

# Предисловие

Благодарим вас за выбор **высокопроизводительных приводов переменного тока GTAKE серии GK820**. В данном руководстве пользователя представлено подробное описание серии GK820: технические характеристики изделия, структурные характеристики, функции, установки, устранения неполадок, ввод в эксплуатацию, ежедневное обслуживание и т.д. Обязательно внимательно прочитайте меры предосторожности перед эксплуатацией и используйте данное изделие при условии, что обеспечена безопасность персонала и оборудования.

## ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ

- Перед установкой убедитесь в целостности корпуса изделия и всех защитных крышек. Эксплуатация должна соответствовать требованиям настоящего руководства и местным правилам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам.
- В данное руководство могут быть внесены соответствующие изменения в результате обновления изделия, изменения технических характеристик и обновления руководства.
- В случае повреждения или утери руководства пользователи могут запросить новый экземпляр у местных дистрибьюторов, в офисах или в нашем отделе технического обслуживания.
- Если какой-либо пункт данного руководства не ясен, обратитесь в наш отдел технического обслуживания.
- Если после включения питания или во время работы происходит какое-либо нарушение нормального функционирования, то необходимо, как можно скорее, остановить оборудование и определить неисправность или обратиться в службу технического обслуживания.
- Контакты для технического обслуживания в РФ:  
ООО «ПТФ «КонСис», +7 (800) 550-35-11, [info@consys.ru](mailto:info@consys.ru), [www.consys.ru](http://www.consys.ru)



# Содержание


Предисловие .....	- 1 -
Глава 1. Меры предосторожности .....	- 1 -
1.1 Требования обеспечения безопасности.....	- 1 -
1.2 Прочие аспекты.....	- 6 -
Глава 2. Информация об изделии .....	- 8 -
2.1 Обозначение модели .....	- 8 -
2.2 Информация на заводской табличке .....	- 8 -
2.3 Информация о модели изделия.....	- 9 -
2.4 Технические характеристики GK820.....	- 11 -
2.5 Схемы изделий.....	- 15 -
2.6 Внешний вид, монтажные размеры и вес .....	- 17 -
2.7 Внешние размеры панели управления .....	- 22 -
2.8 Внешние размеры держателя панели управления .....	- 22 -
Глава 3. Монтаж и подключение.....	- 23 -
3.1 Окружающая среда места монтажа.....	- 23 -
3.2 Минимальные монтажные зазоры .....	- 23 -
3.3 Снятие и установка панели управления и крышки .....	- 26 -
3.4 Конфигурация периферийных устройств .....	- 31 -
3.5 Конфигурация выводов .....	- 37 -
3.6 Выводы основных цепей и подключение .....	- 37 -
3.7 Подключение выводов управления .....	- 43 -
3.8 Спецификация управляющих выводов .....	- 46 -
3.9 Использование клеммников цепей управления.....	- 49 -
3.10 Указания для переключателей сигналов.....	- 59 -
3.11 Решения по электромагнитным помехам.....	- 60 -
Глава 4. Запуск и эксплуатация .....	- 63 -
4.1 Работа с панелью управления.....	- 63 -
4.2 Первое включение .....	- 80 -
Глава 5. Параметры.....	- 82 -
5.1. Группы параметров.....	- 82 -


5.2.	Перечень основных параметров.....	- 84 -
Глава 6.	Поиск и устранение неполадок .....	- 121 -
6.1.	Причины неисправностей и устранение неполадок .....	- 121 -
Глава 7.	Техническое обслуживание .....	- 134 -
7.1.	Плановая проверка .....	- 134 -
7.2.	Регулярное техническое обслуживание .....	- 135 -
7.3.	Замена изнашивающихся деталей .....	- 137 -
7.4.	Хранение .....	- 138 -
Приложение.	Протокол обмена данными .....	- 139 -
1.	Сетевой режим.....	- 139 -
2.	Режим интерфейса .....	- 139 -
3.	Режим обмена данными .....	- 140 -
4.	Формат протокола.....	- 140 -
5.	Функция протокола.....	- 142 -
6.	Инструкции оператора.....	- 156 -
7.	Генерация LRC/CRC .....	- 161 -

# Глава 1. Меры предосторожности

## Меры предосторожности

Знаки безопасности в данном руководстве:

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** указывает на ситуацию, в которой несоблюдение эксплуатационных требований может привести к пожару, серьезной травме или даже смерти.

 **ВНИМАНИЕ:** указывает на ситуацию, в которой несоблюдение эксплуатационных требований может привести к средней или легкой травме и повреждению оборудования.

Пользователям предлагается внимательно прочитать эту главу при установке, вводе в эксплуатацию и ремонте данного изделия и выполнять работы в соответствии с мерами предосторожности, изложенными в данной главе, без нарушений. Компания GTAKE не несет ответственности за травмы и ущерб, полученные в результате нарушения правил эксплуатации.

### 1.1 Требования обеспечения безопасности

#### 1.1.1. Перед установкой

##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Не прикасайтесь голыми руками к клеммам управления, печатным платам и любым другим электронным частям и компонентам.
- Не используйте привод, компоненты которого отсутствуют или повреждены. Несоблюдение этого требования может привести к другим неисправностям и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.

##### ВНИМАНИЕ

- Проверьте, соответствует ли информация об изделии, указанная на заводской табличке, требованиям заказа. Если нет, не устанавливайте его.
- Не устанавливайте привод, если упаковочный лист не соответствует реальному оборудованию.

### 1.1.2. Установка

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Только квалифицированный персонал, знакомый с частотно-регулируемыми приводами переменного тока и соответствующим оборудованием, может планировать или осуществлять установку. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.
- Данное оборудование должно быть установлено на металлической или другой огнестойкой основе. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.
- Данное оборудование должно быть установлено в месте, удаленном от горючих материалов и источников тепла. Несоблюдение этого требования может привести к пожару.
- Данное оборудование ни в коем случае не должно устанавливаться в среде, подверженной воздействию взрывоопасных газов. Несоблюдение этого требования может привести к взрыву.
- Никогда не регулируйте крепежные болты данного оборудования, особенно те, которые помечены красным цветом. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

#### ВНИМАНИЕ

- Обращайтесь с оборудованием осторожно и удерживайте его за опорную пластину, чтобы избежать травм ног или повреждения оборудования.
- Устанавливать оборудование следует там, где его вес может быть выдержан. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала в результате падения.
- Убедитесь в том, что условия монтажа соответствуют требованиям, указанным в разделе 2.4. В противном случае необходимо снижение номинальных характеристик. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Не допускайте попадания в оборудование стружки от сверления, концов проводов и винтов во время монтажа. Несоблюдение этого требования может привести к неисправности или повреждению оборудования.
- При монтаже в шкафу данное оборудование должно быть обеспечено соответствующим отводом тепла. Несоблюдение этого требования может привести к неисправности или повреждению оборудования.

### 1.1.3. Электромонтаж



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Только квалифицированный персонал, знакомый с частотно-регулируемыми приводами переменного тока и соответствующим оборудованием, допускается к планированию или выполнению монтажа электропроводки. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Электромонтаж должен строго соответствовать данному руководству. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Перед подключением убедитесь в том, что входной источник питания полностью отключен. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Все операции по подключению должны соответствовать нормам электромагнитной совместимости и безопасности и/или электротехническим нормам, а диаметр проводников должен соответствовать рекомендациям данного руководства. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Поскольку общий ток утечки данного оборудования может превышать 3,5 мА, в целях безопасности данное оборудование и связанный с ним электродвигатель должны быть надежно заземлены во избежание риска поражения электрическим током.
- Выполняйте подключение в строгом соответствии с маркировкой на клеммах данного оборудования. Никогда не подключайте трехфазное питание к выходным клеммам U/T1, V/T2 и W/T3. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Устанавливайте тормозные резисторы только на клеммы ⊕(⊕1/⊕2) и B2 (BR). Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Винты и болты выводов для подключения главных цепей должны быть плотно затянуты. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Запрещено подключение сигнала переменного тока 220 В к другим клеммам, кроме клемм управления RA, RB, RC и TA, TB, TC. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

 **ВНИМАНИЕ**

- Поскольку все регулируемые частотные приводы переменного тока компании GТAKE перед поставкой подвергаются высоковольтным испытаниям, пользователям запрещается проводить такое испытание на данном оборудовании. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, иначе могут возникнуть помехи для управляющего сигнала.
- Если длина кабелей электродвигателя превышает 100 м, рекомендуется использовать выходной дроссель переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям.
- Энкодер должен быть снабжен экранированными кабелями, экранированный слой которых должен быть надежно заземлен.

**1.1.4. Запуск** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Приводы, хранившиеся более 2 лет, следует использовать с регулятором напряжения для постепенного повышения напряжения при подаче питания на приводы. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед подачей питания на привод убедитесь в том, что подключение выполнено в соответствии с разделом 3.4. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или поражению электрическим током.
- Перед подачей питания на привод убедитесь в завершении и правильности подключения привода и закройте крышку. Не открывайте крышку после подачи питания. Несоблюдение этого требования может привести к поражению электрическим током.
- После подачи питания никогда не прикасайтесь к приводу и периферийным цепям независимо от того, в каком состоянии находится привод, иначе это может привести к поражению электрическим током.
- Перед запуском привода убедитесь в том, что в окружающем пространстве нет людей, которые могут контактировать с электродвигателем, чтобы избежать травм.
- Во время работы привода нельзя допускать попадания в оборудование посторонних предметов. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям и/или повреждению оборудования.

- К проверке сигналов во время работы допускаются только квалифицированные специалисты, знакомые с приводами переменного тока с регулируемой частотой. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.
- Никогда не изменяйте параметры привода по своему усмотрению. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

** ВНИМАНИЕ**

- Убедитесь в том, что количество фаз источника питания и номинальное напряжение соответствуют заводской табличке изделия. Если это не так, обратитесь к продавцу или в компанию GTAKE.
- Убедитесь в отсутствии коротких замыканий в периферийных цепях, подключенных к приводу, и убедитесь в надежности соединений. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед началом работы убедитесь в том, что электродвигатель и связанное с ним оборудование находятся в пределах допустимого рабочего диапазона. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Никогда не прикасайтесь к вентиляторам, радиатору и тормозному резистору голыми руками. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.
- Запрещается часто запускать и останавливать привод включением или выключением питания. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед включением/отключением выходной мощности привода и/или контактора убедитесь в том, что привод не находится в состоянии подачи мощности. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

**1.1.5. Техническое обслуживание**** ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

- Только квалифицированные специалисты могут проводить техническое обслуживание и устранение неисправностей.
- Никогда не проводите техническое обслуживание и устранение неисправностей до полного отключения и разрядки источника питания. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.
- Во избежание поражения электрическим током подождите не менее 10 минут после отключения питания и убедитесь в том, что остаточное напряжение конденсаторов шины разряжено до 0 В, прежде чем выполнять какие-либо работы с приводом.

- После замены привода обязательно выполните те же процедуры в строгом соответствии с указанными выше правилами.

**ВНИМАНИЕ**

- Не прикасайтесь к электрическим компонентам голыми руками во время технического обслуживания и устранения неисправностей. Невыполнение этого требования может привести к повреждению компонентов из-за электростатического разряда.
- Все подключаемые компоненты можно вставлять или извлекать только при отключенном питании.

## 1.2 Прочие аспекты

### 1.2.1. Входной источник питания

Приводы данной серии не должны использоваться вне диапазона рабочего напряжения, указанного в данном руководстве. При необходимости используйте трансформатор для повышения или понижения напряжения до регулируемого диапазона.

Приводы данной серии поддерживают подключение по звену постоянного тока. Перед использованием рекомендуется проконсультироваться с техническим персоналом GTAKE.

### 1.2.2. Защита от перенапряжения

Приводы данной серии оснащены ограничителем перенапряжения, который обладает определенной устойчивостью к грозовым разрядам. Однако пользователям в районах с частыми грозами необходимо установить внешний ограничитель перенапряжения перед входом питания привода.

### 1.2.3. Работа контактора

В соответствии с конфигурацией периферийных устройств, рекомендуемой данным руководством, необходимо установить контактор между источником питания и входной частью привода. Такой контактор не следует использовать в качестве управляющего устройства для пуска и останова привода, так как частая зарядка и разрядка сократят срок службы внутренних электролитических конденсаторов.

Если необходимо установить контактор между выходом привода и электродвигателем, перед включением/выключением такого контактора необходимо убедиться, что привод не находится в состоянии подачи мощности. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.

### 1.2.4. Выходной фильтр

Поскольку на выходе привода используется высокочастотное напряжение ШИМ с амплитудным ограничением, установка фильтрующих устройств, таких как выходной фильтр и выходной дроссель переменного тока, между электродвигателем и приводом позволяют эффективно снижать выходной шум, избегая помех для другого окружающего оборудования.

Если длина кабеля между приводом и электродвигателем превышает 100 м, рекомендуется использовать выходной дроссель переменного тока для предотвращения неисправности привода в результате перегрузки по току, вызванной чрезмерной распределенной емкостью. Выходной фильтр является опциональным в зависимости от требований на месте эксплуатации.

Не устанавливайте фазосдвигающий конденсатор или разрядник на выходной стороне привода, так как это может привести к повреждению привода в результате перегрева.

### 1.2.5. Изоляция электродвигателя

Ввиду того, что напряжение на выходе привода представляет собой высокочастотный ШИМ и высшими гармониками, шум, повышение температуры и вибрация электродвигателя выше по сравнению с синусоидальным напряжением. В частности, это ухудшает изоляцию электродвигателя. Поэтому перед первым использованием или после длительного хранения у электродвигателя должна быть проверена изоляция. Чтобы избежать повреждения привода в результате повреждения изоляции электродвигателя при регулярной эксплуатации, изоляция электродвигателя также должна регулярно проверяться. Для измерения изоляции электродвигателя рекомендуется использовать мегаомметр с напряжением 500 В, при этом необходимо отсоединить электродвигатель от привода. Обычно сопротивление изоляции электродвигателя должно быть больше 5 МОм.

### 1.2.6. Снижение номинальных характеристик

Из-за разреженности воздуха в высокогорных районах теплоизлучение привода с принудительным воздушным охлаждением может ухудшиться, а электролит электролитических конденсаторов более подвержен испарению, что может привести к сокращению срока службы изделия. При использовании привода на высоте более 1000 метров над уровнем моря необходимо снизить номинальные характеристики. Рекомендуется снижать номинальные характеристики на 1 % на каждые 100 м при высоте более 1000 м над уровнем моря.

---

## Глава 2. Информация об изделии

### 2.1 Обозначение модели

Модель, указанная на заводской табличке изделия, обозначает название серии, применяемый тип источника питания, класс мощности, версию программного и аппаратного обеспечения и т. д. с помощью комбинации цифр, символов и букв.

