



# Преобразователи частоты серия CONTROL-H800

Краткое руководство

CNT.H800.001



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Глава 1</b>	<b>Безопасность</b>	<b>3</b>
1.1	Меры безопасности	3
1.1.1	Общие меры безопасности	3
1.1.2	Меры безопасности при использовании	3
1.1.3	Меры безопасности при установке	3
1.1.4	Меры безопасности при подключении кабеля	3
1.1.5	Меры безопасности перед включением	4
1.1.6	Меры безопасности во время работы	5
1.2	Предупреждающая информация	5
1.3	Меры безопасности при использовании преобразователя	6
1.3.1	Выбор преобразователя переменного тока	6
1.3.1.1	Номинальная мощность преобразователя	6
1.3.1.2	Пусковой момент	6
1.3.1.3	Аварийная остановка	6
1.3.2	Параметры	6
1.3.2.1	Верхние пределы	6
1.3.2.2	Торможение постоянным током	6
1.3.2.3	Время ускорения/снижения скорости	6
1.3.3	Общие сведения	7
1.3.3.1	Клеммы подключения преобразователя	7
1.3.3.2	Техническое обслуживание	7
1.3.3.3	Электромонтажный инструмент	7
1.3.3.4	Транспортировка и установка	7
1.4	Гарантия	7
1.4.1	Гарантийный срок	7
1.4.2	Ограничение гарантийных обязательств	7
<b>Глава 2</b>	<b>Изделие</b>	<b>8</b>
2.1	Комплекующие	8
2.1.1	Установка в корпусе IP20	8
2.1.2	Корпус NEMA тип 1	9
2.2	Проверка	9
2.3	Информация на паспортной табличке	10
2.4	Расшифровка модели	11
2.5	Технические данные	12
2.6	Общие технические характеристики	13
2.7	Габаритные размеры	15
<b>Глава 3</b>	<b>Установка преобразователя</b>	<b>19</b>
3.1	Условия эксплуатации	19
3.2	Инструкция по установке	20
3.2.1	Указания по установке	20
3.2.2	Установка преобразователя	20

3.2.2.1	Установка одиночного преобразователя	20
3.2.2.2	Установка нескольких преобразователей	21
3.3	Установка панели управления и крышки клеммной коробки	22
3.4	Защита	23
3.4.1	Защита преобразователя и входного кабеля от короткого замыкания	23
3.4.2	Защита электродвигателя и выходного кабеля от короткого замыкания	23
3.5	Дистанционное использование кнопочной панели	23

## **Глава 4 Подключение кабеля** 24

4.1	Меры предосторожности при подключении	24
4.2	Основная цепь	25
4.2.1	Выводы основной силовой цепи	26
4.2.2	Подключение основной силовой цепи	26
4.2.2.1	Входные контакты	26
4.2.2.2	Выходные контакты	26
4.2.2.3	Контакты дросселя постоянного тока и тормозного резистора	27
4.2.2.4	Контакт заземления	27
4.2.3	Сечение проводов основной цепи и момент затяжки	27
4.3	Цепь управления	28
4.3.1	Контакты цепи управления	29
4.3.1.1	Входные контакты	29
4.3.1.2	Выходные контакты	30
4.3.2	Схема соединения цепи управления	31
4.3.2.1	Соединение цифрового входа	32
4.3.2.2	Соединение импульсного входа	33
4.3.3	Сечение проводов цепи управления и момент затяжки	34
4.3.4	Контактные зажимы	34
4.4	Подключение входов/выходов	35
4.4.1	Выбор режима NPN и PNP	35
4.4.2	Выбор входа по напряжению/току на панели A2	35
4.4.3	Выбор выхода по напряжению/току на контакте AM	36
4.4.4	Переключатель согласующего резистора RS-485	36
4.5	Соединение с компьютером	37
4.6	Формуляр проверки подключения проводов	38

## **Глава 5 Кнопочная панель** 39

5.1	Кнопочная панель	39
5.1.1	Кнопки и информация на дисплее	39
5.1.2	Дисплей кнопочной панели	41
5.1.2.1	Дисплей светоиндикаторов (СИД)	41
5.1.2.2	Светодиодная (СИД) индикация	42
5.1.3	Программирование кнопочной панели	42
5.2	Список параметров	44

## **Глава 6 Выявление и устранение критических ошибок** 74

6.1	Аварийная сигнализация и индикаторы отказов	74
6.2	Выявление критической ошибки	80
6.3	Эксплуатационные ошибки	91
6.4	Автонастройка выявления критической ошибки	93

# Глава 1      Безопасность

## 1.1 Меры безопасности

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** в случае нарушения инструкции возможны крайне опасные последствия – пожар, серьезные травмы и летальный исход.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:** в случае нарушения инструкции возможны также травмы средней тяжести и повреждение оборудования.

### 1.1.1 Общие меры безопасности

#### **ОПАСНОСТЬ!**

1. Преобразователь используется для управления скоростью вращения трехфазных синхронных и асинхронных электродвигателей, которые не предназначены для работы с однофазным питанием. Несоблюдение инструкции может привести к повреждению преобразователя или причинить серьезные травмы персоналу.
2. Преобразователь не следует применять в каком-либо медицинском оборудовании, от работы которого может зависеть жизнь человека.
3. Преобразователь изготовлен в соответствии со строгими стандартами качества. Игнорирование требований соблюдения безопасности в случае критической ошибки преобразователя может грозить летальным исходом либо тяжелыми травмами человека.

### 1.1.2 Меры безопасности при использовании

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Не устанавливать поврежденный преобразователь. Нарушение этого правила может привести к несчастному случаю.

### 1.1.3 Меры безопасности при установке

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Не переносите преобразователь за крышку. Крышка не выдержит вес преобразователя, это создаст риск падения устройства.
2. Устанавливайте преобразователь на металлическое или другое невоспламеняющееся покрытие, подальше от источников тепла и легковоспламеняющихся материалов.
3. Блок управления должен быть оснащен вентиляторами системы охлаждения, вентиляционными отверстиями, а помещение, в котором устанавливается преобразователь, должно хорошо вентилироваться.

### 1.1.4 Меры безопасности при подключении кабеля

#### **ОПАСНОСТЬ!**

1. Присоединять кабель к преобразователю следует только квалифицированному персоналу. Несоблюдение этого правила может привести к поражению персонала электрическим током или повреждению преобразователя.
2. Перед присоединением кабеля необходимо удостовериться в отключении электропитания. Несоблюдение этого правила может привести к поражению электрическим током.
3. Обеспечьте надежное подключение провода заземления к контакту PE. В противном случае возможно поражение электротоком от корпуса преобразователя. Поэтому для обеспечения безопасности персонала следует заземлить преобразователь и электродвигатель.

4. Не прикасайтесь к контактам силовой цепи. Для предотвращения поражения электрическим током не допускайте соприкосновения силовой цепи с корпусом преобразователя.
5. Контакты тормозного резистора обозначены как B1 и B2. Не подключайте их к каким-либо другим контактам во избежание пожара.

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Запрещается подключать трехфазное питание к выходным контактам U, V и W, так как это приведёт к выходу из строя преобразователя.
2. Если длина кабеля, соединяющего преобразователь и электродвигатель, превышает 100 метров, рекомендуется использовать выходной дроссель. В противном случае преобразователь может оказаться поврежденным сверхтоком, возникшим из-за перераспределенной емкости.
3. Никогда не следует подключать выходные клеммы к конденсаторам или к индуктивно-емкостным и резистивно-емкостным фильтрам. В противном случае это приведет к повреждению компонентов преобразователя.
4. Провода основной цепи преобразователя и провода цепи управления должны быть разведены. В противном случае могут возникнуть помехи для сигналов в цепи управления.
5. Проверьте, соответствует ли фазность питания и номинальное напряжение сети параметрам, указанным на маркировке и в документации на преобразователь. В случае несоответствия может произойти повреждение преобразователя.

### **1.1.5 Меры безопасности перед включением**

## **ОПАСНОСТЬ!**

1. Подавать питание на преобразователь можно только после присоединения проводов и закрытия передней крышки. Открытие передней крышки при включенном преобразователе грозит поражением электрическим током.
2. Не позволяйте постороннему персоналу стоять близко к оборудованию, когда происходит повторный пуск преобразователя после устранения критической ошибки или кратковременного отключения электропитания. В противном случае персонал может получить травмы, а преобразователь окажется поврежденным.
3. Сразу после подключения питания контакты окажутся под напряжением, даже если преобразователь не включен. Прикосновение к контактам грозит поражением электрическим током.

## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Не запускайте и не прекращайте работу преобразователя путем подключения или отключения провода питания, чтобы не повредить преобразователь.
2. Перед началом эксплуатации проверьте исправность электродвигателя и оборудования, чтобы не повредить их при запуске.
3. Во время работы оборудования температура тормозного резистора и радиатора может быть очень высокой, не следует к ним прикасаться во избежание ожогов.
4. Для подъемных устройств рекомендуем устанавливать механические тормоза.
5. Регулировать параметры преобразователя следует только при необходимости, поскольку по умолчанию действуют оптимальные настройки для большинства функций. Произвольное изменение параметров может привести к нарушению нормальной работы оборудования.

## 1.1.6 Меры безопасности во время работы

### ОПАСНОСТЬ!

1. Не прикасайтесь к основной цепи преобразователя при подключённом питании. Иначе можно получить поражение электрическим током.
2. Перед снятием передней крышки преобразователя всегда отключайте питание.
3. Не прикасайтесь к преобразователю в течение 5 минут после отключения питания, чтобы избежать поражения электрическим током от заряженных конденсаторов.
4. Установку, ремонт и замену модулей в преобразователе должен производить только квалифицированный персонал.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

1. Срабатывание автоматического выключателя на стороне подключения к преобразователю может быть вызвано неправильным подключением проводов, коротким замыканием или повреждением компонентов преобразователя. До повторного включения автоматического выключателя следует сначала выявить и устранить причину срабатывания.
2. Не используйте мегомметр для проверки исправности цепи управления преобразователя. Это может привести к повреждению преобразователя.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Все приведенные в инструкции фотографии и схемы преобразователя предназначены для использования только в качестве иллюстраций. Не следует эксплуатировать преобразователь с открытой крышкой.

## 1.2 Предупреждающая информация

Предупреждения нанесены на переднюю панель преобразователя. Рекомендуем внимательно прочитать эти указания и следовать им неукоснительно.

- Перед началом работы ознакомьтесь с руководством по эксплуатации.
- Отключите напряжение питающей сети перед обслуживанием.
- Не открывайте крышку в течение 5 мин после отключения питающей сети.
- Корпус нагревается в процессе работы.



## **1.3 Меры безопасности при использовании преобразователя**

### **1.3.1 Выбор преобразователя переменного тока**

#### **1.3.1.1 Номинальная мощность преобразователя**

Перед подключением электродвигателя следует удостовериться, что номинальный ток электродвигателя меньше, чем выходной ток преобразователя. Кроме того, если один преобразователь переменного тока приводит в действие несколько электродвигателей, соединенных параллельно, следует убедиться, что мощность преобразователя не меньше 110% от суммарной номинальной мощности электродвигателей.

#### **1.3.1.2 Пусковой момент**

Характеристики электродвигателя в момент старта и при ускорении ограничены величиной максимального тока преобразователя. Если вам потребуется более высокий пусковой момент, надо использовать преобразователь с более высокими номинальными параметрами или повысить мощности электродвигателя и преобразователя.

#### **1.3.1.3 Аварийная остановка**

При возникновении критической ошибки в преобразователе автоматически срабатывает функция защиты, отключающая выход, но электродвигатель не может останавливаться мгновенно. Поэтому в случае необходимости немедленной остановки рекомендуем устанавливать механическое тормозное устройство.

### **1.3.2 Параметры**

#### **1.3.2.1 Верхние пределы**

Максимальная частота тока на выходе преобразователя составляет 400 Гц. Если верхний предел установлен некорректно, электродвигатель будет работать на скорости, превышающей номинальную, и тем самым создаст опасную ситуацию. Рекомендуется установить предел выходной частоты в параметре «верхний предел частоты». По умолчанию номинальная выходная частота составляет 60 Гц.

#### **1.3.2.2 Торможение постоянным током**

Чрезмерное длительное торможение постоянным током может вызвать перегрев электродвигателя.

#### **1.3.2.3 Время ускорения/снижения скорости**

Время ускорения и снижения скорости определяется крутящим моментом электродвигателя, моментом и инерцией нагрузки. Устанавливать время ускорения/снижения скорости следует после активации функции «предотвращение опрокидывания». Время ускорения и снижения скорости можно продлевать в зависимости от продолжительности активации функции «предотвращение опрокидывания». Если потребуется более быстрое ускорение и снижение скорости, надо установить соответствующие опции торможения или использовать электродвигатель и преобразователь с более высокими номинальными характеристиками.

### **1.3.3 Общие сведения**

#### **1.3.3.1 Клеммы подключения преобразователя**

Подключение электропитания к выходам U/T1, V/T2 и W/T3 повредит преобразователь. Следует проверить соблюдение правильности подключения проводов до включения преобразователя. В противном случае может произойти повреждение преобразователя.

#### **1.3.3.2 Техническое обслуживание**

Конденсаторы в преобразователе в течение короткого времени после отключения устройства могут сохранять заряд. Поэтому перед процедурой техобслуживания необходимо выждать время, указанное на панели преобразователя, чтобы избежать риска поражения электрическим током. Кроме того, не следует касаться радиатора, который может сильно нагреваться во время работы. Замену вентилятора можно производить только после полного остывания радиатора. Когда синхронный электродвигатель совершает свободный выбег до остановки, на выходах преобразователя также формируется напряжение, даже при выключенном питании. Следует дождаться полной остановки электродвигателя перед началом техобслуживания преобразователя. В противном случае можно получить травму и поражение электрическим током.

#### **1.3.3.3 Электромонтажный инструмент**

При техобслуживании пользуйтесь только специальным инструментом.

#### **1.3.3.4 Транспортировка и установка**

При перевозке или установке не помещайте преобразователь в среду с присутствием галогенов или газа диоктилфталата.

## **1.4 Гарантия**

### **1.4.1 Гарантийный срок**

Гарантийный срок указан в паспорте на преобразователь.

### **1.4.2 Ограничение гарантийных обязательств**

Независимо от гарантийного срока гарантия утратит силу, если преобразователь эксплуатировался с нарушением инструкции.

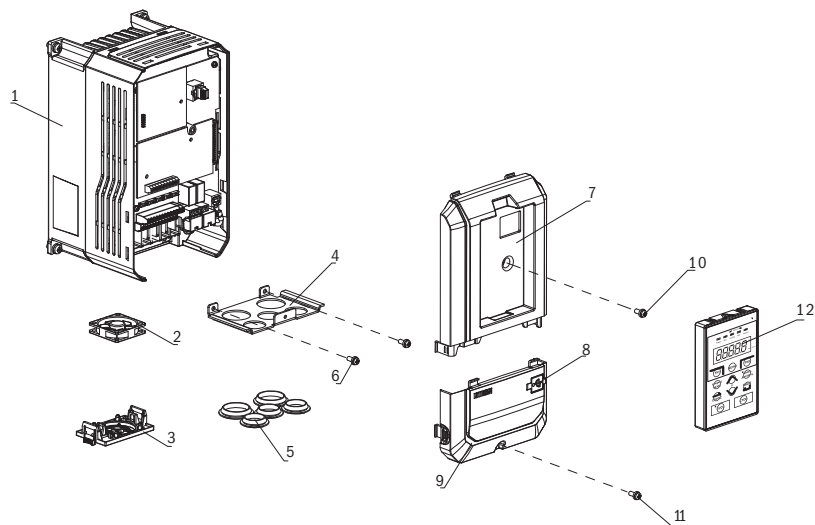


## Глава 2 Изделие

### 2.1 Комплектующие

В этом разделе показаны все компоненты преобразователя

#### 2.1.1 Установка в корпусе IP20



1 – Радиатор

2 – Вентилятор

3 – Ограждение

4 – Опора кабелей

5 – Резиновые втулки

6 – Винт крышки клеммной коробки

7 – Передняя крышка

8 – Порт USB

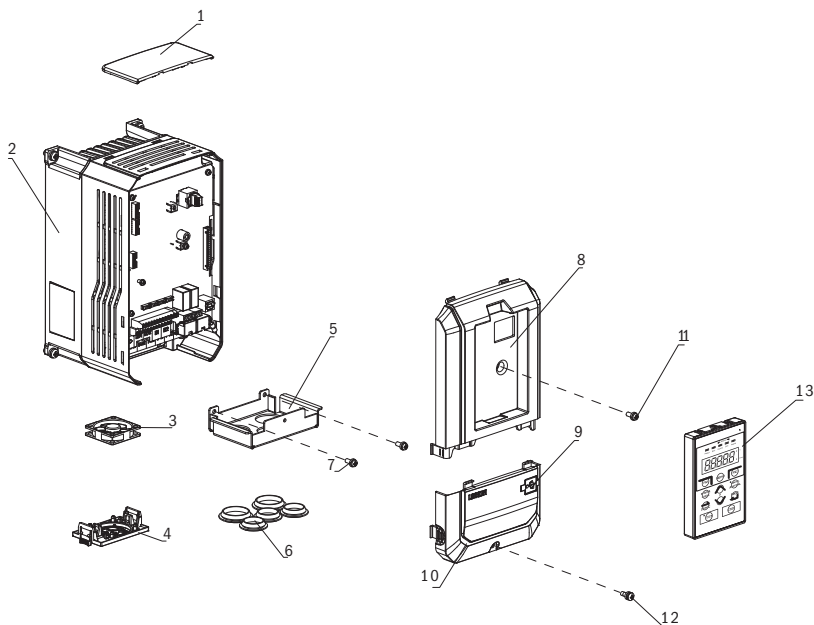
9 – Крышка клеммной коробки

10 – Винт передней крышки

11 – Винт крышки клеммной коробки

12 – Кнопочная панель

## 2.1.2 Корпус NEMA тип 1



1 – Верхняя крышка

2 – Радиатор

3 – Вентилятор

4 – Ограждение

5 – Опора кабелей

6 – Резиновые втулки

7 – Винт крышки клеммной коробки

8 – Передняя крышка

9 – Порт USB

10 – Крышка клеммной коробки

11 – Винт передней крышки

12 – Винт крышки клеммной коробки

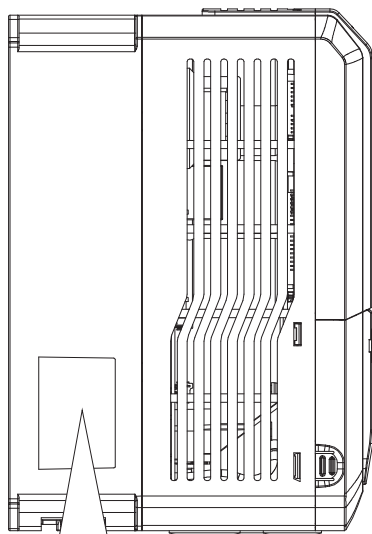
13 – Кнопочная панель

При получении преобразователя следует проверить:

1. В хорошем ли состоянии упаковка? Нет ли повреждений или следов влаги?
2. Соответствует ли тип модели преобразователя, обозначенный на упаковке, приобретенной вами модели?
3. Нет ли внутри упаковки признаков сырости? Повреждений или трещин на корпусе преобразователя?
4. Совпадает ли номер на заводской табличке преобразователя с номером модели на упаковке?
5. Находится ли внутри упаковки инструкция?

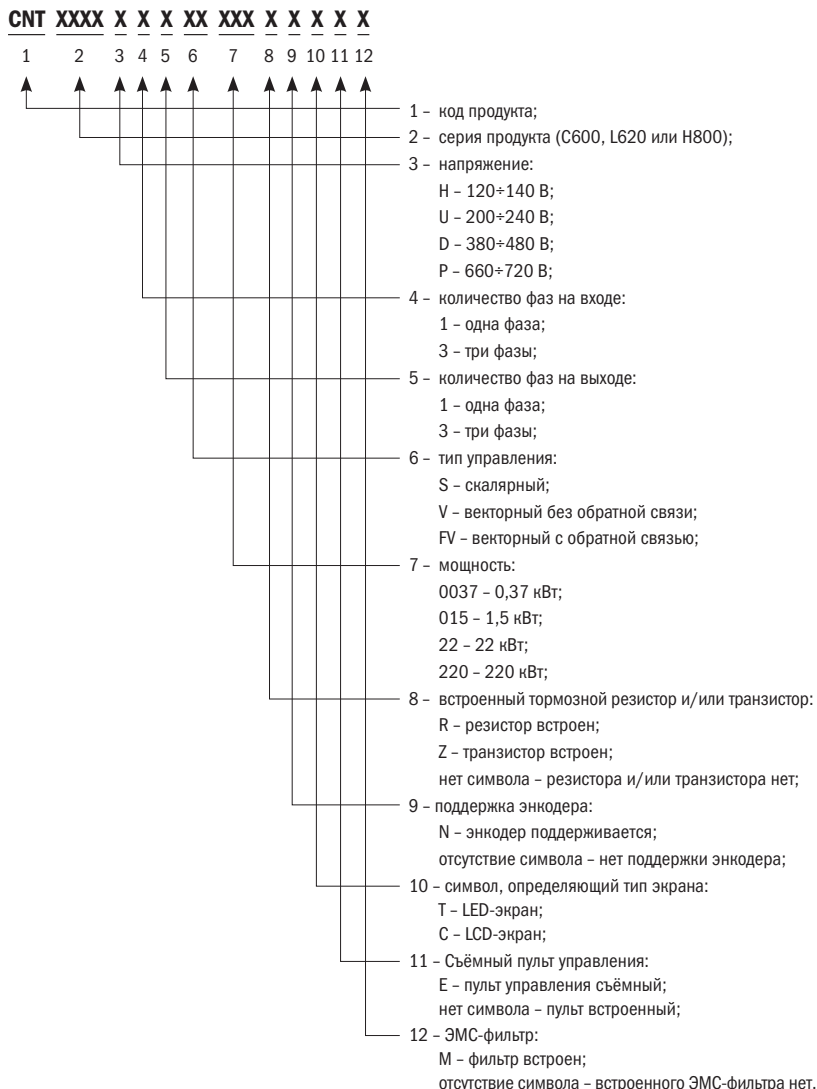
Если нет, свяжитесь с представителем ГК IEK.

## 2.3 Информация на паспортной табличке



Серия изделия	_____	<b>IEK</b> преобразователь частоты векторный												
Номинальная мощность ЭД	_____	<b>CONTROL-H800</b>												
Входные данные	_____	<b>0,75/1,5 кВт</b>												
Выходные данные	_____	<table border="1"> <tr> <td>Вход</td> <td>3~</td> <td>50/60 Гц</td> </tr> <tr> <td></td> <td>400 В</td> <td>5,3/6,7 А</td> </tr> <tr> <td>Выход</td> <td>3~</td> <td>0-400 Гц</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0-400 В</td> <td>3,4/4,1 А</td> </tr> </table>	Вход	3~	50/60 Гц		400 В	5,3/6,7 А	Выход	3~	0-400 Гц		0-400 В	3,4/4,1 А
Вход	3~	50/60 Гц												
	400 В	5,3/6,7 А												
Выход	3~	0-400 Гц												
	0-400 В	3,4/4,1 А												
		<b>EAC</b>												

## 2.4 Расшифровка модели



## 2.5 Технические данные

Наименование параметра			Значение											
Габарит			1			2		3			4			
Количество фаз			3											
Максимальная мощность электро-двигателя	кВт	*HD	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	
		ND	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	
	л. с.	*HD	1	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	
		ND	2	3	5	7,5	10	15	20	25	30	40	50	
Номинальная частота, Гц			50/60											
Номинальное напряжение, В			400											
Диапазон входного напряжения, В			380÷420											
Выходная частота, Гц (регулируемая)			0÷400											
Несущая частота, кГц			0÷16											
Выходное напряжение, В			0÷400											
Входной ток, А	*HD	5,3	7,9	9,6	14,9	20	25	30,1	38,5	45,9	49,5	62,4		
	ND	6,7	8,9	11,3	17,6	21	32,8	38,8	45,8	53,8	63,8	78,1		
Выходной ток, А	*HD	3,4	4,8	5,5	9	12	17,7	23,9	31	37,5	43,6	59,7		
	ND	4,1	5,4	6,9	10,7	13	24	31	38	43,2	56,8	70,1		
Метод управления			векторное управление в замкнутом контуре											
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение U <sub>imp</sub> , В			4000											
Максимальное сечение провода, присоединяемого к контактным зажимам, мм <sup>2</sup>			10			10		16			25			
Момент затяжки винтов контактных зажимов при использовании отвертки, Н·м			1,6÷1,8			1,6÷1,8		3,4			5,6			
Метод охлаждения			вентилятор (встроенный)											
Масса, кг, не более			2,6			4	4,1	5,2	5,4	5,6	9,8	10,1	10,3	
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0			1											
Ремонтопригодность			ремонтопригодные											
Срок службы, лет, не менее (со дня ввода в эксплуатацию)			7											

**ПРИМЕЧАНИЕ:** \*HD – режим постоянной нагрузки (с постоянным моментом);  
ND – режим переменной нагрузки (с переменным моментом).

