldbus, командное слово 1)	22-44	Sleep Speed [Hz] (Скорость режима ожидания [Гц])	34-01	Motion Control Data Readouts (Индикация данных управления движением)	37-23	Partial Roll Diameter Value (Значение диаметра части рулона)
16-10	Power [kW] (Мощность [кВт])	16-78	Fieldbus REF 2 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 2)	22-47	Broken Belt Detection (Обнаружение обрыва ремня)	34-02	PCD 1 Write For Application (Запись PCD 1 применения)	37-24	Core 1 diameter (Диаметр сердцевин 1)
16-11	Power [hp] (Мощность [л. с.])	16-79	Fieldbus STW 2 (Fieldbus, командное слово 2)	22-6*	Broken Belt Function (Функция обнаружения обрыва ремня)	34-03	PCD 2 Write For Application (Запись PCD 2 применения)	37-25	Core 2 diameter (Диаметр сердцевин 2)
16-12	Motor Voltage (Напряжение двигателя)	16-80	Fieldbus REF 3 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 3)	22-61	Broken Belt Torque (Момент срабатывания при обрыве ремня)	34-04	PCD 3 Write For Application (Запись PCD 3 применения)	37-26	Winder Jog Speed (Толчковая скорость намотки)
16-13	Frequency (Частота)	16-81	Fieldbus REF 4 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 4)	22-62	Broken Belt Delay (Задержка срабатывания при обрыве ремня)	34-05	PCD 4 Write For Application (Запись PCD 4 применения)	37-27	TLD Low Limit (Нижний предел TLD)
16-14	Motor Current (Ток двигателя)	16-82	Fieldbus REF 5 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 5)	30-2*	Special Features (Специал. возможн.)	34-06	PCD 5 Write For Application (Запись PCD 5 применения)	37-28	TLD High Limit (Верхний предел TLD)
16-15	Frequency [%] (Частота [%])	16-83	Fieldbus REF 6 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 6)	30-2*	Adv. Start Adjust (Расш. настр. запуска)	34-07	PCD 6 Write For Application (Запись PCD 6 применения)	37-29	TLD Timer (Таймер TLD)
16-16	Torque [Nm] (Крутящий момент [Н·м])	16-84	Fieldbus REF 7 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 7)	30-20	High Starting Torque Time [s] (Время выс. пуск. крут. мом. [с])	34-08	PCD 7 Write For Application (Запись PCD 7 применения)	37-30	TLD On Delay
16-18	Motor Thermal (Тепловая нагрузка двигателя)	16-85	Fieldbus REF 8 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 8)	30-21	High Starting Torque Current [%] (Ток выс. пуск. крут. момента [%])	34-09	PCD 8 Write For Application (Запись PCD 8 применения)	37-31	Diameter Limit Detector (Детектор предельного диаметра)
16-22	Torque [%] (Крутящий момент [%])	16-86	Fieldbus REF 9 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 9)	30-22	Locked Rotor Protection (Защита от блокировки ротора)	34-10	PCD 9 Write For Application (Запись PCD 9 применения)	37-32	Initial Diameter Measurement (Исходное измерение диаметра)
16-3*	Drive Status (Состояние привода)	16-87	Fieldbus REF 10 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 10)	30-23	Locked Rotor Detection Time [s] (Время определ. блокир. ротора [с])	34-11	PCD 10 Write For Application (Запись PCD 10 применения)	37-33	Diameter Measurement Input (Ввод измеренного диаметра)
16-30	DC Link Voltage (Напряжение цепи пост. тока)	16-88	Fieldbus REF 11 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 11)	32-2*	Motion Control Basic Settings (Базовые настр. МСО)	34-21	PCD 1 Write For Application (Запись PCD 1 применения)	37-34	Reading at Core (Считывание на сердцевине)
16-33	Brake Energy / 2 min (Энергия торможения / 2 мин)	16-89	Fieldbus REF 12 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 12)	32-11	User Unit Denominator (Знаменатель единицы пользователя)	34-22	PCD 2 Write For Application (Запись PCD 2 применения)	37-35	Reading at Full Roll (Считывание на полном рулоне)
16-34	Heatsink Temp. (Темп. радиатора инвертора)	16-90	Fieldbus REF 13 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 13)	32-12	Unit Numerator (Числитель единицы пользователя)	34-23	PCD 3 Write For Application (Запись PCD 3 применения)	37-36	Tension Set Point Input (Ввод уставки натяжения)
16-35	Inverter Thermal (Тепловая нагрузка инвертора)	16-91	Fieldbus REF 14 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 14)	32-67	Max. Tolerated Position Error (Макс. допустимая ош. положения)	33-24	PCD 4 Write For Application (Запись PCD 4 применения)	37-37	Taper Set Point Input (Ввод уставки конусности)
16-36	Inv. Nom. Current (Номинальный ток инвертора)	16-92	Fieldbus REF 15 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 15)	32-69	PID Sample Time (Время выборки ПИД-регулятора)			37-41	Diameter Change Rate (Скорость изменения диаметра)
16-37	Inv. Max. Current (Макс. ток инвертора)	16-93	Fieldbus REF 16 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 16)						
16-38	SL Controller State (Состояние SL контроллера)	16-94	Fieldbus REF 17 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 17)						
16-39	Control Card Temp. (Температура платы управления)	16-95	Fieldbus REF 18 (Fieldbus, ЗАДАНИЕ 18)						
16-5*	Ref. & Feedb. (Задание и обратная связь)	17-1*	Inc. Enc. Interface (Интерф. инкр. энкодера)						
16-50	External Reference (Внешнее задание изм.)	17-10	Signal Type (Тип сигн.)						
16-52	Feedback [Unit] (Обратная связь [ед. изм.])	17-11	Resolution (PPR) (Разрешение [позиции/об])						
16-57	Feedback [RPM] (Обратная связь [об/мин])	17-5*	Resolver Interface (Интерф. резолвера)						
16-6*	Inputs & Outputs (Входы и выходы)	17-50	Poles (Число полюсов)						
16-60	Digital Input (Цифровой вход)	17-51	Input Voltage (Входное напряжение)						
16-61	Terminal 53 Setting (Клемма 53, настройка переключателя)	17-52	Input Frequency (Входная частота)						
16-62	Analog Input 53 (Аналоговый вход 53)	17-53	Transformation Ratio (Коеф. трансформации)						
16-63	Terminal 54 Setting (Клемма 54, настройка переключателя)	17-56	Encoscer Sim. Resolution (Разрешающая способность моделирования энкодера)						