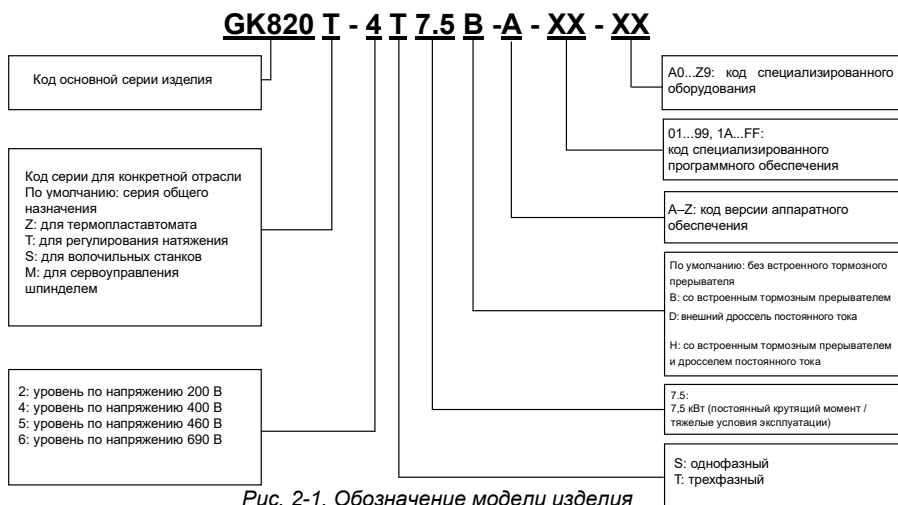


Рис. 2-1. Обозначение модели изделия

### 2.2 Информация на заводской табличке

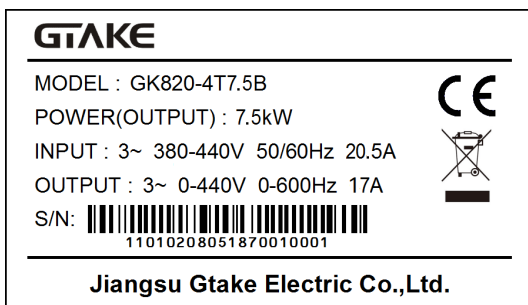


Рис. 2-2. Информация на заводской табличке

## 2.3 Информация о модели изделия

Таблица 2-1. Модель изделия и технические данные

■ GK820-4T□□□(B), трехфазный, уровень 400 В

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)	Номинальный входной ток (А)	Совместимый электродвигатель (кВт)	Тормозной прерыватель	Дроссель постоянного тока
GK820-4T1.5B	1,5	3,8	5,0	1,5	Встроенный	/
GK820-4T2.2B	2,2	5,5	6,0	2,2		
GK820-4T3.7B	3,7	9,0	10,5	3,7		
GK820-4T5.5B	5,5	13	14,6	5,5		
GK820-4T7.5B	7,5	17	20,5	7,5		
GK820-4T11B	11	24	29	11		
GK820-4T15B	15	30	35	15		
GK820-4T18.5B	18,5	39	44	18,5		
GK820-4T22B	22	45	50	22		
GK820-4T30(B/D/H)*	30	60	65	30	Встроенный опционально	Встроенный опционально
GK820-4T37(B/D/H)*	37	75	80	37		Встроенный
GK820-4T45(B)**	45	91	83	45		/
GK820-4T55(B)**	55	112	102	55		
GK820-4T75(B)****	75	150	157	75		
GK820-4T90	90	176	160***	90	Наружного монтажа	Наружного монтажа
GK820-4T110	110	210	192***	110		
GK820-4T132	132	253	232***	132		
GK820-4T160	160	310	285***	160		
GK820-4T185	185	350	326***	185		
GK820-4T200	200	380	354***	200		
GK820-4T220	220	430	403***	220		
GK820-4T250	250	470	441***	250		
GK820-4T280	280	520	489***	280		
GK820-4T315	315	590	571***	315		
GK820-4T355	355	650	624***	355		
GK820-4T400	400	725	699***	400		
GK820-4T450	450	820	790***	450		
GK820-4T500	500	860	835***	500		
GK820-4T560	560	950	920***	560		
GK820-4T630	630	1100	1050***	630	Встроенный	

\* Означает, что тормозной прерыватель и дроссель постоянного тока встраиваются опционально. Возьмем, к примеру, мощность 30 кВт: модель без тормозного прерывателя и дросселя постоянного тока – GK820-4T30, модель с тормозным прерывателем – GK820-4T30B, модель с дросселем постоянного тока – GK820-4T30D, а модель с тормозным прерывателем и дросселем постоянного тока – GK820-4T30H. Тормозной резистор должен быть установлен снаружи в соответствии с пунктом 3.4.3.

\*\* Означает, что дроссель постоянного тока встроен, а тормозной прерыватель встраивается опционально. Возьмем, к примеру, мощность 45 кВт: модель с дросселем постоянного тока – GK820-4T45, а модель с дросселем постоянного тока и тормозным прерывателем – GK820-4T45(B). Тормозной резистор должен быть установлен снаружи в соответствии с пунктом 3.4.3.

\*\*\* Означает, что номинальный входной ток настроен на использование дросселя постоянного тока. Приводы GK820-4T90... GK820-4T500 по умолчанию поставляются с дросселем постоянного тока наружного монтажа. Обязательно подключите дроссель постоянного тока. Несоблюдение этого требования может привести к неправильной работе привода. GK820-4T560 и GK820-4T630 – шкафного исполнения, у которых дроссель постоянного тока и выходной дроссель переменного тока встроены по умолчанию.

\*\*\*\* Означает привод переменного тока мощностью 75 кВт, номер модели GK820-4T75 без встроенного тормозного прерывателя, а номер модели GK820-4T75B со встроенным тормозным прерывателем.

## 2.4 Технические характеристики GK820

Таблица 2-2. Технические характеристики GK820

Входное питание	Номинальное входное напряжение	Уровень по напряжению 400 В: трехфазное 380...440 В
	Частота	50/60 Гц, допуск $\pm 5\%$
	Диапазон напряжения	Непрерывные колебания напряжения $\pm 10\%$ , кратковременные колебания: $-15...+10\%$ , т. е. для 400 В: 323...484 В;
		Уровень дисбаланса напряжения $< 3\%$ , уровень искажений в соответствии с требованиями IEC61800-2
Номинальный входной ток	См. раздел 2.3	
Выходная мощность	Совместимый электродвигатель (кВт)	См. раздел 2.3
	Номинальный ток (А)	См. раздел 2.3
	Выходное напряжение (В)	3-фазный: 0~ номинальное входное напряжение, погрешность $< \pm 3\%$
	Выходная частота (Гц)	0,00...600,00 Гц; с шагом: 0,01 Гц
	Перегрузочная способность	150% – 1 мин; 180% – 10 с; 200% – 0,5 с
Характеристики управления	V/f характеристики	V/f управление Бессенсорное векторное управление 1 Бессенсорное векторное управление 2 Векторное управление с обратной связью (включая управление положением)
	Диапазон регулирования скорости	1:100 (V/f управление, бессенсорное векторное управление 1) 1:200 (бессенсорное векторное управление 2) 1:1000 (векторное управление с обратной связью)
	Точность поддержания скорости	$\pm 0,5\%$ (V/f управление) $\pm 0,2\%$ (бессенсорное векторное управление 1 и 2) $\pm 0,02\%$ (векторное управление с обратной связью)
	Колебания скорости	$\pm 0,3\%$ (бессенсорное векторное управление 1 и 2) $\pm 0,1\%$ (векторное управление с обратной связью)
	Отклик по моменту	$< 10$ мс (бессенсорное векторное управление 1 и 2) $< 5$ мс (векторное управление с обратной связью)

	Точность регулирования крутящего момента	$\pm 7,5$ % (бессенсорное векторное управление 2) $\pm 5$ % (векторное управление с обратной связью)
	Пусковой крутящий момент	0,5 Гц: 180 % (V/f управление, бессенсорное векторное управление 1) 0,25 Гц: 180 % (бессенсорное векторное управление 2) 0 Гц: 200 % (векторное управление с обратной связью)
	Точность позиционирования	$\pm 1$ линейный импульс
Основные функции	Начальная частота	0,00...600,00 Гц
	Время разгона/замедления	0,00...60 000 с
	Частота ШИМ	0,7...16 кГц
	Задание частоты	Дискретная настройка + $\Delta V$ с панели управления Дискретная настройка + команды Больше/Меньше с дискретного входа По сети Аналоговое задание (AI1/AI2/AI3) Задание с импульсного входа
	Способы пуска электродвигателя	Пуск с начальной частотой Пуск с торможением постоянным током Пуск на ходу
	Способы останова электродвигателя	Останов с линейным замедлением Останов выбегом Останов с линейным замедлением + торможение постоянным током
	Характеристики динамического торможения	Для GK820-4T75 и ниже встроены или могут быть встроены тормозные прерыватели. См. таблицу 2-1 Рабочее напряжение тормозного прерывателя: Уровень по напряжению 200 В: 325...375 В; Уровень по напряжению 400 В: 650...750 В Время работы: 0,0...100,0 с
	Характеристики торможения постоянным током	Начальная частота торможения постоянным током: 0,00...600,00 Гц Ток торможения постоянным током: 0,0...200,0 % Время торможения постоянным током: 0,00...30,00 с

	<p>Входы</p>	<p>7 дискретных входов, один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного ввода. Совместимы с активными NPN, PNP открытыми коллекторами и входом с сухими контактами.</p> <p>3 аналоговых входа, один из которых поддерживает только ввод напряжения, а два других программируются по напряжению/току</p>
	<p>Выходы</p>	<p>Один высокоскоростной импульсный выход, прямоугольный сигнал 0...50 кГц; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д.</p> <p>Один дискретный выход</p> <p>Два релейных выхода</p> <p>Два аналоговых выхода, программируемые напряжение/ток; могут выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д.</p>
<p>Вход сигнала энкодера</p>	<p>Совместим с энкодером 5 В/12 В</p> <p>Совместим с различными типами входных сигналов энкодера, такими как открытый коллектор, двухтактный, дифференциальный и т. д.</p>	
<p>Особенности</p>	<p>Копирование параметров, резервное копирование параметров, общая шина постоянного тока, свободное переключение между параметрами двух электродвигателей, гибкое отображение и скрытие параметров, различное задание и переключение основной и вспомогательной частот, эффективный поиск начальной скорости, программирование различных кривых разгона/замедления, автоматическая коррекция аналогового сигнала, управление механическим тормозом, программируемое 16-ступенчатое регулирование скорости (двухступенчатая поддержка гибкого задания частоты), управление колебаниями частоты, контроль фиксированной длины, функция подсчета, регистрация трех неисправностей, торможение перевозбуждением, программируемая защита при повышенном напряжении, программируемая защита при пониженном напряжении, перезапуск при потере питания, пропуск частоты, привязка частоты, четыре варианта времени разгона/замедления, тепловая защита электродвигателя, гибкое управление вентилятором, ПИД-управление техпроцессом, простой ПЛК, многофункциональная программируемая клавиша, управление статизмом, поддержка асинхронных и синхронных электродвигателей, управление ослаблением поля, высокоточное управление моментом, разделенное управление <math>V/f</math>, управление моментом в режиме бессенсорного векторного управления, управление моментом в режиме векторного управления с обратной связью, два входа сигнала энкодера</p>	

	(поддержка инкрементных гибридных, UVW и резольверов и др.), гибкое управление коэффициентом замедления, удержание нулевой скорости, угловое позиционирование, простое управление подачей, управление положением последовательности импульсов	
Функции защиты	См. главу 7 – Устранение неполадок	
Окружающая среда	Место эксплуатации	В помещении, без прямого солнечного света, без пыли, агрессивных газов, легковоспламеняющихся газов, масляного тумана, водяного пара, капель воды и соли и т. д.
	Высота над уровнем моря	0...2000 м. Снижать номинальные характеристики на 1 % на каждые 100 м при высоте над уровнем моря более 1000 м
	Температура окружающей среды	-10...+40 °С. Номинальный выходной ток должен быть снижен на 1 % на каждый 1 °С при температуре окружающей среды 40...50 °С
	Относительная влажность	5...95 %, отсутствие конденсата
	Вибрация	Менее 5,9 м/с <sup>2</sup> (0,6g)
	Температура хранения	-40...+70 °С
Прочее	Эффективность при номинальном токе	7,5 кВт и ниже: ≥93 % 11...45 кВт: ≥95 %; 55 кВт и выше: ≥98 %
	Монтаж	560 кВт и 630 кВт – шкафного типа, остальные – настенные
	Степень защиты IP	IP20
	Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

2.5 Схемы изделий



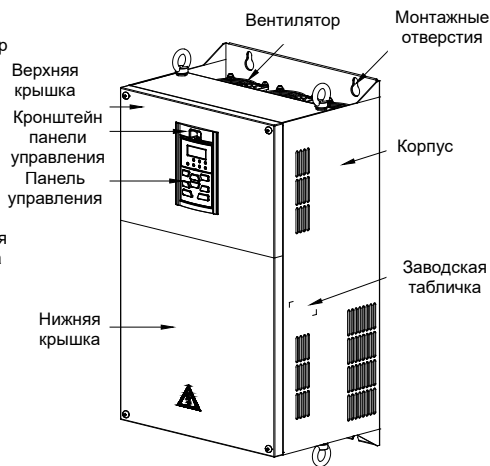
а) GK820-4T22B и ниже



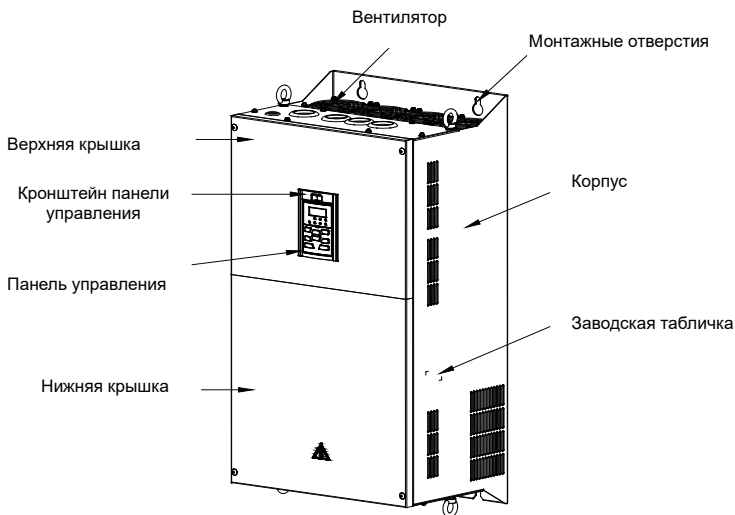
б) GK820-4T30(B/D/H)  
GK820-4T37(B/D/H)



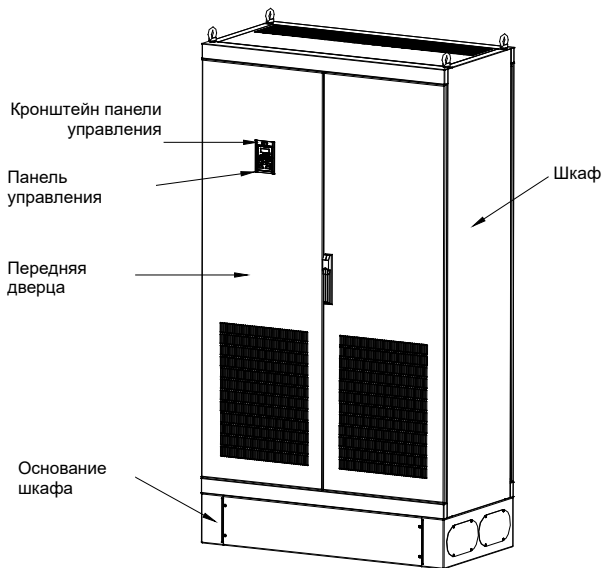
в) GK820-4T45(B)...  
GK820-4T55(B)



г) GK820-4T75(B)