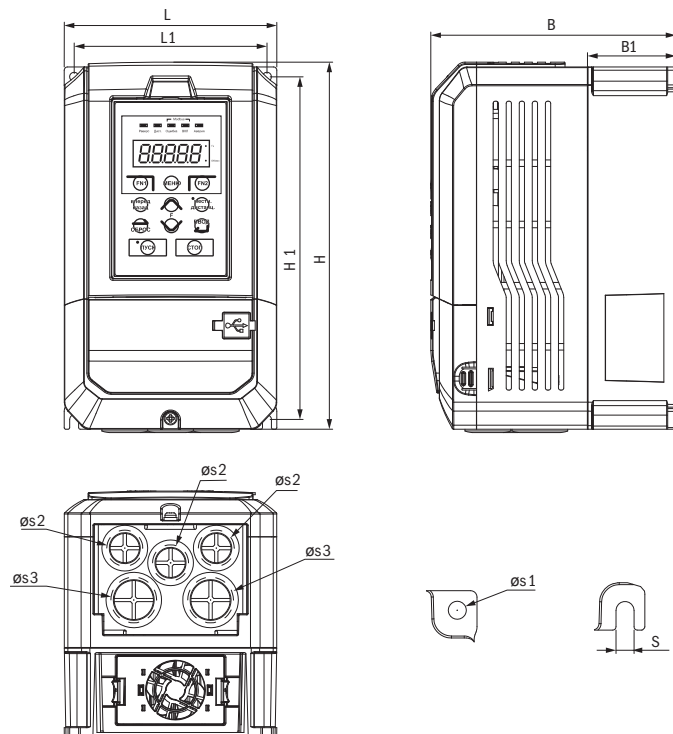
## 2.6 Общие технические характеристики

Функция		Характеристики
Параметры управления	Режим управления	V/F-характеристика, управление V/F-характеристикой с обратной связью, синхронный электродвигатель с постоянным магнитом/асинхронный электродвигатель (IM/PM), векторное управление с обратной связью, синхронный электродвигатель с постоянным магнитом/асинхронный электродвигатель (IM/PM), векторное управление без обратной связи
	Выходная частота	1–400 Гц
	Колебание частоты	Цифровой вход: в пределах $\pm 0,01\%$ от максимальной выходной частоты
		Аналоговый вход: в пределах $\pm 0,1\%$ от максимальной выходной частоты (при температуре от $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	Точность настройки частоты	Цифровой вход: 0,01 Гц
		Аналоговый выход: 1/1000 от максимальной частоты
	Момент при пуске	150%/3 Гц (V/F-характеристика и управление V/F-характеристикой с обратной связью) 200%/0,3 Гц (электродвигатель, векторное управление без обратной связи) 200%/0 об/мин (синхронный электродвигатель с постоянным магнитом/асинхронный электродвигатель (IM/PM), векторное управление с обратной связью) 100%/5% скорости (синхронный электродвигатель с постоянным магнитом, векторное управление без обратной связи)
	Диапазон управления скоростью	1: 40 (V/F и управление V/F с обратной связью) 1:200 (IM векторное управление без обратной связи) 1:20 (PM электродвигатель векторное управление без обратной связи) 1:1500 (IM/PM электродвигатель векторное управление с обратной связью)
	Точность управления скоростью	$\pm 0,2\%$ (векторное управление без обратной связи) $\pm 0,02\%$ (векторное управление с обратной связью)
	Управление скоростью	свыше 10 Гц (векторное управление без обратной связи) свыше 50 Гц (управление вектором тока)
	Управление разгоном/торможением	0,0 – 6000,0
	Тормозной момент	Примерно 20%
	Характеристики V/F	15 фиксированных и 1 программируемый
	Перегрузочная способность	120% в течение 1 минуты за каждые 10 минут (нормальная нагрузка) 150% в течение 1 минуты за каждые 10 минут (усиленная нагрузка)

Функция		Характеристики
Параметры управления	Функциональные характеристики	Управление крутящим моментом, переключение управления скорости/ крутящего момента, управление прямой связью, удержание нулевой частоты вращения, перезапуск после кратковременного отключения, выбор скорости, выявление перегрузок/ недогрузок по крутящему моменту, предел крутящего момента, многоскоростные операции, переключение ускорения/торможения, ускорение/замедление S-кривой, управление 3-проводной последовательностью, автонастройка, включение/выключение вентилятора охлаждения, компенсация потерь, компенсация крутящего момента, скачка частоты, верхний/нижний пределы заданной частоты, торможение постоянным током при пуске/останове, ПИД-регулятор с функцией паузы, режим энергосбережения, перезапуск при неисправности, торможение кинетической энергией, автоматическая настройка напряжения, блокировка перенапряжения, травмирование и т.д.
	Место установки	Внутри помещения, не допускается попадание прямых солнечных лучей, в отсутствие агрессивных газов, масляного тумана, пара и пыли.
Условия эксплуатации	Температура окружающей среды и влажность	Климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150 -10 °C ÷ +50 °C, -10 °C ÷ +40 °C (NEMA 1), Допускается эксплуатация преобразователей при относительной влажности до 90% без обмерзания и конденсации
	Температура хранения	От -20 °C до +60 °C
	Высота над уровнем моря	До 1000 метров
	Вибрация	10–20 Гц (9,8 м/с <sup>2</sup> ) , 20–55 Гц (5,9 м/с <sup>2</sup> )
	Степень защиты	IP20, NEMA 1 (опция с набором NEMA)
Внешнее подключение	Аналог. вход (AI)	2 точки (AI1: 0–10 В, -10 В–10 В (12 бит); AI2: 0/4–20 мА, 0–10 В, 0–5 В)
	Цифр. вход (DI)	8 точек
	Аналог. выход (AO)	2 точки FM: 0–10 В, -10–10 В (10 бит), AM: 0 или 4–20 мА (10 бит), 0–10 В (11 бит)
	Цифр. выход (DO)	2 точки
	Клеммы реле (RO)	2 точки
	Импульсный вход (PI)	1 точка
	Импульсный выход (PO)	1 точка
Поддерживаемый протокол связи		Modbus (порт RS-485), порт USB
Варианты карт		Profibus-DP, CANopen, DeviceNet EtherCAT, Ethernet, Profinet, LONWORKS, Powerlink
Ток КЗ (короткого замыкания)		Преобразователь пригоден для использования в цепи с расчетным током короткого замыкания не более 5000 А при напряжении 480 В.

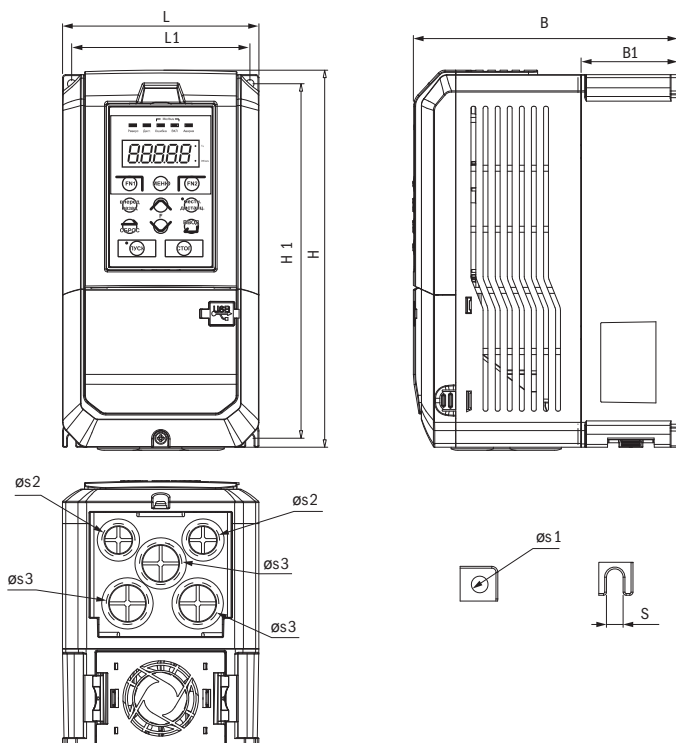
## 2.7 Габаритные размеры

Габарит 1



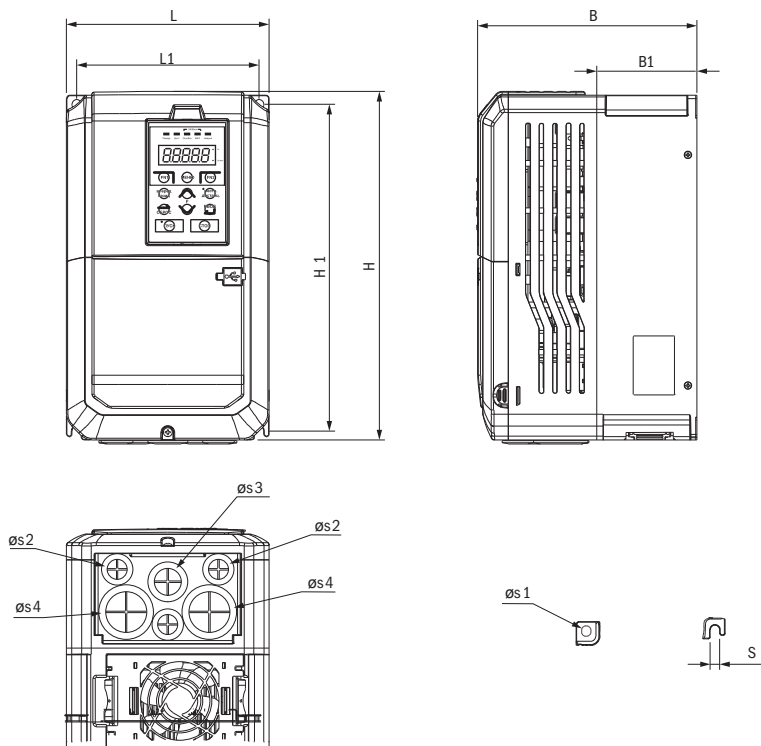
Серия	Габарит	L, mm	L1, mm	H, mm	H1, mm	B, mm	B1, mm	S, mm	$\varnothing s1$ , mm	$\varnothing s2$ , mm	$\varnothing s3$ , mm
CONTROL-C800	1	130	118	225	210	150	54	5,5	5,5	22	28



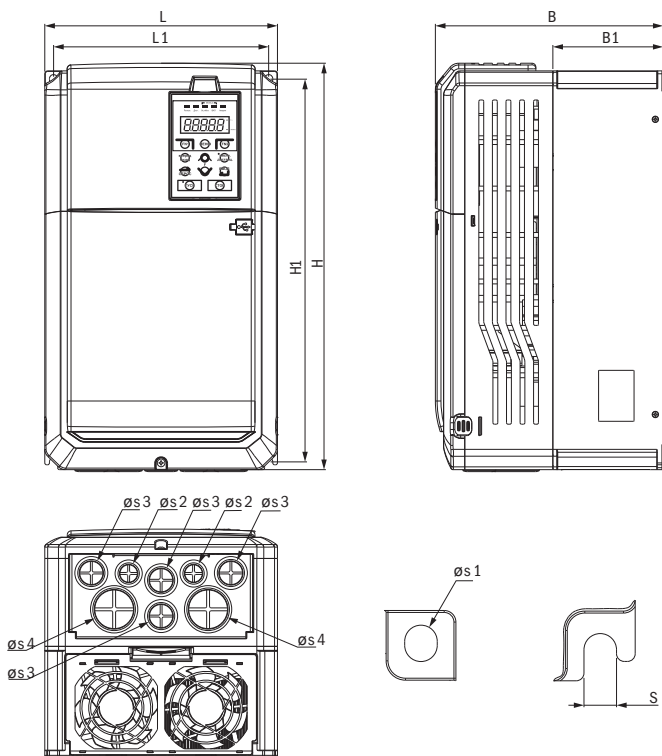


Серия	Габарит	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	B, мм	B1, мм	S, мм	$\varnothing s1$ , мм	$\varnothing s2$ , мм	$\varnothing s3$ , мм
CONTROL-C800	2	130	118	250	235	175	64	5,2	5,5	22	28

Габарит 3



Серия	Габарит	L, mm	L1, mm	H, mm	H1, mm	B, mm	B1, mm	S, mm	$\varnothing s1$ , mm	$\varnothing s2$ , mm	$\varnothing s3$ , mm	$\varnothing s4$ , mm
CONTROL-C800	2	180	162	310	290,6	195	89	8,4	8,4	22	28	44



Серия	Габарит	L, мм	L1, мм	H, мм	H1, мм	B, мм	B1, мм	S, мм	Øs1, мм	Øs2, мм	Øs3, мм	Øs4, мм
CONTROL-C800	2	240	222	420	395,5	235	113,7	8,4	8,4	22	28	44

## Глава 3 Установка преобразователя

### 3.1 Условия эксплуатации

Для обеспечения эффективности работы преобразователя эксплуатируйте устройство в условиях, приведенных ниже.

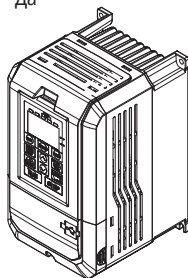
Среда	Условия
Место установки	В помещении
Температура воздуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>-10\text{ }^{\circ}\text{C} \div +40\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (корпус NEMA 1)</li> <li>• <math>-10\text{ }^{\circ}\text{C} \div +50\text{ }^{\circ}\text{C}</math> (корпус IP20)</li> <li>• Не устанавливать в условиях большого перепада температур в целях обеспечения надежности преобразователя в работе</li> <li>• При установке преобразователя в корпус или оболочку следует убедиться в наличии эффективной работы системы охлаждения для поддержания температуры в рамках заданных параметров</li> <li>• Не допускать замораживания преобразователя</li> <li>• При установке нескольких преобразователей в ряд внутри корпуса следуйте указанию, приведенному на рисунке 3.2, по обеспечению циркуляции воздуха</li> </ul>
Влажность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Менее 90%</li> <li>• Без образования конденсата</li> </ul>
Температура хранения	$-20\text{ }^{\circ}\text{C} \div +60\text{ }^{\circ}\text{C}$
Рабочая среда	<ul style="list-style-type: none"> <li>• При отсутствии воды, нефти, масел, металлических стружек или других материалов</li> <li>• Без присутствия горючих материалов (например, дерева)</li> <li>• Без присутствия вредных газов и жидкостей</li> <li>• Без попадания прямых солнечных лучей</li> <li>• Без наличия масляного тумана, корродирующих газов, горючих газов и пыли</li> <li>• Без присутствия радиоактивных материалов</li> <li>• Класс экологичности 2</li> </ul>
Высота над уровнем моря	<p>До 1000 метров без снижения эксплуатационных параметров.          До 2000 метров – со снижением на 1% номинального тока каждые 100 м выше 1000 метров</p>
Вибрация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10–20 Гц при <math>9,8\text{ м/с}^2</math></li> <li>• 20–55 Гц при <math>5,9\text{ м/с}^2</math> (2A0004–2A0211, 4A0002–4A0165) , или <math>2,0\text{ м/с}^2</math> (2A0250–2A0415, 4A0208–4A1200)</li> </ul>
Степень защиты	IP20/NEMA 1

## 3.2 Инструкция по установке

### 3.2.1 Указания по установке

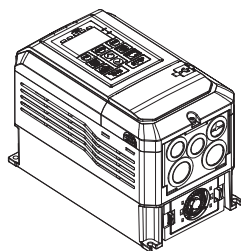
Ставьте преобразователь вертикально для более эффективного охлаждения.

Да



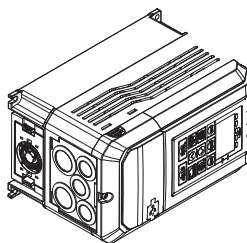
а. Вертикальное положение

Нет



б. Горизонтальное положение

Нет



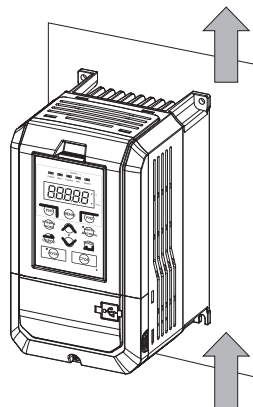
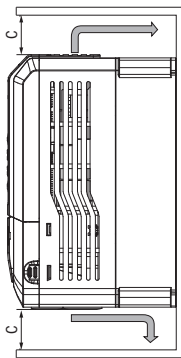
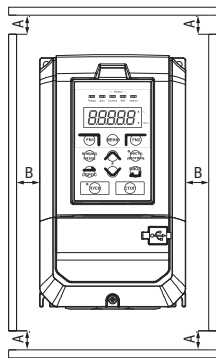
в. Положение на боку

Рисунок 3.1 Порядок установки

### 3.2.2 Установка преобразователя

#### 3.2.2.1 Установка одиночного преобразователя

Устанавливать преобразователь, как показано ниже, чтобы оставить пространство для циркуляции воздуха и присоединения кабеля.



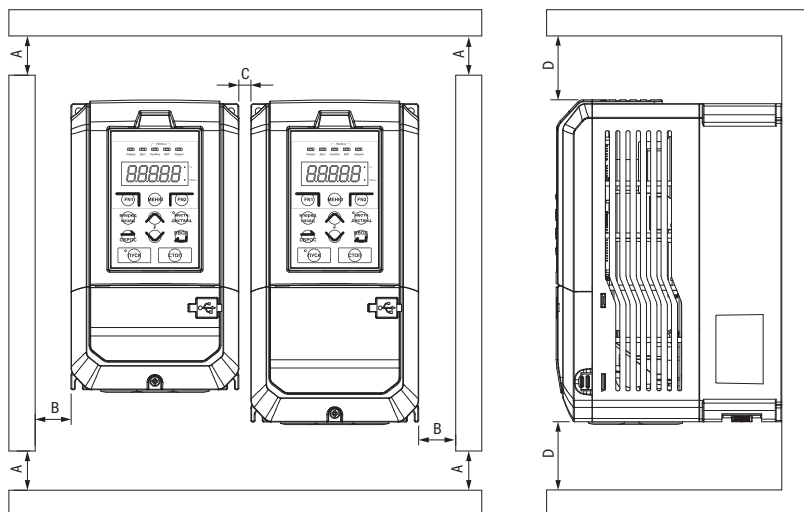
A – минимум 50 мм; B – минимум 30 мм; C – минимум 150 мм

Рисунок 3.2. Установка преобразователя

**ПРИМЕЧАНИЕ:** некоторое пространство необходимо для корпусов IP00 и NEMA 1.

### 3.2.2.2 Установка нескольких преобразователей

Устанавливайте преобразователи, как показано ниже, чтобы оставить пространство для циркуляции воздуха и присоединения проводов.



A – минимум 50 мм; B – минимум 30 мм; C – минимум 10 мм; D – минимум 150 мм

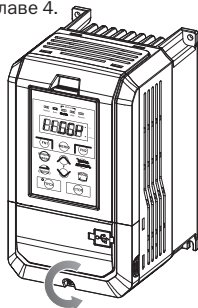
Рисунок 3.3. Расстояния при установке нескольких преобразователей

**ПРИМЕЧАНИЕ:** при установке преобразователей разных размеров располагайте верхние части преобразователя на одной линии для упрощения процедуры замены охлаждающего вентилятора.

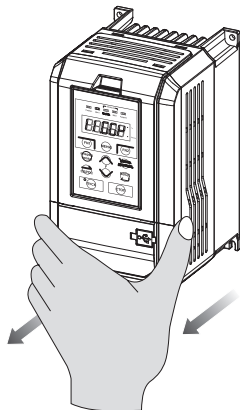
### 3.3 Установка панели управления и крышки клеммной коробки

Перед присоединением кабеля снимать панель управления не обязательно. Необходимо ослабить винт крышки клеммной коробки и снять крышку.

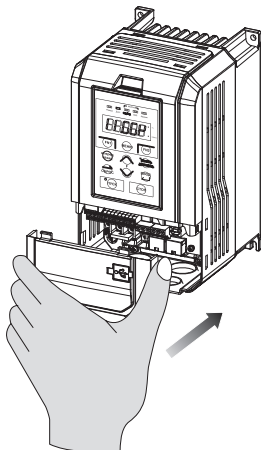
Корпуса моделей 440 В 1–40НР выполнены не из металла. Для присоединения кабеля ослабьте винт крышки клеммной коробки и снимите крышку. После присоединения установите крышку на место и затяните винт. Указания по присоединению проводов и затяжному моменту винта см. в главе 4.



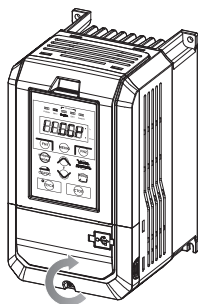
Шаг 1. Ослабьте винт



Шаг 2. Снимите крышку клеммной коробки



Шаг 3. После присоединения установите крышку на место



Шаг 4. Затяните винт

## 3.4 Защита

### 3.4.1 Защита преобразователя и входного кабеля от короткого замыкания

Защита от короткого замыкания

Преобразователь и входной кабель следует защитить от короткого замыкания при помощи плавких предохранителей. См. рисунок ниже.

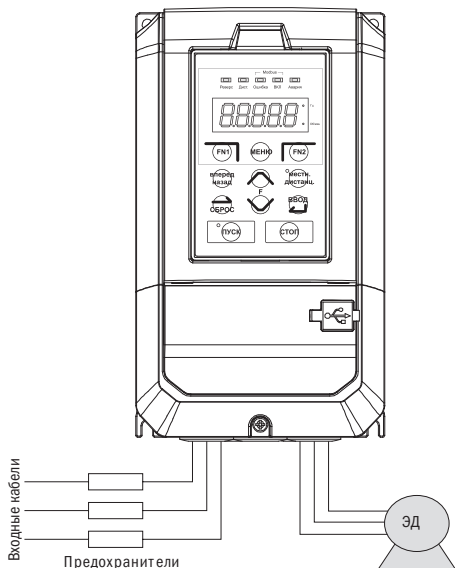


Рисунок 3.4. Установка плавких предохранителей

### 3.4.2 Защита электродвигателя и выходного кабеля от короткого замыкания

Защита от короткого замыкания

Если сечение соединительных проводов подобрано в соответствии с номинальным током преобразователя, преобразователь сам обеспечит полную защиту электродвигателя и соединительных проводов от короткого замыкания.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** если один преобразователь подключен более чем к одному электродвигателю, потребуется установка отдельного выключателя на случай перегрева или обрыва цепи.

## 3.5. Дистанционное использование кнопочной панели

Панель, установленная на преобразователе, для облегчения работы может быть снята и подключена к преобразователю с помощью кабеля, если преобразователь установлен в труднодоступное место.