- 37-42 Tapered Tension Change Rate (Скорость изменения натяжения конуса)
- 37-43 Diameter Calculator Min Speed (Мин. скорость калькулятора диаметра)
- 37-44 Line Acceleration Feed Forward (Прямая связь ускорения линии)
- 37-45 Line Speed Source (Источник скорости линии)
- 37-46 Winder Speed Match Scale (Масштаб соответствия скорости намотки)
- 37-47 Tension PID Profile (Профиль ПИД-регулятора натяжения)
- 37-48 Tension PID Proportional Gain (Коэффициент усиления пропорционального звена ПИД-регулятора по натяжению)
- 37-49 Tension PID Derivate Time (Время производной ПИД-регулятора натяжения)
- 37-50 Tension PID Integral Time (Постоянная времени интегрирования ПИД-регулятора по натяжению)
- 37-51 Tension PID Out Limit (Предел выхода ПИД-регулятора по натяжению)
- 37-52 Tension PID Der Gain Limit (Предел коэффициента усиления производной ПИД-регулятора по натяжению)
- 37-53 Tension PID Anti Windup (Антираскрутка ПИД-регулятора по натяжению)
- 37-54 Winder Jog Reverse (Фиксация частоты намотки, реверс)
- 37-55 Winder Jog Forward (Фиксация частоты намотки, вперед)
- 37-56 New Diameter Select (Выбор нового диаметра)
- 37-57 Tension On/Off (Вкл./выкл. натяжение)
- 37-58 Core Select (Выбор сердцевины)
- 37-59 Diameter Reset (Сброс диаметра)

## 6 Примеры применения

Примеры, приведенные в данном разделе, носят справочный характер и описывают наиболее распространенные функции.

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Enable complete
D IN	18		AMA (Включ. полной ААД)
D IN	19	5-12 Клемма 27, цифровой вход	[2]* Coast inverse
COM	20		(Выбег, инверсный)
D IN	27	* = Значение по умолчанию	
D IN	29	<b>Примечания/комментарии.</b>	
D IN	32	Группа параметров 1-2* Motor Data (Данные двигателя) должна быть установлена в соответствии с двигателем	
D IN	33	<b>УВЕДОМЛЕНИЕ</b>	
D IN	31	Если клеммы 12 и 27 не подключены, установите для пар. 5-12 значение [0]	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

Таблица 6.1 ААД с подсоединенной кл. 27

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
D IN	18		6-11 Клемма 53, высокое напряжение
D IN	19	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	
COM	20		6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь
D IN	27	6-19 Terminal 53 mode	
D IN	29		* = Значение по умолчанию
D IN	32	<b>Примечания/комментарии.</b>	
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

Таблица 6.2 Задание скорости через аналоговый вход (напряжение)

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	6-12 Клемма 53, малый ток	4 мА*
D IN	18		6-13 Клемма 53, большой ток
D IN	19	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	
COM	20		6-15 Клемма 53, высокое зад./обр. связь
D IN	27	6-19 Terminal 53 mode	
D IN	29		* = Значение по умолчанию
D IN	32	<b>Примечания/комментарии.</b>	
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

Таблица 6.3 Аналоговое задание скорости (ток)

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	5-10 Клемма 18, цифровой вход	[8] Start (Пуск)
D IN	18		
D IN	19	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[10] Reversing (Реверс)*
COM	20		
D IN	27	5-12 Клемма 27, цифровой вход	[0] No operation (Не использует ся)
D IN	29		
D IN	32	5-14 Клемма 32, цифровой вход	[16] Preset ref bit 0 (Предуст. зад., бит 0)
D IN	33		
D IN	31	5-15 Клемма 33, цифровой вход	[17] Preset ref bit 1 (Предуст. зад., бит 1)
+10 V	50		
A IN	53	3-10 Предустанов ленное задание Preset ref. 0 (Предуст. задание 0) Preset ref. 1 (Предуст. задание 1) Preset ref. 2 (Предуст. задание 2) Preset ref. 3 (Предуст. задание 3)	25%
A IN	54		50%
COM	55		75%
A OUT	42		100%
A OUT	45	* = Значение по умолчанию	
Примечания/комментарии.			