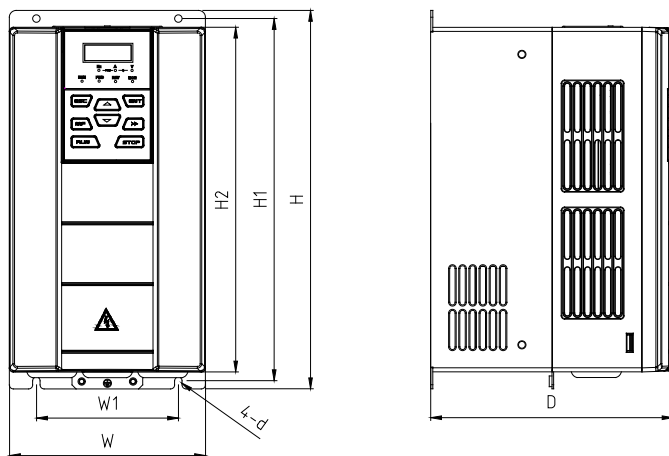
д) GK820-4T90...GK820-4T500



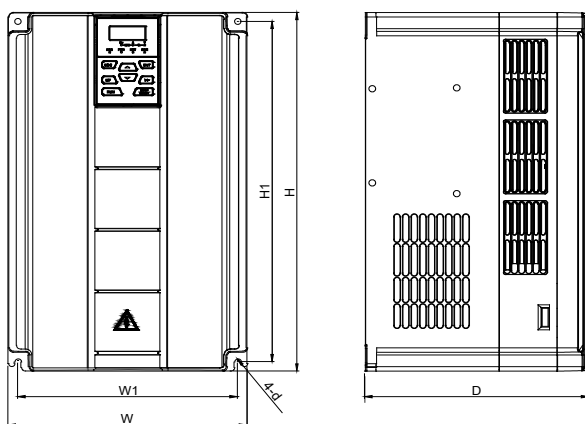
е) GK820-4T560 и GK820-4T630

Рис. 2-3. Схемы изделий

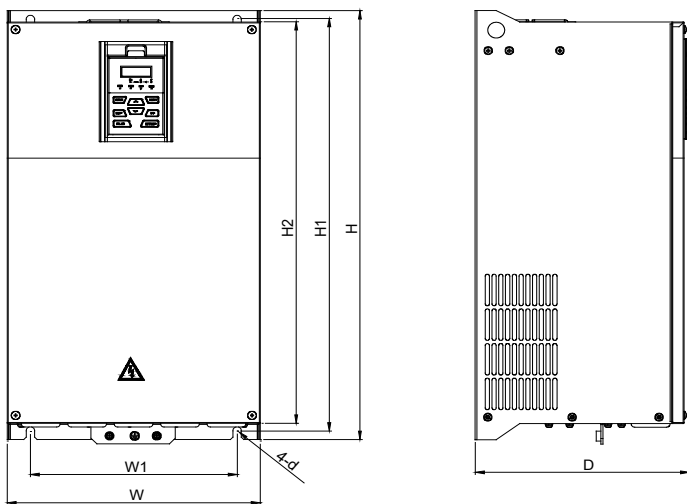
## 2.6 Внешний вид, монтажные размеры и вес



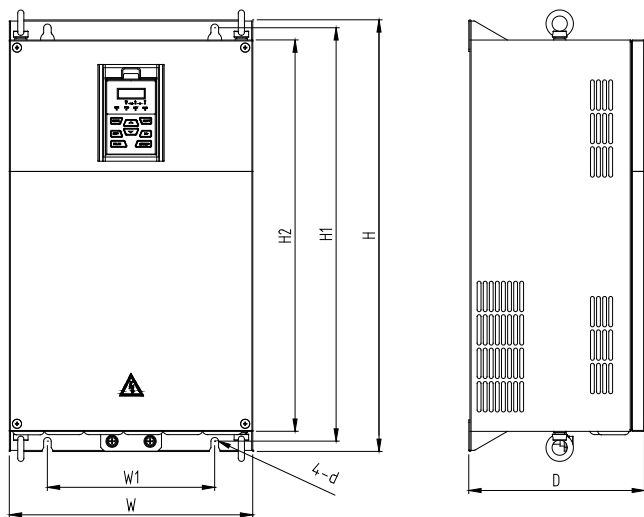
а) GK820-4T22B и ниже



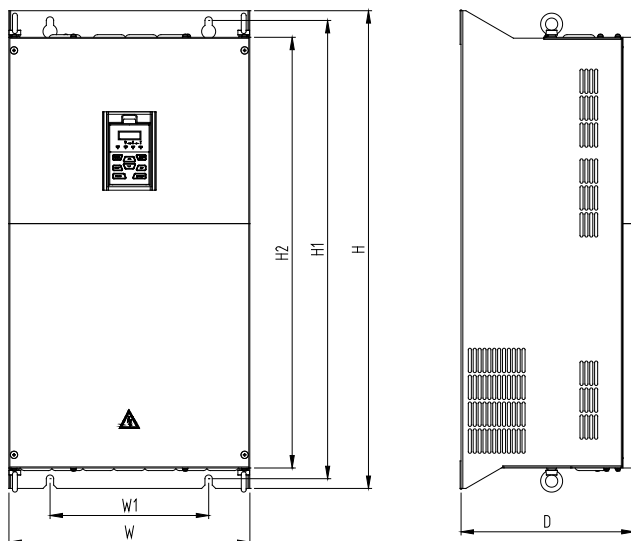
б) GK820-4T30(B/D/H)...GK820-4T37(B/D/H)



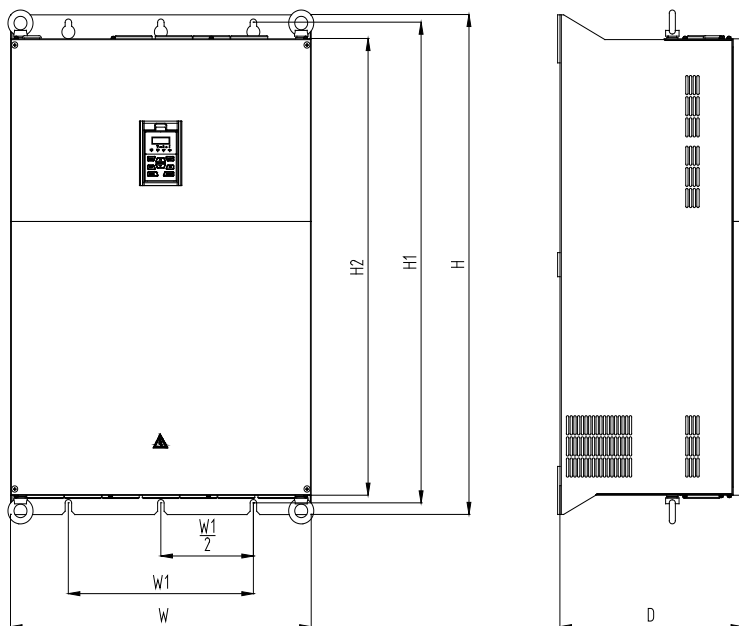
e) GK820-4T45(B)...GK820-4T55(B)



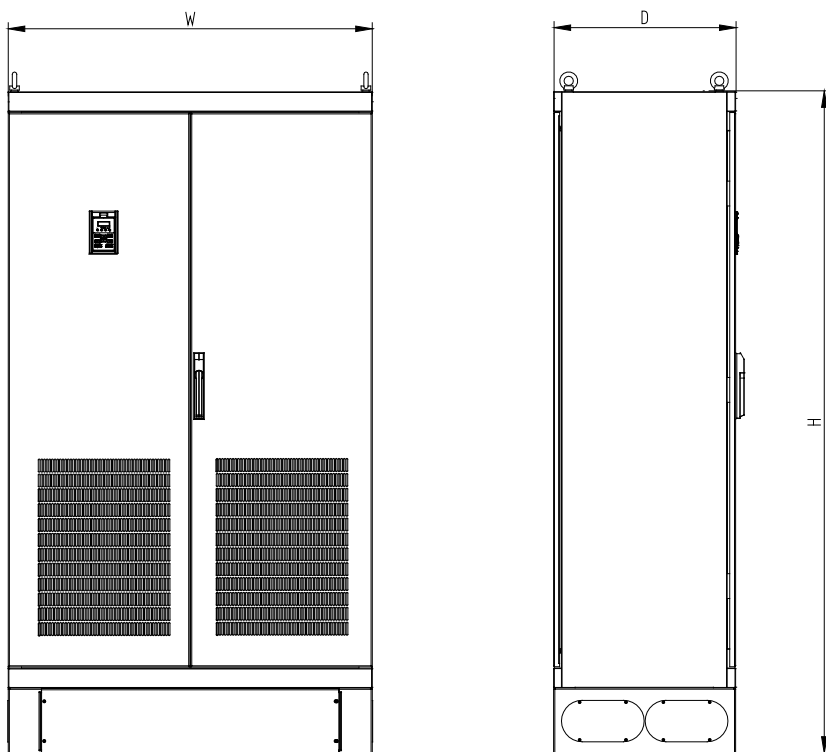
e) GK820-4T75(B)



д) GK820-4T90...GK820-4T160



е) GK820-4T185...GK820-4T500



ж) GK820-4T560...GK820-4T630

Рис. 2-4. Внешние размеры

Таблица 2-3. Внешний вид, монтажные размеры и вес

Модель	Внешние и монтажные размеры (мм)							Вес (кг)
	W	(кг)	D	W1	H1	H2	Диаметр монтажных отверстий	
GK820-4T1.5B	120	245	169	80	233	220	5,5	2,9
GK820-4T2.2B								
GK820-4T3.7B								
GK820-4T5.5B								
GK820-4T7.5B								
GK820-4T11B	145	280	179	105	268	255	5,5	3,9
GK820-4T15B	190	365	187	120	353	335	6	6,2
GK820-4T18.5B								
GK820-4T22B								
GK820-4T30(B)	250	400	235	230	380	/	6,8	12
GK820-4T37(B)								
GK820-4T30D(H)	250	400	235	230	380	/	6,8	16,4
GK820-4T37D(H)								
GK820-4T45(B)	300	545	255	245	523	510	10	3
GK820-4T55(B)								
GK820-4T75(B)	385	670	261	260	640	600	12	37
GK820-4T90	395	785	291	260	750	705	12	50
GK820-4T110								
GK820-4T132	440	900	356	300	865	820	14	66
GK820-4T160								
GK820-4T185	500	990	368	360	950	900	14	88
GK820-4T200								
GK820-4T220								
GK820-4T250	650	1040	406	400	1000	950	14	123
GK820-4T280								
GK820-4T315	815	1300	428	600	1252	1200	14	165
GK820-4T355								
GK820-4T400								
GK820-4T450								
GK820-4T500								
GK820-4T560	1100	2000	550	/	/	/	/	515
GK820-4T630								



## Глава 3. Монтаж и подключение

### 3.1 Окружающая среда места монтажа

- 1) Температура окружающей среды в диапазоне от  $-10$  до  $+40$  °C.
- 2) Привод должен быть установлен на огнестойкой поверхности с достаточным пространством вокруг него для отвода тепла.
- 3) Монтаж следует выполнять в местах с вибрацией менее  $5,9 \text{ м/с}^2$  (0,6g).
- 4) Беречь от влаги и прямых солнечных лучей.
- 5) Защитите охлаждающий вентилятор, избегая попадания масла, пыли и металлических частиц.
- 6) Не подвергайте воздействию атмосферы с горючими газами, агрессивными газами, взрывоопасными или другими вредными газами.
- 7) Не допускайте попадания в привод стружки сверления, концов проводов и винтов.
- 8) Вентиляционная часть привода должна быть установлена вне помещений с неблагоприятной окружающей средой (например, текстильных предприятий с частицами волокон и химических предприятий с агрессивными газами).

### 3.2 Минимальные монтажные зазоры

Для обеспечения благоприятного отвода тепла, монтируйте привод вертикально на плоской и ровной поверхности, как показано на рис. 3.1. При установке внутри шкафа изделие должно быть установлено вплотную друг к другу, при этом должно быть сохранено достаточное окружающее пространство для благоприятного отвода тепла.

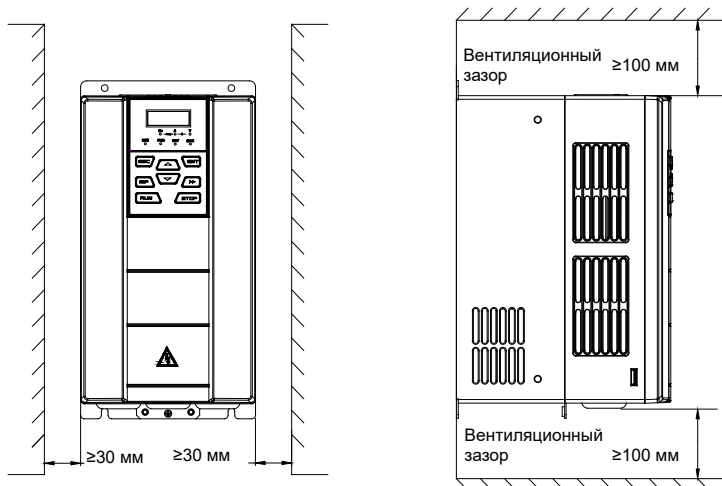


Рис. 3-1. Минимальные монтажные зазоры для GK820-4T22B и ниже

#### **ВНИМАНИЕ:**

При монтаже привода GK820-4T22B или ниже снимите пылезащитные крышки. Если в одном шкафу монтируется несколько приводов, рекомендуется параллельный монтаж рядом друг с другом.

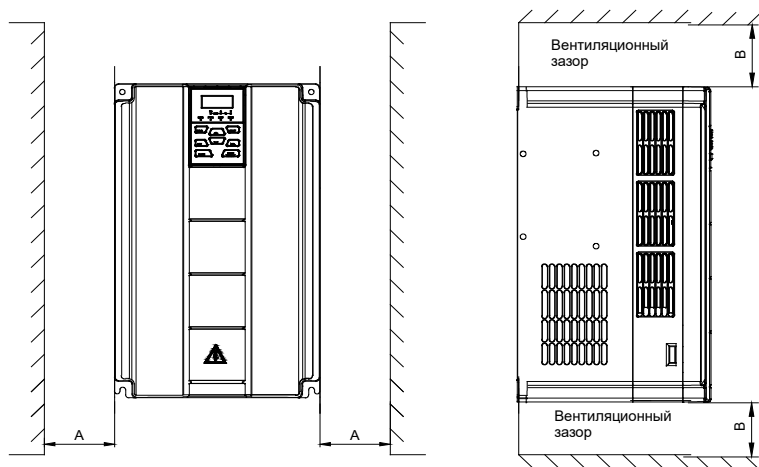


Рис. 3-2. Минимальные монтажные зазоры для GK820-4T30(B/D/H)...GK820-4T37(B/D/H)

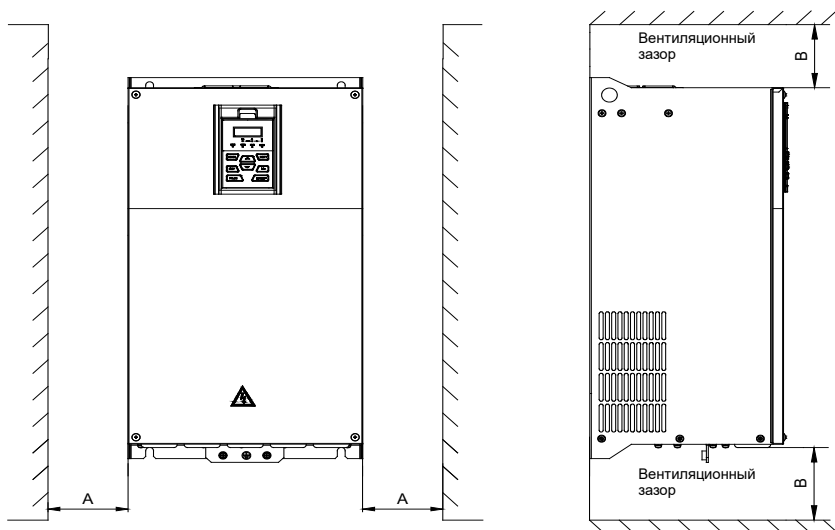


Рис. 3-3. Минимальные монтажные зазоры для GK820-4T45(B) и выше

#### ВНИМАНИЕ:

При монтаже привода GK820-4T30(B/D/H) или выше необходимо соблюдать минимальные монтажные зазоры, указанные в таблице 3-1. Если в одном шкафу монтируется несколько приводов, рекомендуется параллельный монтаж рядом друг с другом.