## Глава 4 Подключение кабеля

### 4.1 Меры предосторожности при подключении

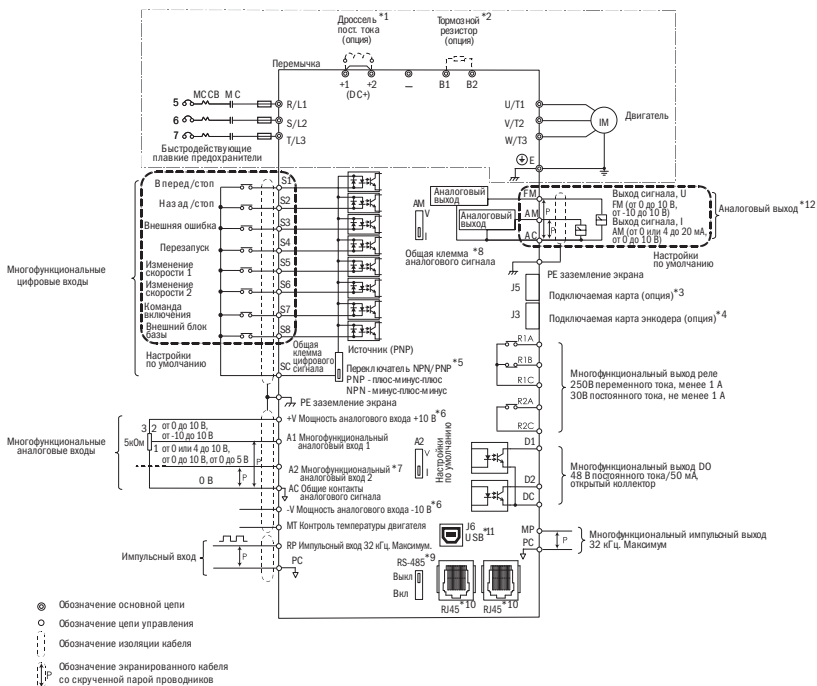
#### **ОПАСНОСТЬ**

- Перед подключением кабеля полностью обесточьте оборудование. Подключение кабеля под напряжением грозит персоналу поражением электрическим током.
- Установку, подключение кабеля, ремонт и замену деталей следует доверять исключительно квалифицированному персоналу.
- Конденсаторы в преобразователе в течение короткого времени после отключения электропитания могут сохранять напряжение, поэтому перед производством любых работ по техобслуживанию следует выждать время, указанное на корпусе преобразователя.
- Не прикасайтесь к кабелям входа или выхода. Не подключайте к корпусу преобразователя никаких электрических цепей или приборов.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Правильно подключите заземление к электродвигателю. Соприкосновение контакта заземления электродвигателя и корпуса может грозить поражением электротоком или возгоранием.
- Винты клеммных зажимов должны быть туго затянуты. Ослабление винтов может привести к перегреву или возгоранию.
- Перед включением убедитесь, что номинальное напряжение преобразователя совпадает с напряжением сети.
- При установке тормозного резистора подключайте провод согласно прилагаемой схеме. Нарушение этого правила может привести к повреждению преобразователя, блока торможения.
- Не отсоединяйте электродвигатель от преобразователя, пока преобразователь находится под напряжением.
- Не используйте незэкранированный кабель для подключения цепи управления. Несоблюдение может привести к неустойчивой работе преобразователя.
- Используйте экранированную витую пару, кабели и подключайте экран к контакту для заземления преобразователя.
- Не вносите изменений в электрическую схему преобразователя, чтобы избежать его возможного повреждения.
- После подключения преобразователя к другим устройствам тщательно проверяйте правильность подключений.
- Преобразователь не обеспечивает защиту от перегрева.

## 4.2 Основная цепь



- \*1 Удалите перемычку DC+ (+1/+2) перед установкой дросселя постоянного тока.
- \*2 При использовании тормозного резистора следует удостовериться в отключении функции «предотвращение оприкидывания».
- \*3 Порт J5 предназначен для подключения карт расширения. При установке руководствуйтесь инструкцией.
- \*4 Порт J3 предназначен для опционной карты PGf обратной связи. Такая опционная карта может быть необходима в зависимости от метода управления. При установке руководствуйтесь инструкцией.
- \*5 Многофункциональные цифровые входы с S1 по S8 могут переключаться между режимами: приемник «минус-плюс-минус» (NPN) и источник «плюс-минус-плюс» (PNP). Настройка по умолчанию: режим NPN.
- \*6 +V и -V предназначены для дополнительной аналоговой мощности. Не соединяйте +V с -V.
- \*7 Переключатель DIP A2 используется для настройки аналогового входа по напряжению и току.  
Переключатель DIP AM используется для настройки аналогового выхода по напряжению и току.
- \*8 AC (аналоговый общий) общий контакт аналоговых сигналов.
- \*9 Переключатель DIP RS-485 используется для установки согласующего резистора RS-485. Он включается на последнем преобразователе при обслуживании более одного электродвигателя с одного преобразователя.

\* 10 Порт RJ45 служит для коммуникации с RS-485.

\* 11 Порт USB используется для соединения с персональным компьютером с помощью кабеля USB.

\* 12 Аналоговый выход используется для подключения частотомера, амперметра, вольтметра и ваттметра.

#### 4.2.1 Выводы основной силовой цепи

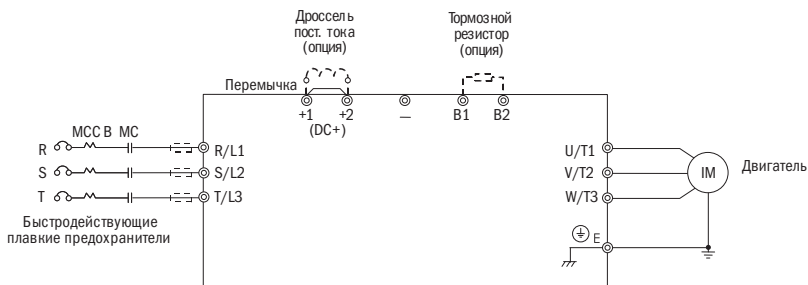


Таблица 4.2.1. Контакты основной цепи

Название	Назначение
R/L1, S/L2, T/L3	Контакты входной силовой цепи
U/T1, V/T2, W/T3	Контакты выходной силовой цепи
+1, +2 (DC+)	Контакт дросселя постоянного тока. Перед установкой удалите перемычку
B1, B2	Выводы тормозного резистора. Выберите опцию согласно параметрам (см. главу 7.1)
E	Вывод заземления

#### 4.2.2 Подключение основной силовой цепи

##### 4.2.2.1 Входные контакты

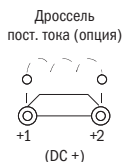
- Между тремя фазами вводимого переменного тока и контактами основной цепи R/L1, S/L2 и T/L3 установите автоматический выключатель в литом корпусе (МССВ). Предлагается последовательно установить также и магнитный размыкатель (МС) для отключения энергии системами защиты преобразователя. На обоих концах МС установите варистор R-C.
- Удостоверьтесь в достаточной затяжке винтов контактной коробки основной цепи во избежание вибраций, ослабляющих крепление и вызывающих искрение контактов.

##### 4.2.2.2 Выходные контакты

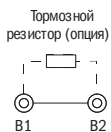
- Для подключения фильтра защиты от помех к выводным контактам преобразователя U/T1, V/T2 и W/T3 всегда применяйте индуктивный L-фильтр. Не устанавливайте силовые конденсаторы, фильтры L-C и R-C.
- Подключите выходные контакты преобразователя U/T1, V/T2 и W/T3 к входам электродвигателя U, V и W соответственно. Проследите, чтобы контакты электродвигателя и преобразователя были соединены в той же последовательности, в противном случае электродвигатель будет вращаться в обратном направлении.
- Не подключайте кабель питания к выходным контактам преобразователя, это приведет к его повреждению или возгоранию.

#### 4.2.2.3 Контакты дросселя постоянного тока и тормозного резистора

- Для улучшения коэффициента мощности контакты должны подключаться к дросселю постоянного тока. Преобразователь поставляется с перемычкой. Удалите перемычку перед подключением к дросселю постоянного тока.



Если преобразователь используется в высокочастотном или тяжелом режиме, требующем частого торможения либо укороченного времени ускорения, установите тормозной резистор для усиления тормозящего момента.



- При установке тормозного резистора руководствуйтесь электрической схемой.

#### 4.2.2.4 Контакт заземления

- Не применяйте слишком длинные кабели для предотвращения утечки тока по причине нестабильности потенциала на контакте, удаленном от контакта заземления.
- Не используйте один и тот же кабель заземления для преобразователя и сварочного аппарата, или иного оборудования, использующего большие токи. В противном случае нормальная работа преобразователя и оборудования будет нарушена.
- Не наматывайте кабель заземления, когда устанавливаете несколько преобразователей, иначе нормальная работа преобразователей или оборудования будет нарушена.
- Убедитесь, что нейтраль на входе и контакт преобразователя «⊕» заземлены.

#### 4.2.3 Сечение проводов основной цепи и момент затяжки

Используйте провода и момент затяжки винтов, руководствуясь таблицей 4.2.2.

- Рекомендуемые провода (медные проводники): кабели 600 В в виниловой изоляции, способные постоянно работать при температуре нагрева до +75 °C, при температуре окружающего воздуха до +40 °C с прокладкой их на расстояние до 100 метров.
- Контакты +1, +2, B1 и B2 используются только для подключения дросселя и тормозных резисторов. Не подключайте к ним никаких других устройств.

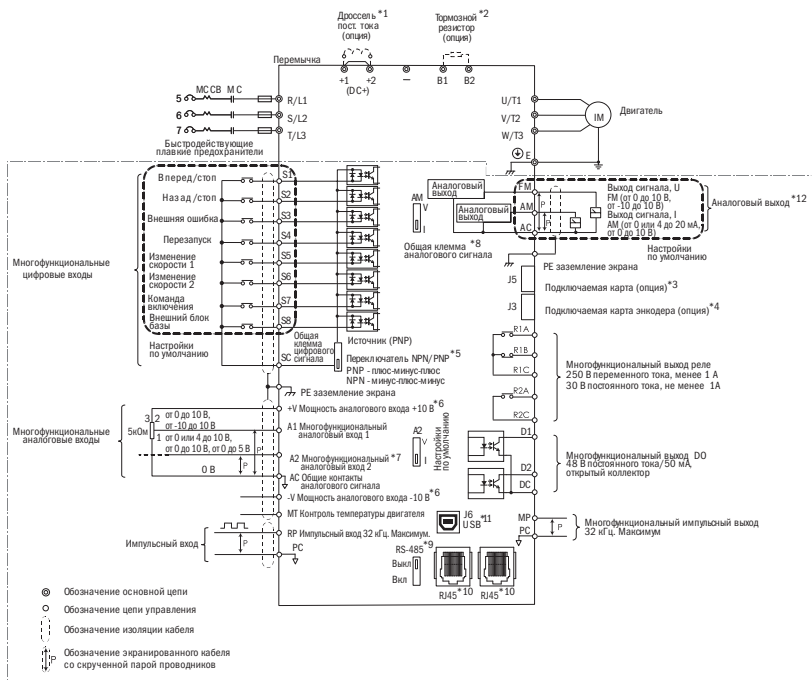
3. При выборе сечения кабеля учитывайте величину падения напряжения. Если падение напряжения превышает 2% номинального напряжения электродвигателя, выбирайте кабель с увеличенным поперечным сечением. Величина падения напряжения рассчитывается по следующей формуле:

Падение линейного напряжения (В) =  $3 \times \text{сопротивление кабеля } (\Omega/\text{км}) \times \text{длина кабеля(м)} \times \text{ток(А)} \times 10^{-3}$ .

Таблица 4.2.2 Сечение кабеля и момент затяжки (три фазы 400 В)

Мощность преобразователя, кВт	Контакты	Сечение		Резьба винта контакта	Момент затяжки Н·м
		Рекомендуемое сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	Применимое сечение кабеля, мм <sup>2</sup>		
0,75 ÷ 2,2	R, S, T, U, V, W, PE	2,5	2,5÷10	M4	1,57
3,7 ÷ 5,5	R, S, T, U, V, W, PE	6	6÷10	M4	1,57
7,5 ÷ 15	R, S, T, U, V, W, PE	10	6÷16	M5	3,39
18,5 ÷ 30	R, S, T, U, V, W, PE	16	10÷25	M8	5,65

### 4.3 Цепь управления



- \*1 Удалите перемычку DC+(+1/+2) перед установкой дросселя постоянного тока.
- \*2 При использовании тормозного резистора следует удостовериться в отключении функции «предотвращение опрокидывания».
- \*3 Порт J5 предназначен для подключения карт расширения. При установке руководствуйтесь инструкцией.
- \*4 Порт J3 предназначен для опционной карты PGf обратной связи. Такая опционная карта может быть необходима в зависимости от метода управления. При установке руководствуйтесь инструкцией.
- \*5 Многофункциональные цифровые входы с S1 по S8 могут переключаться между режимами: приемник «минус-плюс-минус» (NPN) и источник «плюс-минус-плюс» (PNP). Настройка по умолчанию: режим NPN.
- \*6 +V и -V предназначены для дополнительной аналоговой мощности. Не соединяйте +V с -V.
- \*7 Переключатель DIP A2 используется для настройки аналогового входа по напряжению и току. Переключатель DIP AM используется для настройки аналогового выхода по напряжению и току.
- \*8 AC (аналоговый общий) общий контакт аналоговых сигналов.
- \*9 Переключатель DIP RS-485 используется для установки согласующего резистора RS-485. Он включается на последнем преобразователе при обслуживании более одного электродвигателя с одного преобразователя.
- \*10 Порт RJ45 служит для коммуникации с RS-485.
- \*11 Порт USB используется для соединения с персональным компьютером с помощью кабеля USB.
- \*12 Аналоговый выход используется для подключения частотомера, амперметра, вольтметра и ваттметра.

#### 4.3.1 Контакты цепи управления

##### 4.3.1.1 Входные контакты

Таблица 4.3.1.1 Входные контакты цепи управления

Тип	Код	Назначение	Описание
Многофункциональные цифровые входы	S1	Контакт 1 цифрового входа (вперед/стоп)	Оптопара, 24 В, 8 мА. Для выбора типа многофункционального цифрового входа пользуйтесь переключателем NPN/PNP. Настройка по умолчанию: режим NPN
	S2	Контакт 2 цифрового входа (назад/стоп)	
	S3	Контакт 3 цифрового входа (внешняя ошибка 1)	
	S4	Контакт 4 цифрового входа (перезапуск)	
	S5	Контакт 5 цифрового входа (многоскоростной режим 1)	
	S6	Контакт 6 цифрового входа (многоскоростной режим 2)	
	S7	Контакт 7 цифрового входа (команда толчкового хода)	
	S8	Контакт 8 цифрового входа (блокировки (обычно открыт))	
	SC	Переключатель режимов NPN/PNP общего входного контакта. Выбрать корректный режим при подключении	

Тип	Код	Назначение	Описание
Многофункциональные аналоговые входы	+V	Контакт доп. источника питания +10 В	Питание аналог. входа +10 В
	-V	Контакт доп. источника питания -10 В	Питание аналог. входа -10 В
	A1	Контакт 1 аналогового входа (основной сигнал управления частотой)	Вход по напряжению 0 ÷ 10 В / -10 ÷ +10 В
	A2	Контакт 2 аналогового входа (вспомогательный сигнал управления частотой)	Вход по напряжению или току: (по выбору) 0 или 4 ÷ 20 мА, 0 ÷ 10 В, 0 ÷ 5 В
	PE	Контакт заземления	Контакт заземления для сигналов управления, не допускающий создания помех. Используйте только экранированные кабели
	AC	Общий контакт для аналоговых сигналов	
Вход импульсной последовательности	MT	Контакт сигнала температуры электродвигателя	Соедините температурный датчик электродвигателя переменного тока с преобразователем, чтобы знать его температуру и включать при необходимости защиту
	RP	Вход импульсной последовательности (частотная команда)	Входная частота до 32 кГц
	PC	Общий контакт для импульсной последовательности	

#### 4.3.1.2 Выходные контакты

Таблица 4.3.1.2 Выходные контакты цепи управления

Тип	Код	Назначение	Описание
Многофункциональный выход реле	R1A	Реле 1, нормально – разомкнуто	Выход реле Постоянный ток 30 В, 3 А Переменный ток 250 В, 5 А
	R1B	Реле 1, нормально – замкнуто	
	R1C	Реле 1 – общий контакт	
	R2A	Реле 2, нормально – разомкнуто	
	R2C	Реле 2, нормально – замкнуто	
Многофункциональный выход оптопары	D1	Контакт выхода оптопары 1 (нулевая скорость)	Выход оптопары 48 В, 2-50 мА
	D2	Контакт выхода оптопары 2 (согласованная скорость)	
	DC	Контакт выхода оптопары	
Многофункциональный аналоговый выход	FM	Контакт программируемого аналогового выхода (выходная частота)	Выходное напряжение 0 ÷ 10 В, -10 ÷ +10 В
	AM	Контакт программируемого аналогового выхода (выходная частота)	Выход напряжения или тока (по выбору) 0 или 4 ÷ 20 мА, 0 ÷ 10 В
	AC	Общие аналоговые выходы	
Многофункциональный выход импульсной последовательности	MP	Многофункциональный выход импульсной последовательности (выходная частота)	Макс. 32 кГц
	PC	Общий контакт импульсной последовательности	

Не назначайте функции, требующие частого включения и выключения, на контакты R1 и R2, это может сократить срок службы контактов реле.

#### **4.3.2** Схема соединения цепи управления

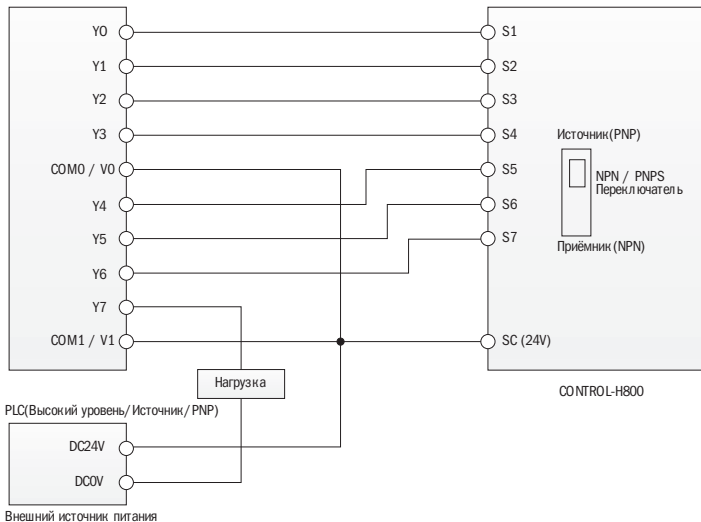
Соответствующие функции используют параметры группы E, которые могут быть назначены многофункциональным цифровым входам с S1 по S8, многофункциональному выходу реле (R1, R2), многофункциональному цифровым выходам (D1, D2), многофункциональному аналоговому входу (A1, A2) и многофункциональному аналоговому выходу (FM, AM). Настройки по умолчанию приведены в таблицах 4.3.1.1 и 4.3.1.2.

- Для обеспечения безопасности всегда проверяйте после подключения проводов срабатывание системы аварийного выключения. Цепь системы аварийного выключения немедленно остановит преобразователь в безопасном режиме для предотвращения каких-либо последствий.
- Не снимайте крышку преобразователя и не касайтесь плат при включенном оборудовании. Нарушение этого правила грозит поражением электрическим током.
- Разделяйте провода цепи управления с проводами силовой цепи и цепи питания. В противном случае оборудование будет функционировать некорректно.
- Изолируйте экранированный кабель, чтобы не допустить соприкосновения экрана с оборудованием и другими сигнальными линиями. Недостаточная изоляция может стать причиной некорректной работы преобразователя или оборудования.
- Всегда пользуйтесь экранированным кабелем с витой парой для предотвращения сбоев в работе преобразователя и оборудования, вызванных помехами.
- Заземляйте экран на контакт заземления преобразователя. В противном случае преобразователь и оборудование будут работать некорректно или окажутся поврежденными. Соедините контакт заземления и контакты основной цепи перед подключением контактов цепи управления.

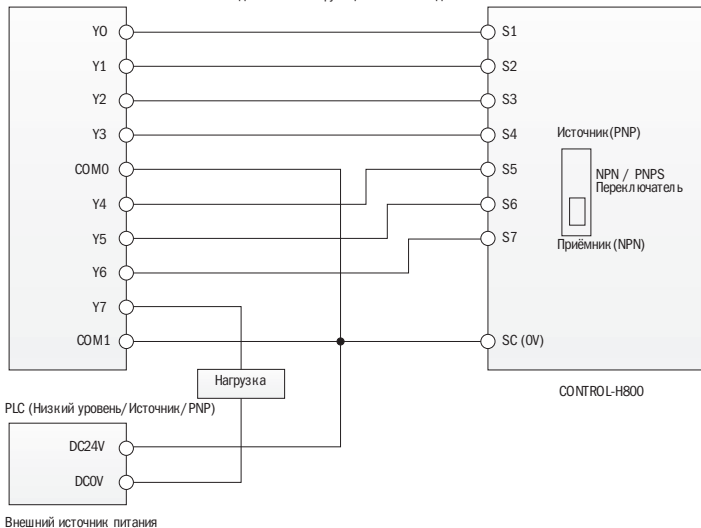


### 4.3.2.1 Соединение цифрового входа

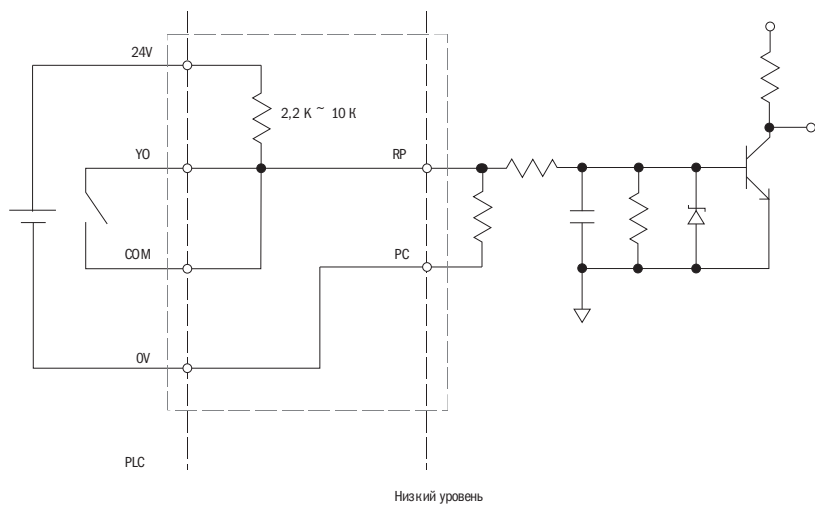
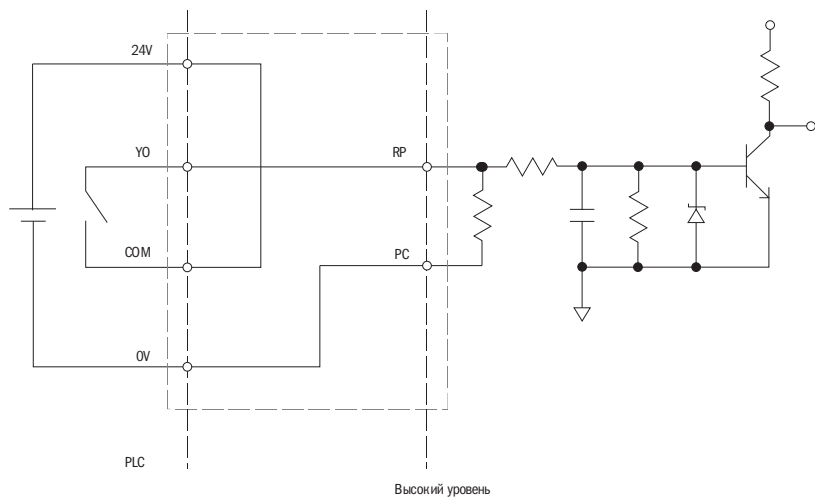
Соединение многофункциональных входов 1



Соединение многофункциональных входов 2



#### 4.3.2.2 Соединение импульсного входа



## 4.3.3 Сечение проводов цепи управления и момент затяжки

По таблице 4.3.3.1 выберите тип провода. Используйте обжимные наконечники для более простого и более надежного соединения.

Таблица 4.3.3.1 Сечение кабеля и момент затяжки

Контакты	Резьба	Затяжной момент Н*м	Провод без наконечника		Провод с наконечником		КГС-СМ	Тип кабеля
			Применимое сечение, мм <sup>2</sup>	Рекомендуемое сечение, мм <sup>2</sup>	Применимое сечение, мм <sup>2</sup>	Рекомендуемое сечение, мм <sup>2</sup>		
S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, SC, -V, +V, A1, A2, AC, FM, AM, AC, MT, RP, PE, DC, D1, D2	M2	0,23	0,23	0,5 ÷ 1,5	0,5	0,5 ÷ 1	0,5	Экранированный кабель и т.д.
R1A, R1B, R1C, R2A, R2C	M2,6	0,59	0,59	0,5 ÷ 2,5	0,5	0,5 ÷ 1	0,5	Экранированный кабель и т.д.