Таблица 6.4 Пуск/останов с реверсом и 4 предустановленными скоростями

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	5-11 Клемма 19, цифровой вход	[1] Reset (Сброс)
D IN	18		
D IN	19	* = Значение по умолчанию	
COM	20	Примечания/комментарии.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	31		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

Таблица 6.5 Внешний сброс аварийной сигнализации

		Параметры	
FC		Функция	Настройка
+24 V	12	6-10 Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В*
D IN	18		
D IN	19	6-11 Клемма 53, высокое напряжение	10 В*
COM	20		
D IN	27	6-14 Клемма 53, низкое зад./обр. связь	0
D IN	29		
D IN	32	6-15 Клемма 53, высокое зад./ обр. связь	1500
D IN	33		
D IN	31	6-19 Terminal 53 mode	[1] voltage (напряжение )
+10 V	50		
A IN	53	* = Значение по умолчанию	
A IN	54	Примечания/комментарии.	
COM	55		
A OUT	42		
A OUT	45		

Таблица 6.6 Задание скорости (с помощью ручного потенциометра)



		Параметры																																																				
		Функция	Настройка																																																			
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td colspan="2">R1</td></tr> <tr><td>01</td><td>02</td></tr> <tr><td>03</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td colspan="2">R2</td></tr> <tr><td>04</td><td>05</td></tr> <tr><td>06</td><td></td></tr> </table>		FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	31			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	A OUT	45			R1		01	02	03				R2		04	05	06		130BD150.11	<p>4-30 Функция при потере ОС двигателя</p> <p>4-31 Ошибка скорости ОС двигателя</p> <p>4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя</p> <p>7-00 Ист.сигн.О С ПИД-рег.скор.</p> <p>17-11 Разрешение (позиции/об)</p> <p>13-00 Режим контроллера SL</p> <p>13-01 Событие запуска</p> <p>13-02 Событие останова</p> <p>13-10 Операнд сравнения</p> <p>13-11 Оператор сравнения</p> <p>13-12 Результат сравнения</p> <p>13-51 Событие контроллера SL</p> <p>13-52 Действие контроллера SL</p> <p>5-40 Реле функций</p>	<p>[1] Warning (Предупреждение)</p> <p>100</p> <p>5 с</p> <p>[2] MCV 102</p> <p>1024*</p> <p>[1] Оп (Вкл.)</p> <p>[19] Warning (Предупреждение)</p> <p>[44] Reset key (Кнопка сброса)</p> <p>[21] Warning по. (№ предупреждения)</p> <p>[1] ≈*</p> <p>90</p> <p>[22] Comparator 0 (Компаратор 0)</p> <p>[32] Set digital out A low (Ус.н.ур.на циф.вых.А)</p> <p>[80] SL digital output A (Цифр. выход SL A)</p>
FC																																																						
+24 V	12																																																					
D IN	18																																																					
D IN	19																																																					
COM	20																																																					
D IN	27																																																					
D IN	29																																																					
D IN	32																																																					
D IN	33																																																					
D IN	31																																																					
+10 V	50																																																					
A IN	53																																																					
A IN	54																																																					
COM	55																																																					
A OUT	42																																																					
A OUT	45																																																					
R1																																																						
01	02																																																					
03																																																						
R2																																																						
04	05																																																					
06																																																						
			* = Значение по умолчанию																																																			

Примечания/комментарии.
Предупреждение 90 выдается при превышении предела на мониторе ОС. ПЛК контролирует предупреждение 90 и, если предупреждение 90 становится истинным (TRUE), активируется реле 1. Внешнее оборудование может указывать на необходимость обслуживания. Если ошибка обратной связи опускается ниже предела снова в течение 5 секунд, преобразователь частоты продолжает работу и предупреждение исчезает. Однако реле 1 продолжает срабатывать до нажатия [Off/Reset] (Выкл./сброс).

6

Таблица 6.7 Использование SLC для настройки реле

		Параметры																																				
		Функция	Настройка																																			
<table border="1"> <tr><th colspan="2">FC</th></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> </table>		FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	31			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	A OUT	45	130BD069.11	<p>5-10 Клемма 18, цифровой вход</p> <p>5-12 Клемма 27, цифровой вход</p> <p>5-13 Клемма 29, цифровой вход</p> <p>5-14 Клемма 32, цифровой вход</p>	<p>[8] Start (Пуск)*</p> <p>[19] Freeze Reference (Зафиксиров. задание)</p> <p>[21] Speed Up (Увеличение скорости)</p> <p>[22] Speed Down (Снижение скорости)</p>
FC																																						
+24 V	12																																					
D IN	18																																					
D IN	19																																					
COM	20																																					
D IN	27																																					
D IN	29																																					
D IN	32																																					
D IN	33																																					
D IN	31																																					
+10 V	50																																					
A IN	53																																					
A IN	54																																					
COM	55																																					
A OUT	42																																					
A OUT	45																																					
			* = Значение по умолчанию																																			
			<b>Примечания/комментарии.</b>																																			