**Таблица 3-1. Требования к минимальным монтажным зазорам**

Модель привода	Монтажные зазоры (мм)	
	A	B
GK820-4T30(B/D/H)...GK820-4T37(B/D/H)	≥50	≥200
GK820-4T45(B)...GK820-4T500G	≥50	≥300

### 3.3 Снятие и установка панели управления и крышки

#### 3.3.1. Снятие и установка панели управления

- Снятие панели управления

Нажмите на замок панели управления, как показано цифрой «1» на рис. 3-4, затем потяните панель, чтобы освободить ее, как показано цифрой «2».

- Установка панели управления

Слегка наклоните панель в направлении, указанном цифрой «1» на рис. 3-5, и выровняйте ее по зажимному отверстию в нижней части кронштейна панели, затем нажмите на нее, как указано цифрой «2». Когда слышен щелчок, это означает, что зажим выполнен правильно.

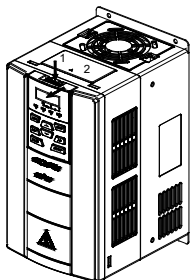


Рис. 3-4. Снятие панели управления

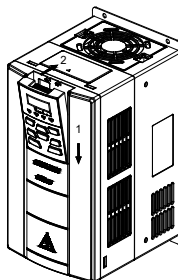


Рис. 3-5. Установка панели управления

### 3.3.2. Открытие и установка крышки GK820-4T22B и ниже

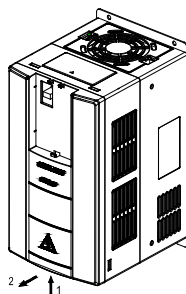
- **Снятие панели управления**

Снимите, как указано в разделе 3.3.1.

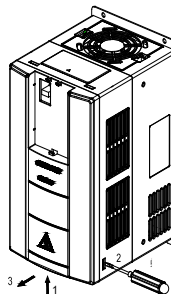
- **Открытие крышки**

**Способ 1:** ослабьте невыпадающие винты крышки, как показано на рис. 3-6а) (только для модели 15/18,5/22 кВт), левой рукой возьмитесь за левую и переднюю стороны среднего корпуса, вставьте большой палец правой руки в защелку и плотно прижмите крышку остальными четырьмя пальцами, потяните нижнюю часть крышки, чтобы освободить ее, как показано цифрой «2».

**Способ 2:** ослабьте невыпадающие винты крышки, как указано цифрой «1» на рис. 3-6б) (только для модели 15/18,5/22 кВт), – используйте большую шлицевую отвертку, чтобы слегка нажать на защелку в нижней части крышки, чтобы защелка естественным образом вышла из паза, как указано цифрой «2»; потяните крышку, чтобы освободить ее, как указано цифрой «3».



а) Способ 1



б) Способ 2

Рис. 3-6. Открытие крышки

- **Установка крышки**

По завершении подключения вставьте защелку в верхней части крышки в пазы на среднем корпусе, как указано цифрой «1» на рис. 3-7; затем нажмите на нижнюю часть крышки, как указано цифрой «2». Когда слышен щелчок, это означает, что зажим выполнен правильно. Затяните винты (только для модели 15/18,5/22 кВт) в пазах защелки.

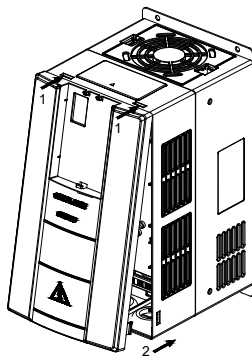


Рис. 3-7. Установка крышки

- **Установка панели управления**  
Установите, как указано в разделе 3.3.1.

 **ВНИМАНИЕ:**

Обязательно снимите панель управления, прежде чем открывать крышку, и установите крышку перед установкой панели управления.

### 3.3.3. Открытие и установка крышек GK820-4T30(B/D/H)...GK820-4T37(B/D/H)

- **Снятие панели управления**  
Снимите, как указано в разделе 3.3.1.
- **Открытие крышки**  
Используйте большую шлицевую отвертку, чтобы слегка нажать на защелку (с обеих сторон) в нижней части крышки, чтобы защелка естественным образом вышла из паза, как указано цифрой «2» на рис. 3-8; потяните крышку, чтобы освободить ее, как указано цифрой «3».

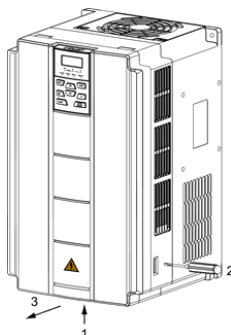


Рис. 3-8. Открытие крышки

- **Установка крышки**

По завершении подключения вставьте защелку в верхней части крышки в пазы на среднем корпусе, как указано цифрой «1» на рис. 3-9; затем нажмите на нижнюю часть крышки, как указано цифрой «2». Когда слышен щелчок - это означает, что зажим выполнен правильно, крышка установлена.

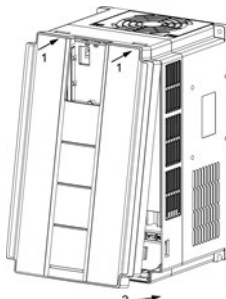


Рис. 3-9. Установка крышки

- **Установка панели управления**

Установите, как указано в разделе 3.3.1.

 **ВНИМАНИЕ:**

Обязательно снимите панель управления, прежде чем открывать крышку, и установите крышку перед установкой панели управления.

### 3.3.4. Открытие и установка крышек GK820-4T45(B) и выше

- **Снятие панели управления**

Снимите, как указано в разделе 3.3.1.

- **Открытие нижней крышки**

Ослабьте два невыпадающих винта крышки в нижней части нижней крышки с помощью крестовой отвертки, как указано цифрой «1» на рис. 3-10 (слева); затем потяните крышку наружу и вверх, как указано цифрой «2».

- **Открытие верхней крышки**

Ослабьте два невыпадающих винта крышки в нижней части нижней крышки с помощью крестовой отвертки, как указано цифрами «3» и «4» на рис. 3-10 (справа); затем потяните крышку наружу и вверх, как указано цифрой «5».

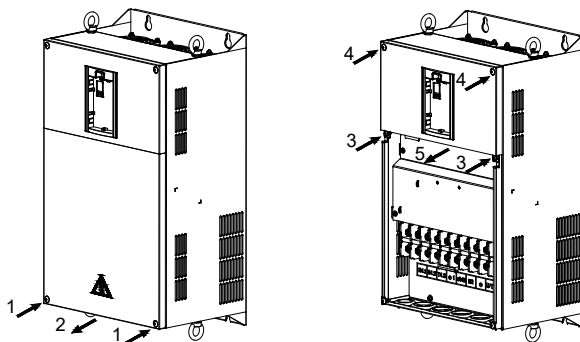


Рис. 3-10. Открытие нижней и верхней крышек

- **Установка верхней крышки**

Вставьте верхнюю часть крышки в монтажный паз, как показано на рис. 3-11 (слева); закройте верхнюю крышку, с помощью крестовой отвертки затяните четыре невыпадающих винта, обозначенных цифрами «1» и «2».

- **Установка нижней крышки**

Вставьте нижнюю крышку в верхнюю крышку в направлении, указанном цифрой «3» на рис. 3-11 (справа); закройте нижнюю крышку и затяните два невыпадающих винта, как указано цифрой «4».

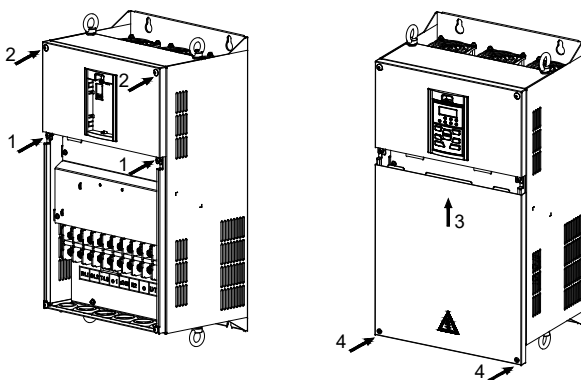


Рис. 3-11. Установка верхней и нижней крышек

- **Установка панели управления**

Установите, как указано в разделе 3.3.1.

**ВНИМАНИЕ:**

Обязательно снимите панель управления, прежде чем открывать крышку, и установите крышку перед установкой панели управления.

### 3.4 Конфигурация периферийных устройств

#### 3.4.1. Стандартная конфигурация периферийных устройств

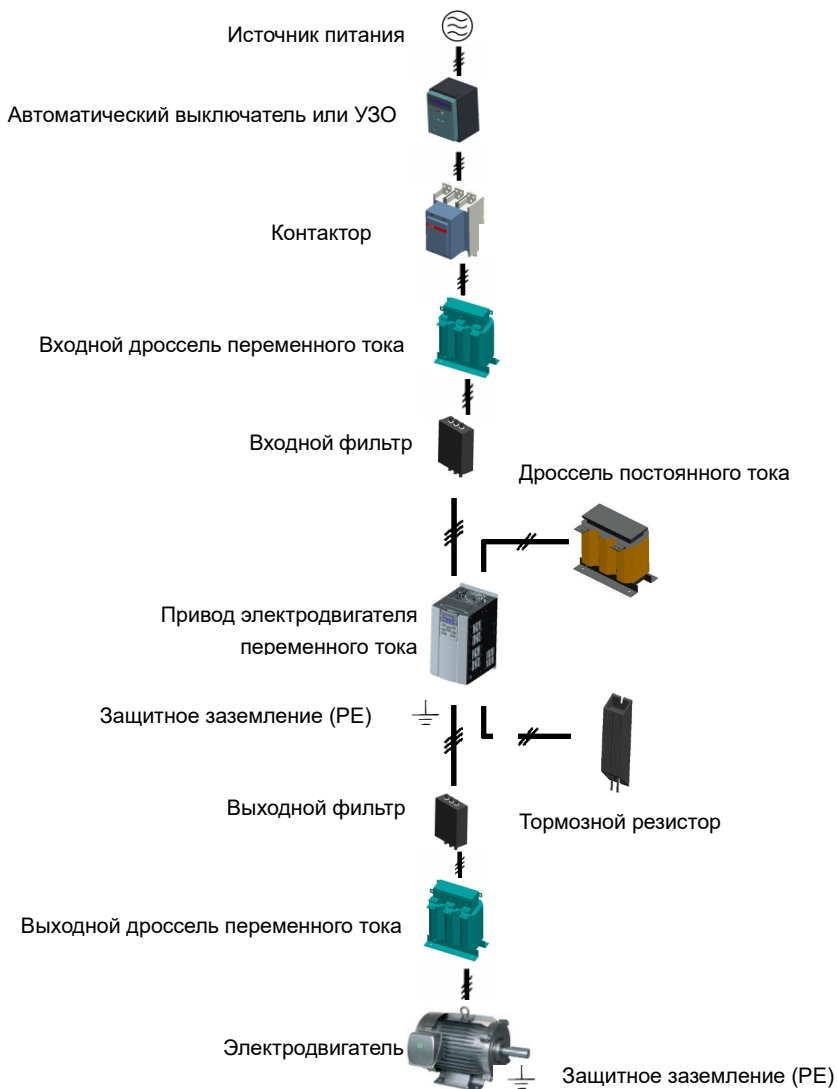


Рис. 3-12. Стандартная конфигурация периферийных устройств

## 3.4.2. Указания для периферийных устройств

Таблица 3-2. Указания для периферийных устройств

Устройство	Указания
Источник питания	Входное трехфазное напряжение питания переменного тока должно быть в диапазоне, указанном в данном руководстве
Автоматический выключатель	Назначение: отключение питания и защита оборудования в случае возникновения аномальной перегрузки по току. Выбор типа: ток отключения автоматического выключателя должен быть в 1,5...2 раза больше номинального тока привода. Характеристика времени отключения автоматического выключателя должна быть выбрана на основе характеристики времени защиты от перегрузки привода
УЗО	Назначение: поскольку привод выдает высокочастотное коммутацируемое напряжение ШИМ, неизбежен высокочастотный ток утечки. Выбор типа: рекомендуется специальное УЗО типа В
Контактор	В целях безопасности не следует часто замыкать и размыкать контактор, так как это может привести к неисправности оборудования. Не управляйте пуском и остановом привода напрямую через включение и выключение контактора, так как это приведет к сокращению срока службы изделия
Входной дроссель переменного тока или дроссель постоянного тока	Улучшение коэффициента мощности. Снижение влияния несбалансированного трехфазного источника питания переменного тока на систему. Подавление высших гармоник и снижение кондуктивных и излучаемых помех для периферийных устройств. Ограничение воздействия импульсного тока на выпрямительные мосты
Входной фильтр	Снижение кондуктивных помех от источника питания привода, повышение помехоустойчивости привода. Снижение кондуктивных и излучаемых помех, создаваемых приводом для периферийных устройств
Тормозной прерыватель и тормозной резистор	Назначение: потребление энергии обратной связи электродвигателя для достижения быстрого торможения. Выбор типа: для выбора типа тормозного прерывателя обратитесь к техническому персоналу GTAKE. Выбор типа тормозного резистора см. в таблице 3-3 «Выбор периферийных устройств»
Выходной фильтр	Снижение кондуктивных и излучаемых помех, создаваемых приводом для периферийных устройств
Выходной дроссель переменного тока	Предотвращение повреждения изоляции электродвигателя в результате гармонического напряжения. Снижение частых защит привода от токов утечки. Если длина кабеля, соединяющего привод и электродвигатель, превышает 100 метров, рекомендуется использовать выходной дроссель переменного тока
Электродвигатель	Должен соответствовать приводу

## 3.4.3. Выбор периферийных устройств

Таблица 3-3. Выбор периферийных устройств

Модель привода	Автоматический выключатель (A)	Контактор (A)	Тормозной резистор / Тормозной прерыватель *	
			Мощность (Вт)	Сопротивление (Ом)
GK820-4T1.5B	10	9	300	≥100
GK820-4T2.2B	10	9	400	≥100
GK820-4T3.7B	16	12	500	≥75
GK820-4T5.5B	20	18	550	≥50
GK820-4T7.5B	32	25	550	≥50
GK820-4T11B	40	32	800	≥25
GK820-4T15B	50	40	1100	≥23
GK820-4T18.5B	63	50	1300	≥16
GK820-4T22B	63	50	1500	≥16
GK820-4T30(B/D/H)	100	65	2500	≥15
GK820-4T37(B/D/H)	100	80	2800	≥15
GK820-4T45(B)	125	95	3000	≥10
GK820-4T55(B)	160	150	3600	≥10
GK820-4T75(B)	225	185	5000	≥5
GK820-4T90	250	225	Выбор на основе тормозного прерывателя	
GK820-4T110	315	265		
GK820-4T132	350	330		
GK820-4T160	400	330		
GK820-4T185	500	400		
GK820-4T200	500	400		
GK820-4T220	630	500		
GK820-4T250	630	500		
GK820-4T280	800	630		
GK820-4T315	800	630		
GK820-4T355	1000	800		
GK820-4T400	1250	800		
GK820-4T450	1250	1000		
GK820-4T500	1600	1000		
GK820-4T560	1600	1250		
GK820-4T630	2000	1600		

\* Если тормозной прерыватель встроен, мощность и сопротивление тормозного резистора должны соответствовать требованиям, указанным в таблице. Если тормозной прерыватель установлен снаружи, мощность и сопротивление тормозного резистора должны соответствовать тормозному прерывателю. Значение сопротивления тормозного резистора в таблице является рекомендуемым минимальным значением (частота торможения 5 %) при использовании периодической тормозной нагрузки. Пользователь может выбрать другое значение сопротивления и мощность в соответствии с фактическими условиями работы тормозного резистора. Исходя из требований к тормозам, значение тормозного

сопротивления должно быть больше минимального значения, указанного в таблице. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода. Тормозные резисторы не встроены и должны быть приобретены дополнительно.