## 4.3.4 Контактные зажимы

Всегда используйте обжимные наконечники с изолированным фланцем. См. в таблице 4.3.3.2.

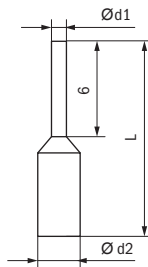


Таблица 4.3.3.2 Модели и размеры обжимных контактов

Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>	L, мм	d1, мм	d2, мм
0,5	14	1,1	2,5

## 4.4 Подключение входов/выходов

### 4.4.1 Выбор режима NPN и PNP

С помощью переключателя «приемник/источник» на панели управления для настройки режимов NPN/PNP многофункциональных цифровых входов S1–S8 (по умолчанию установлен режим: NPN)

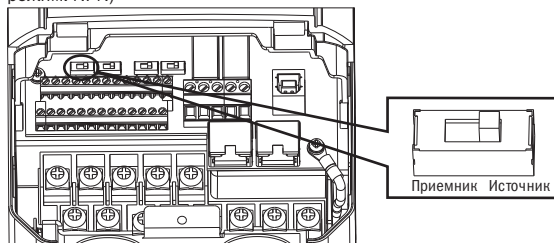


Рисунок 4.4.1. Переключатель «приемник/источник»

### 4.4.2 Выбор входа по напряжению/току на панели A2

На панели A2 выбрать режим входа для напряжения или тока

- Для выбора входа по току установите переключатель A2 в положение I и задайте для параметра E3–06 на 0 (0–20 мА) или 1 (4–20 мА).
- Для выбора входа по напряжению установите переключатель A2 в положение V и задайте для параметра E3–06 на 2 (0–10 В) или 3 (0–5 В).

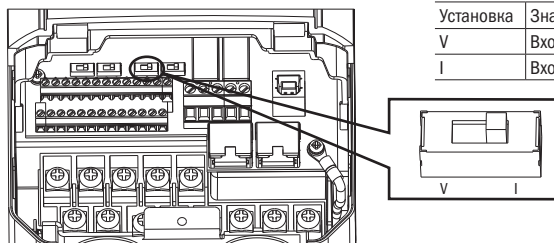


Рисунок 4.4.2. Переключатель A2

Таблица 4.4.1 Установка переключателя A2

Установка	Значение
V	Вход напряжения (0–10 В или 0–5 В)
I	Вход тока (4–20 мА или 0–20 мА)

Таблица 4.4.2 Параметр E3–06

№	Параметр	Значение	Настройки	По умолчанию
E3–06	Контакт A2 выбор уровня сигнала	Выбор уровня сигнала для контакта A2. 0: 0 ÷ 20 мА 1: 4 ÷ 20 мА 2: 0 ÷ 10 В 3: 0 ÷ 5 В	0, 1, 2, 3	1

## 4.4.3 Выбор выхода по напряжению/току на контакте AM

Выбор выхода по напряжению или току для контакта AM

- Для выбора выхода по напряжению установите переключатель AM в положение V и задайте для параметра E4-04 0 (0-10 В).
- Для выбора выхода по току, установите переключатель AM в положение I и задайте для параметра E4-04 1 (0-20 мА) или 2 (4-20 мА).

Таблица 4.4.3 Установка переключателя AM (контакт AM)

Установка	Значение
V	Выход напряжения (0-10 В)
I	Выход тока (4-20 мА или 0-20 мА)

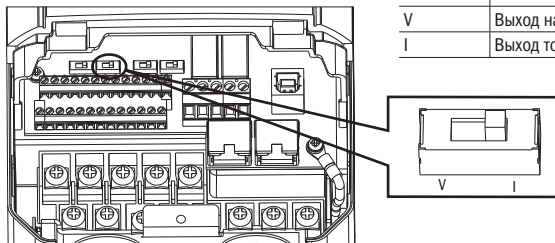


Рисунок 4.4.3. Переключатель AM

Таблица 4.4.4 Параметр 4-04

№	Параметр	Значение	Настройки	По умолчанию
E4-04	Контакт AM Выбор уровня сигнала	Выбор уровня сигнала для контакта AM 0: 0-10 В 1: 0-20 мА 2: 4-20 мА	0, 1, 2	2

## 4.4.4 Переключатель согласующего резистора RS-485

По умолчанию согласующий резистор для соединения RS-485 отключен (OFF). Включайте его, когда преобразователь является последним в последовательности или вспомогательным (см. рисунок 4.4.4).

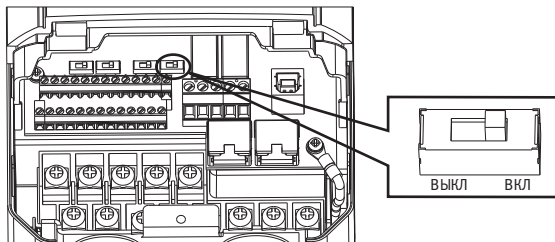


Рисунок 4.4.4. Переключатель согласующего резистора RS-485

## 4.5 Соединение с компьютером

Преобразователь оснащен портом USB. Преобразователь может подключаться к компьютеру для управления параметрами установки с использованием программы.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** при подключении в порт USB коммуникация автоматически переключается с RS-485 на USB и обратно на RS-485 после отключения USB.

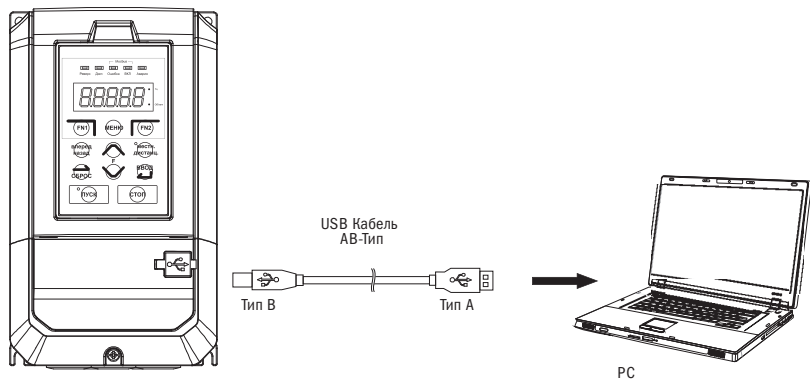
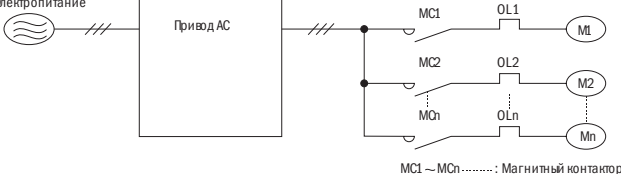


Рисунок 4.5. Соединение через кабель с компьютером

## 4.6 Формуляр проверки подключения проводов

Таблица 4.6 Проверка правильного подключения проводов

<input type="checkbox"/>	№	Позиции	Стр.
Напряжение электропитания и выходное напряжение			
<input type="checkbox"/>	1	Напряжение питания находится в рамках номинального напряжения преобразователя	
<input type="checkbox"/>	2	Напряжение электродвигателей соответствует величине выходного напряжения преобразователя	
<input type="checkbox"/>	3	Номинальные параметры преобразователя соответствуют номинальным параметрам электродвигателя	
Подключение основной цепи			
<input type="checkbox"/>	4	Между преобразователем и электродвигателем устанавливается блочный автоматический выключатель	
<input type="checkbox"/>	5	Силовые цепи подключаются к входным контактам преобразователя R/L1, S/L2 и T/L3	
<input type="checkbox"/>	6	Кабели к выводам электродвигателя и преобразователя U/T1, V/T2 и W/T3 подключаются в указанной последовательности (в противном случае электродвигатель будет вращаться в обратную сторону)	
<input type="checkbox"/>	7	Кабели цепи питания преобразователя и электродвигателя соответствуют номинальным техническим параметрам	
<input type="checkbox"/>	8	Преобразователь должным образом заземлен	
<input type="checkbox"/>	9	Винты крепления панели основной цепи преобразователя и заземления надежно затянуты	
<input type="checkbox"/>	10	<p>Если преобразователь обслуживает несколько электродвигателей, контакторы (MC) ставятся на каждом электродвигателе</p>  <p><b>ПРИМЕЧАНИЕ:</b> перед пуском преобразователя отключите контакты MC1 – MCn. Не включайте контакты MC1 – MCn во время работы преобразователя</p>	
<input type="checkbox"/>	11	При использовании тормозного резистора или тормозного блока магнитный контактор установлен на входе преобразователя и может отключить питание преобразователя при перегрузке	
Подключение цепи управления			
<input type="checkbox"/>	12	Для всех соединений цепи управления применяется кабель типа «витая пара»	
<input type="checkbox"/>	13	В цепи управления используются экранированные кабели	
<input type="checkbox"/>	14	Дополнительное оборудование (при его наличии) установлено верно	
<input type="checkbox"/>	15	Провода цепи управления присоединены без ошибок	
<input type="checkbox"/>	16	Проведена проверка правильности соединений цепи управления	
<input type="checkbox"/>	17	Все винтовые контактные зажимы цепей управления надежно затянуты	
<input type="checkbox"/>	18	Внутри корпуса преобразователя отсутствуют винты, наконечники или другие посторонние предметы	
<input type="checkbox"/>	19	Провода цепи управления и провода силовой цепи должны быть разделены	

## Глава 5 Кнопочная панель

### 5.1 Кнопочная панель

Пользуйтесь кнопочной панелью для ввода команд ПУСК и СТОП, вывода данных на дисплей, при возникновении отказа в работе, при подаче аварийного сигнала и для настройки параметров. Панель серии 800 может быть снята и подключена к преобразователю с помощью удлиненного кабеля. Удаленный пульт управления может быть смонтирован на панели управления винтами с резьбой M4×P0,7 и винтом большей длины, чем толщина панели двери.

#### 5.1.1 Кнопки и информация на дисплее

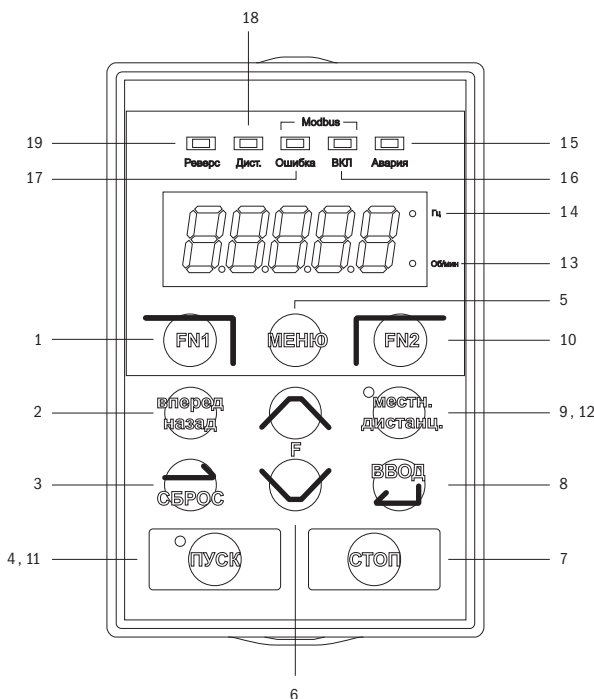


Рисунок 5.1.1. Кнопочная панель



Таблица 5.1.1 Кнопки и индикация кнопочной панели

№№	Символы	Название	Функция
1		Кнопка FN1	Команда для режима быстрой установки
2		Кнопка вперед/назад	Выбор движения вперед/назад
3		Кнопка СБРОС	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Перевод курсора вправо</li> <li>- Сброс для выхода при возникновении ошибки</li> </ul>
4		Кнопка ПУСК	Включает преобразователь
5		Кнопка МЕНЮ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вход или выход из группы параметров</li> <li>- Включение отображаемого меню</li> </ul>
6		Кнопка ВЕРХ/НИЗ	Выбирает номера параметров, увеличивает и уменьшает заданное значение и частоту
7		Кнопка STOP	Останавливает преобразователь
8		Кнопка ВВОД	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вводит значение параметра, параметр и установку</li> <li>- Вводит меню установки параметров</li> </ul>
9		Кнопка выбора МЕСТН./ДИСТАНЦ.	Переключает управление привода с кнопочной панели (местн.) и с внешнего терминала (дистанц.)
10		Кнопка FN2	Сохранение
11		Горит ВКЛ	См. таблицу 5.3.2.2
12		Горит LO/RE	См. таблицу 5.3.2.2
13		Горит RPM	См. таблицу 5.3.2.2

№№	Символы	Название	Функция
14		Горит Hz	См. таблицу 5.3.2.2
15		Горит Fault	См. таблицу 5.3.2.2
16		Горит Modbus RUN	См. таблицу 5.3.2.2
17		Горит Modbus ERR	См. таблицу 5.3.2.2
18		Горит EXT	См. таблицу 5.3.2.2
19		Горит REV	См. таблицу 5.3.2.2

## 5.1.2 Дисплей кнопочной панели










### 5.1.2.1 Дисплей светоиндикаторов (СИД).

Таблица 5.1.2.1 Дисплей СИД

Цифра/ буква	LED Дисплей	Цифра/ буква	LED Дисплей	Цифра/ буква	LED Дисплей	Цифра/ буква	LED Дисплей
0	0	9	9	i	i	r	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	b	b	K	0	t	t
3	3	c	C	L	L	U	U
4	4	d	d	M	0	v	u
5	5	E	E	n	n	W	0
6	6	F	F	o	o	X	0
7	7	G	C	P	P	y	0
8	8	H	H	q	0	Z	0

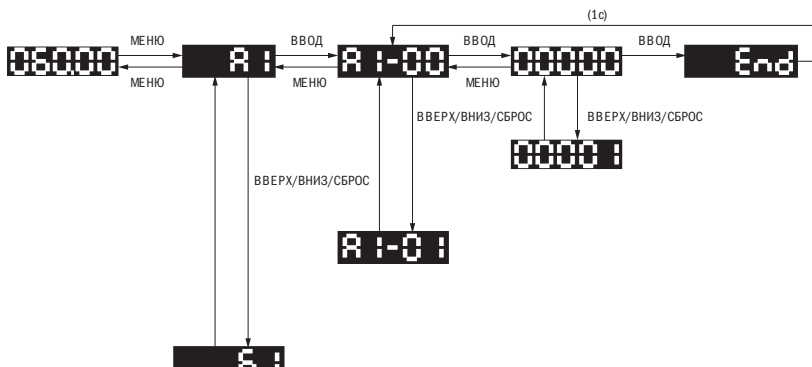
## 5.1.2.2 Светодиодная (СИД) индикация

Таблица 5.1.2.2 Светодиодная индикация

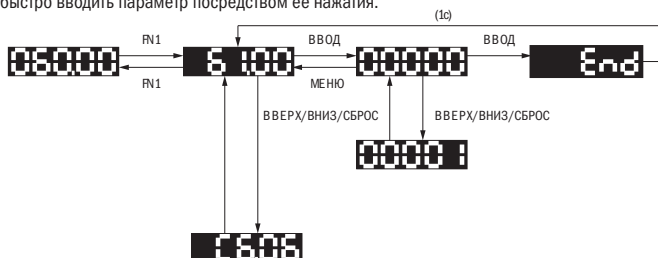
СИД	Светится	Мигает	Не светится
	Преобразователь работает	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Режим замедления</li> <li>– Выходная частота менее минимальной</li> </ul>	Преобразователь не функционирует
	Управление местное	Нет	Дистанционное управление
	Отображение скорости	Нет	Нет
	Отображение частоты	Нет	Нет
	Неисправность	Нет	Нормальная работа
	Подключение соединения	Нет	Нет
	Ошибка соединения	Нет	Нет
	Возможно только дистанционное управление запуском и частотой	Нет	Управление запуском и частотой возможно только с кнопочной панели
	Реверсивное вращение	Нет	Нет

## 5.1.3 Программирование кнопочной панели

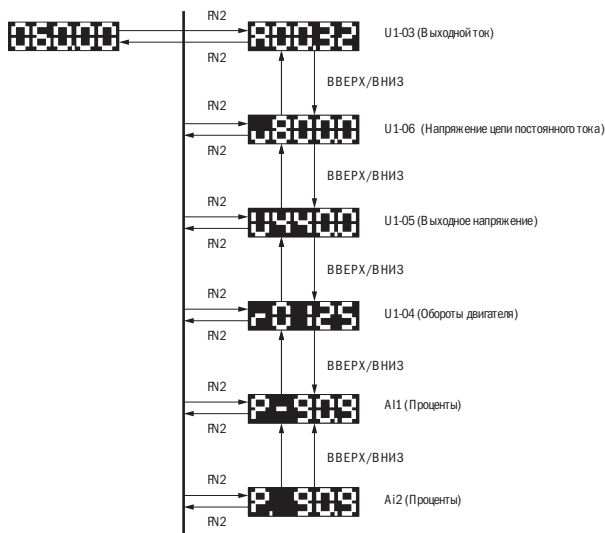
- Структура меню дисплея кнопочной панели
- Стандартный режим настройки: нажмите МЕНЮ, чтобы выбрать или отменить опции. Используйте ВВОД, МЕНЮ, ВЕРХ, НИЗ и СБРОС для просмотра и редактирования настроек.



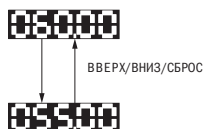
- Режим быстрой установки: пользователь должен заранее задать функцию для клавиши FN1, чтобы быстро вводить параметр посредством ее нажатия.



- Режим быстрого мониторинга: нажмите кнопку FN2 для быстрого мониторинга части параметров и переключайте параметры с помощью кнопок ВЕРХ и НИЗ.



- Режим установки в ходе работы: частота преобразователя регулируется в ходе работы управлением с места.



## 5.2 Список параметров

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
Инициализация A1			
A1: основные параметры			
A1-01 <4>	Выбор уровня доступа	Выбор уровня доступа (редактирование/просмотр) 0: Только просмотр Доступ только к параметру A1-01. 1: Доступ к параметру, определяемому пользователем. Доступ исключительно к параметрам A1-01 и с A2-00 по A2-31. 2: Доступ ко всем параметрам Все параметры можно редактировать и просматривать.	По умолчанию: 2 Настройки: 0, 1, 2
A1-02	Выбор метода управления	0: V/F регулирование с разомкнутым контуром. 1: V/F регулирование с обратной связью. 2: Векторное регулирование с разомкнутым контуром. 3: Векторное регулирование с обратной связью. 4: PM-векторное регулирование с разомкнутым контуром. 5: PM-векторное регулирование с обратной связью 6: Регулировка крутящего момента с обратной связью.	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
A1-03	Сброс	Сброс параметров к значениям по умолчанию. После сброса параметров значение будет автоматически установлено на 0: 2538: Срабатывает для 2-проводной схемы / 50 Гц / 380 В 2541: Срабатывает для 2-проводной схемы / 50 Гц / 415 В 2544: Срабатывает для 2-проводной схемы / 50 Гц / 440 В 2546: Срабатывает для 2-проводной схемы / 50 Гц / 460 В 2638: Срабатывает для 2-проводной схемы / 60 Гц / 380 В 2641: Срабатывает для 2-проводной схемы / 60 Гц / 415 В 2644: Срабатывает для 2-проводной схемы / 60 Гц / 440 В 2646: Срабатывает для 2-проводной схемы / 60 Гц / 460 В 3538: Срабатывает для 3-проводной схемы / 50 Гц / 380 В 3541: Срабатывает для 3-проводной схемы / 50 Гц / 415 В 3544: Срабатывает для 3-проводной схемы / 50 Гц / 440 В 3546: Срабатывает для 3-проводной схемы / 50 Гц / 460 В 3638: Срабатывает для 3-проводной схемы / 60 Гц / 380 В 3641: Срабатывает для 3-проводной схемы / 60 Гц / 415 В 3644: Срабатывает для 3-проводной схемы / 60 Гц / 440 В 3646: Срабатывает для 3-проводной схемы / 60 Гц / 460 В	По умолчанию: 0 Настройки: 0 – 3646
A1-04	Пароль	Установить пароль к параметру A1-05 и ввести пароль к параметру A1-04, чтобы разблокировать его.	По умолчанию: 0000
A1-05	Установка пароля	Параметры A1-01 по A1-03, A1-06, A2-01 до A2-32 не могут быть отредактированы, пока не введен верный пароль к A1-04.	Мин.: 0000 Макс.: 9999
A1-06	Номинальный (ND) и перегрузочный (HD) режим работы	0: Перегрузочный режим работы (ND). 1: Номинальный режим работы (HD).	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
<b>A2: Пользовательские параметры</b>			
A2-00 до A2-15	Параметры, определяемые пользователем с 1 по 32	Выбор до 32 параметров и назначение их для параметров с A2-00 по A2-31. Сохраненные параметры можно просмотреть в опции доступа к определяемым пользователем параметрам. Для назначения специальных параметров с A2-00 по A2-31 установите параметр A1-01 на 2. Сохраненные параметры с A2-00 по A2-31 можно будет просмотреть, только если A1-01 выставлен на 1.	Настройки: A1-00 до F1-18
A2-32	Автосохранение определяемых пользователем параметров	Сохраняет совсем недавно отредактированные параметры. 0: не сохраняет список недавно отредактированных параметров. 1: сохраняет список недавно отредактированных параметров.	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1
<b>Группа b, применение</b>			
<b>b1: выбор рабочего режима</b>			
b1-00	Выбор сигнала управления частотой 1	0: Кнопочная панель 1: Схема цепи управления (аналоговый вход) 2: Ввод: повышение/уменьшение 3: Связь по протоколу связи Modbus 4: Импульсная последовательность ввода (включая входной ШИМ-сигнал)	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 4
b1-01	Выбор команды ПУСК 1	0: Кнопочная панель 1: Контактная панель цепи управления (контроль последовательности ввода) 2: Протокол связи Modbus	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
b1-02	Выбор способа остановки	0: Сигнал остановки 1: Выбег 2: Торможение постоянным током 3: Выбег с применением таймера	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3
b1-03	Выбор режима вращения в обратном направлении	0: Вращение в обратном направлении допустимо. Преобразователь принимает команды ПУСК на вращение электродвигателя в прямом и обратном направлениях 1: Вращение в обратном направлении недопустимо. Преобразователь может принимать команду ПУСК на вращение только в прямом направлении	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
b1-05	Действие команды ПУСК после переключения	<p>0: Игнорирование подачи команды ПУСК от нового источника.</p> <p>Если подается команда ПУСК от нового источника, преобразователь не будет запускать или останавливать текущую операцию, если во время нее произойдет переключение от старого источника подачи команд на новый источник. Преобразователь может начать работу только после того, как команда ПУСК будет отменена и подана снова.</p> <p>1: Прием команды ПУСК от нового источника.</p> <p>Если подается команда ПУСК от нового источника, преобразователь примет ее и немедленно запустит электродвигатель сразу после переключения от старого источника к новому источнику. Перед переключением источников подачи команд удалите персонал от электрических соединений и работающего оборудования, в противном случае люди могут получить серьезные травмы</p>	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
b1-06	Выбор команды ПУСК в процессе программирования	<p>0: Команда ПУСК недоступна во время программирования.</p> <p>1: Команда ПУСК доступна во время программирования.</p> <p>2: Запрет программирования во время работы. Режим программирования не может быть воспроизведен на дисплее в процессе работы, кроме функции просмотра группы параметров U</p>	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
b1-07	Выбор команды для задания частоты 2	<p>Включается только тогда, когда параметрам E1 с 00 по 07 задано значение 4 и ДИП-переключатель установлен в положение ВЫКЛ:</p> <p>0: Кнопочная панель</p> <p>1: Вход управляющего контура (аналоговый вход)</p> <p>2: Команда УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ</p> <p>3: Интерфейс связи Modbus</p> <p>4: Ввод импульсной последовательности</p>	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4
b1-08	Выбор команды ПУСК 2	<p>Этот параметр включается только тогда, когда параметрам E1 с 00 по 07 задано значение 4 и ДИП-переключатель установлен в положение ВЫКЛ</p> <p>0: Кнопочная панель</p> <p>1: Вход управляющего контура (вход контроля последовательности)</p> <p>2: Интерфейс связи Modbus</p>	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
b1-09	Частота позиции отбора <7>	<p>0: Отключено</p> <p>1: Включено</p>	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
b1-10	Команда ПУСК при включении питания	Преобразователь определяет, принимать либо игнорировать дистанционно поданную команду ПУСК при включении: 0: Игнорировать Преобразователь игнорирует команду ПУСК, подаваемую при включении 1: Принять Преобразователь принимает дистанционно поданную команду ПУСК при включении и немедленно запускает электродвигатель	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

b2: Торможение постоянным током (DC) (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

b3: Запрос скорости (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

b4: Функция «таймер» (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

b5: ПИД-регулирование (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

b 6: Функция задержки (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

b 7: Функция задержки (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

### Группа С, настройка

C1: Время разгона и замедления

C1-00 <4>	Время разгона 1	Время, в течение которого преобразователь разгоняется от 0 Гц до максимальной выходной частоты	По умолчанию: 10,0 с Мин.: 0,0 с Max.: 6000,0 с
C1-01 <4>	Время замедления 1	Задаёт время, через которое преобразователь замедляется с максимальной выходной частоты до 0 Гц	
C1-02 <4>	Время разгона 2	Время, в течение которого преобразователь разгоняется от 0 Гц до максимальной выходной частоты	
C1-03 <4>	Время замедления 2	Задаёт время, через которое преобразователь замедляется с максимальной выходной частоты до 0 Гц	
C1-04	Время разгона 3 (время разгона 1 для электродвигателя 2)	Время, в течение которого преобразователь разгоняется от 0 Гц до максимальной выходной частоты	
C1-05	Время замедления 3 (время замедления 1 для электродвигателя 2)	Задаёт время, через которое преобразователь замедляется с максимальной выходной частоты до 0 Гц	
C1-06	Время разгона 4 (время разгона 2 для электродвигателя 2)	Время, в течение которого преобразователь разгоняется от 0 Гц до максимальной выходной частоты	
C1-07	Время замедления 4 (время замедления 2 для электродвигателя 2)	Задаёт время, через которое преобразователь замедляется с максимальной выходной частоты до 0 Гц	
C1-08	Время экстренной остановки	Устанавливает время до полной остановки	



Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
C1-09	Выбор единицы измерения времени разгона/замедления	Задайте масштаб времени для C1-00 – C1-08: 0: 0,01 с (0,00 до 600,00 с) 1: 0,1 с (0,00 до 6000,0 с)	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1
C1-10	Частота переключения времени разгона/замедления	Задаёт пороговое значение частоты. Переключение времени разгона/замедления преобразователем будет происходить при достижении этого значения	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: Определяется d1-02, L2-00
C1-11	Время разгона частоты толчкового хода	C1-11 устанавливает время разгона от 0 Гц до заданной частоты толчкового хода (L1-16)	По умолчанию: 10,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 6000,0 с
C1-12	Время замедления частоты толчкового хода	C1-12 настраивает время замедления от заданной частоты толчкового хода (L1-16) до 0 Гц	По умолчанию: 10,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 6000,0 с

#### C2: Характеристики кривой S

C2-00	Характеристика кривой S в начале разгона.	Характеристика S-кривой. Время для каждого ускорения или замедления	По умолчанию: 0,2 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с
C2-01	Характеристика кривой S в конце разгона.	Фактическое время разгона= определенное время разгона+(C2-00+C2-01)/2	По умолчанию: 0,2 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с
C2-02	Характеристика кривой S в начале замедления.	Фактическое время замедления= определенное время торможения+(C2-02+C2-03)/2	По умолчанию: 0,2 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с
C2-03	Характеристика кривой S в конце замедления		По умолчанию: 0,2 с Мин.: 0,00 с Макс.: 10,00 с

C3: Компенсация крутящего момента (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

C4: функция ASR (автоматический регулятор скорости)

(описание группы параметров смотри в полной инструкции)

C5: Компенсация скольжения (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

C6: Несущая частота

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
C6-00	Выбор несущей частоты	Настройка частоты коммутации IGBT на выходе преобразователя. Отрегулируйте эту настройку для снижения звукового шума и утечки тока. 0: Определяется параметрами C6-01 до C6-03 1: Сохранить 2: 2,0 кГц 3: 3,0 кГц 4: 4,0 кГц 5: 5,0 кГц 6: 6,0 кГц 7: 7,0 кГц 8: 8,0 кГц 9: 9,0 кГц 10: 10,0 кГц 11: 11,0 кГц 12: 12,0 кГц 13: 13,0 кГц 14: 14,0 кГц 15: 15,0 кГц 16: 16,0 кГц	По умолчанию: определяется A1-02 и 02-03 При корректировке параметра A1-06, значение по умолчанию соответственно изменится Мин.: 0 Макс.: 16
C6-01	Максимальная несущая частота	Настройте на 0 параметр C6-00 для доступа к этой настройке. В управлении V/F установите максимальную и минимальную величины несущей частоты, чтобы преобразователь настроил несущую частоту в соответствии с выходной частотой.	По умолчанию: определяется C6-00 Мин.: 2,0 кГц Макс.: 16,0 кГц
C6-02	Минимальная несущая частота		
C6-03	Пропорциональное усиление несущей частоты		По умолчанию: определяется C6-00 Мин.: 0 Макс.: 99

#### Группа L, сигнал управления частотой

L1: Сигнал управления частотой (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

L2: Верхний/нижний предел частоты

L2-00	Верхний предел сигнала управления частотой	Устанавливается в процентах к максимальной выходной частоте	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 110,0%
L2-01	Нижний предел сигнала управления частотой	Устанавливается в процентах к максимальной выходной частоте	По умолчанию: 0,0% Мин.: 0,0% Макс.: 110,0%

L3: «Перескок» частот (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

L4: ВЕРХ/НИЗ 1, ВЕРХ/НИЗ 2 и поддержание параметра команды задания частоты (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

L5: Управление крутящим моментом (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

L6: Частота смещения (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
<b>Группа d, характеристики электродвигателя</b>			
d1: Характеристики V/F (напряжение/частота)			
d1-00	Настройка входного напряжения	Установите входное напряжение преобразователя. Всегда устанавливайте входное напряжение преобразователя (не электродвигателя) по этому параметру.	По умолчанию: 230 В Мин.: 155 В Макс.: 255 В
d1-01	Выбор шаблона настройки V/F	0: 50 Гц (постоянный крутящий момент 1) 1: 60 Гц (постоянный крутящий момент 2) 2: 60 Гц (постоянный крутящий момент 3) 50 Гц питание 3: 72 Гц (постоянный крутящий момент 4) 60 Гц питание 4: 50 Гц (пониженный крутящий момент 1) 5: 50 Гц (пониженный крутящий момент 2) 6: 60 Гц (пониженный крутящий момент 3) 7: 60 Гц (пониженный крутящий момент 4) 8: 50 Гц (высокий крутящий момент пуска 1) 9: 50 Гц (высокий крутящий момент пуска 2) A: 60 Гц (высокий крутящий момент пуска 3) B: 60 Гц (высокий крутящий момент пуска 4) C: 90 Гц, 60 Гц питание D: 120 Гц, 60 Гц питание E: 180 Гц, 60 Гц питание F: 60 Гц (постоянный крутящий момент) (по умолчанию)	По умолчанию: F Настройки: 0 до 9; A до F
d1-02	Максимальная выходная частота	Когда d1-01 ≤ E, параметры d1-02 к d1-11 могут быть использованы для контроля за V/F характеристиками.	По умолчанию: <1> Мин.: 25 Гц Макс.: 400 Гц
d1-03	Максимальное напряжение		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-04	Базовая частота		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 Гц Макс.: d1-02
d1-05	Базовое напряжение		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-06	Средняя величина выходной частоты		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 Гц Макс.: d1-02
d1-07	Средняя величина выходного напряжения		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-08	Минимальная выходная частота		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 Гц Макс.: d1-02
d1-09	Минимальное выходное напряжение		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
d1-10	Средняя величина выходной частоты 2	Когда d1-01 ≤ E, параметры d1-02 к d1-11 могут быть использованы для контроля за V/F характеристиками.	По умолчанию: 0,0 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: определяется d1-02
d1-11	Напряжение средней выходной частоты 2	Когда d1-01 = F, параметры d1-02 до d1-11 могут быть использованы для создания модели с V/F характеристиками	По умолчанию: 0,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-12	Настройка регулирования для электродвигателя 2	0: V/F-регулирование с открытым контуром 1: Резерв 2: Векторное регулирование с открытым контуром 3: Резерв Второй двигатель не может быть с постоянными магнитами	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 3
d1-13	Максимальная выходная частота электродвигателя 2	Устанавливается электродвигатель 2 с V/F характеристиками от d1-13 до d1-22	По умолчанию: <1> Мин.: 25,0 Гц Макс.: 400,0 Гц
d1-14	Максимальное напряжение электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-15	Опорная частота электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 Гц Макс.: определяется d1-13
d1-16	Опорное напряжение электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-17	Средняя выходная частота электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 Гц Макс.: определяется d1-13
d1-18	Напряжение средней выходной частоты электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d1-19	Минимальная выходная частота электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 Гц Макс.: определяется d1-13
d1-20	Напряжение минимальной выходной частоты электродвигателя 2		По умолчанию: <1> Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
d1-21	Средняя выходная частота 2 электродвигателя 2	Устанавливается электродвигатель 2 с V/F характеристиками d1-13 до d1-22	По умолчанию: 0,0 Мин.: 0,0 Гц Макс.: определяется d1-13
d1-22	Напряжение средней выходной частоты 2 электродвигателя 2		По умолчанию: 0,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
d2: Характеристики электродвигателя			
d2-00	Номинальный ток электродвигателя	Номинальный ток устанавливается согласно данным на заводской табличке электродвигателя. Эта настройка определяет защиту электродвигателя в отношении крутящего момента и устанавливается в автоматическом режиме во время автонастройки	По умолчанию: определяется o2-03 Мин.: 0,00 кВ Макс.: 650,0 кВ
d2-01	Номинальное скольжение электродвигателя	Установите номинальное скольжение электродвигателя. Эта величина определяет компенсацию скольжения и будет автоматически устанавливаться в процессе автонастройки	По умолчанию: o2-03 Мин.: 0,00 Гц Макс.: 20,00 Гц
d2-02	Ток электродвигателя без нагрузки	Установите параметр тока электродвигателя без нагрузки, когда он работает с напряжением без нагрузки и на номинальной частоте. Затем параметр будет автоматически задаваться автонастройкой	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,0 А Макс.: d2-00 (за исключением d2-00)
d2-03	Число полюсов электродвигателя	Установка числа полюсов электродвигателя. Затем параметр задается автоматически во время автонастройки	По умолчанию: 4 Мин.: 2 Макс.: 48
d2-04	Межфазное сопротивление электродвигателя	Настройка межфазного сопротивления электродвигателя. Во время автонастройки этот параметр будет установлен автоматически	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,00 Ом
d2-05	Индуктивность рассеяния электродвигателя	Задаёт величину падения напряжения, вызванного индуктивностью рассеяния, относительно номинальной частоты и тока электродвигателя. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка»	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,00 мГн Макс.: 650,00 мГн
d2-06	Сопротивление ротора электродвигателя	Задаёт величину сопротивления ротора электродвигателя. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка»	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом
d2-07	Взаимная индуктивность электродвигателя	Задаёт величину взаимной индуктивности. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка»	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,0 мГн Макс.: 6500,0 мГн
d2-10	Номинальная мощность электродвигателя	Задаёт величину номинальной мощности. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка» (1HP = 0,746 кВт)	По умолчанию: o2-03 Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
d2-11	Номинальный ток электродвигателя	Настройте номинальный ток электродвигателя 2 в соответствии с данными заводской таблички. Это значение обеспечивает защиту электродвигателя по крутящему моменту и может быть настроено через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ
d2-12	Номинальное скольжение электродвигателя	Задаёт значение номинального скольжения электродвигателя 2. Величина определяет компенсацию скольжения и может быть настроена через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,00 Гц Макс.: 20,00 Гц
d2-13	Ток холостого хода электродвигателя	Задаёт значение тока холостого хода электродвигателя 2 при работе. Может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0 А Макс.: d2-11
d2-14	Число полюсов электродвигателя 2	Задаёт число полюсов электродвигателя 2. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: 4 Мин.: 2 Макс.: 48
d2-15	Межфазовое сопротивление электродвигателя 2	Задаёт величину межфазового сопротивления электродвигателя 2. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом
d2-16	Индуктивность рассеяния электродвигателя 2	Задаёт величину падения напряжения для электродвигателя 2. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,00 мГн Макс.: 650,00 мГн
d2-17	Сопротивление ротора электродвигателя 2	Задаёт величину сопротивления ротора электродвигателя 2. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Макс.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом
d2-18	Взаимная индуктивность электродвигателя 2	Задаёт величину взаимной индуктивности для электродвигателя 2. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03, A1-06 Мин.: 0,00 мГн Макс.: 6500,0 мГн
d2-21	Номинальная мощность электродвигателя 2	Задаёт величину номинальной мощности электродвигателя 2. Параметр может быть задан автоматически через функцию «автонастройка».	По умолчанию: o2-03 Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт

### d3: Характеристики электродвигателя с постоянным магнитом

d3-01	Номинальная мощность электродвигателя с постоянным магнитом	Задаёт величину номинальной мощности электродвигателя.	По умолчанию: определяется o2-03 Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт
-------	-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
d3-02	Номинальный ток электродвигателя с постоянным магнитом	Задаёт величину номинального тока электродвигателя.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 10% от номинального тока ПЧ Макс.: 200% от номинального тока ПЧ
d3-03	Число полюсов электродвигателя с постоянным магнитом	Задаёт число полюсов электродвигателя.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 2 Макс.: 48
d3-04	Сопротивление ротора двигателя с постоянным магнитом (r 1)	Задаёт величину сопротивления ротора в расчёте на одну фазу электродвигателя в интервалах 0,001 Ом. При ручном способе расчёта сопротивления установите значение этого параметра.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом
d3-05	Индуктивность по оси d- (Ld) электродвигателя	Задаёт значение индуктивности по оси d- электродвигателя в интервалах 0,01 мГн. Воздержитесь от перемен после настройки.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 0,00 мГц Макс.: 600,00 мГц
d3-06	Индуктивность по оси q- (Ld) электродвигателя	Задаёт значение индуктивности по оси q- электродвигателя в интервалах 0,01 мГн. Воздержитесь от перемен после настройки.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 0,00 мГц Макс.: 600,00 мГц
d3-07	Постоянная индукционного напряжения 1 (Ke) электродвигателя	Задаёт величину индуцированного пикового напряжения в расчёте на фазу электродвигателя в единицах 0,1 мВ/(рад/с) (электрический угол). Установите этот параметр при управлении IPM электродвигателя (SSR1 или SST4 серии). Установите значение d3-09 на 0 перед настройкой этого параметра.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 0,0 мВ/(рад/с) Макс.: 2000,0 мВ/(рад/с)
d3-09	Постоянная индукционного напряжения 2 (Ke) электродвигателя	Задаёт величину индуцированного межфазового напряжения в единицах 0,1 мВ/(об/мин). Установите этот параметр при движении SPM электродвигателя. Установите значение 0 в d3-07 перед настройкой этого параметра.	По умолчанию: определяется о2-03 Мин.: 0,0 мВ/(об/мин) Макс.: 2000,0 мВ/(об/мин)

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
<b>Группа Е, многофункциональные входы</b>			
<b>Е1: Многофункциональные цифровые входы</b>			
E1-00	Выбор функции контакта S1	0: 2-проводная схема управления (вперед/стоп) / 3-проводная схема управления (стоп) 1: 2-проводная схема управления (назад/стоп) / 3-проводная схема управления (стоп)	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-01	Выбор функции контакта S2	2: Порядок подключения 3 проводов 3: Выбор: местное/дистанционное	По умолчанию: 1 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-02	Выбор функции контакта S3	5 до 8: Управление ступенчатым изменением скорости 1 до 4 9: Частота толчкового хода	По умолчанию: 23 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-03	Выбор функции контакта S4	10: Команда ПОВЫСИТЬ 11: Команда ПОНИЗИТЬ 12: Команда ПОВЫСИТЬ 2 13: Команда ПОНИЗИТЬ 2	По умолчанию: 39 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-04	Выбор функции контакта S5	14,15: Команда толчковый ход вперед/назад 16: Выбор времени разгона/замедления 1 17: Выбор времени разгона/замедления 2	По умолчанию: 5 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-05	Выбор функции контакта S6	18: Удержание наклона разгона/замедления 19: Блокировка (закрывающий контакт) 20: Блокировка (размыкающий контакт)	По умолчанию: 6 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-06	Выбор функции контакта S7	21: Экстренная остановка (закрывающий контакт) 22: Экстренная остановка (размыкающий контакт) 23 до 38: Внешняя ошибка	По умолчанию: 9 Мин.: 0 Макс.: 73
E1-05	Выбор функции контакта S6	39: СБРОС ОШИБКИ 40: oH2 (сигнал перегрева преобразователя) 41: Выбор многофункционального аналогового ввода 45: Режим коммуникации 46: Функция ПИД отключена 47: Сброс интеграла ПИД 48: Сохранение интеграла ПИД 49: Вкл./выкл. мягкого пуска ПИД 50: Переключение параметров входа ПИД 51: Переключение электродвигателя 1/2 52: Ввод таймера 53, 54, 55: Частота смещения 1/2/3 56: Команда КЕВ 1 (подключено) 57: Команда КЕВ 1 (отключено) 60: Блокировка программы 61: Сохранение аналогового сигнала управления частотой 63: Внешняя команда «поиск скорости» 65: Торможение постоянным током 69: Преобразователь включен 70: Переключение режима управления скоростью/крутящим моментом	По умолчанию: 19 Мин.: 0 Макс.: 73



Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E2: Многофункциональный цифровой выход			
E2-00	Выбор функции реле 1	0: Работа 1: Удержание нулевой скорости 2: Согласование частоты (скорости) 3: Согласование частоты (скорости), определяемой пользователем	По умолчанию: 0 Настройки: 0 до 49 / 100 до 149
E2-01	Выбор функции реле 2	4: Преобразователь готов к работе 5: Определение Uv (понижения напряжения) 6: Блокировка выхода	По умолчанию: 11 Настройки: 0 до 49 / 100 до 149
E2-02	Выбор функции D1/DC (разомкнутый коллектор)	7: Резерв 8: Источник сигнала управления частотой 9: Потеря сигнала управления частотой 10: Источник сигнала ПУСК	По умолчанию: 1 Настройки: 0 до 49 / 100 до 149
E2-03	Выбор функции D2/DC (открытый коллектор)	11: Ошибка 12: Режим коммуникации 13: Сигнал предупреждения 14: Перезапуск после ошибки 15: Выход таймера 16: Определение выходной частоты 1 17: Определение выходной частоты 2 18: Определение повышенного/пониженного напряжения 1 20: Обнаружение перенапряжения / минимального напряжения 2 22: При реверсе 23: Выбор 1/2 электродвигателя 24: Рекуперация 25: Перезапуск доступен 26: Сигнал перегрузки ЭД (oL1) (включая oH3) 27: Сигнал перегрева преобразователя (oH) 28: РЕЗЕРВ 29: Обнаружение потери механических свойств (нормально открытый) 35: Выходная частота 36: Преобразователь включен 37: Импульсный сигнал на выход 38: Режимы управления: локально/удаленно 39: При запросе скорости 40: Нижний предел обратной связи ПИД 41: Верхний предел обратной связи ПИД 42: В режиме КЕВ 43: Сохранить 44: При быстрой остановке 45: Сигнал предупреждения от внутреннего вентилятора охлаждения 49: Регулировка торможения (по достижении нужной частоты) 100 до 149: 0 до 49 с инверсными выходами	По умолчанию: 2 Настройки: 0 до 49 / 100 до 149

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E2-05	Единицы измерения импульсного сигнала на выходе	Позволяет выбрать единицу измерения выходного сигнала на контакте, выделенном под функцию E2-00 или E2-03=37 для единичного импульсного сигнала. 0: 0,1 1: 1 2: 10 3: 100 4: 1000	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 4
E2-06 <7>	Реле 1: задержка включения	Время задержки включения реле 1	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 3600,0 с
E2-07 <7>	Реле 1: задержка выключения	Время задержки выключения реле 1	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 3600,0 с
E2-08 <7>	Реле 2: задержка включения	Время задержки включения реле 2	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 3600,0 с
E2-09 <7>	Реле 2: задержка выключения	Время задержки выключения реле 2	По умолчанию: 0,0 с Мин.: 0,0 с Макс.: 3600,0 с
<b>E3: Многофункциональный аналоговый вход</b>			
E3-00	Выбор уровня сигнала входа A1	0: от 0 до 10 В 1: от -10 до 10 В	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
E3-01	Выбор функции для входа A1	0: Основной сигнал управления 1: Увеличение частоты 2: Нижний предел выходной частоты 3: Вспомогательный сигнал управления 4: Смещение выходного напряжения 5: Дифференциальная регулировка времени усиления разгона/замедления (только уменьшение) 6: Постоянный ток торможения 7: Уровень предотвращения опрокидывания во время работы 8: Обратная связь ПИД 9: Целевой параметр ПИД 10: Дифференциальная обратная связь ПИД 11: Определение повышенного/пониженного крутящего момента 12, 13, 14, 17: Вперед/назад/ диапазон рекуперации/ крутящий момент 18: Режим коммуникации 1 19: Режим коммуникации 2	По умолчанию: 0 Настройки: 0 до 19

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E3-02 <4>	Усиление входа на входе A1	Устанавливает усиление входа на A1 в процентах, когда вводится 10 В	По умолчанию: 100% Мин.: -999% Макс.: 999,9%
E3-03 <4>	Напряжение смещения на входе A1	Устанавливает напряжение смещения в процентах при вводе 0 В	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999% Макс.: 999,9%
E3-05	Время работы фильтра на входе A1	Установка момента времени задержки основного фильтра на входе A1, которое может стабилизировать функционирование преобразователя путем устранения помех.	По умолчанию: 0,5 с Мин.: 0,00 с Макс.: 2,00 с
E3-06	Настройки сигнала входа A2	0 : 0 до 20 мА 1 : 4 до 20 мА 2 : 0 до 10 В 3 : 0 до 5 В	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1, 2, 3
E3-07	Настройка функции входа A2	0: Настройка основной частоты 1: Увеличение частоты 2: Нижний предел выходной частоты 3: Настройка вспомогательной частоты 4: Смещение выходного напряжения 5: Дифференциальная регулировка времени усиления разгона/замедления (только уменьшение) 6: Постоянный ток торможения (DB) 7: Уровень предотвращения опрокидывания во время работы 8: Обратная связь ПИД 9: Целевой параметр ПИД 10: Дифференциальная обратная связь ПИД 11: Определение повышенного/пониженного крутящего момента 12, 13, 14, 17: вперед/назад/диапазон регенерации / крутящий момент 15: Предел крутящего момента с помощью команды момента/предела скорости 16: Компенсация скольжения 18, 19: Режим коммуникации 2	По умолчанию: 3 Настройки: 0 до 19
E3-08 <4>	Сдвиг на входе A2	Установка для входа A2 усиления входного сигнала в процентах при подаче 10 В	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%
E3-09 <4>	Напряжение смещения на входе A2	Установка для входа A2 смещения входного напряжения в процентах при подаче 0 В.	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%
E3-11	Время работы фильтра на выходе A2	Установка момента времени задержки основного фильтра на входе A2, который может стабилизировать функционирование преобразователя путем устранения помех.	По умолчанию: 0,05 с Мин.: 0,00 с Макс.: 2,00 с