Таблица 6.8 Увеличение/снижение скорости

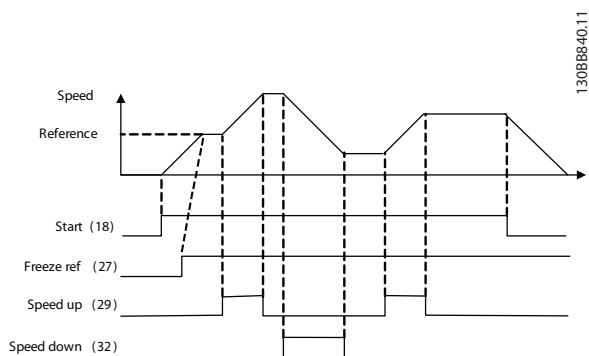


Рисунок 6.1 Увеличение/снижение скорости

6

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

		Параметры																																			
		Функция	Настройка																																		
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>31</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>45</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	31			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	A OUT	45	1308D070.11	1-90 Тепловая защита двигателя	[2] Thermistor trip (Откл. по термистору)
	FC																																				
	+24 V	12																																			
	D IN	18																																			
	D IN	19																																			
	COM	20																																			
	D IN	27																																			
D IN	29																																				
D IN	32																																				
D IN	33																																				
D IN	31																																				
+10 V	50																																				
A IN	53																																				
A IN	54																																				
COM	55																																				
A OUT	42																																				
A OUT	45																																				
	1-93 Источник термистора	[1] Analog input 53 (Аналоговый вход 53)																																			
	6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage (Напряжение)																																			
	* = Значение по умолчанию																																				
	<b>Примечания/комментарии.</b> Если требуется только предупреждение, следует выбрать [1] Thermistor warning (Предупр.по термист.) в 1-90 Тепловая защита двигателя.																																				

Таблица 6.9 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. Аварийный сигнал всегда сопровождается отключением или отключением с блокировкой. После аварийного сигнала должен быть выполнен сброс настроек преобразователя частоты. Для сброса настроек преобразователя частоты имеется 4 способа: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажатие кнопки [Reset] (Сброс)</li> <li>• Команда сброса для цифрового входа</li> <li>• Команда сброса по последовательной связи</li> <li>• Автосброс</li> </ul>

#### Отключение

Отключение представляет собой действие преобразователя частоты по прекращению работы с целью предотвращения повреждения преобразователя частоты и 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

Отключение с блокировкой представляет собой действие преобразователя частоты по прекращению работы с целью предотвращения повреждения преобразователя частоты и 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 настроек преобразователя частоты после устранения

неполадок, отключите и снова включите входное питание.

### 7.2 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

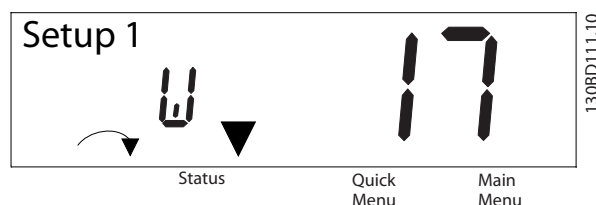


Рисунок 7.1 Дисплеи предупреждений и аварийных сигналов

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

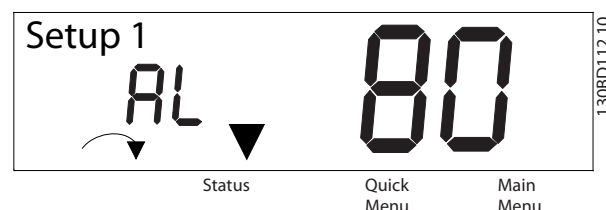


Рисунок 7.2 Аварийный сигнал/Аварийный сигнал с отключением и блокировкой

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

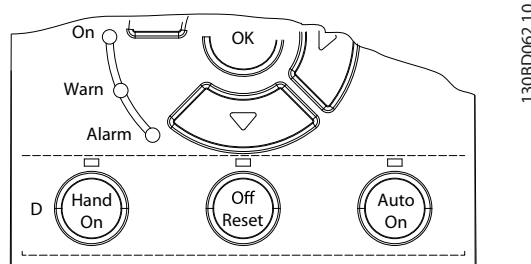


Рисунок 7.3 Световые индикаторы состояния

### 7.3 Перечень кодов предупреждений и аварийных сигналов

Символ X в Таблица 7.1 указывает на наличие действия. Перед аварийным сигналом подается предупреждение.

№	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 6-10 Terminal 53 Low Voltage, 6-12 Terminal 53 Low Current, 6-20 Terminal 54 Low Voltage и 6-22 Terminal 54 Low Current.
3	Нет двигателя	X			К выходу преобразователя частоты не подключен двигатель.
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	Повышенное напряжение пост. тока <sup>1)</sup>	X	X		Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.
8	Пониженное напряжение пост. тока <sup>1)</sup>	X	X		Напряжение промежуточной цепи падает ниже порога предупреждения о 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	Сработал термистор: перегрев двигателя	X	X		Обрыв в термисторе или в цепи его подключения.
12	Предел крутящего момента	X	X		Превышен крутящий момент, установленный в пар. 4-16 Torque Limit Motor Mode или 4-17 Torque Limit Generator Mode.
13	Перегрузка по току	X	X	X	Превышен предел пикового тока инвертора.
14	Замыкание на землю	X	X	X	Замыкание выходных фаз на землю.
16	Короткое замыкание		X	X	Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах.
17	Тайм-аут командного слова	X	X		Нет связи с преобразователем частоты.
25	Короткое замыкание тормозного резистора	X	X	X	Короткое замыкание тормозного резистора, в связи с чем функция торможения отключается.
26	Перегрузка тормоза	X	X		Мощность, передаваемая на тормозной резистор за последние 120 с, превышает предел. Возможные меры: уменьшите энергию торможения, уменьшив скорость или увеличив время изменения скорости.
27	Короткое замыкание тормозного IGBT/ прерывателя.	X	X	X	Короткое замыкание тормозного транзистора, в связи с чем функция торможения отключается.
28	Проверка тормоза	X	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.
32	Обрыв фазы W		X	X	Отсутствует фаза W двигателя. Проверьте фазу.
34	Неисправность периферийной шины	X	X		Возникли неполадки со связью по шине Profibus.
35	Ошибка доп. оборудования		X		Периферийной шиной или дополнительным устройством в гнезде B обнаружены внутренние ошибки.