Длительное воздействие на тормозной резистор может привести к накоплению токопроводящей пыли, что приведет к короткому замыканию резистора на землю. Необходимо добавить пылезащитную крышку или поместить резистор в коробку с резисторами в соответствии с фактической ситуацией.

### 3.4.4. Установка и выбор внешнего дросселя постоянного тока

#### 3.4.4.1. Установка внешнего дросселя постоянного тока

Преобразователи частоты серии GK820 мощностью от 90 до 500 кВт по умолчанию оснащены внешним дросселем постоянного тока и поставляются вместе с преобразователем частоты в отдельном деревянном ящике. Пользователь должен подключить дроссель постоянного тока между клеммами  $\oplus 1$  и  $\oplus 2$ , при этом полярность между подключением клемм дросселя и клемм преобразователя частоты отсутствует. 560 кВт и 630 кВт относятся к шкафному типу и по умолчанию имеют внутренний дроссель постоянного тока.

#### 3.4.4.2. Внешний вид и размеры внешнего дросселя постоянного тока

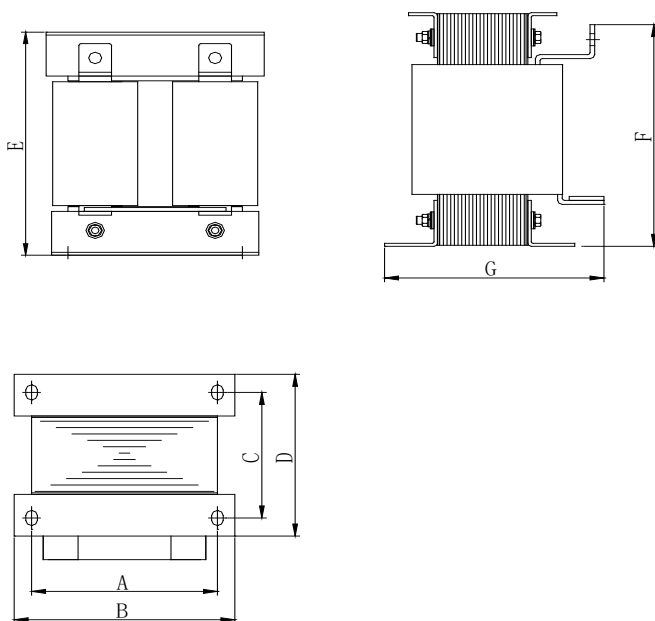


Рис. 3-13. Внешний вид и размеры внешнего дросселя постоянного тока

Таблица 3-4. Размеры внешнего дросселя постоянного тока

Совместимая модель	Монтажные размеры (мм)									Модель дросселя
	A	B	C	D	E	F	G	Монтажное отверстие	Отверстие для медного стержня	
GK820-4T90	160	190	123	161	255	222	193	10 × 15	Ø12	MA4T903GL1 или BC-C00051D
GK820-4T110										
GK820-4T132	160	190	123	161	255	222	193	10 × 15	Ø12	MA4T134GL1 или BC-C00052D
GK820-4T160										
GK820-4T185	191	215	117	143	280	260	215	13 × 18	Ø14	MA4T184GL1 или BC-C00401A
GK820-4T200										
GK820-4T220										
GK820-4T250	190	230	93	128	325	300	200	13 × 18	Ø15	MA4T254GL1 или BC-C00074D
GK820-4T280										
GK820-4T315	224	250	132	165	335	312	235	12 × 20	Ø14	MA4T314GL1 или BC-C00127D
GK820-4T355										
GK820-4T400										
GK820-4T450										
GK820-4T500										

### 3.5 Конфигурация выводов

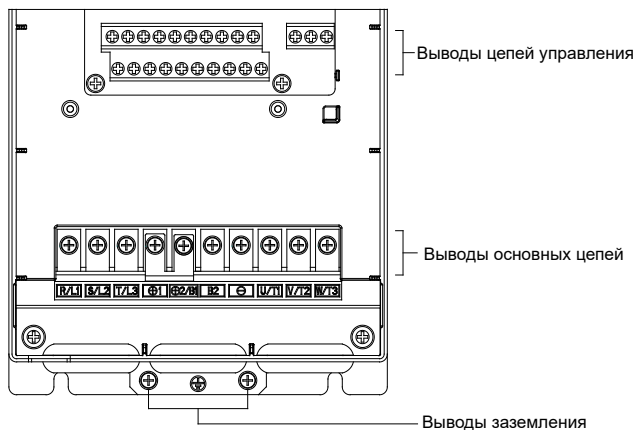


Рис. 3-14. Конфигурация выводов

### 3.6 Выводы основных цепей и подключение



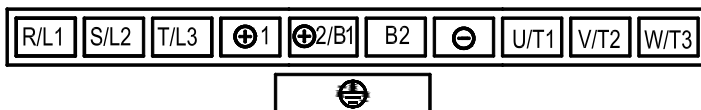
#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с приводами электродвигателей переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.
- Подключение должно выполняться в строгом соответствии с данным руководством, в противном случае существует опасность поражения электрическим током или повреждения оборудования.
- Перед подключением убедитесь в том, что входной источник питания полностью отключен. Несоблюдение этого требования приведет к травмам персонала и даже смерти.
- Все электромонтажные работы и линии электропроводки должны соответствовать требованиям ЭМС, а также национальным нормам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам. Диаметр проводников должен соответствовать рекомендациям данного руководства. В противном случае существует опасность повреждения оборудования, возгорания и/или травм персонала.
- Поскольку ток утечки привода может превышать 3,5 мА, в целях безопасности привод и электродвигатель должны быть заземлены во избежание поражения электрическим током.

- Выполняйте подключение в строгом соответствии с маркировкой клемм привода. Никогда не подключайте трехфазное питание к выходным клеммам U/T1, V/T2 и W/T3. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению оборудования.
- Устанавливайте тормозные резисторы на клеммы ⊕ (⊕1/⊕2) и B2 (BR) только при необходимости. Несоблюдение этого требования приведет к повреждению оборудования.
- Винты и болты выводов для подключения главных цепей должны быть плотно затянуты. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям и/или повреждению оборудования.

**ВНИМАНИЕ**

- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, максимально снижая электромагнитные помехи на сигнальные провода.
- Если длина кабеля электродвигателя превышает 100 м, необходимо установить соответствующий выходной дроссель.

**3.6.1. Выводы основных цепей GK820-4T1.5B...GK820-4T22B**

Маркировка выводов	Назначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕2/B1, B2	Выводы подключения тормозного резистора при встроенном тормозном блоке*
⊕1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока**
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⊥	Вывод защитного заземления

\* Для GK820-4T11B удален вывод ⊕2/B1, выводы для подключения тормозного резистора ⊕1 и ⊖; для подключения тормозного резистора другой модели см. таблицу выше.

\*\* Для GK820-4T5.5B и GK820-4T7.5B входы источника питания постоянного тока ⊕2/B1 и ⊖; для других моделей входы постоянного тока см. таблицу выше. Для 1,5–3,7 кВт и 15 кВт, ⊕1, ⊕2/B1 закорочены медной шиной; для 18,5 кВт и 22 кВт ⊕1 и ⊕2/B1 закорочены внутри.

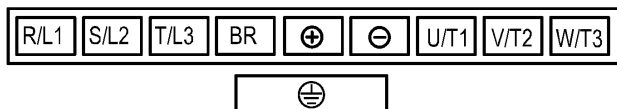
### 3.6.2. Выводы основных цепей GK820-4Т30(В/Д/Н)...GK820-4Т37(В/Д/Н)



Маркировка выводов	Назначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
BR, ⊕	Выводы подключения тормозного резистора при встроенном тормозном блоке*
⊕, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⊕	Вывод защитного заземления

\* Для приводов мощностью 30–37 кВт без букв В или Н в номере модели встроенный тормозной блок отсутствует по умолчанию; тормозной резистор, подключенный между выводами BR и ⊕, не функционирует.

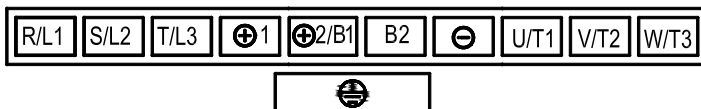
### 3.6.3. Выводы основных цепей GK820-4Т45(В)...GK820-4Т55(В)



Маркировка выводов	Назначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕, BR	Выводы подключения тормозного резистора при встроенном тормозном блоке*
⊕, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⊕	Вывод защитного заземления

\* Для приводов мощностью 45–55 кВт без буквы Н в номере модели встроенный тормозной блок отсутствует по умолчанию; тормозной резистор, подключенный между выводами BR и ⊕, не функционирует.

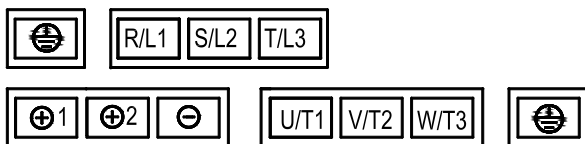
## 3.6.4. Выводы основных цепей GK820-4T75(B)



Маркировка выводов	Назначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕1, ⊕2/B1	Выводы подключения дросселя постоянного тока. Подключен перемычкой по умолчанию*
⊕2/B1, B2	Выводы подключения тормозного резистора при встроенном тормозном блоке*
⊕2/B1, ⊖	Входы постоянного тока внешнего тормозного блока
⊕1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⊕	Вывод защитного заземления

\* Для приводов мощностью 75 кВт без буквы В в номере модели встроенный тормозной блок отсутствует по умолчанию, тормозной резистор, подключенный между выводами В1 и В2, не функционирует.

## 3.6.5. Выводы основных цепей GK820-4T90...GK820-4T500



Маркировка выводов	Назначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕1, ⊕2	Выводы подключения дросселя постоянного тока *
⊕2, ⊖	Входы постоянного тока внешнего тормозного блока
⊕1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⊕	Вывод защитного заземления

\* Приводы GK820-4T90...GK820-4T500 по умолчанию поставляются с дросселем постоянного тока наружного монтажа. Обязательно подключите дроссель постоянного тока между выводами ⊕1 и ⊕2, иначе при подаче питания на приводах не будет отображаться индикация.

### 3.6.6. Выводы основных цепей GK820-4T560...GK820-4T630

Для GK820-4T560...GK820-4T630 выводы представляют собой медные шины следующим образом:



Маркировка выводов	Назначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⊕	Вывод защитного заземления

## 3.6.7. Требования к клеммным винтам и проводке

Таблица 3-5. Требования к клеммным винтам и кабелям

Модель привода	Вывод питания			Вывод заземления		
	Кабель (мм <sup>2</sup> )	Винт	Момент затяжки (кгс·см)	Кабель (мм <sup>2</sup> )	Винт	Момент затяжки (кгс·см)
GK820-4T1.5B	2,5	M4	14 ± 0,5	2,5	M4	14 ± 0,5
GK820-4T2.2B	2,5	M4	14 ± 0,5	2,5	M4	14 ± 0,5
GK820-4T3.7B	2,5	M4	14 ± 0,5	2,5	M4	14 ± 0,5
GK820-4T5.5B	2,5	M4	14 ± 0,5	2,5	M4	14 ± 0,5
GK820-4T7.5B	4	M4	14 ± 0,5	4	M4	14 ± 0,5
GK820-4T11B	4	M4	14 ± 0,5	4	M4	14 ± 0,5
GK820-4T15B	6	M5	28 ± 0,5	6	M4	14 ± 0,5
GK820-4T18.5B	10	M5	28 ± 0,5	10	M4	14 ± 0,5
GK820-4T22B	10	M5	28 ± 0,5	10	M4	14 ± 0,5
GK820-4T30(B/D/H)	16	M6	48 ± 0,5	16	M6	48 ± 0,5
GK820-4T37(B/D/H)	25	M6	48 ± 0,5	16	M6	48 ± 0,5
GK820-4T45(B)	35	M8	120 ± 0,5	16	M8	120 ± 0,5
GK820-4T55(B)	50	M8	120 ± 0,5	25	M8	120 ± 0,5
GK820-4T75(B)	70	M10	250 ± 0,5	35	M8	120 ± 0,5
GK820-4T90	95	M12	440 ± 0,5	50	M12	440 ± 0,5
GK820-4T110	120	M12	440 ± 0,5	70	M12	440 ± 0,5
GK820-4T132	120	M12	440 ± 0,5	70	M12	440 ± 0,5
GK820-4T160	150	M12	440 ± 0,5	95	M12	440 ± 0,5
GK820-4T185	185	M12	440 ± 0,5	95	M12	440 ± 0,5
GK820-4T200	185	M12	440 ± 0,5	95	M12	440 ± 0,5
GK820-4T220	240	M12	440 ± 0,5	120	M12	440 ± 0,5
GK820-4T250	120 × 2	M16	690 ± 0,5	120	M16	690 ± 0,5
GK820-4T280	120 × 2	M16	690 ± 0,5	120	M16	690 ± 0,5
GK820-4T315	150 × 2	M16	690 ± 0,5	150	M16	690 ± 0,5
GK820-4T355	185 × 2	M16	690 ± 0,5	95 × 2	M16	690 ± 0,5
GK820-4T400	240 × 2	M16	690 ± 0,5	120 × 2	M16	690 ± 0,5
GK820-4T450	240 × 2	M16	690 ± 0,5	120 × 2	M16	690 ± 0,5
GK820-4T500	240 × 2	M16	690 ± 0,5	120 × 2	M16	690 ± 0,5
GK820-4T560	300 × 2	M16	690 ± 0,5	150 × 2	M16	690 ± 0,5
GK820-4T630	300 × 2	M16	690 ± 0,5	150 × 2	M16	690 ± 0,5

### 3.7 Подключение выводов управления

#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с приводами электродвигателей переменного тока. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала, вплоть до летального исхода.
- Подключение должно выполняться в строгом соответствии с данным руководством, в противном случае существует опасность поражения электрическим током или повреждения оборудования.
- Перед подключением убедитесь в том, что входной источник питания полностью отключен. Несоблюдение этого требования приведет к травмам персонала и даже смерти.
- Все электромонтажные работы и линии электропроводки должны соответствовать требованиям ЭМС, а также национальным нормам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам. Диаметр проводников должен соответствовать рекомендациям данного руководства. В противном случае существует опасность повреждения оборудования, возгорания и/или травм персонала.
- Винты или болты выводов для подключения должны быть плотно затянуты.
- Запрещено подключение сигнала переменного тока 220 В к другим клеммам, кроме клемм управления RA, RB, RC и TA, TB, TC.

#### ВНИМАНИЕ

- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, максимально снижая электромагнитные помехи на сигнальные провода.
- Энкодер должен быть снабжен экранированными кабелями, экранированный слой которых должен быть надежно заземлен.