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E3-12	Настройка входа ПУСК/СТОП	Подключает аналоговые входы при значении параметра многофункциональной клеммы ввода E1-□ □ = 41 (выбор многофункционального аналогового ввода). 0: Входы A1 и A2 отключены 1: Подключен аналоговый вход A1 2: Подключен аналоговый вход A2 3: Оба входа A1 и A2 подключены	По умолчанию: 3 Настройки: 0, 1, 2, 3
E4: Многофункциональный аналоговый выход			
E4-00	Выбор функции контроля для входа FM	0: 0 до 10 В 1: -10 до 10 В	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
E4-01	Выбор функции контроля FM для терминала	Выбор контроля терминала FM. 0: Сигнал управления частотой 1: Выходная частота 2: Выходной ток 3: Скорость электродвигателя 4: Выходное напряжение 5: Напряжение постоянного тока 6: Выходная мощность 8: Вход AI1 9: Вход AI2 10: Выходная частота плавного пуска 11: Вход импульсной последовательности	По умолчанию: 1 Настройки: 0 до 11
E4-02 <4>	Усиление смещения в контроле FM	Установка усиления для выхода FM в процентном выражении	По умолчанию: 100% Мин.: -999,9% Макс: 999,9%
E4-03 <4>	Напряжение смещения в контроле FM	Установка напряжения смещения для выхода FM в процентном выражении.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%
E4-04	Выбор функции контроля для входа AM	0: 0 до 10 В 1: 0 до 20 мА 2: 4 до 20 мА	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
E4-05	Выбор функции контроля входа AM	Выбор контроля терминала AM. 0: Сигнал управления частотой 1: Выходная частота 2: Выходной ток 3: Скорость электродвигателя 4: Выходное напряжение 5: Напряжение постоянного тока 6: Выходная мощность 8: Вход AI1 9: Вход AI2 10: Выходная частота плавного пуска 11: Вход импульсной последовательности	По умолчанию: 2 Настройки: 0 до 11

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E4-06 <4>	Усиление выхода AM	Установка усиления для входа AM	По умолчанию: 100,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%
E4-07 <4>	Напряжение смещения выхода AM	Установка входа AM с напряжением смещения	По умолчанию: 0,0% Мин.: -999,9% Макс.: 999,9%
<b>E5: Ввод/вывод импульсной последовательности</b>			
E5-00	Настройка входа импульсной последовательности	Настройка входа импульсной последовательности RP. 0: Заданная частота 1: ПИД-сигнал обратной связи 2: ПИД-целевой сигнал 3: Поиск частоты вращения (для режима V/F-регулирования с обратной связью) (может быть активирован только при выборе электродвигателя 1 в режиме V/F-регулирования)	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2, 3
E5-01 <4>	Размерность входа импульсной последовательности	Настройка значения частоты, равное 100% частоты в Гц	По умолчанию: 1440 Гц Мин.: 100 Гц Макс.: 32000 Гц
E5-02 <4>	Усиление входа импульсной последовательности	Задаёт пороговое значение усиления для входа RP.	По умолчанию: 100,0% Мин.: 0,0% Макс.: 1000,0%
E5-03 <4>	Напряжение смещение для входа импульсной последовательности	Задаёт пороговое значение входного напряжения смещение при отсутствии сигнала (0 Гц) на входе RP.	По умолчанию: 0,0% Мин.: -100,0 Макс.: 100,0
E5-04 <4>	Время работы фильтра на входе импульсной последовательности	Задаёт время работы фильтра для входа импульсной последовательности в секундах	По умолчанию: 0,10 с Мин.: 0,00 с Макс.: 2,00 с
E5-05	Минимальная частота входа импульсной последовательности	Задаёт минимальное значение частоты, определяемой на входе импульсной последовательности. Работает при E5-00 = 0, 1 или 2.	По умолчанию: 0,5 Гц Мин.: 0,1 Гц Макс.: 1000,0 Гц
E5-06 <4>	Настройка контроля импульсной последовательности	Задаёт функцию выходной входа импульсной последовательности MP. 0: Заданная частота 1: Выходная частота 2: Выходная частота плавного пуска 3: ПИД-сигнал обратной связи 4: ПИД-целевой сигнал	По умолчанию: 0 Настройки: 0 до 4

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E5-07 <4>	Размерность средства контроля импульсной последовательности	Задайте значение выходной частоты импульсной последовательности при значении конкретной контрольной величины, равной 100%.	По умолчанию: 1440 Гц Мин.: 100 Гц Макс.: 32000 Гц
E5-08	Выбор функции входа RP	0: Вход импульсной последовательности 1: Сигнал ШИМ	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 1
E5-09 <4>	Средняя моментов времени ШИМ-сигнала	1 до 100	По умолчанию: 1 Мин.: 1 Макс.: 100
E5-10	Цикл ШИМ-сигнала	1 до 999 м/с	По умолчанию: 100 м/с Мин.: 1 м/с Макс.: 999 м/с

#### E6: Настройки связи

E6-06	Сетевой адрес преобразователя	Сетевой адрес преобразователя.	По умолчанию: 1 Настройки: 1 до 31
E6-07	RS-485 Выбор скорости передачи данных	Устанавливает скорость передачи данных для терминалов SG(+) и SG(-) интерфейса RS-485 связи. 0: 1200 (бит/сек) 1: 2400 (бит/сек) 2: 4800 (бит/сек) 3: 9600 (бит/сек) 4: 19200 (бит/сек) 5: 38400 (бит/сек) 6: 57600 (бит/сек) 7: 76800 (бит/сек) 8: 115200 (бит/сек)	По умолчанию: 3 Настройки: 0 до 8
E6-08	RS-485 Выбор контроля четности режима связи	Выбор четности связи для терминалов SG(+) и SG(-) интерфейса RS-485 связи. 0: 8, N, 2 (Протокол Modbus RTU) 1: 8, N, 1 (Протокол Modbus RTU) 2: 8, E, 1 (Протокол Modbus RTU) 3: 8, O, 1 (Протокол Modbus RTU) 4: 8, N, 2 (Протокол Modbus ASCII) 5: 8, N, 1 (Протокол Modbus ASCII) 6: 8, E, 1 (Протокол Modbus ASCII) 7: 8, O, 1 (Протокол Modbus ASCII) 8: 7, N, 2 (Протокол Modbus ASCII) 9: 7, N, 1 (Протокол Modbus ASCII) 10: 7, E, 1 (Протокол Modbus ASCII) 11: 7, O, 1 (Протокол Modbus ASCII)	По умолчанию: 1 Настройки: 0 до 11
E6-09	Время определения ошибки в связи	Устанавливает время для выявления ошибки в связи (эта функция отключена при настройке на 0)	По умолчанию: 0,0 с Настройки: 0,0 до 10,0 с

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
E6-10	Время ожидания при передаче	Установка времени ожидания между получением данных преобразователя и отправкой ответного сигнала.	По умолчанию: 5 мс Настройки: 5 до 65 мс
E6-11	Функционирование преобразователя во время ошибки связи	0: Отображение только предупредительного сигнала ошибки связи, преобразователь продолжает функционировать. 1: Отображение ошибки связи, преобразователь работает по инерции до полной остановки.	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

#### Группа P, системы защиты

##### P1: Функция защиты электродвигателя

P1-00	Выбор функции защиты электродвигателя	0: Отключено (защита электродвигателя от перегрузки отключена). 1: Электродвигатель общего назначения (стандартный электродвигатель) 2: Электродвигатель, связанный с преобразователем (диапазон регулирования при постоянном крутящем моменте 1:10) 3: Векторный электродвигатель (диапазон регулирования при постоянном крутящем моменте 1:100). 4: Электродвигатель с постоянным магнитом и пониженным крутящим моментом. 5: Электродвигатель с постоянным магнитом и крутящим моментом (диапазон постоянного крутящего момента 1: 500).	По умолчанию: определяется A1-02 Настройки: 0 до 5
P1-01	Время работы защиты от перегрузки электродвигателя	Задаёт время остановки электродвигателя при перегрузке.	По умолчанию: 1,0 минута Мин.: 0,1 минуты Макс.: 5,0 минут
P1-03	Настройка параметров при ошибке перегрева электродвигателя (MT-ввод)	Задаёт режим работы преобразователя, когда сигнал на MT-вводе достигает порогового значения выдачи сообщения об ошибке перегрева электродвигателя. 0: Линейный сброс до остановки 1: Выбег 2: Быстрая остановка (за счёт заданного в C1-08 параметра времени на быструю остановку)	По умолчанию: 1 Настройки: 0 до 2

P2: Кратковременная потеря мощности (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

P3: Предотвращение опрокидывания (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

P4: Частотное детектирование (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

P5: Перезапуск при ошибке

P5-00	Количество попыток автоматического перезапуска	Задаёт количество автоматических попыток перезапуска преобразователя при обнаружении вышеперечисленных ошибок. Преобразователь прекратит работу, если число перезапусков достигнет значения, установленного для этого параметра GF, OVA, OVD, OVC, OCA, OCD, OCC, OH, OL1, OL2, OT1, OT2, PF и LF1.	По умолчанию: 0 Мин.: 0 Макс.: 10
-------	------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
P5-01	Сообщение об ошибке после автоматического перезапуска	0: Вывод сообщения об ошибке отключен 1: Вывод сообщения об ошибке включен	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
P5-02	Временной интервал перезапуска при ошибке	Задаёт интервал времени между попытками перезапуска.	По умолчанию: 10 с Мин.: 0,5 с Макс.: 600,0 с
P6: Обнаружение перегрузки/недостатка по моменту (описание группы параметров смотри в полной инструкции)			
P7: Защита преобразователя			
P7-00	Защита от обрыва фазы выходного напряжения	Включает или отключает обнаружение обрыва фазы выходного напряжения. 0: Отключено 1: Включено	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
P7-01	Защита от обрыва фазы выходного напряжения	Задаёт обнаружение обрыва фазы выходного напряжения. 0: Отключено 1: Включено, когда обрыв одной фазы 2: Включено, когда обрыв двух фаз	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
P7-02	Обнаружение короткого замыкания выхода на землю	Включает или отключает обнаружение короткого замыкания выхода на землю. 0: Отключено 1: Включено	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
P7-03	Работа охлаждающего вентилятора радиатора	Регулирует работу охлаждающего вентилятора радиатора. 0: Включено при работающем преобразователе 1: Включено при поданном питании на вход преобразователя 2: Включено, когда температура радиатора достигает предела (60 °C).	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
P7-04	Время задержки выключения охлаждающего вентилятора радиатора	При P7-04=0 задаёт время задержки отключения охлаждающего вентилятора, на протяжении которого преобразователь будет ждать до его отключения после отмены команды ПУСК.	По умолчанию: 60 с Мин.: 0 с Макс.: 300 с
P7-05	Настройка температуры окружающей среды	Задаёт температуру окружающей среды. Это автоматически снижает номинальный ток преобразователя, если температура окружающей среды выше той, что указана в спецификациях на преобразователь.	По умолчанию: 40 °C Мин.: -10 °C Макс.: 50 °C
P7-06	oL2: сокращение времени обнаружения на низкой скорости	Определяет, следует ли уменьшить oL2 (перегрузка преобразователя) – время обнаружения неисправностей на низкой скорости (ниже 6 Гц), чтобы предотвратить преждевременный выход транзистора из строя. 0: Время обнаружения не уменьшается 1: Время обнаружения сокращается	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1



Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
P7-11	Предупреждение о превышении тока	Устанавливает предупреждение о превышении тока (HCA), если выходной ток слишком высок: 0: Отключено (нет предупреждения) 1: Включено (предупреждение)	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
P7-12	Выбор способа установки	Выбор способа установки. Предел обнаружения перегрузки преобразователя меняется в зависимости от выбора 0: Корпус IP20 монтируется внутри шкафа управления 1: Боковой монтаж 2: Монтаж в корпусе NEMA 1	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
P7-13	Настройки значения торможения постоянным током	Задаёт значения торможения постоянным током.	По умолчанию: 395 В Настройки: 360 до 400 В <3>

#### Группа п. Специальные настройки

p1: Предупреждение колебаний (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

p6: Управление синхронным электродвигателем с постоянным магнитом

p6-02	Определение начального положения ротора	Выбирает метод определения начального положения ротора при ПУСКЕ. 0: Включено 1: Подача высокой частоты 2: Подача импульса	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1, 2
p6-03	Коэффициент усиления для управления с обратной связью по скорости	При вибрациях электродвигателя следует увеличивать коэффициент усиления. Если реакция преобразователя слишком медленная, уменьшите коэффициент усиления постепенно с шагом 0,05.	По умолчанию: 0,80 Мин.: 0,00 Макс.: 10,00
p6-11	Ограничение выходного напряжения	Устанавливает предел выходного напряжения во избежание режима насыщения. Это значение устанавливается меньше действительного входного напряжения.	По умолчанию: 200,0 В Мин.: 0,0 Макс.: 230,0

#### Группа О. Настройка функций кнопочной панели

o1: Установка дисплея

o1-00	Управление частотой настройки/индикации	0: Единицы измерения по 0,01 Гц 1: Единицы измерения 0,01% (100% от максимальной выходной частоты) 2: Единицы измерения обороты в минуту (при этом автоматически рассчитывается максимальная выходная частота и количество полюсов электродвигателя). 3: Единицы, определённые пользователем (определяется O1-02 и O1-03)	По умолчанию: 0 Настройки: 0 до 3
o1-02	Пользовательские команды задания выходной частоты настройки/дисплей	1 до 60000	По умолчанию: 6000 Мин.: 1 Макс.: 60000

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
o1-03	Управление частотой настройка/ дисплей	0 до 3	По умолчанию: 2 Мин.: 0 Макс.: 3

#### o2: Многофункциональный выбор

o2-00	Выбор функции кнопочной панели (местное/ дистанционное управление)	Позволяет разблокировать или заблокировать клавишу МЕСТ./ДИСТ. на клавишной панели 0: Отключено 1: Включено Позволяет выполнять переключение между местным и дистанционным режимами управления	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1
o2-01	Выбор функции клавиши СТОП	Определяет, будет ли нажатие клавиши СТОП на кнопочной панели останавливать преобразователь при выборе режима «дистанционное управление» в качестве источника задания. 0: Отключено 1: Включено Нажатие клавиши СТОП всегда останавливает работу преобразователя, даже если источник задания команд назначен не на кнопочную панель.	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1
o2-03	Выбор мощности преобразователя <2>	Задайте данный параметр после замены клеммной колодки или модулей преобразователя.	По умолчанию: <2>. Определяется мощность преобразователя
o2-04	Функция клавиши ВВОД во время настройки сиг- нала управления	0: Требуется нажатие клавиши ВВОД 1: Нажатие клавиши ВВОД не требуется. При вводе команды задания выходную частоту можно немедленно изменить с помощью клавиш УВЕЛИЧИТЬ или УМЕНЬШИТЬ без нажатия клавиши ВВОД.	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1
o2-06	Направление вращения в момент подачи питания при использо- вании кнопочной панели	0: Прямое направление 1: Обратное направление, определяет направление вращения электродвигателя после подачи питания на преобразователь и ввода команды ПУСК с пульта управления.	По умолчанию: 0 Настройка: 0, 1

#### o4: Настройки обслуживания (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

##### Группа t. Автонастройка

#### t1: Автонастройка электродвигателя

t1-00	Выбор электро- двигателей 1/2	1: Электродвигатель 1 Задайте подробные значения в d1-01–d1-11, d2-00–d2-10 2: Электродвигатель 2 Задайте подробные значения в d1-12–d1-22, d2-11–d2-22	По умолчанию: 1 Настройки: 1, 2
-------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
t1-01	Режим автонастройки	0: Автонастройка с вращением 1: Автонастройка без вращения 2: Автонастройка без вращения для межфазового сопротивления	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2
t1-02	Выходная мощность электродвигателя	Номинальная выходная мощность электродвигателя измеряется в кВт. Примечание: 1 л. с. (лошадиная сила) = 0,746 кВт	По умолчанию: <2> Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт
t1-03	Номинальное напряжение электродвигателя	Установка номинального напряжения в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя.	По умолчанию: 200,0 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
t1-04	Номинальный ток электродвигателя	Установка номинального тока согласно паспортной табличке электродвигателя.	По умолчанию: <2>. Мин.: 10% от номинального тока преобразователя Макс.: 200% от номинального тока преобразователя
t1-05	Электродвигатель с номинальной частотой	Установка базовой частоты по данным в паспортной табличке электродвигателя.	По умолчанию: 50 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц
t1-06	Число полюсов электродвигателя	Установка количества полюсов согласно паспортной табличке электродвигателя.	По умолчанию: 4 Мин.: 2 Макс.: 48
t1-07	Электродвигатель с номинальной частотой.	Установка скорости по данным паспортной таблички электродвигателя.	По умолчанию: 1450 об/м Мин.: 0 об/м Макс.: 2400 об/м
t1-09	Ток холостого хода электродвигателя (стационарная автонастройка)	Установка тока холостого хода электродвигателя. После того, как выходная мощность электродвигателя и номинальный ток устанавливаются в T1-02 и T1-04, этот параметр будет автоматически отображать ток без нагрузки стандартного электродвигателя такой же мощности. Ток холостого хода должен быть введен в соответствии с экспериментальными данными.	По умолчанию: – Мин.: 0,0 А Макс.: t1-04
t1-12	Параметры автонастройки электродвигателя	Включение или выключение автоматической настройки, когда A1-02=0 до 3. 0: Отключено 1: Включено	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

t2: Автонастройка электродвигателя с постоянными магнитами

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
t2-00	Выбор автонастройки электродвигателя с постоянным магнитом	0: Автонастройка начального положения электродвигателя с постоянным магнитом без вращения. 1: Автонастройка сопротивления в цепи ротора с постоянным магнитом без вращения. 2: Автонастройка индуктора синхронного ЭД с постоянным магнитом без вращения. 3: Автонастройка с вращением противоэлектродвижущей силы электродвигателя с постоянными магнитами. Для обеспечения точности крутящего момента выполните перед выбором какое-либо из нижеуказанных действий: – выполните автонастройку, – задайте правильное значение согласно отчету о результатах испытаний или заводской табличке с паспортными данными электродвигателя.	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1, 2, 3
t2-02	Выбор электродвигателя с постоянным магнитом	0: IPM двигатель 1: SPM двигатель	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1
t2-03	Мощность электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать выходную мощность (в кВт) электродвигателя с постоянным магнитом. 1 л.с. = 0,746 кВт	По умолчанию: <2> Мин.: 0,00 кВт Макс.: 650,00 кВт
t2-04	Напряжение электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать напряжение электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: 200 В Мин.: 0,0 В Макс.: 255,0 В <3>
t2-05	Ток электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать силу тока электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: 50% от номинального тока преобразователя Мин.: 10% от номинального тока преобразователя. Макс.: 200% от номинального тока преобразователя.
t2-06	Частота электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать частоту электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: 87,5 Гц Мин.: 0,0 Гц Макс.: 400,0 Гц
t2-07	Число полюсов электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать число полюсов электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: 6 Мин.: 2 Макс.: 48

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
t2-08	Скорость электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать скорость электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: 1750 об/мин Мин.: 0 об/мин Макс.: 24000 об/мин
t2-09	Сопротивление ротора электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать индуктивность электродвигателя с постоянным магнитом по фазе согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: <2> Мин.: 0,000 Ом Макс.: 65,000 Ом
t2-10	Индуктивность по оси d электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать индуктивность по оси d электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: <2> Мин.: 0,00 мГн Макс.: 600,00 мГн
t2-11	Индуктивность по оси q электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать индуктивность по оси q электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: <2> Мин.: 0,00 мГн Макс.: 600,00 мГн
t2-12	Выбор единиц измерения неизменного индукционного напряжения	0: Об/мин Используется d3-09, при этом d3-07 автоматически устанавливается на 0 1: Рад/с Используется d3-07, при этом d3-09 автоматически устанавливается на 0	По умолчанию: 1 Настройки: 0, 1
t2-13	Неизменное индукционное напряжение электродвигателя с постоянным магнитом (Ke)	Позволяет задавать неизменное индукционное напряжение электродвигателя с постоянным магнитом согласно заводской табличке с паспортными данными.	По умолчанию: <2> Мин.: 0,1 Макс.: 2000,0
t2-14	Ток для автонастройки электродвигателя с постоянным магнитом	Позволяет задавать величину тока для автонастройки в процентах от силы тока двигателя. Обычно в изменении данного параметра нет необходимости.	По умолчанию: 30% Мин.: 0% Макс.: 120%
t2-17	Статус автонастройки электродвигателя с постоянным магнитом	0 : Отключено 1 : Включено	По умолчанию: 0 Настройки: 0, 1

#### Группа F. Настройки опций

F1: Параметры платы PG (описание группы параметров смотри в полной инструкции)

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
<b>Группа U. Параметры дисплея</b>			
U1: Контроль состояния			
U1-00	Метод регулирования	0: Регулирование напряжения/частоты с разомкнутым контуром. 1: Регулирование напряжения/частоты с обратной связью. 2: Векторное регулирование с разомкнутым контуром. 3: Векторное регулирование с обратной связью. 4: Векторное регулирование с разомкнутым контуром электродвигателя с постоянным магнитом. 5: Векторное регулирование с обратной связью электродвигателя с постоянным магнитом. 6: Регулирование крутящего момента с обратной связью.	–
U1-01	Сигнал управления	Отображает сигнал управления (единицы отображения определяются параметром o1-00).	–
U1-02	Выходная частота	Отображает выходную частоту (единицы отображения определяются параметром o1-00).	–
U1-03	Выходной ток	Отображает выходной ток.	0,01 A
U1-04	Скорость электродвигателя	Отображает скорость электродвигателя.	–
U1-05	Задание выходного напряжения	Отображает величину (уровень) сигнала управления выходным напряжением преобразователя.	0,1 В
U1-06	Напряжение постоянного тока основной цепи	Отображает напряжение постоянного тока основной цепи.	0,1 В
U1-07	Выходная мощность	Отображает внутреннюю выходную мощность, рассчитанную преобразователем.	0,001 кВт
U1-09	Состояние цифровых входов	Отображает состояние цифровых входов. U1-09=111111. Каждая цифра справа налево указывает следующее: 1: Цифровой вход 1 (S1 включен) 1: Цифровой вход 2 (S2 включен) 1: Цифровой вход 3 (S3 включен) 1: Цифровой вход 4 (S4 включен) 1: Цифровой вход 5 (S5 включен) 1: Цифровой вход 6 (S6 включен) 1: Цифровой вход 6 (S7 включен) 1: Цифровой вход 6 (S8 включен)	–
U1-10	Состояние выходных клемм	Отображает состояние выходной клеммы. U1-10=01111: Следующие показатели означают каждую цифру справа налево. Выход многофункциональной панели контактов (выход R1A/R1B-R1C) Выход многофункциональной панели контактов (выход R2A –R2C) Многофункциональный оптронный выход 1 (выход D1) Многофункциональный оптронный выход 2 (выход D2)	–

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
U1-11	Статус работы преобразователя	Отображает статус работы преобразователя. U1-11=11111111 Следующие показатели означают каждую цифру справа налево. 1: «ПУСК» 1: Удержания при нулевой скорости 1: «РЕВЕРС» 1: Сигнал сброса ошибки 1: Согласования скорости 1: Преобразователь в состоянии готовности 1: Предупреждение 1: Ошибка	–
U1-12	Входное напряжение на входе A1	Отображает входное напряжение на входе A1.	0,1%
U1-13	Входное напряжение на входе A2	Отображает входное напряжение на входе A2.	0,1%
U1-15	Монитор входных импульсов	Отображает импульсно-частотные входные данные.	1 Гц
U1-16	Версия программного обеспечения	Отображает версию программного обеспечения.	–
U1-18	Версия программного обеспечения платы импульсного генератора	Отображает версию программного обеспечения платы импульсного генератора.	–
U2: Информация о критических ошибках			
U2-00	Текущая ошибка	Отображает текущую ошибку.	–
U2-01	1-я ошибка	Отображает первую ошибку.	–
U2-02	2-я ошибка	Отображает вторую ошибку.	–
U2-03	3-я ошибка	Отображает третью ошибку.	–
U2-04	4-я ошибка	Отображает четвертую ошибку.	–
U2-05	Сигнал управления при 1-й новейшей ошибке	Отображает сигнал управления при первой ошибке.	–
U2-06	Выходная частота при 1-й ошибке	Отображает выходную частоту при первой ошибке.	–
U2-07	Выходной ток при 1-й ошибке	Отображает выходной ток при первой ошибке.	0,01 А
U2-08	Скорость электродвигателя при 1-й ошибке	Отображает скорость электродвигателя при первой ошибке.	–