№	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина
36	Неисправность сети питания	X	X		Это предупреждение/аварийный сигнал активизируется только в случае пропадания напряжения питания на преобразователе частоты, если для <i>14-10 Mains Failure</i> НЕ установлено значение <i>[0] No Function (Не используется)</i> .
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.
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		Двигатель имеют слишком малую мощность для проведения ААД.
55	ААД: параметр вне диапазона		X		Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Невозможно выполнить ААД.
56	Прерыв ААД		X		ААД была прервана пользователем.
57	Тайм-аут ААД		X		
58	Внутренний сбой ААД		X		Обратитесь в Danfoss.
59	Предел по току	X	X		Перегрузка преобразователя частоты.
61	Отказ энкодера	X	X		
63	Низкий ток не позволяет отпустить механический тормоз		X		Фактический ток двигателя не превышает значения тока «отпуска тормоза» в течение промежутка времени «задержки пуска».
65	Температура платы управления	X	X	X	Температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80 °С.
67	Смена доп. устройства		X		Обнаружена установка нового или удаление старого дополнительного устройства.
69	Температура силовой платы питания	X	X	X	
80	Привод приведен к значениям по умолчанию		X		При инициализации все значения параметров возвращаются к заводским настройкам.
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>0-07 Auto DC Braking</i> .
88	Обнаружение дополнительного устройства		X	X	Дополнительное устройство успешно удалено.
90	Монитор ОС	X	X		Дополнительным устройством в гнезде В обнаружена ошибка обратной связи.
95	Обрыв ремня	X	X		

№	Описание	Предупреждение	Аварийный сигнал	Отключение с блокировкой	Причина
101	Нет сведений о расходе/давлении		X	X	
120	Сбой управления позиционированием		X		
250	Новая запчасть		X	X	
251	Новый код типа		X	X	
252	Предел натяжения		X		
nw rup	Нет во время работы				Параметр может быть изменен только при остановленном двигателе.
Ошибка	Введен неверный пароль				Возникает при введении неверного пароля при изменении параметра, защищенного паролем.

**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.

Аварийные коды, слова предупреждения и расширенные слова состояния могут считываться для диагностики по шине последовательной связи или по дополнительной периферийной шине.

## 7.4 Перечень кодов ошибок

Ошибки, относящиеся к LCP, отображаются в формате **Err XX**, где XX обозначает номер ошибки.

Номер ошибки	Описание
84	Утрачено соединение между преобразователем частоты и LCP.
85	Одна из кнопок LCP была отключена через параметры в группе параметров 0-4* LCP Keypad (Клавиатура LCP).
86	Ошибка копирования данных: возникает при копировании данных из преобразователя частоты в LCP или из LCP в преобразователь частоты (0-50 LCP Copy).
87	Недопустимые данные LCP: возникает при копировании данных из LCP в преобразователь частоты (0-50 LCP Copy).
88	Несовместимые данные LCP: обычно возникает при копировании данных из LCP в преобразователь частоты (0-50 LCP Copy) в том случае, если перемещаются данные между преобразователями частоты с сильно различающимися версиями программного обеспечения.
89	Через LCP подается команда на запись значения в параметр, для которого доступно только чтение.
90	Попытка одновременного обновления одних и тех же параметров с LCP, по последовательной связи или по периферийной шине.

Таблица 7.2 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 пуск) или [Hand On] (Ручной пуск) (в зависимости от режима работы) для включения двигателя.
	Отсутствует сигнал к запуску (режим ожидания)	Проверьте 5-10 Клемма 18, цифровой вход на предмет правильной настройки клеммы 18 (используйте значения по умолчанию).	Подайте требуемый сигнал пуска на двигатель.
	Активен сигнал выбега двигателя (остановка выбегом)	Проверьте 5-12 Terminal 27 Digital Input на предмет правильной настройки клеммы 27 (используйте значения по умолчанию).	Подайте питание 24 В на клемму 27 или запрограммируйте данную клемму на режим <i>No operation (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 группе параметров 3-1* <i>References (Задания)</i> . Проверьте правильность подключения проводки. Проверьте масштабирование клемм. Проверьте сигнал задания.

Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
Двигатель вращается в неправильном направлении	Достигнута предельная скорость вращения двигателя	Проверьте правильность программирования 4-10 <i>Напр. вращения дв..</i>	Запрограммируйте нужные параметры.
	Активен сигнал реверса	Проверьте, запрограммирована ли для клеммы команда реверса в группе параметров 5-1* <i>Digital inputs (Цифровые входы).</i>	Деактивируйте сигнал реверса.
	Неправильное подключение фаз двигателя	Измените 1-06 <i>Clockwise Direction</i>	
Двигатель не достигает максимальной скорости	Неправильно заданы пределы частоты.	Проверьте предельные выходные значения, установленные в 4-14 <i>Верхний предел скорости двигателя [Гц]</i> и 4-19 <i>Макс. выходная частота</i>	Запрограммируйте правильные пределы.
	Входной сигнал задания отмасштабирован некорректно	Проверьте масштабирование задания входного сигнала в параметре 6-* <i>Analog I/O mode (Аналог.ввод/вывод)</i> и в группе параметров 3-1* <i>References (Задания).</i>	Запрограммируйте нужные параметры.
Нестабильная скорость двигателя	Возможно, неправильно заданы параметры	Проверьте настройки всех параметров двигателя, включая все настройки компенсации двигателя. В режиме замкнутого контура проверьте настройки ПИД.	Проверьте настройки в группе параметров 6-** <i>Analog I/O mode (Аналог.ввод/вывод).</i>
Двигатель вращается тяжело	Возможно избыточное намагничивание	Проверьте настройки всех параметров двигателя.	Проверьте настройки в группах параметров 1-2* <i>Motor data (Данные двигателя)</i> , 1-3* <i>Adv motor data (Доп.данный двигателя)</i> и 1-5* <i>Load indep. setting (Настр, незав. от нагр).</i>
Двигатель не затормаживается	Возможно, неправильно настроены параметры торможения. Возможно, выбрано слишком короткое время торможения.	Проверьте параметры торможения. Проверьте настройки времени изменения скорости.	Проверьте группы параметров 2-0* <i>DC brake (Тормож. пост.током)</i> и 3-0* <i>Reference limits (Пределы задания).</i>



Признак	Возможная причина	Проверка	Решение
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 заявленным техническим характеристикам. Если ток двигателя превышает значение тока при полной нагрузке, указанное на паспортной табличке, двигатель может работать только с пониженной нагрузкой. Проверьте соответствие характеристик условиям применения.
	Слабые контакты	Выполните предпусковую проверку для выявления слабых контактов.	Затяните слабые контакты.
Дисбаланс тока сети превышает 3 %	Проблема с сетевым питанием (см. описание <i>Аварийного сигнала 4, Mains phase loss (Обрыв фазы)</i> )	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: А на В, В на С, С на А.	Если за проводом находится несбалансированная ветвь, то проблема исходит от системы подачи энергии. Проверьте сетевое питание.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поверните силовые кабели преобразователя частоты на одно положение: А на В, В на С, С на А.	Если несбалансированная ветвь находится на той же входной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику.
Дисбаланс тока двигателя превышает 3 %	Неисправность двигателя или проводки двигателя	Поверните кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится за проводом, значит, проблема в двигателе или в его проводке. Проверьте двигатель и подключение двигателя.
	Проблемы с модулем преобразователя частоты	Поменяйте кабели, выходящие из двигателя, на одно положение: U на V, V на W, W на U.	Если несбалансированная ветвь находится на той же выходной клемме, значит, проблема в преобразователе частоты. Обратитесь к поставщику.
Акустический шум или вибрация (например, лопасть вентилятора на определенных частотах производит шум или вибрацию)	Резонанс, например в системе двигатель — вентилятор	Задайте обход критических частот, используя группу параметров 4-6* <i>Speed Bypass (Исключ. скорости)</i> .	Проверьте, снизился ли уровень шума и/или вибрации до приемлемого уровня.
		Отключите избыточную модуляцию в параметре 14-03 <i>Overmodulation</i> .	
		Увеличьте подавление резонанса в параметре 1-64 <i>Resonance Dampening</i> .	

Таблица 7.3 Устранение неисправностей

## 8 Технические характеристики

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

Типичная выходная мощность на валу преобразователя частоты [кВт]	HK37 0.37	HK55 0.55	HK75 0.75	H1K1 1.1	H1K5 1.5	H2K2 2.2	H3K0 3	H4K0 4	H5K5 5.5	H7K5 7.5
Корпус 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] <sup>2)</sup>	4 мм <sup>2</sup>									
Оценочное значение потери мощности при номинальной макс. нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>	20,88	25,16	30,01	40,01	52,91	73,97	94,81	115,5	157,54	192,83
Вес, корпус IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6	3,6	3,6	4,1
КПД [%] <sup>4)</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 выходная мощность на валу преобразователя частоты [кВт]	H11K 11	H15K 15	H18K 18.5	H22K 22	H30K 30	H37K 37	H45K 45	H55K 55	H75K 75
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] <sup>2)</sup>	16 мм <sup>2</sup>			50 мм <sup>2</sup>				85 мм <sup>2</sup>	
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>	289,53	393,36	402,83	467,52	630	848	1175	1250	1507
Масса, корпус IP20 [кг]	9,4	9,5	12,3	12,5	22,4	22,5	22,6	37,3	38,7
КПД [%] <sup>4)</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 выходная мощность на валу преобразователя частоты [кВт]	Q11K 11	Q15K 15	Q18K 18.5	Q22K 22	Q30K 30	Q37K 37	Q45K 45	Q55K 55	Q75K 75
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] <sup>2)</sup>	16 мм <sup>2</sup>			50 мм <sup>2</sup>				85 мм <sup>2</sup>	
Расчетные потери мощности при максимальной номинальной нагрузке [Вт] <sup>3)</sup>	289,53	393,36	402,83	467,52	630	848	1175	1250	1507
Масса, корпус IP20 [кг]	9,4	9,5	12,3	12,5	22,4	22,5	22,6	37,3	38,7
КПД [%] <sup>4)</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) Американский сортамент проводов.

3) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке и должны находиться 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.

Используется для определения мощности охлаждения преобразователя частоты. Если частота коммутации выше значения по умолчанию, возможен рост потерь. Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут увеличить потери на 30 Вт. (Обычно увеличение потерь составляет всего 4 Вт для полностью нагруженной платы управления, сетевого интерфейса или дополнительной платы в гнезде «В».)

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

4) Для типов корпуса J1–J5 измеряется с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте, для типов корпуса J6 и J7 — с использованием экранированных кабелей двигателя длиной 33 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте. Класс энергоэффективности см. в глава 8.2.1 Условия окружающей среды. Потери при частичной нагрузке см. на веб-сайте [www.danfoss.com/vltenerefficiency](http://www.danfoss.com/vltenerefficiency).

## 8.2 Общие технические данные

## Питание от сети (L1, L2, L3)

Клеммы питания	L1, L2, L3
Напряжение питания	380–480 В: -15 % (-25 %) <sup>1)</sup> ... +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 меньше 10 % минимального номинального напряжения питания преобразователя.

Частота питания	50/60 Гц ±5 %
Макс. кратковременная асимметрия фаз сети питания	3,0 % от номинального напряжения питания
Коэффициент активной мощности ( $\lambda$ )	≥ 0,9 номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент реактивной мощности (cos $\phi$ )	около (> 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

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

## Мощность двигателя (U, V, W)

Выходное напряжение	0–100 % от напряжения питания
Выходная частота	0–500 Гц
Выходная частота в режиме VVC <sup>+</sup>	0–200 Гц
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Время изменения скорости	0,05–3600 с

## Характеристики крутящего момента

Пусковой крутящий момент (постоянный крутящий момент)	максимум 160 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по крутящему моменту (постоянный крутящий момент)	максимум 160 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Пусковой крутящий момент (переменный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с <sup>1)</sup>
Перегрузка по крутящему моменту (переменный крутящий момент)	максимум 110 % на протяжении 60 с
Пусковой ток	максимум 200 % на протяжении 1 с
Время нарастания крутящего момента в VVC <sup>+</sup> (независимое от частоты переключения $f_{sw}$ )	10 мс

1) Значения в процентах относятся к номинальному крутящему моменту.

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

Длина и сечение кабелей<sup>1)</sup>

Макс. длина кабеля двигателя (экранированный)	50 м
Макс. длина кабеля двигателя (неэкранированный)	0,37–22 кВт: 75 м, 30–75 кВт: 100 м
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	программный
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.

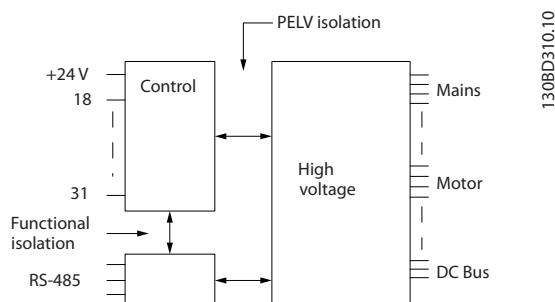


Рисунок 8.1 Аналоговые входы

#### 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 (0,1–1 кГц)	Максимальная погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Точность на импульсном входе (1–32 кГц)	Максимальная погрешность: 0,05 % 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 % 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 RS-485

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

Схема последовательной связи RS-485 функционально отделена от других центральных схем и 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 % 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 (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В пер. тока, 3 А
Макс. нагрузка (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 01–02/04–05 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	250 В пер. 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 (AC-1) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В пер. тока, 3 А
Макс. нагрузка (AC-15) <sup>1)</sup> на клеммах 01–03/04–06 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	250 В пер. 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 пер. 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 В $\pm 0,5$ 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, 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)	± 0,1 % от номинальной скорости

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

## Условия окружающей среды

Типы корпусов J1–J7	IP20
Испытание вибрацией, все типы корпусов	1,0 g
Относительная влажность	5–95 % (IEC 721-3-3; класс 3К3 (без конденсации)) во время работы
Агрессивная среда (IEC 60068-2-43), тест H <sub>2</sub> S	класс Kd
Метод испытаний соответствует требованиям стандарта IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S (10 дней)	
Температура окружающей среды (в режиме коммутации 60 AVМ)	
– со снижением номинальных характеристик	максимум 55 °C <sup>1)</sup>
– при полном непрерывном выходном токе для определенного типоразмера	максимум 50 °C
– при полном непрерывном выходном токе	максимум 45 °C
Мин. температура окружающей среды во время работы с полной нагрузкой	0 °C
Мин. температура окружающей среды при работе с пониженной производительностью	-10 °C
Температура при хранении/транспортировке	-25 ... +65/70 °C
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1000 м
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3000 м
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 EN50598-2 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. Отключение схемы защиты от повышенной температуры невозможно до тех пор, пока температура радиатора не понизится уровня предельной температуры.
- 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).
- Отслеживание 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

### 8.3.1 Введение

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

#### **ВНИМАНИЕ!**

Персонал и имущество должны быть защищены от возможной поломки внутренних компонентов преобразователя частоты.

#### Защита параллельных цепей

Все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, механизмы и т. д. 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*.