### 3.7.1. Схема платы управления

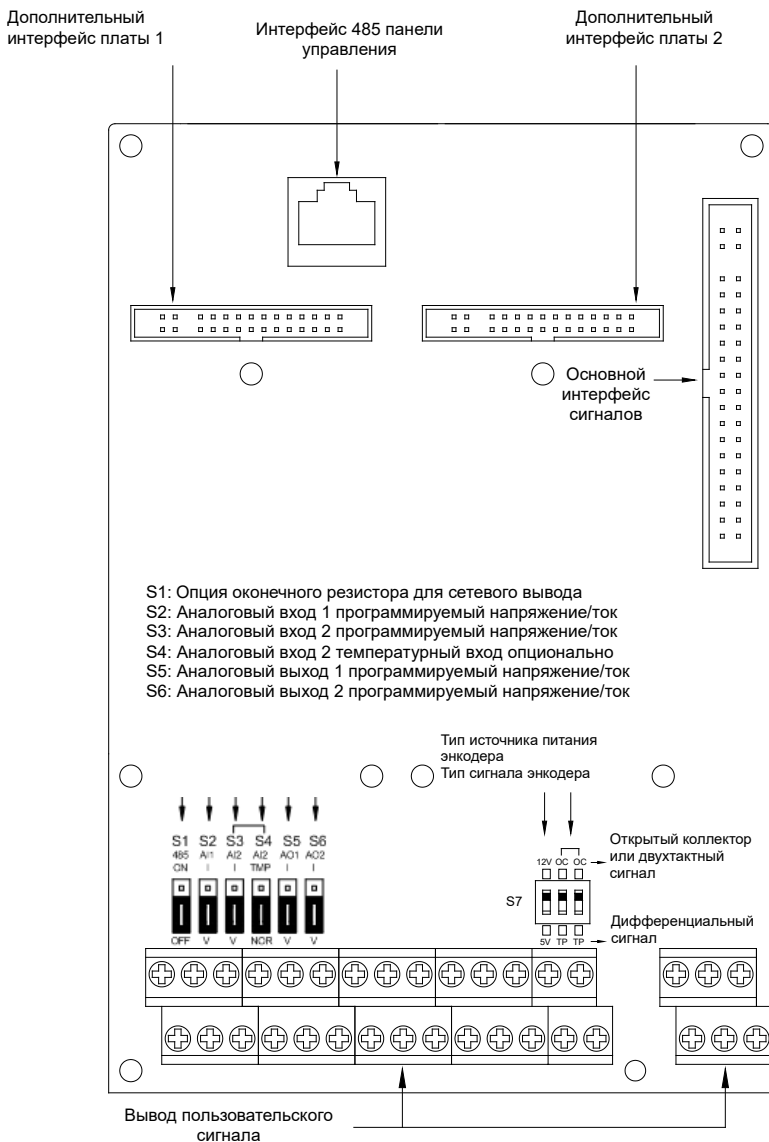


Рис. 3-15. Схема платы управления

3.7.2. Схема подключения

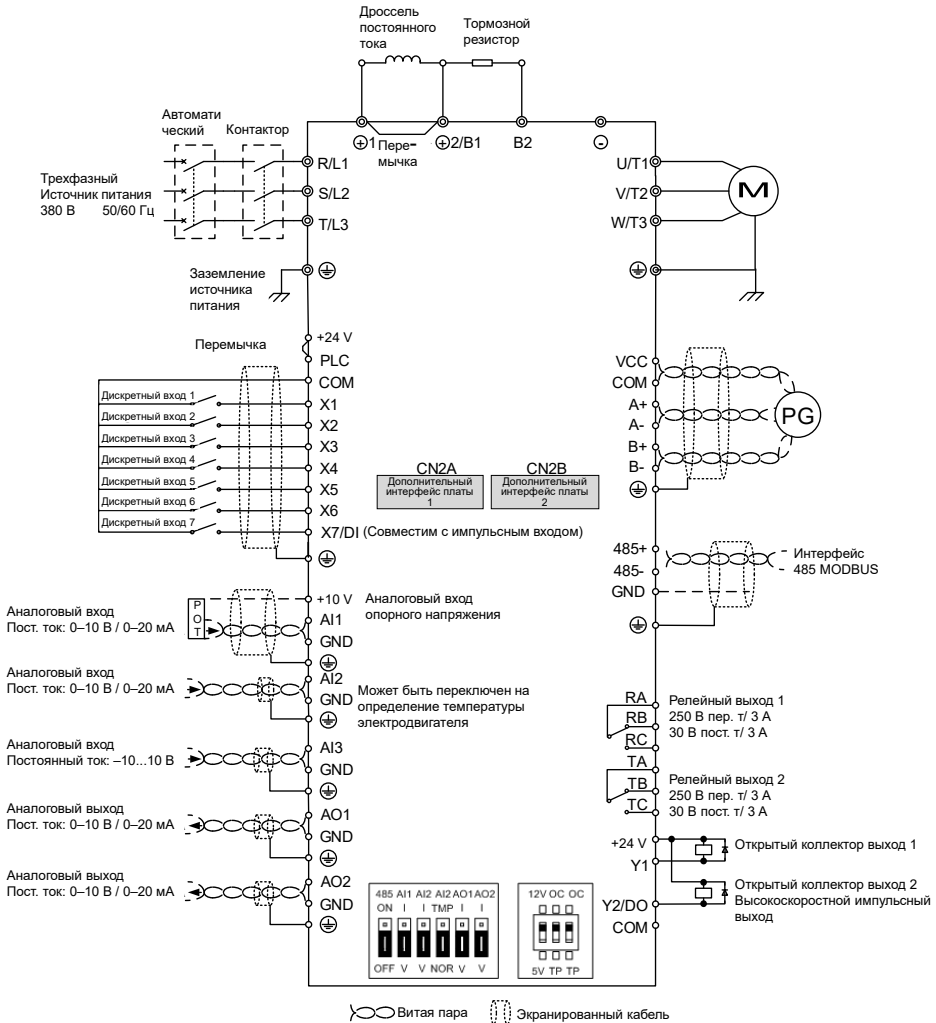


Рис. 3-16. Схема подключения

## 3.8 Спецификация управляющих выводов

Таблица 3-6. Спецификация управляющих выводов

Категория	Вывод	Назначение вывода	Спецификация
Аналоговый вход	+10 V	Опорное напряжение аналоговых входов	10,3 В $\pm 3$ %
			Максимальный выходной ток 25 мА Сопротивление внешнего потенциометра должно быть больше 400 Ом
	GND	Заземление аналогового сигнала	Изолирован от внутреннего COM
	AI1	Аналоговый вход 1	0...20 мА: входное сопротивление 500 Ом, максимальный входной ток 25 мА
			0...10 В: входное сопротивление 22 кОм, максимальное входное напряжение 12,5 В
			Переключатель S2 на плате управления для переключения между 0...20 мА и 0...10 В; заводская установка 0...10 В
	AI2	Аналоговый вход 2	0...20 мА: входное сопротивление 500 Ом, максимальный входной ток 25 мА
			0...10 В: входное сопротивление 22 кОм, максимальное входное напряжение 12,5 В
			Переключатель S3 на плате управления для переключения между 0...20 мА и 0...10 В; заводская установка: 0...10 В
			Переключатель S4 может активировать аналоговый вход для прямого определения температуры электродвигателя
	AI3	Аналоговый вход 3	-10...+10 В: входное сопротивление: 25 кОм
			Максимальный диапазон входного напряжения -12,5...+12,5 В

Категория	Вывод	Назначение вывода	Спецификация
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход 1	0...20 мА: сопротивление 200...500 Ом
			0...10 В: сопротивление $\geq 10$ кОм
			Переключатель S5 на плате управления для переключения между 0...20 мА и 0...10 В, заводская установка 0...10 В
	AO2	Аналоговый выход 2	0...20 мА: сопротивление 200...500 Ом
			0...10 В: сопротивление $\geq 10$ кОм
	GND	Заземление аналогового сигнала	Изолирован от внутреннего COM
Дискретный вход	+24 V	+24 В	24 В $\pm 10$ %, изолирован от внутреннего GND
			Максимальная нагрузка 200 мА
	PLC	Дискретный вход Общий вывод	Используется для переключения между высоким и низким уровнями, по умолчанию замкнут на +24 В, т. е. активно низкое значение дискретного входа
			Вход внешнего питания
	COM	0 В	Изолирован от GND внутри
	X1...X6	Дискретные входы 1...6	Вход 24 В постоянного тока, 5 мА
			Диапазон частот 0...200 Гц
Диапазон напряжения 10...30 В			
X7/DI	Дискретный вход / импульсный вход	Дискретный вход такой же, как X1...X6	
		Импульсный вход от 0,1 Гц до 50 кГц; диапазон напряжения 10–30 В	
Дискретный выход	Y1	Открытый коллектор выход	Диапазон напряжения 0...24 В
			Диапазон тока 0...50 мА
	Y2/DO	Открытый коллектор выход / Импульсный выход	Открытый коллектор выход такой же, как Y1
Релейный выход 1	RA/RB/RC	Релейный выход	RA-RB: NC (Нормально замкнутый)
			RA-RC: NO (Нормально разомкнутый)
			Нагрузочная способность контакта 250 В пер. тока / 3 А, 30 В пост. тока / 3 А

Категория	Вывод	Назначение вывода	Спецификация
Релейный выход 2	TA/TB/TC	Релейный выход	TA-TB: NC (Нормально замкнутый)
			TA-TC: NO (Нормально разомкнутый)
			Нагрузочная способность контакта 250 В пер. тока / 3 А, 30 В пост. тока / 3 А
Вход сигнала энкодера	VCC	Источник питания энкодера	С помощью S7 выберите источник питания энкодера 5 В/12 В
	COM	Заземление цепей энкодера	Изолирован от внутреннего GND
	A+	Вход фазы A+	С помощью S7 выберите режим входа – дифференциальный / с открытым коллектором. В режиме открытого коллектора этот вывод не подключен
	A–	Вход фазы A–	С помощью S7 выберите режим входа – дифференциальный / с открытым коллектором. В режиме открытого коллектора этот вывод напрямую подключен к сигналу фазы A энкодера
	B+	Вход фазы B+	С помощью S7 выберите режим входа – дифференциальный / с открытым коллектором. В режиме открытого коллектора этот вывод не подключен
	B–	Вход фазы B–	С помощью S7 выберите режим входа – дифференциальный / с открытым коллектором. В режиме открытого коллектора этот вывод напрямую подключен к сигналу фазы B энкодера
Терминальный интерфейс 485	485+	Дифференциальный сигнал 485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/ 115 200 бит/с
	485–	Дифференциальный сигнал 485–	Максимальное расстояние: 500 м (при использовании стандартного сетевого кабеля)
	GND	Экранированное заземление интерфейса 485	Изолирован от внутреннего COM
Интерфейс 485 панели управления	CN4	Интерфейс 485 панели управления	Используйте стандартный сетевой кабель Максимальная длина кабеля 15 м

**ВНИМАНИЕ:**

Если используется интерфейс 485, вывод GND должен быть надлежащим образом подключен к заземлению источника питания интерфейса 485 основного компьютера. Невыполнение этого требования может привести к повреждению цепи интерфейса 485.

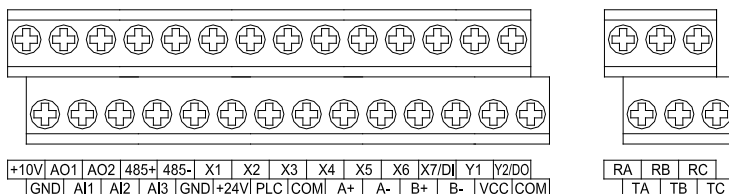
**3.9 Использование клеммников цепей управления****3.9.1. Расположение клеммников цепей управления**

Рис. 3-17. Расположение клеммников управления

**3.9.2. Требования к клеммным винтам и кабелям цепей управления**

Таблица 3-7. Спецификация клеммных винтов и кабелей

Тип кабеля	Требования к кабелю (мм <sup>2</sup> )	Винт	Момент затяжки (кгс·см)
Экранированный кабель	1,0	M3	5 ± 0,5

**3.9.3. Указания для аналоговых входов/выходов**

Кабели аналоговых входных и выходных сигналов особенно чувствительны к помехам и должны быть максимально короткими, экранированными, а их экранированные слои должны быть надлежащим образом заземлены, ближе к стороне привода. Длина кабелей не должна превышать 20 м.

Кабели управления должны располагаться на расстоянии не менее 20 см от главной цепи и линий сильного тока (например, линий питания, линий электродвигателя, линий реле и линий контактора) и не должны располагаться параллельно с линиями сильного тока. В случае неизбежности пересечения линии сильного тока рекомендуется вертикальная проводка, чтобы избежать сбоев привода из-за помех.

Там, где аналоговые входные и выходные сигналы подвержены сильным помехам, на стороне источника аналогового сигнала следует установить фильтрующий конденсатор или ферритовый сердечник.

### 3.9.4. Указания для дискретных входов/выходов

Кабели дискретных входных и выходных сигналов должны быть максимально короткими, экранированными, а их экранированные слои должны быть надлежащим образом заземлены ближе к стороне привода. Длина кабелей не должна превышать 20 м. Если выбран активный привод, примите необходимые меры по фильтрации наводок по питанию, для чего рекомендуется использовать управление сухими контактами.

Кабели управления должны располагаться на расстоянии не менее 20 см от главной цепи и силовых линий (например, линий питания, линий электродвигателя, линий реле и линий контактора) и не должны располагаться параллельно с силовыми линиями. В случае неизбежности пересечения силовых линии рекомендуется вертикальная проводка, чтобы избежать сбоев привода из-за помех.

- Указания для дискретных входов

- ◆ Сухой контакт

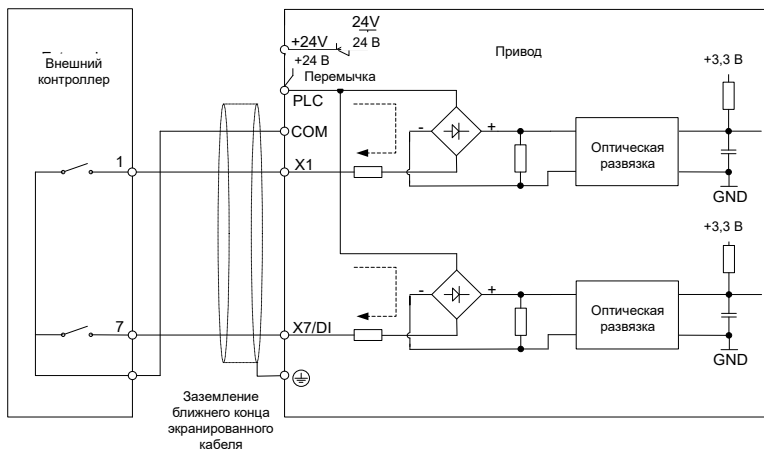


Рис. 3-18. Сухой контакт внутреннего источника питания

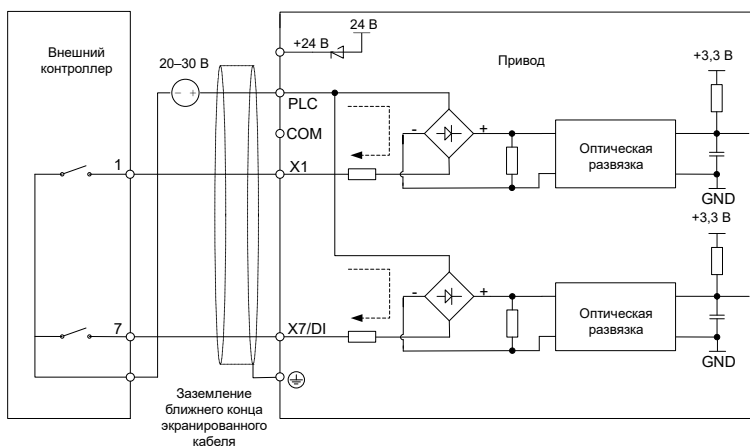


Рис. 3-19. Сухой контакт внешнего источника питания

**ВНИМАНИЕ:**

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку между +24 V и PLC. В противном случае это может привести к повреждению оборудования. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20...30 В постоянного тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или это может привести к повреждению оборудования.