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
U2-09	Выходное напряжение при 1-й ошибке	Отображает задание выходного напряжения при первой ошибке.	0,1 В
U2-10	Напряжение постоянного тока основной цепи при 1-й ошибке	Отображает напряжение постоянного тока основной цепи при первой ошибке.	0,1 В
U2-13	Состояние входных клемм при 1-й ошибке	Отображает состояние входных клемм при первой ошибке (та же индикация состояния, что и в U1-09).	–
U2-14	Состояние выходных клемм при 1-й ошибке	Отображает состояние выходных клемм при первой ошибке (та же индикация состояния, что и в U1-10).	–
U2-15	Статус работы при 1-й ошибке	Отображает статус работы при первой ошибке (та же индикация состояния, что и в U1-11).	–
U2-19	Сигнал управления при 2-й ошибке	Отображает сигнал управления при второй ошибке.	–
U2-20	Выходная частота при 2-й ошибке	Отображает выходную частоту при второй ошибке.	–
U2-21	Выходной ток при 2-й ошибке	Отображает выходной ток при второй ошибке.	0,01 А
U2-22	Скорость двигателя при 2-й ошибке	Отображает скорость двигателя при второй ошибке.	0,1 об/м
U2-23	Выходное напряжение при 2-й ошибке	Отображает задание выходного напряжения при второй ошибке.	0,1 В
U2-24	Напряжение постоянного тока основной цепи при 2-й ошибке	Отображает напряжение постоянного тока основной цепи при второй ошибке.	0,1 В
U2-27	Состояние входных клемм при 2-й ошибке	Отображает состояние входных клемм при второй ошибке (та же индикация состояния, что и в U1-09).	–
U2-28	Состояние выходных клемм при 2-й ошибке	Отображает состояние выходных клемм при второй ошибке (та же индикация состояния, что и в U1-10).	–
U2-29	Статус работы при 2-й ошибке	Отображает статус работы при второй ошибке (та же индикация состояния, что и в U1-11).	–
U2-33	Предупреждение по току	Отображает предупреждение по току.	–
U2-34	1-е предупреждение	Отображает первое предупреждение.	–
U2-35	2-е предупреждение	Отображает второе новейшее предупреждение.	–
U2-36	3-е предупреждение	Отображает третье предупреждение.	–



Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
U2-37	4-е предупреждение	Отображает четвертое предупреждение.	–
U3: Дисплей технического обслуживания			
U3-00	Совокупное время работы преобразователя	Отображает совокупное время работы преобразователя. Первоначальное значение определяется параметром o4-00. Отслеживание времени с момента запуска или подачи питания определяется параметром o4-01. Максимальное отображаемое число – 60000. После него отсчет снова пойдет с 0.	1 ч
U3-01	Совокупное время наработки охлаждающего вентилятора	Отображает совокупное время наработки охлаждающего вентилятора. Исходное значение определяется o4-02. Максимальное время наработки, выводимое на дисплей, составляет 60 000 часов, после чего это значение обнуляется.	1 ч
U3-06	Температура радиатора	Отображение температуры радиатора.	1 °C
U3-10	Максимальный ток	Отображает значение максимального тока во время работы.	0,01 A
U3-11	Выходная частота при максимальном токе	Отображает выходную частоту, когда достигается пик тока, отображаемый в U3-10.	–
U3-12	Оценочная перегрузка электродвигателя (ошибка «oL1»)	Отображает значение аккумулятора контроля перегрузки электродвигателя. Ошибка «oL1» запускается, когда достигаются 100%.	1%
U3-13	Выбор источника сигнала управления частотой	Отображает источник сигнала управления частотой как «XY-пп». X: Используемая команда 1: Команда 1. 2: Команда 2. Y-пп: Источник сигнала управления частотой 0-01: Кнопочная панель 1-01: Аналоговый вход (вход AI 1) 1-02: Аналоговый вход (вход AI 2) 2-02–2-16: Многоступенчатое задание скорости 2-17: Команда «частота толчкового хода» 3-01: Команда сигнала управления ПИД 4-01: Кнопки ВВЕРХ/ВНИЗ 5-01: Интерфейс Modbus 6-01: Команда импульсной последовательности	–
U3-14	Выбор источника команды ПУСК	Отображает источник сигнала управления как XY-пп. 00-00: Локальное управление X: Используемая команда 1: Команда 1 2: Команда 2 Y-пп: Источник команды 0-00: Кнопочная панель 1-00: Клемма схемы управления (последовательный вход управления) 2-00: В соответствии с протоколом Modbus	–

Параметр	Название	Описание	Настройка уставок
U3-17	Оценка перегрузки преобразователя (oL2)	Отображает значения обнаружения перегрузки преобразователя. В oL2 будет срабатывать при достижении 100%.	1%
U4: ПИД-дисплеи (описание группы параметров смотри в полной инструкции)			
U5: индикация параметров управления			
U5-00	Обратная связь по скорости электродвигателя	Отображает обратную связь по скорости электродвигателя с положительным или отрицательным знаком, которую получает импульсный генератор.	1 об/мин
U5-01	Число импульсов в импульсной последовательности генератора	Отображает обратную связь импульсного генератора по импульсной последовательности без положительного или отрицательного знака.	1 импульс
U5-02	Ток по оси d	Отображает ток по оси d.	0,01 A
U5-03	Ток по оси q	Отображает ток по оси q.	0,01 A
U5-14	Ввод автоматического регулятора частоты вращения	Отображает ввод автоматического регулятора частоты вращения.	0,01%

## Глава 6. Выявление и устранение критических ошибок

### 6.1 Аварийная сигнализация и индикаторы отказов

Таблица 6.1 Вывод предупреждений и сообщений об ошибках, причины и возможные решения

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
EFO	Сохранить		
EF1-EF8	Внешняя ошибка (цифровой вход S1-S8)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внешнее устройство вызвало срабатывание предупреждения.</li> <li>2. Неправильная схема соединения.</li> <li>3. Неправильная схема соединения многофункционального входа</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устраните причину внешней ошибки, а затем сбросьте многофункциональный вход.</li> <li>2. Подтвердите правильное подсоединение сигнальных линий к клеммам, назначенным для обнаружения внешней ошибки (E1-□□= 23-38).</li> <li>3. Подтвердите, что значения параметра E1-□□=23-38 назначены на неиспользуемые клеммы.</li> </ol>
dEv	<p>Отклонение скорости (способ регулирования обратной связи)</p> <p>Отклонение между обратной связью по скорости, управляемой импульсами, и заданной скоростью превышает уровень, заданный для F1-12, в течение времени, превышающего время, заданное для F1-13.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перегрузка электродвигателя.</li> <li>2. Блокировка нагрузки.</li> <li>3. Принудительное торможение электродвигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте время замедления и разгона (C1-00-C1-07).</li> <li>2. Проверьте, правильно ли заданы значения F1-12 и F1-13.</li> <li>3. Проверьте тормоз электродвигателя и убедитесь в том, что он отпущен.</li> </ol>
FbH	<p>Определение высокого уровня обратной связи ПИД</p> <p>Значение ввода обратной связи ПИД больше уровня обнаружения, назначенного для параметра b5-22, на протяжении временного интервала, назначенного в b5-23.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Некорректная настройка b5-22 и b5-23.</li> <li>2. Неправильная схема соединения обратной связи ПИД.</li> <li>3. Неисправен датчик обратной связи.</li> <li>4. Ошибка входной цепи обратной связи.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подтвердите настройки параметров b5-22 и b5-23.</li> <li>2. Исправьте схему присоединения.</li> <li>3. Замените датчик при наличии повреждений.</li> <li>4. Свяжитесь с местным дистрибьютором для замены платы или преобразователя.</li> </ol>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
FbL	<p>Определение низкого уровня обратной связи ПИД</p> <p>Когда на b5-11 включено обнаружение обратной связи ПИД, при падении значения ОС ниже уровня, заданного на b5-12, на протяжении временного интервала, назначенного в b5-13, срабатывает ошибка FbL.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Некорректная настройка b5-12 и b5-13.</li> <li>2. Неправильная схема соединения обратной связи ПИД.</li> <li>3. Неисправен датчик обратной связи.</li> <li>4. Ошибка входной схемы обратной связи.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исправьте настройки b5-12 и b5-13.</li> <li>2. Исправьте схему присоединения.</li> <li>3. Замените датчик при наличии повреждений.</li> <li>4. Свяжитесь с местным дистрибутором для замены платы управления или преобразователя.</li> </ol>
oH	<p>Перегрев радиатора</p> <p>Температура радиатора выше 90–100 °C (уровень перегрева определяется мощностью преобразователя)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком высокая температура окружающего воздуха.</li> <li>2. Внутренний охлаждающий вентилятор перестал работать.</li> <li>3. Плохая циркуляция воздуха из-за нехватки свободного пространства.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Измерьте температуру воздуха рядом с преобразователем. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Усиьте поток воздуха внутри закрытого шкафа.</li> <li>b. Установите кондиционер или вентилятор для охлаждения воздуха.</li> <li>c. Удалите любой возможный источник тепла.</li> </ol> </li> <li>2. Измерьте выходной ток <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Снизьте нагрузку.</li> <li>b. Понижьте значения настроек C6-00 (выбор частоты несущей).</li> </ol> </li> <li>3. Замените охлаждающий вентилятор.</li> </ol>
oH1	<p>Перегрев электродвигателя</p> <p>Сигнал датчика температуры электродвигателя через многофункциональный аналоговый вход (E3-01=20) превысил уровень обнаружения перегрева преобразователя.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неправильное соединение провода температурного выхода электродвигателя (выход МТ).</li> <li>2. Ошибка механического оборудования (например, механизм заблокирован).</li> <li>3. Перегрев электродвигателя.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устраните соединение в проводке для вывода МТ.</li> <li>2. Проверьте состояние механического оборудования. <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Снизьте нагрузку.</li> <li>b. Увеличьте заданные значения для C1-00–C1-07 (время разгона/замедления).</li> <li>c. Настройте d1-02–d1-11 (характеристики напряжение / частота).</li> </ol> </li> <li>3. Проверьте нагрузку, время разгона/торможения и время цикла.</li> </ol>
ot1	<p>Обнаружение перегрузки по моменту 1.</p> <p>Ток превысил уровень момента, назначенный на P6-01, на протяжении временного интервала, заданного в P6-02</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неверные настройки параметров.</li> <li>2. Авария механического оборудования.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнить повторную настройку P6-01 и P6-02.</li> <li>2. Проверить состояние механического оборудования и статус нагрузки.</li> </ol>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
ot2	Обнаружение перегрузки по моменту 2  Ток превысил уровень момента, назначенный на Р6-04, на протяжении временного интервала, заданного в Р6-05	1. Неверные настройки параметров. 2. Авария механического оборудования.	1. Выполните повторную настройку Р6-04 и Р6-05. 2. Проверьте состояние механического оборудования и статус нагрузки.
ov	Повышенное напряжение  Напряжение шины постоянного тока превысило уровень обнаружения повышенного напряжения 1. Класс 200 В: 410 В 2. Класс 400 В: 820 В	1. Входное напряжение имеет импульсное перенапряжение. 2. Короткое замыкание на выходе мех. оборудования. 3. Замыкание на землю в выходной цепи вызывает перезаряд конденсатора шины постоянного тока. 4. Неисправная работа преобразователя, вызванная электрическими помехами. 5. Отсоединен кабель импульсного генератора. 6. Ошибки в проводке кабеля импульсного генератора. 7. Помехи от электрического сигнала в проводке импульсного кодирующего устройства.	1. Установите соединительный электрический дроссель постоянного тока. Скачок напряжения может быть вызван тем, что тиристорный преобразователь и фазоопережающий конденсатор используют один и тот же входной источник питания. 2. Проверьте силовой кабель электродвигателя, зажимы реле и клеммную коробку электродвигателя. 3. Устраните замыкание на землю и снова подайте питание. 4. Проверьте варианты решений для подавления помех. Проверьте линии цепи управления, линии главной цепи и заземляющую проводку. Если электромагнитный контактор является источником помех, подключите к нему подавитель помех. 5. Переподсоедините кабель. 6. Исправьте схему присоединения. 7. Отсоедините проводку от источника электрических помех. Обычно это выходные линии от преобразователя.

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
Uv	Пониженное напряжение  1. Напряжение шины постоянного тока упало ниже уровня обнаружения пониженного напряжения (P2-03) 2. Класс 200 В: 190 В 3. Класс 400 В: 380 В	1. Потеря фазы у источника питания. 2. Незатянутые винтовые зажимы источника питания преобразователя. 3. Проблема с напряжением от источника питания преобразователя. 4. Конденсаторы основной цепи преобразователя ослаблены. 5. Поврежден контактор или реле на обводном контуре мягкой зарядки.	1. Исправьте схему подсоединения источника питания привода. 2. Затяните винтовые зажимы. 3. Проверьте напряжение. а. Скорректируйте напряжение в зависимости от спецификаций входной мощности преобразователя. б. Если проблем с источником питания нет, проверьте магнитный контактор основной цепи. 4 и 5. Включите и выключите питание, чтобы увидеть, возникает ли проблема. Замените либо весь преобразователь целиком, либо плату управления, если неисправность по-прежнему не устранена. Для получения более подробной информации свяжитесь с местным дистрибьютором.
Ut1	Обнаружение недогруза по моменту 1  Фиксируется падение тока ниже уровня момента, назначенного на P6-01, на протяжении интервала времени, заданного для P6-02.	1. Неверные настройки параметров. 2. Неисправность механического оборудования.	1. Выполните повторную настройку P6-01 и P6-02. 2. Убедитесь в отсутствии проблем с механическим оборудованием.
Ut2	Обнаружение недогруза по моменту 2  Фиксируется падение тока ниже уровня момента, назначенного на P6-04, на протяжении интервала времени, заданного для P6-05	1. Неправильно заданные параметры. 2. Неисправность механического оборудования.	1. Выполните повторную настройку P6-04 и P6-05. 2. Убедитесь в отсутствии проблем с механическим оборудованием.
UL	Обнаружение снижения механической прочности по причине недостаточного крутящего момента  Недостаточный крутящий момент при условиях, заданных для P6-06	Недостаточный крутящий момент при условиях, заданных для P6-06.	Проверьте состояние на снижение механической прочности.

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
oL	Обнаружение снижения механической прочности по причине чрезмерного крутящего момента  Чрезмерный крутящий момент при условиях, заданных для P6–O6	Чрезмерный крутящий момент при условиях, заданных для P6–O6.	Проверьте состояние на снижение механической прочности.
oS	Превышение скорости  Обратная связь по скорости электродвигателя превысила уровень, заданный для F1–O9	1. Имеет место перерегулирование. 2. Неправильно заданные значения для импульсной последовательности генератора импульсов.	1. Увеличьте значение для C4–O0 (пропорциональный коэффициент усиления автоматического регулятора частоты вращения 1) и C4–O1 (время интегрирования автоматического регулятора частоты вращения 1). 2. Задайте повторно значение для F1–O9 (уровень обнаружения заброса оборотов) и F1–10 (время задержки обнаружения заброса оборотов).
bb	Отключение подачи силового питания.  Прерывание работы преобразователя по причине внешнего сигнала отключения подачи силового питания.	Внешний сигнал отключения подачи силового питания введен через один из многофункциональных входов (S1–S8).	Проверьте согласование по времени и внешнюю последовательность для сигнала отключения подачи силового питания.
oH2	Предупреждение о перегреве преобразователя  Предупреждения о перегреве преобразователя с многофункционального входа (S1–S8), когда E1–□□ = 40	Предупреждение о перегреве преобразователя запущено внешним устройством.	1. Найдите устройство, которое вызвало предупреждение о перегреве. Устраните причину проблемы. 2. Повторно задайте параметр предупреждения о перегреве преобразователя на назначенном многофункциональном выходе (входы S1–S8).

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
HSA	<p>Сигнал о неисправности</p> <p>Ток преобразователя превысил уровень предупреждения о перегрузке по току (150% от номинальной силы тока)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузка слишком велика.</li> <li>2. Слишком короткое время разгона и торможения.</li> <li>3. Преобразователь пытается запустить электродвигатель, превышающий максимальную допустимую мощность, или используется электродвигатель особого назначения.</li> <li>4. Уровень тока повысился из-за режима запроса скорости при попытке инициировать перезапуск при ошибке или после кратковременной потери мощности.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сократите нагрузку или используйте электродвигатель большей мощности.</li> <li>2. Рассчитайте крутящий момент, необходимый во время разгона и движения по инерции.</li> </ol> <p>Если уровень крутящего момента не подходит для нагрузки, предпримите следующие шаги:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>увеличьте значения настроек для времени разгона и торможения (C1-00—C1-07),</li> <li>используйте преобразователь большей мощности.</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Проверьте мощность электродвигателя.</li> <li>4. Убедитесь, что мощность электродвигателя соответствует мощности преобразователя.</li> <li>4. При кратковременной потере мощности или попытке инициировать перезапуск при ошибке выводится предупреждение. Однако не следует предпринимать никаких действий, поскольку сообщение об ошибке скоро исчезнет.</li> </ol>