Если предохранители выбираются в соответствии с рекомендациями, возможные повреждения преобразователя частоты могут ограничиваться повреждениями внутри блока.

#### **ВНИМАНИЕ!**

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

### 8.3.2 Соответствие требованиям ЕС

#### **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.).

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

Таблица 8.4 Предохранитель с маркировкой CE, 380–480 В, корпуса типоразмеров 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 ненадежному электрическому соединению. Для обеспечения правильного момента затяжки пользуйтесь динамометрическим ключом.

Тип корпуса	Мощность [кВт]	Torque [Nm] (Крутящий момент [Н-м])					
		Сеть	Двигатель	Подкл. пост. тока	тормоз	Земля	Реле
J1	0,37–2,2	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
J2	3,0–5,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
J3	7,5	0,8	0,8	0,8	0,8	3	0,5
J4	11–15	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5
J5	18,5–22	1,2	1,2	1,2	1,2	1,6	0,5
J6	30–45	3,5	3,5	3,5	-	2,5	0,5
J7	55	12	12	12	-	2,5	0,5
J7	75	14	14	14	-	2,5	0,5

Таблица 8.5 Моменты затяжки

## Алфавитный указатель

### I

IEC 61800-3..... 22, 62

### P

PELV..... 8, 48, 61

Profibus..... 34

### R

RCD..... 22

### A

ААД с подсоединенной кл. 27..... 45

Автоматическая адаптация двигателя..... 15

Аналоговый вход..... 60

Аналоговый выход..... 60

### Б

Большая высота..... 8

Быстрое меню..... 31

### В

Внешний контроллер..... 3

Внешняя блокировка..... 15

Время разрядки..... 8

Входное питание..... 21

Входной сигнал..... 25

Высокое напряжение..... 7

Выход реле..... 61

Выходной ток..... 61

### Г

Главное меню..... 29

### Д

Данные двигателя..... 16

Данные о питании от сети..... 56

Дистанционная команда..... 3

Длина кабеля..... 59

Дополнительное оборудование..... 3, 23

### З

Задание скорости..... 45

Заземление..... 21, 22, 23

Заземленный треугольник..... 22

Защита двигателя..... 21, 62

Защита и функции..... 62

Защита от перегрузки..... 21

Защита параллельных цепей..... 63

### И

Изолированные сети питания..... 22

Изоляция от помех..... 21

Импульсный вход..... 60

Индукционное напряжение..... 21

### К

Кабель двигателя..... 21, 22

Кабель управления..... 25

Квалифицированный персонал..... 7

Класс энергоэффективности..... 62

Клемма управления..... 52

Кнопка меню..... 28

Кнопка управления..... 28

Контур заземления..... 25

Коэффициент мощности..... 22

### М

Момент затяжки клемм..... 64

Монтаж..... 17

Мощность двигателя..... 21, 59

### Н

Навигационная кнопка..... 28

Напряжение питания..... 60

Непреднамеренный пуск..... 7

Несколько преобразователей частоты..... 22

### О

Обратная связь системы..... 3

### П

Перечень предупреждений и аварийных сигналов..... 52

Питание от сети (L1, L2, L3)..... 59

Плавающий треугольник..... 22

Плата управления, выход 24 В пост.тока..... 61

Плата управления, последовательная связь через интерфейс RS-485..... 61

Подключение заземления..... 21

Поперечное сечение..... 59

Последовательная связь..... 3, 25, 26, 49

Предохранитель..... 63

Пример применения..... 45

Провод заземления.....	21, 22	Цифровой выход.....	61
Провода двигателя.....	21, 22	Цифровой дисплей.....	27
Провода элементов управления.....	21		
Программирование.....	15	<b>Ш</b>	
Программирование клемм.....	25	Шина последовательной связи.....	52
<b>Р</b>		<b>Э</b>	
Рабочие характеристики платы управления.....	62	Экранированный кабель.....	21
Разделение нагрузки.....	7	Экранированный кабель управления.....	25
Размер проводов.....	21	Электрические помехи.....	21
Разомкнутый контур.....	62	ЭМС.....	62
Разрешение.....	3	Энергоэффективность.....	56, 57, 58
Разъем питания.....	21		
<b>С</b>			
Сброс.....	49, 62		
Система управления.....	3		
Снижение номинальных характеристик.....	17, 62		
Состояние двигателя.....	3		
Спецификация.....	26		
<b>Т</b>			
Термистор.....	48		
Техника безопасности.....	8		
Технические характеристики.....	17, 56, 59		
Ток двигателя.....	15		
Ток утечки.....	8		
Ток утечки (> 3,5 мА).....	22		
Требования к зазорам.....	17		
<b>У</b>			
Уровень напряжения.....	59		
Условия окружающей среды.....	62		
Устранение неисправностей.....	49		
<b>Ф</b>			
Фильтр ВЧ-помех.....	22		
Форма кривой напряжения.....	3		
Функция отключения.....	21		
<b>Х</b>			
Характеристика крутящего момента.....	59		
Характеристики управления.....	62		
<b>Ц</b>			
Цифровой вход.....	15, 59		





[www.danfoss.com/fc360](http://www.danfoss.com/fc360)

.....  
Компания «Данфос» не несет ответственности за возможные опечатки в каталогах, брошюрах и других видах печатных материалов. Компания «Данфос» 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. «Данфос» и логотип «Данфос» являются товарными знаками компании «Данфос A/O». Все права защищены.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