**◆ Подключение NPN с открытым коллектором**

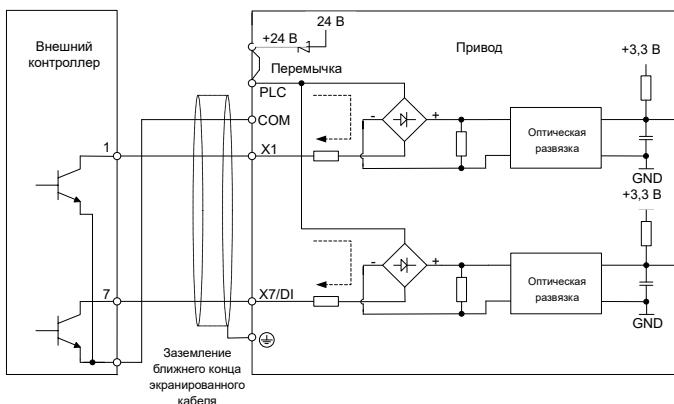


Рис. 3-20. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором NPN

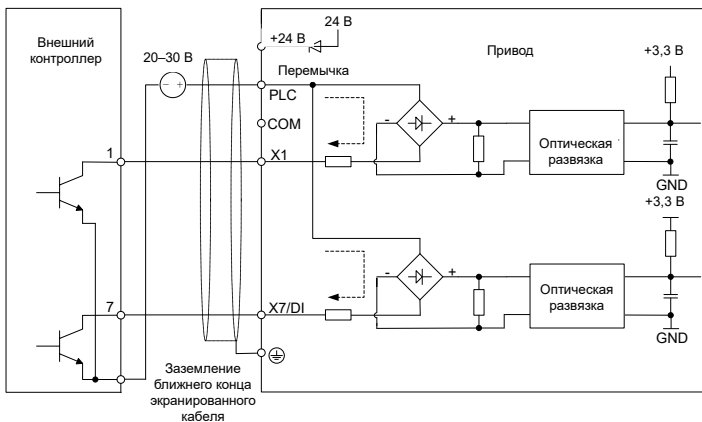


Рис. 3-21. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором NPN

**ВНИМАНИЕ:**

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку между +24 V и PLC. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20...30 В постоянного тока, в противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или существует опасность повреждения оборудования.

◆ Подключение PNP с открытым коллектором

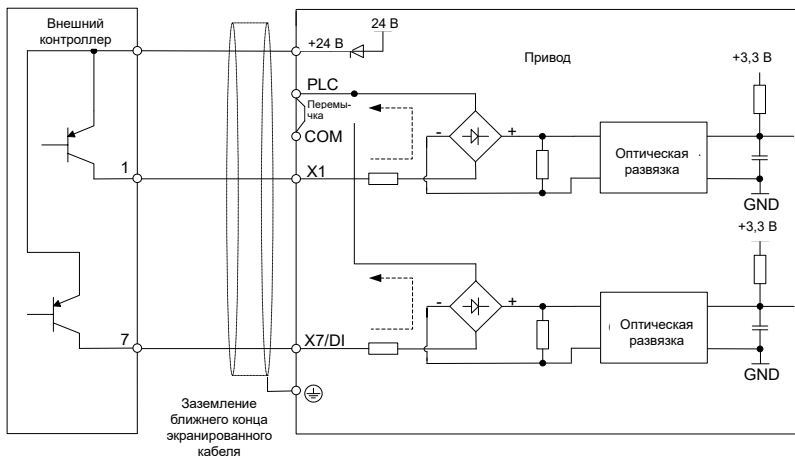


Рис. 3-22. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором PNP

**ВНИМАНИЕ:**

Если используется PNP-подключение, необходимо удалить перемычку между +24 В и PLC и соединить перемычкой PLC и COM.

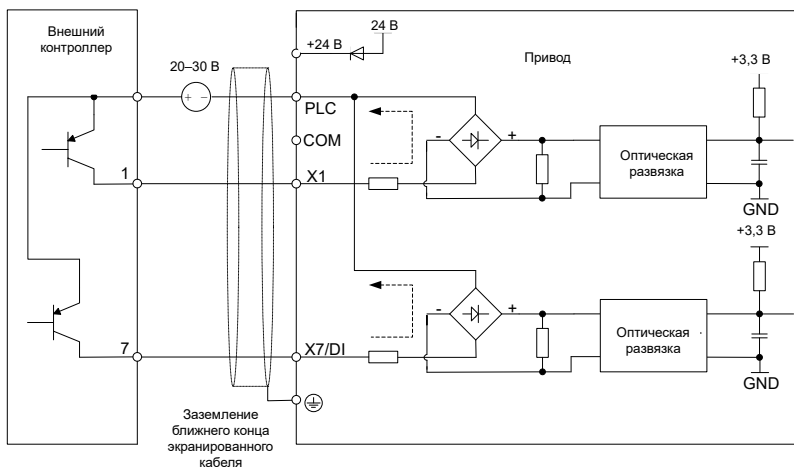


Рис. 3-23. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором PNP

**ВНИМАНИЕ:**

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку между +24 В и PLC. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20...30 В постоянного тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или это может привести к повреждению оборудования.

● **Указания для дискретных выходов**

◆ **Указания для выходов Y1 и Y2/DO**

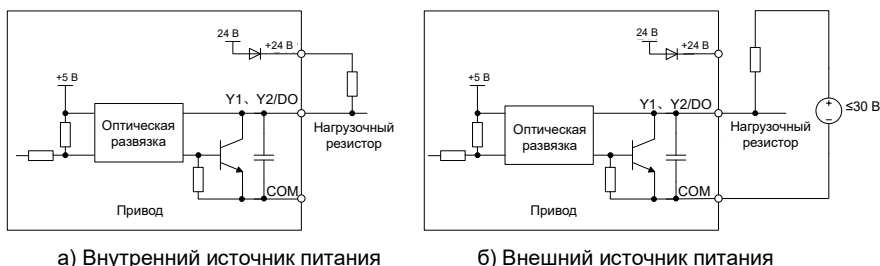
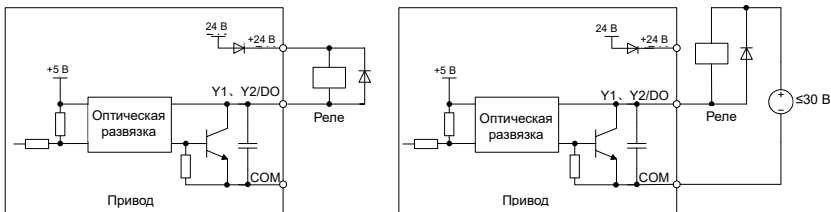


Рис. 3-24. Подключение для выходов Y1 и Y2/DO с нагрузочными резисторами

**ВНИМАНИЕ:**

Если установлен импульсный выход, вывод Y2/DO выдает импульсный сигнал 0...50 кГц.



а) Внутренний источник питания

б) Внешний источник питания

Рис. 3-25. Схема подключения при использовании реле привода на Y1 и Y2/DO

**ВНИМАНИЕ:**

Если напряжение катушки реле ниже 24 В, между реле и выходом необходимо установить резистор в качестве делителя напряжения, исходя из сопротивления катушки.

## ◆ Инструкция по подключению релейного выхода

Платы управления приводами серии GK820 оснащены двумя программируемыми релейными выходами с сухими контактами. Контакты одного реле – RA/RB/RC, у которых RA и RB нормально замкнуты, а RA и RC нормально разомкнуты. Подробнее см. параметр С1-02. Контакты другого – ТА/ТВ/ТС, у которых ТА и ТВ нормально замкнуты, а ТА и ТС нормально разомкнуты. Подробнее см. параметр С1-03.

**ВНИМАНИЕ:**

Если необходимо управлять индуктивной нагрузкой (например, электромагнитным реле или контактором), следует установить схему поглощения импульсного напряжения, такую как RC-поглощающая цепь (обратите внимание, что ее ток утечки должен быть меньше тока удержания управляемого контактора или реле), пьезорезистор или диод обратной цепи и т. д. (обязательно обратите внимание на полярность в случае электромагнитной цепи постоянного тока). Поглощающие устройства должны быть установлены ближе к реле или контактору.

### 3.9.5. Указания для вывода энкодера

Приводы серии GK820 без дополнительных плат также поддерживают следующие три типа энкодеров.

◆ Выход с открытым коллектором

Выберите первое положение переключателя слева в соответствии с источником питания выбранного энкодера. Установите в верхнее положение для источника питания 12 В и в нижнее положение для источника питания 5 В. Переключатели № 2 и № 3 слева предназначены для выбора типа сигнала. Установите в верхнее положение для выхода с открытым коллектором, как показано на рис. 3-25.



а) источник питания 12 В

б) источник питания 5 В

Рис. 3-26. Установки переключателей S7 при использовании энкодера с выходом типа открытый коллектор

На рис. 3-26 показано подключение энкодера с выходом с открытым коллектором. Положительный полюс питания энкодера подключается к VCC, отрицательный полюс к COM. Сигнал фазы A подключен к выводу A– привода, а сигнал фазы B – к выводу B– привода. Выводы привода A+ и B+ внутри подсоединены к VCC, не подключены снаружи.

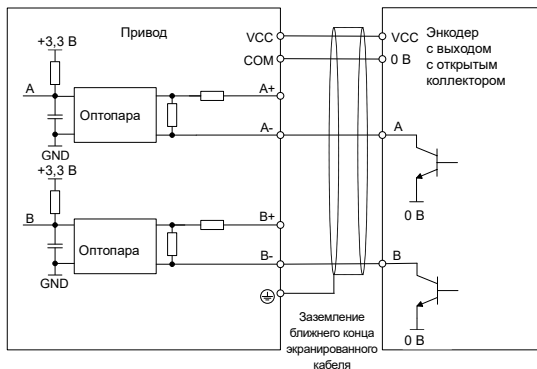
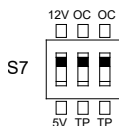


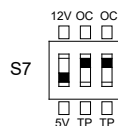
Рис. 3-27. Подключение энкодера с выходом типа открытый коллектор

◆ Выход двухтактного типа

Выберите первое положение переключателя слева в соответствии с источником питания выбранного энкодера. Установите в верхнее положение для источника питания 12 В и в нижнее положение для источника питания 5 В. Переключатели № 2 и № 3 слева предназначены для выбора типа сигнала. Установите в верхнее положение для двухтактного выхода, как показано на рис. 3-27.



а) источник питания 12 В



б) источник питания 5 В

Рис. 3-28. Установки переключателей S7 при использовании энкодера с двухтактным выходом

На рис. 3-28 показано подключение энкодера с двухтактным выходом. Положительный полюс питания энкодера подключается к VCC, отрицательный полюс к COM. Сигнал фазы A подключен к выводу A- привода, а сигнал фазы B подключен к выводу B- привода. Выводы привода A+ и B+ внутри подсоединены к VCC, не подключены снаружи.

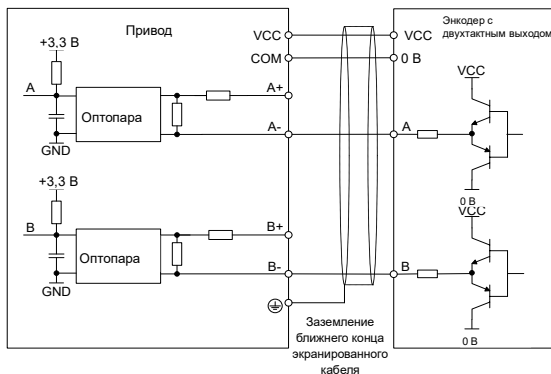


Рис. 3-29. Подключение энкодера с двухтактным выходом

◆ Дифференциальный тип выхода

Выберите первое положение переключателя слева в соответствии с источником питания выбранного энкодера. Установите в верхнее положение для источника питания 12 В и в нижнее положение для источника питания 5 В. Переключатели № 2 и № 3 слева предназначены для выбора типа сигнала. Установите в верхнее положение для дифференциального выхода, как показано на рис. 3-29.



а) источник питания 12 В

б) источник питания 5 В

Рис. 3-30. Установки переключателей S7 при использовании энкодера с дифференциальным выходом

На рис. 3-30 показано подключение энкодера с дифференциальным выходом. Положительный полюс питания энкодера подключается к VCC, отрицательный полюс к COM. Выводы энкодера A+, A-, B+ и B- подключаются к выводам привода A+, A-, B+, B- соответственно.

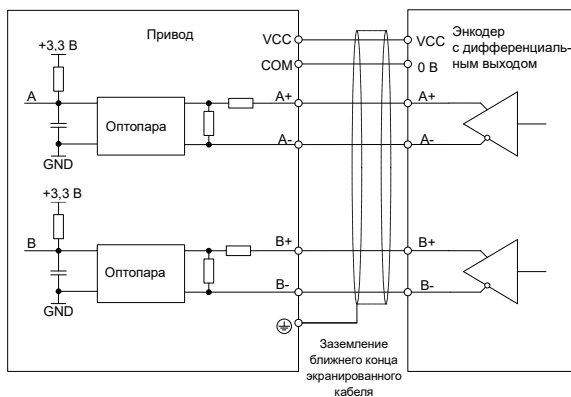


Рис. 3-31. Подключение энкодера с дифференциальным выходом

### 3.9.6. Указания для выводов интерфейса RS485

Между интерфейсами RS485 привода и основного компьютера и др. рекомендуется применять последовательное включение, как показано на рис. 3-31 («звездообразное» соединение «один ко многим» применять нельзя). Старайтесь прокладывать коммуникационные кабели интерфейса 485 вдали от силовых кабелей и шкафов.

В шине связи интерфейса RS485 должно быть не менее трех жил: две свитые жилы (витая пара), которые могут эффективно противостоять внешним помехам, используются для подключения сигнального терминала интерфейса 485; третья жила (также называемый эквипотенциальным проводом) используется для подключения опорного источника питания цепи связи каждого узла интерфейса 485, чтобы предотвратить повреждение цепи связи каждого узла из-за большой разницы опорного потенциала. Для обеспечения защиты коммуникационной шины от помех токовой петли, эквипотенциальный провод нельзя подключать к заземлению или машинному шкафу.

Для обычного промышленного применения в качестве шины связи интерфейса 485 обычно выбирают экранированные витые пары; экранированный слой может работать как эквипотенциальный кабель и должен быть максимально сохранен при прокладке кабеля. Для подключения узлов интерфейса 485 также могут быть выбраны многожильные витые пары (например, кабель Ethernet); выберите одну витую пару для подключения сигнальных выводов интерфейса 485, а остальные кабели соедините вместе в качестве эквипотенциального соединения. Для самодельных витых пар площадь проводящего сечения провода должна быть  $\geq 0,2 \text{ мм}^2$ , интервал скручивания должен быть  $\leq 15 \text{ мм}$ , площадь проводящего сечения эквипотенциального провода должна быть  $\geq 1 \text{ мм}^2$ , и он должен плотно прилегать к витой паре.



Рис. 3-32. Схема подключения интерфейса RS485

В некоторых узлах интерфейса 485 может отсутствовать вывод опорного источника питания связи, тогда попытайтесь найти опорное заземление цепи связи интерфейса 485 на плате, относящейся к узлу, выведите провод для эквипотенциального соединения (простое соединение с заземлением или другими не имеющими отношения к узлу выводами не допускается). Если опорное заземление цепи связи интерфейса 485 не может быть найдено, тогда оставьте эквипотенциальный провод узла не подключенным, и соедините заземление узла интерфейса 485 и заземление

соседнего узла интерфейса 485 другим заземляющим проводом.

Подключите оконечный резистор на концевом узле шины связи интерфейса 485 в соответствии с требованиями. С одной стороны, если высокочастотное характеристическое сопротивление, определяемое структурой витой пары, близко к значению оконечного резистора, качество сигнала связи будет улучшено за счет подключения оконечного резистора; с другой стороны, при подключении оконечного резистора, увеличится нагрузка на петлю связи, а амплитуда напряжения сигнала уменьшится.