## 6.2 Выявление критической ошибки

Таблица 6.2 Сообщения об ошибках, причины и возможные решения

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
GF	Короткое замыкание на землю	Выходной силовой кабель поврежден.	Проверьте и замените выходной силовой кабель.
oVA, oVd, oVC	<p>Повышенное напряжение (разгон, торможение и постоянная скорость)</p> <p>Напряжение постоянного тока основной цепи превысило уровень обнаружения повышенного напряжения Класс 200 В: 410 В Класс 400 В: 820 В</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рекуперативная энергия подается от электродвигателя на преобразователь, потому что время замедления слишком коротко.</li> <li>2. Электродвигатель превысил расчетную скорость потому, что время разгона слишком коротко.</li> <li>3. Чрезмерная тормозная нагрузка.</li> <li>4. Выброс напряжения со стороны источника питания преобразователя.</li> <li>5. Короткое замыкание в электродвигателе. Ток замыкания на землю заряжает конденсатор главной цепи преобразователя.</li> <li>6. Неправильно заданные значения для поиска скорости (включая поиск скорости после повторного запуска после ошибки и после мгновенной потери мощности).</li> <li>7. Слишком высокое входное напряжение преобразователя.</li> <li>8. Неправильное соединение провода тормозного транзистора или тормозного резистора.</li> <li>9. Отсоединен кабель импульсного генератора.</li> <li>10. Неправильная проводка кабеля импульсного генератора.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Увеличьте значения настроек времени торможения (C1-01, C1-03, C1-05, C1-07).</li> <li>Установите тормозной модуль или динамический тормозной резистор.</li> <li>Установите параметр P3-03 (предотвращение опрокидывания во время торможения) на 1 (ВКЛЮЧЕНО) (значение по умолчанию – 1).</li> <li>2. Подтвердите срабатывание предупреждения о перегрузке oVA или oVC во время разгона преобразователя.</li> <li>Увеличьте время разгона.</li> <li>Используйте время торможения и разгона S-кривой и увеличьте значение, назначенное на C2-01 (S-кривая при окончании разгона).</li> <li>3. Установите тормозной модуль или тормозной резистор.</li> <li>4. Установите дроссель.</li> <li>Тиристорный преобразователь и фазоопережающий конденсатор, использующие один и тот же источник питания, могут вызвать скачок напряжения.</li> <li>5. Проверьте силовой кабель, клеммы реле и клеммную коробку электродвигателя.</li> <li>Исправьте замыкания на землю и снова подайте питание.</li> <li>6. Скорректируйте настройки параметров для режима запроса скорости (группа b3).</li> <li>Запустите автонастройку межфазного сопротивления.</li> <li>7. Проверьте напряжение.</li> <li>Понижьте входное напряжение питания преобразователя в пределах диапазона, указанного в спецификации к преобразователю.</li> <li>8. Проверьте схему подключения тормозного транзистора и тормозного модуля.</li> <li>Исправьте схему присоединения.</li> </ol>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
		<p>11. Электрические помехи в проводке импульсного кодирующего устройства.</p> <p>12. Неисправная работа преобразователя, вызванная электрическими помехами.</p> <p>13. Неправильная инерционная настройка нагрузки.</p> <p>14. Неустойчивая работа электродвигателя.</p>	<p>9. Затяните зажим или замените поврежденный кабель.</p> <p>10. Исправьте схему присоединения.</p> <p>11. Отсоедините проводку импульсного генератора от источника электрических помех (выходной кабель преобразователя).</p> <p>12. Проверьте варианты решений для подавления помех.</p> <p>Проверьте проводку цепи управления I, главной цепи и заземления.</p> <p>13. Проверьте настройки момента инерции нагрузки при использовании резервного источника кинетической энергии или предотвращении срыва во время замедления.</p> <p>14. Настройте параметры для подавления неустойчивой работы электродвигателя.</p> <p>Настройте n1-01 (коэффициент усиления для предупреждения неустойчивой работы электродвигателя).</p>
oCA, oCd, oCC	Перегрузка по току (разгон, торможение и постоянная скорость)	<p>1. Изоляция электродвигателя повреждена или он испытывает перегрев.</p> <p>2. Проблема с заземлением, вызванная повреждением кабеля электродвигателя.</p> <p>3. Преобразователь поврежден.</p> <p>4. Нагрузка слишком велика.</p> <p>5. Слишком малые значения, заданные для времени разгона или замедления.</p> <p>6. Преобразователь управляет электродвигателем особого назначения или электродвигателем большим, чем номинальная мощность преобразователя.</p> <p>7. Включился или отключился магнитный контактор (МК) со стороны вывода преобразователя.</p>	<p>1. Проверьте сопротивление изоляции.</p> <p>2. Проверьте силовую кабель электродвигателя.</p> <p>3. Проверьте сопротивление между кабелем и клеммой.</p> <p>4. Короткое замыкание со стороны вывода преобразователя или заземления вызвало повреждение регистратора.</p> <p>5. Измерьте ток, поступающий к электродвигателю.</p> <p>Проверьте мощность двигателя.</p> <p>6. Рассчитайте крутящий момент, необходимый на время разгона, в зависимости от инерции нагрузки и времени разгона. Если необходимый крутящий момент недостаточен, проверьте мощность электродвигателя.</p> <p>7. Установите последовательность для обеспечения того, что МК не откроется или не закроется во время работы преобразователя.</p> <p>8. Проверьте отношения между частотой и напряжением, задаваемые частотным преобразователем.</p>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
		<p>8. Неправильно задано отношение напряжение/частота.</p> <p>9. Избыточная компенсация крутящего момента.</p> <p>10. Помеха электрического сигнала провоцирует сбой преобразователя.</p> <p>11. Задан слишком высокий коэффициент усиления перевозбуждения.</p> <p>12. При инерционном движении электродвигателя была введена команда ПУСК.</p> <p>13. Код электродвигателя настроен некорректно.</p> <p>14. Электродвигатель не сочетается с методом управления преобразователя.</p> <p>15. Кабель электродвигателя слишком длинный.</p>	<p>9. Скорректируйте параметр d1-02–d1-11 (или d1-13–d1-22 для электродвигателя 2).</p> <p>10. Проверьте величину компенсации крутящего момента.</p> <p>11. Найдите возможные решения для подавления помех электрического сигнала.</p> <p>Проверьте, часто ли возникает данная ошибка в режиме перевозбуждения.</p> <p>12. Включите поиск скорости через многофункциональный вход.</p> <p>13. Проверьте способ управления (A1-02).</p> <p>14. Используйте более мощный преобразователь.</p>
SC	Отказ IGBT, короткое замы- кание на выходе	<p>1. Электродвигатель был поврежден из-за ослабления его изоляции или перегрева.</p> <p>2. Кабель поврежден.</p> <p>3. Отказ аппаратной части.</p> <p>4. Преобразователь поврежден.</p>	<p>1. Замените электродвигатель или проверьте сопротивление его изоляции.</p> <p>2. Устраните любые короткие замыкания и проверьте силовой кабель электродвигателя.</p>
EFO	Резерв		
EF1-EF8	Внешняя ошибка (цифровой вход S1-S8)	<p>1. Внешнее устройство заставило сработать предупреждение.</p> <p>2. Неверная схема соединения.</p> <p>3. Неверная схема соединения многофункционального входа.</p>	<p>1. Устраните причину внешней ошибки, а затем сбросьте значение многофункционального входа.</p> <p>2. Подтвердите правильное присоединение сигнальных линий к клеммам, назначенным для обнаружения внешней ошибки (E1-□□=23-38).</p> <p>3. Подтвердите, что значения параметра E1-□□=23-38 назначены на неиспользуемые клеммы.</p>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
oH	<p>Перегрев радиатора</p> <p>Температура радиатора выше 90–100 °С (уровень перегрева определяется номинальной мощностью преобразователя)</p>	<p>1. Слишком высокая температура окружающего воздуха.</p> <p>2. Внутренний охлаждающий вентилятор перестал работать.</p> <p>3. Плохая циркуляция воздуха из-за нехватки свободного пространства.</p>	<p>1. Измерьте температуру воздуха рядом с преобразователем.</p> <p>а. Улучшите ток воздуха внутри закрытого шкафа.</p> <p>б. Установите кондиционер или вентилятор для охлаждения воздуха.</p> <p>с. Удалите любой возможный источник тепла.</p> <p>2. Измерьте выходной ток.</p> <p>а. Снизьте нагрузку.</p> <p>б. Понижьте значения настроек С6–00 (выбор частоты несущей).</p> <p>3. Замените охлаждающий вентилятор.</p>
oH1	<p>Перегрев электродвигателя</p> <p>Сигнал датчика температуры электродвигателя через многофункциональный аналоговый вход превысил уровень обнаружения перегрева преобразователя.</p>	<p>1. Неверная схема соединения температурного входа электродвигателя (клемма МТ).</p> <p>2. Ошибка механического оборудования (например, механизм заблокировало).</p> <p>3. Перегрев электродвигателя.</p>	<p>1. Проверьте правильность соединения в проводке температурного модуля входа МТ.</p> <p>2. Проверьте состояние механического оборудования.</p> <p>3. Проверьте нагрузку, время разгона/замедления и время цикла.</p> <p>а. Снизьте нагрузку.</p> <p>б. Повысьте значения настроек параметров с С1–00–С1–07 (время разгона/замедления).</p> <p>с. Настройте d1–02–d1–11 (характеристики напряжение/частота).</p>
oL	<p>Обнаружение снижения механической прочности по причине чрезмерного крутящего момента</p> <p>Чрезмерный крутящий момент при условиях для Р6–06</p>	<p>Чрезмерный крутящий момент при условиях, заданных для Р6–06.</p>	<p>Проверьте состояние на снижение механической прочности.</p>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
oL1	Перегрузка электродвигателя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Слишком высокая нагрузка.</li> <li>2. Слишком короткое время разгона и замедления.</li> <li>3. Электродвигатель работает на оборотах ниже номинальной скорости с высокой нагрузкой.</li> <li>4. Неправильно заданное значение для P1-00 (выбор функции защиты электродвигателя), когда используется электродвигатель специального назначения.</li> <li>5. Напряжение, определяемое характеристикой V/f, является слишком высоким.</li> <li>6. Неправильно заданное значение для d2-00 (номинальный ток электродвигателя).</li> <li>7. Задана слишком низкая частота.</li> <li>8. Для запуска нескольких электродвигателей используется один преобразователь.</li> <li>9. Характеристики электропловой защиты не соответствуют характеристикам перегрузки электродвигателя.</li> <li>10. Электротепловое реле работает на неправильном уровне.</li> <li>11. Перегрев электродвигателя, вызванный перевозбуждением.</li> <li>12. Неправильно заданы параметры, связанные с функцией быстрого поиска.</li> <li>13. Потеря фазы источника питания вызывает колебания выходного тока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте номинальную нагрузку. Снизьте нагрузку.</li> <li>2. Подтвердите время разгона и замедления.</li> <li>Увеличьте заданные значения для C1-00—C1-07.</li> <li>3. Снизьте нагрузку.</li> <li>Увеличьте скорость.</li> <li>Увеличьте мощность электродвигателя или используйте электродвигатель специального назначения, если необходимо, чтобы электродвигатель работал на низких скоростях.</li> <li>4. Задайте для P1-00 значение «2».</li> <li>5. Задайте значения для d1-02—d1-11 (характеристики напряжение/частота). Примечание: если значения, заданные для d1-02—d1-11, являются слишком низкими, будет снижено допустимое отклонение нагрузки на низких скоростях.</li> <li>6. Подтвердите номинальную силу тока электродвигателя.</li> <li>Задайте значение для d2-00 (номинальный ток электродвигателя) согласно заводской табличке с паспортными данными.</li> <li>7. Подтвердите номинальную частоту, указанную на заводской табличке электродвигателя.</li> <li>Задайте значение для d1-04 (основная частота) согласно заводской табличке.</li> <li>8. Установите значение для P1-00 (выбор функции защиты электродвигателя) на «0» (т.е. ВЫКЛЮЧЕНО) и установите тепловое реле на каждый электродвигатель.</li> <li>9. Подтвердите характеристики электродвигателя.</li> <li>Задайте правильные значения для P1-00 (выбор функции защиты электродвигателя).</li> <li>Установите внешнее тепловое реле.</li> <li>10. Перезавозбуждение увеличивает потери электродвигателя.</li> <li>11. Выполните настройку параметров, относящихся к быстрому поиску.</li> <li>Задайте значение для b3-01 (ток при быстром поиске).</li> <li>12. Проверьте источник питания на потерю фазы.</li> </ol>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
oL2	Перегрузка преобразователя	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузка слишком велика.</li> <li>2. Слишком короткое время разгона и торможения.</li> <li>3. Напряжение, определяемое V/F-характеристикой, слишком высоко.</li> <li>4. Мощности преобразователя недостаточно.</li> <li>5. Двигатель работает на низкой скорости с большой нагрузкой.</li> <li>6. Избыточная компенсация крутящего момента.</li> <li>7. Соответствующие параметры режима запроса скорости настроены некорректно.</li> <li>8. Обрыв фазы питания провоцирует колебание выходного тока.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте нагрузочную способность. Снизьте нагрузку.</li> <li>2. Подтвердите время разгона и торможения.</li> <li>3. Увеличьте настройки параметров с C1-00—C1-07.</li> <li>3. Скорректируйте настройки параметров d1-02—d1-11 (характеристики напряжение/частота).</li> <li>Примечание: если значения параметров d1-02—d1-11 являются слишком низкими, допуски при пониженной скорости будут сокращаться.</li> <li>4. Используйте большей мощности преобразователь.</li> <li>5. Сократите нагрузку на низкой скорости.</li> <li>Используйте большей мощности преобразователь.</li> <li>Задайте более низкое значение параметра C6-00 (несущая частота).</li> <li>6. Проверьте компенсацию крутящего момента.</li> <li>Задайте более низкое значение параметра C3-00 (коэффициент усиления для компенсации момента) и подождите, пока ток снизится и электродвигатель не опрокинется.</li> <li>7. Скорректируйте параметры, связанные с режимом запроса скорости.</li> <li>Скорректируйте параметр b3-01.</li> <li>8. Проверьте подключение питающего кабеля.</li> </ol>
ot1	Обнаружение перегрузки по моменту 1  Ток превысил уровень момента, назначенный на P6-01, на протяжении временного интервала, заданного в P6-02	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неверные настройки параметров.</li> <li>2. Авария механического оборудования.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сбросьте параметры P6-01 и P6-02.</li> <li>2. Проверьте статус загрузки и механического оборудования.</li> </ol>

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
ot2	Обнаружение перегрузки по моменту 2  Ток превысил уровень момента, назначенный на Р6-04, на протя- жении временного интервала, задан- ного в Р6-05.	1. Неверные настройки пара- метров. 2. Авария механического оборудования.	1. Сбросьте параметры Р6-04 и Р6-05. 2. Проверьте статус нагрузки и механи- ческого оборудования.
Ut1	Обнаружение недо- груза по моменту 1  Фиксируется падение тока ниже уровня момента, назначенного на Р6-01, на про- тяжении интервала времени, заданного для Р6-02	1. Неверные настройки пара- метров. 2. Сбой со стороны механиче- ского оборудования.	1. Сбросьте Р6-01 и Р6-02. 2. Убедитесь в отсутствии проблем со стороны механического оборудования.
Ut2	Обнаружение недо- груза по моменту 2  Фиксируется падение тока ниже уровня момента, назначенного на Р6-04, на про- тяжении интервала времени, заданного для Р6-05	1. Неверные настройки пара- метров. 2. Сбой со стороны механиче- ского оборудования.	1. Сбросьте Р6-04 и Р6-05. 2. Убедитесь в отсутствии проблем со стороны механического оборудования.
UL	Обнаружение сни- жения механиче- ской прочности по причине недостаточного крутящего момента  Недостаточный крутящий момент при условиях, заданных для Р6-06	Недостаточный крутящий момент при условиях, заданных для Р6-06.	Проверьте состояние на снижение механической прочности.

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
Uv1	Обнаружение пониженного напряжения 1  Во время работы напряжение шины постоянного тока опустилось ниже уровня обнару- жения понижен- ного напряжения (P2-03) во время запуска. • Класс 200 В: 190 В • Класс 400 В: 380 В	1. Обрыв фазы питания на входе преобразователя. 2. Незатянутые монтажные клеммы на входе преобразо- вателя. 3. На входе преобразователя питающее напряжение вышло за допустимые значения. 4. Конденсаторы силовой цепи преобразователя ослаблены. 5. Контактор или реле цепи плавного заряда повреждено.	1. Исправьте схему подсоединения питания на входе преобразователя. 2. Затяните монтажные клеммы. 3. Проверьте напряжение. а. Скорректируйте напряжение в зависимости от спецификаций входной мощности преобразователя. б. Если проблем с источником питания нет, проверьте магнитный контактор силовой цепи. 4. Включите и выключите питание, чтобы увидеть, возникает ли проблема. а. Если проблема повторяется, заме- ните либо преобразователь целиком, либо плату управления. Для получения более подробной информации свяжи- тесь с местным дистрибьютором.
Uv2	Резерв		
PF	Потеря фазы на входе  Источник питания преобразователя имеет большой дисбаланс по напряжению между фазами или оборванную фазу (обнаруживается при P7-00 = 1)	1. Обрыв фазы питания на входе преобразователя. 2. Клеммы питания на входе преобразователя имеют слишком свободное соединение (слабый контакт). 3. Чрезмерное колебание напряжения на входе преобра- зователя. 4. Конденсаторы основной цепи повреждены.	1. Проверьте проводку на предмет ошибок силовой цепи на входе преоб- разователя. Исправьте схему подсоединения. 2. Убедитесь, что зажимы верно затянуты. Затягивайте зажимы с крутящим моментом, указанным в руководстве. 3. Подтвердите напряжение на входе преобразователя. Примените возможные решения по стабилизации мощности на входе преобразователя. 4. Проверьте входную мощность пре- образователя. Если входная мощность преобразователя находится в норме, но предупреждение продолжает поступать, замените либо весь преоб- разователь, либо плату управления. Для получения более подробной информации свяжитесь с местным дистрибьютором.



Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
LF1	Обрыв фазы на выходе  Обрыв фазы на выходе преобразователя	1. Выходной кабель отсоединен. 2. Обмотка электродвигателя неисправна. 3. Плохой контакт в выходных клеммах. 4. Номинальный ток используемого электродвигателя менее 5% от номинального тока преобразователя. 5. Выходной транзистор поврежден. 6. Активируется однофазный электродвигатель.	1. Проверьте соединения на предмет ошибок, а затем правильно подключите выходной кабель. Исправьте схему подключения. 2. Проверьте сопротивление между фазами электродвигателя. В случае неисправности обмотки замените электродвигатель. 3. Затягивайте выходные клеммы с крутящим моментом, указанным в руководстве. 4. Проверьте соответствие мощности преобразователя и электродвигателя. 5. Преобразователь не может управлять однофазным электродвигателем.
LF2	Резерв		
dEv	Отклонение скорости (для способа регулирования с обратной связью)  Отклонение между обратной связью по скорости и заданной скоростью длится дольше времени, заданного для F1-13, и превышает значение для F1-12.	1. Слишком высокая нагрузка. 2. Слишком короткое время замедления и разгона. 3. Блокировка нагрузки. 4. Неправильно заданный параметр. 5. Принудительное торможение электродвигателя механическим тормозом.	1. Снизьте нагрузку. 2. Увеличьте время замедления и разгона для C1-00—C1-07. 3. Проверьте механическое оборудование. 4. Проверьте значения, заданные для F1-12 (уровень обнаружения отклонения скорости) и F1-13 (время задержки обнаружения отклонения скорости). 5. Проверьте тормоз электродвигателя и убедитесь в том, что он отпущен.
dv1	Резерв		
dv2	Резерв		
dv3	Резерв		
dv4	Резерв		
FbH	Определение высокого уровня обратной связи ПИД	1. Неверные настройки параметров. 2. Неправильная схема соединения обратной связи ПИД. 3. Критическая ошибка датчика ОС.	1. Задайте повторно b5-22 и b5-23. 2. Исправьте схему подсоединения. 3. Проверьте датчик.
FbL	Определение низкого уровня обратной связи ПИД	1. Неверные настройки параметров. 2. Неправильная схема соединения обратной связи. 3. Неисправен датчик обратной связи.	1. Задайте повторно b5-12 и b5-13. 2. Исправьте схему подсоединения. 3. Проверьте датчик.
BUS	«Сохранить»		

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
CE	Ошибка обмена данных Modbus	1. Неверная схема соединения. 2. Ошибка передаваемых данных из-за помех.	1. Исправьте схему подсоединения. Проведите проверку на предмет коротких замыканий и отсоединенных кабелей, при необходимости исправьте. 2. Проверьте возможные решения по шумоподавлению.
CF	Резерв		
Err	Резерв		
oS	Превышение скорости  Скорость электродвигателя превысила значение, заданное для F1-09	1. Перерегулирование по скорости. 2. Неправильное масштабирование обратной связи по скорости, если терминал RP используется в качестве входа для обратной связи по скорости при регулировании напряжения/частоты. 3. Неправильно задано число импульсов генератора. 4. Неправильно заданы значения параметра.	1. Увеличьте значения для C4-00 (пропорциональный коэффициент усиления автоматического регулятора частоты вращения 1) и C4-01 (время интегрирования автоматического регулятора частоты вращения 1). 2. Задайте повторно значения для F1-09 (уровень обнаружения заброса оборотов) и F1-10 (время задержки обнаружения заброса оборотов).
PGo	Обрыв импульсного генератора (для способа регулирования с обратной связью)  Импульсы генератора не поступают в течение времени, заданного для F1-07	1. Отсоединён кабель импульсного генератора. 2. Неверная схема соединения импульсного генератора. 3. Отсутствие электропитания на импульсном генераторе. 4. Притормаживание импульсного генератора.	1. Подключите кабель. 2. Исправьте схему подсоединения. 3. Проверьте проводку силового кабеля. 4. Убедитесь в том, что механический тормоз отпущен при работающем электродвигателе.
Sto	«Сохранить»		

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
FAnEr	Неисправность внутреннего венти- лятора  Выход из строя вентилятора или электромагнитного контактора	1. Неисправен охлаждающий вентилятор. 2. Обнаружен отказ в элек- тромагнитном контакторе или внутреннем охлаждающем вентиляторе.	1. Отключите и снова включите преоб- разователь. Проверьте работу вентилятора. Сверьте совокупное время наработки вентилятора с данными дисплея U3-01. Если охлаждающий вентилятор имеет какие-либо повреждения или выработал свой срок службы, следуйте инструкциям по замене оборудования. 2. Отключите и снова включите преоб- разователь. Если неисправность по-прежнему не устраняется, замените либо весь преобразователь целиком, либо плату питания. Для получения дополнительной информации обратитесь к местному дистрибьютору.
JoGEr	Ошибка на входе «Вперед толчок / назад толчок»	Команды хода «Вперед толчок / назад толчок» получены одновременно	Проверьте команду ПУСК с внешнего источника на «Вперед толчок / назад толчок».

## 6.3 Эксплуатационные ошибки

Таблица 6.3 Сообщения об ошибках, причины и возможные решения

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
оРЕ02	Ошибка настройки диапазона парамет- ров	Назначенные параметры выходят за пределы возможного диапазона настройки.	1. Задайте должные значения параметров. 2. Перезапустите преобразователь.
оРЕ03	Ошибка выбора мно- гофункционального входа	1. Не назначена команда УВЕ- ЛИЧЕНИЕ или УМЕНЬШЕНИЕ (Е1-□□ = 10 или 11). 2. Не назначена команда УВЕ- ЛИЧЕНИЕ 2 или УМЕНЬШЕНИЕ 2 (Е1-□□ = 12 или 13).	Правильно задайте обе команды (УВЕЛИЧЕНИЕ и УМЕНЬШЕНИЕ) на многофункциональный терминал входа.
оРЕ04	Ошибка установки управления 3-прово- дной последователь- ностью	Многофункциональные терми- налы входа S1 и S2 назначены на Е1-□□ = 2 (3-проводная последовательность).	Не назначайте многофункцио- нальные терминалы входа S1 и S2 на Е1-□□ = 2 (3-проводная после- довательность).
оРЕ05	Ошибка связи		
оРЕ06	Ошибка при выборе способа регулиро- вания	Выбран способ управления, который требует использования платы импульсного генератора (А1-02 = 1, 3, или 5), однако плата импульсного генератора не установлена.	Установите плату импульсного генератора или исправьте значение, заданное для А1-02.
оРЕ07	Ошибка при выборе многофункциональ- ного аналогового входа	Для Е3-01 и Е3-07 задано одно и то же значение.	Задайте разные значения для Е3-01 и Е3-07.
оРЕ09	Ошибка выбора ПИД- регулирования (когда b5-00 (настройка ПИД-регулирования) = 1-4)	1. Противоречивые настройки: b5-14 (уровень старта после сна ПИД) не задан на 0,0, b1-02 (выбор способа остановки) установлен на 2 (торможение постоянным током для остановки) или 3 (движение по инерции до остановки по таймеру). 2. L2-01 (нижний предел сигнала управления) ≠ 0, когда b5-00 = 1 или 2 (ПИД-регулиро- вание включено). 3. b5-10 (переключение выхода ПИД в обратном направлении) = 1 (обратный ход разрешен), когда b5-00 = 1 или 2. 4. L2-01 ≠ 0, когда b5-00 = 3 или 4.	1. Исправьте настройки параметра. 2. Исправьте настройки параметра. 3. Исправьте настройки параметра. 4. Исправьте настройки параметра.

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
оРЕ10	Ошибка в настройке данных отношения напряжение/частота Неправильные настройки d1-02, d1-04, d1-06, d1-08, d1-10 (или d1-13, d1-15, d1-17, d1-19, d1-21)	Неправильная настройка отно- шения напряжение/частота.	Исправьте настройки d1-02, d1-04, d1-06, d1-08 и d1-10 (или d1-13, d1-15, d1-17, d1-19 и d1-21).
оРЕ11	Ошибка установки несущей частоты	1. Противоречивые настройки: С6-03 (пропорциональный коэффициент усиления несущей частоты) >6, С6-02 (минимальная несущая частота) >С6-01 (максимальная несущая частота). Примечание: если С6-03 ≤ 6, преобразователь работает с С6-01. 2. Пределы, установленные для С6-00—С6-03, противоречат друг другу.	Исправьте настройки параметра.
оРЕ12	Ошибка установки аналогового сигнала управления частотой	Когда $E1-\square\square = 61$ , имеется еще один $E1-\square\square$ , значение которого составляет 10-13, 18 или 53-55.	Исправьте настройки параметра.
оРЕ14	Неправильная настройка частоты скачка	Заданное значение не отвечает условию $L3-00 \leq L3-01 \leq L3-02$ .	Исправьте настройки параметра.
оРЕ15	Ошибка при настройке регули- рования крутящего момента	Заданы следующие значения, когда $A1-02 = 3$ или 5 (векторное регулирование с обратной связью): $L5-00 = 1$ и $E1-\square\square = 70$ , $L5-00 = 1$ или $E1-\square\square = 70$ и $E1-\square\square = 58$ или 59, $L5-00 = 1$ или $E1-\square\square = 70$ .	Исправьте настройки параметра.

## 6.4 Автонастройка выявления критической ошибки

Таблица 6.4 Коды автонастройки, причины ошибок и возможные решения

Дисплей кнопочной панели	Наименование ошибки	Причина	Возможное решение
TnF00	Остановка автонастройки	Пользователь нажимает клавишу СТОП во время хода автонастройки.	Не нажимайте клавишу СТОП во время автонастройки.
TnF01	Ошибка межфазного сопротивления	Межфазное сопротивление при автонастройке отрицательно или ограничено верхним или нижним пределом.	Проверьте и исправьте схему подсоединения электродвигателя.
TnF02	Стационарная ошибка без вращения	Во время стационарной автонастройки регистрируется слишком высокое напряжение или ток.	Убедитесь, что данные, введенные в параметры t1-03–t1-05, совпадают с информацией, указанной на заводской табличке электродвигателя. Проверьте и исправьте схему подсоединения электродвигателя.
TnF03	Ошибка автонастройки с вращением	Во время выполнения автонастройки с вращением напряжение или ток являются слишком высокими.	Убедитесь, что данные, введенные в параметры t1-03–t1-05, совпадают с информацией, указанной на заводской табличке электродвигателя. Проверьте и исправьте схему подсоединения электродвигателя. Выполните автонастройку после отсоединения электродвигателя от механического оборудования.
TnF07	Ошибка данных электродвигателя	Установка не правильна для t5-05 и t1-07.	Убедитесь в том, что данные, введенные для t1-05 и t1-07, совпадают с информацией, указанной на заводской табличке двигателя. Повторно задайте значения параметров.
TnF09	Ошибка в индуктивности электродвигателя с постоянным магнитом	Напряжение или ток являются слишком высокими, или значение индуктивности является ошибочным во время выполнения автонастройки индуктивности.	Убедитесь в том, что значения параметра заданы согласно заводской табличке с паспортными данными. Повторно задайте параметры T2.
TnF10	Ошибка в противозлектродвижущей силе электродвигателя с постоянным магнитом	Напряжение или ток являются слишком высокими, или значение является ошибочным во время выполнения автонастройки противозлектродвижущей силы.	Убедитесь в том, что значение параметра задано правильно согласно заводской табличке с паспортными данными. Повторно задайте параметры T2.



## Адреса для обращения потребителей:

### Российская Федерация

#### ООО «ИЭК ХОЛДИНГ»

142100, Московская область, г. Подольск,  
пр-т Ленина, 107/49, офис 457  
Тел./факс: +7 (495) 542-22-27  
info@iek.ru  
www.iek.ru

### Республика Беларусь

#### ООО «ИЭК ХОЛДИНГ»

(Представительство в Республике Беларусь)  
220025, г. Минск, ул. Шафарнянская, д. 11  
Тел.: + 375 (17) 286-36-29  
iek.by@iek.ru  
www.iek.ru

### УКРАИНА

#### ООО «ТД УКРЭЛЕКТРОКОМПЛЕКТ»

08132, Киевская область,  
Киево-Святошинский район,  
г. Вишневое, ул. Киевская, 6В  
Тел.: +38 (044) 536-99-00  
info@iek.com.ua  
www.iek.ua

### Страны Евросоюза

#### Латвийская Республика

#### ООО «ИЭК Балтия»

LV-1004, г. Рига, ул. Биененсалас, 21  
Тел.: +371 (2) 934-60-30  
iek-baltija@inbox.lv  
www.iek.ru

### Республика Молдова

#### П.И.К. «ИЭК МОЛДОВА» О.О.О.

MD-2068, г. Кишинев, ул. Петрикань, 31  
Тел.: +373 (22) 479-065, 479-066  
Факс: +373 (22) 479-067  
info@iek.md; infomd@md.iek.ru  
www.iek.md

### Страны Азии

#### Республика Казахстан

#### ТОО «ТД ИЭК. КАЗ»

040916, Алматинская область, Карасайский  
район, с. Иргели, мкр. Аңжол 71А  
Тел.: +7 (727) 237-92-49, 237-92-50  
infokz@iek.ru  
www.iek.kz

### МОНГОЛИЯ

#### «ИЭК Монголия» КОО

Улан-Батор, 20-й участок Баянголского района,  
Западная зона промышленного района 16100,  
Московская улица, 9  
Тел.: +976 7015-28-28  
Факс: +976 7016-28-28  
info@iek.mn  
www.iek.mn