### 3.10 Указания для переключателей сигналов

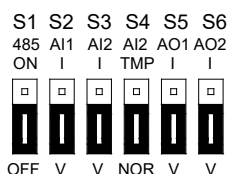


Рис. 3-33. Схема перемычек переключателей сигналов

Обозначение	Функция	Установка по умолчанию
S1	Выбор оконечного резистора интерфейса 485: ВКЛ: предусмотрен оконечный резистор 100 Ом; ВЫКЛ: оконечный резистор отсутствует	ВЫКЛ
S2	Выбор типа аналогового сигнала AI1: I: токовый вход (0...20 mA); V: вход напряжения (0...10 V)	V: 0...10 V
S3	Выбор типа аналогового сигнала AI2: I: выходной ток (0...20 mA); V: выходное напряжения (0...10 V)	V: 0...10 V
S4	Выбор режима входа AI2: NOR: нормальный вход аналогового сигнала, определяется S3; TMP: вход датчика температуры электродвигателя, S3 должен быть выбран как V	NOR: нормальный режим
S5	Выбор типа аналогового сигнала AO1: I: выходной ток (0...20 mA); V: выходное напряжения (0...10 V)	V: 0...10 V
S6	Выбор типа аналогового сигнала AO2: I: выходной ток (0...20 mA); V: выходное напряжения (0...10 V)	V: 0...10 V

Если AI2 выбран в качестве режима входа температурного датчика электродвигателя (S4 выбран как TMP), который поддерживает типы температурных датчиков PTC130, PTC150, KTY84 и т. д., S3 следует выбрать как V. Для настройки соответствующих

---

параметров см. d0-23, d0-25 и d0-26 (или d3-23, d3-25 и d3-26). Перед использованием данной функции обратитесь в сервисную службу для расчета значения d0-26 или d3-26.

### 3.11 Решения по электромагнитным помехам

В силу своего принципа работы привод неизбежно будет генерировать определенные помехи, которые могут влиять на другое оборудование и нарушать его работу. Более того, поскольку внутренний слабый электрический сигнал привода также подвержен помехам со стороны самого привода и другого оборудования, проблемы электромагнитных помех неизбежны. Чтобы уменьшить или избежать помех, создаваемых приводом во внешней среде, и защитить привод от помех из внешней среды, в этом разделе дается краткое описание подавления помех, обустройства заземления, подавления тока утечки и применения сетевых фильтров.

#### 3.11.1. Подавление помех

- Если периферийное оборудование и привод совместно используют источник питания одной системы, помехи от привода могут передаваться по линиям питания на другое оборудование в этой системе и приводить к неправильной работе и/или неисправностям. В таком случае могут быть приняты следующие меры:
  - 1) установите фильтр входных помех на входе привода;
  - 2) установите фильтр питания на входе питания оборудования, подверженного воздействию;
  - 3) используйте разделительный трансформатор, чтобы изолировать путь передачи помех между другим оборудованием и приводом.
- Поскольку проводка периферийного оборудования и привода представляет собой единую цепь, неизбежный ток утечки заземления преобразователя частоты вызовет неправильную работу оборудования и/или неисправности. Отсоединение заземления оборудования может предотвратить эти сбои и/или неисправности.
- Чувствительное оборудование и сигнальные линии должны быть установлены как можно дальше от привода.
- Сигнальные линии должны быть снабжены экранирующим слоем и надежно заземлены. В качестве альтернативы сигнальный кабель может быть помещен в металлические каналы, расстояние между которыми должно быть не менее 20 см, и должен находиться как можно дальше от привода и его периферийных устройств и кабелей. Никогда не прокладывайте сигнальные линии параллельно линиям питания и не объединяйте их в пучки.
- Сигнальные линии должны пересекать линии питания ортогонально, если такое пересечение неизбежно. Кабели электродвигателя должны быть помещены в толстостенный защитный экран, например, трубопровод с толщиной стенок более 2 мм или заглубленную цементную канавку, также линии питания могут быть помещены в металлический кабелепровод и надежно заземлены с помощью

экранированных кабелей.

- Используйте 4-жильные кабели электродвигателя, один из которых заземляется на ближней стороне привода, а другой подключается к корпусу электродвигателя. Входы и выходы привода оснащены соответственно фильтром радиопомех и фильтром линейных помех. Например, ферритовый синфазный дроссель может подавлять помехи, излучаемые линиями питания.

### 3.11.2. Заземление

Рекомендуемый заземляющий электрод показан на рисунке ниже:

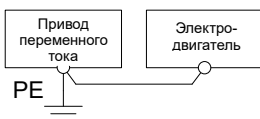


Рис. 3-34. Заземление

- Используйте максимально возможный стандартный размер заземляющих проводов для уменьшения сопротивления системы заземления.
- Провода заземления должны быть как можно короче. Точка заземления должна находиться как можно ближе к приводу.
- Один провод 4-жильного кабеля электродвигателя должен быть заземлен со стороны привода и подключен к выводу заземления электродвигателя с другой стороны. Лучший эффект будет достигнут, если электродвигатель и привод снабжены специальными заземляющими электродами.
- Когда выводы заземления различных частей системы соединены вместе, ток утечки превращается в источник помех, который может влиять на другое оборудование в системе, поэтому выводы заземления привода и другого оборудования, подверженного воздействию, должны быть разделены. Кабель заземления должен находиться вдали от входов и выходов оборудования, чувствительного к помехам.

### 3.11.3. Подавление тока утечки

- Ток утечки проходит через конденсаторы, распределенные между фазами и заземлением на входе и выходе привода, и его величина связана с емкостью распределенного конденсатора и частотой переключения. Ток утечки подразделяется на ток утечки на землю и междуфазный ток утечки.
- Ток утечки на землю не только циркулирует внутри системы привода, но и может влиять на другое оборудование через контур заземления. Такой ток утечки может привести к неисправности УЗО и другого оборудования. Чем выше частота

переключения привода, тем больше будет ток утечки на землю. Чем длиннее кабели электродвигателя и больше паразитная емкость, тем больше будет ток утечки на землю. Поэтому наиболее оперативным и эффективным методом подавления тока утечки на землю является снижение частоты переключения и уменьшение длины кабелей электродвигателя.

- Более высокие гармоники междуфазного тока утечки, проходящего между кабелями на выходе привода, ускоряют старение кабелей и могут привести к неисправности другого оборудования. Чем выше частота переключения привода, тем больше будет междуфазный ток утечки. Чем длиннее кабели электродвигателя и чем больше паразитная емкость, тем больше будет междуфазный ток утечки. Поэтому наиболее оперативным и эффективным методом подавления тока утечки на землю является снижение частоты переключения и уменьшение длины кабеля электродвигателя. Междуфазный ток утечки также может быть эффективно подавлен путем установки дополнительных выходных дросселей.

#### **3.11.4. Использование фильтра источника питания**

Поскольку приводы переменного тока могут генерировать сильные помехи, а также чувствительны к внешним помехам, рекомендуется использовать фильтры питания. При их использовании обратите особое внимание на следующие инструкции:

- корпус фильтра должен быть надежно заземлен;
- входные линии фильтра должны находиться как можно дальше от выходных линий, чтобы избежать взаимной связи;
- фильтр должен находиться как можно ближе к стороне привода;
- фильтр и привод должны быть подключены к одному общему заземлению.

## Глава 4. Запуск и эксплуатация

### 4.1 Работа с панелью управления

Панель управления, как человеко-машинный интерфейс, является основной частью привода для получения команд и отображения параметров.







Рис. 4-1. Панель управления

#### 4.1.1. Основные функции панели управления

На панели управления расположены 8 клавиш, функции которых приведены в таблице 4-1.

Таблица 4-1. Основные функции панели управления

Символ	Наименование клавиши	Назначение
	Клавиша ввода	1) Ввод редактируемого параметра 2) Подтверждение настроек параметров 3) Подтверждение функции клавиши MF
	Клавиша выхода	1) Функция возврата 2) Недопустимое значение редактируемого параметра
	Клавиша увеличения	1) Увеличение выбранного бита кода функции 2) Увеличение выбранного бита параметра 3) Увеличение установленной частоты
	Клавиша уменьшения	1) Уменьшение выбранного бита кода функции 2) Уменьшение выбранного бита значения параметра 3) Уменьшение установленной частоты





Символ	Наименование клавиши	Назначение
	Клавиша переключения	1) Выбор бита параметра 2) Выбор бита параметра 3) Выбор значения параметра отображения состояния останова/работы 4) Переключение статуса неисправности на статус отображения параметра
	Клавиша запуска	Запуск
	Клавиша останова/сброса	1) Останов 2) Сброс неисправности
	Многофункциональная клавиша	См. таблицу 4-2 «Определение функций многофункциональной клавиши»

Таблица 4-2. Определение функций многофункциональной клавиши

Установленное значение L0-00	Функция многофункциональной клавиши	Назначение
0	Отключена	Многофункциональная клавиша отключена
1	Толчковый режим вперед	Функция толчкового режима вперед
2	Толчковый режим назад	Функция толчкового режима назад
3	Переключатель вперед/назад	Переключение направления вращения вперед и назад
4	Аварийный ОСТАНОВ 1	Нажмите  для ОСТАНОВА с временем замедления b2-09
5	Аварийный ОСТАНОВ 2	Останов выбегом, привод отключает выход
6	Переключатель режима настройки команд запуска	Управление с панели управления → Управление по линиям входа → Управление по сети → Управление с панели управления, нажмите  для подтверждения в течение 5 секунд

### 4.1.2. Индикаторы панели управления

Панель управления оснащена 7 индикаторами, описание которых приведено ниже

**Таблица 4-3. Описание индикаторов**

Индикатор	Обозначение	Назначение
Hz (Гц)	Индикатор частоты	ВКЛ: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая частота или единица измерения текущего параметра – частота. Мигает: текущее отображаемое значение параметра – заданная частота
A	Индикатор тока	ВКЛ: отображаемое в данный момент значение параметра – ток
V (В)	Индикатор напряжения	ВКЛ: отображаемое в данный момент значение параметра – напряжение
Hz+A (Гц + А)	Индикатор рабочей скорости	ВКЛ: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая скорость. Мигает: отображаемое в данный момент значение параметра – заданная скорость
A+V (А + В)	Процентный индикатор	ВКЛ: отображаемое в данный момент значение параметра – процентное значение
All OFF (Все ВЫКЛ)	Единица измерения не задана	Единица измерения не задана
MON	Индикатор режима настройки команд запуска	ВКЛ: панель управления ВЫКЛ: вывод Мигает: по сети
RUN (РАБОТА)	Индикатор рабочего состояния	ВКЛ: запуск ВЫКЛ: останов Мигает: останов
FWD (ВПЕРЕД)	Индикатор вперед	ВКЛ: если привод в состоянии останова, активна команда вперед. Если привод в рабочем состоянии, привод движется вперед. Мигает: движение вперед переключается на движение в обратном направлении
REV (НАЗАД)	Индикатор назад	ВКЛ: если привод находится в состоянии останова, активна команда обратного направления. Если привод находится в рабочем состоянии, привод работает в обратном направлении. Мигает: движение в обратном направлении переключается на движение вперед

### 4.1.3. Режимы дисплея панели управления

Панель управления отображает восемь типов режимов: отображение параметров ОСТАНОВА, отображение параметров РАБОТЫ, отображение неисправности, изменение номера параметра, установка параметра, аутентификация по паролю, прямое изменение частоты и отображение сообщения. Операции, связанные с этими состояниями, и переключение между ними описаны ниже.

#### 4.1.3.1. Режим отображения параметров ОСТАНОВА

Обычно привод переходит в режим отображения параметров ОСТАНОВА после остановки работы. По умолчанию в таком режиме отображается заданная частота, а другие параметры могут быть отображены с помощью настройки параметров L1-02 и клавиши **>>**. Например, если пользователю необходимо проверить заданную частоту, а также значения напряжения шины и AI1 в режиме останова, установите L1-02 = 0013 (см. способ задания параметров) и нажмите клавишу **>>** для отображения значения напряжения шины, а затем нажмите **>>** еще раз для отображения значения AI1.



*Рис. 4-2. Режим отображения параметров останова  
(отображение заданной частоты – 50,00 Гц)*

Сразу после получения команды запуска в режиме останова будет активирован режим работы. Нажмите **ENT** для перехода в режим изменения параметров (перейдите в режим аутентификации по паролю, если параметр защищен паролем). Прямой переход в режим изменения частоты происходит при получении команды ВВЕРХ/ВНИЗ со входа или при нажатии **UP** и **DOWN** на панели управления. При возникновении неисправности или подаче сигнала тревоги происходит переход в режим отображения неисправности.

### 4.1.3.2. Режим отображения параметров работы

После получения команды запуска и при отсутствии неисправности привод переходит в режим отображения параметров работы. По умолчанию отображается рабочая частота, а другие параметры могут быть отображены с помощью задания L1-00 и L1-01 и нажатия **>>** для переключения. Например, в режиме работы, если пользователю необходимо проверить напряжение шины, скорость электродвигателя и состояние входов, установите L1-00 = 0084 и L1-01 = 0004 и нажмите **>>** для переключения на отображение напряжения шины, затем снова нажмите **>>** для отображения скорости электродвигателя, а затем нажмите **>>** для отображения значения состояния входов.



*Рис. 4-3. Режим отображения параметров работы  
(отображение рабочей частоты – 50,00 Гц)*

Сразу после получения команды останова в таком режиме будет активирован режим останова. Нажмите **ENT** для перехода в режим изменения параметров (перейдите в режим аутентификации по паролю, если параметр защищен паролем). Прямой переход в режим изменения частоты происходит при получении команды ВВЕРХ/ВНИЗ со входа или при нажатии **▲** или **▼**. При возникновении неисправности или подаче сигнала тревоги происходит переход в режим отображения неисправности.

### 4.1.3.3. Режим отображения неисправности

В случае возникновения неисправности или подачи сигнала тревоги привод переходит в режим отображения неисправности или тревоги.



Рис. 4-4. Режим отображения неисправности или тревоги (CCL: ошибка срабатывания контактора)

В таком режиме привод переходит в состояние останова при нажатии **ENT**, и переходит в режим изменения параметра при повторном нажатии **ENT** (если параметр защищен паролем, привод перейдет в режим аутентификации по паролю). Прямой переход в режим изменения частоты происходит при получении команды ВВЕРХ/ВНИЗ со входа или при нажатии **▲** или **▼**.

#### 4.1.3.4. Режим изменения параметров

Переход в режим изменения параметров происходит сразу после нажатия **ENT** в режиме ОСТАНОВА, в режиме отображения параметров работы и в режиме прямого изменения частоты. В этот режим также можно перейти при последовательном двойном нажатии **ENT** в режиме отображения неисправности. Привод должен выйти из текущего режима и перейти в предыдущий режим после нажатия **ESC**.



Рис. 4-5. Режим изменения параметров

#### 4.1.3.5. Режим установки значений параметров

Переход в режим установки значения параметра происходит после нажатия **ENT** в режиме изменения параметра. При нажатии **ENT** или получении команды **ESC** в таком режиме происходит выход из режима изменения параметра.



Рис. 4-6. Режим установки значения параметра (для b0-02 установлено 49,83 Гц)

#### 4.1.3.6. Режим аутентификации по паролю

Если параметры защищены паролем, пользователи должны пройти аутентификацию по паролю, когда они хотят изменить значение параметра функционального кода. В таком режиме доступен только A0-00.

При защите паролем переход в режим аутентификации по паролю будет происходить при нажатии **ENT** в режиме отображения параметров ОСТАНОВА, в режиме отображения параметров работы или в режиме прямого изменения частоты (см. способ установки параметров). По завершении аутентификации по паролю произойдет переход в режим изменения параметров.

#### 4.1.3.7. Режим прямого изменения частоты

Переход привода в режим изменения частоты происходит при получении команды ВВЕРХ/ВНИЗ со входа или при нажатии **▲** или **▼** в режимах ОСТАНОВА, неисправности или работы.



Рис. 4-7. Режим прямого изменения частоты

#### 4.1.3.8. Режим отображения сообщений

Переход в режим отображения сообщений происходит при завершении некоторых определенных операций. Например, после завершения инициализации параметров будет отображаться сообщение bASIC.



Рис. 4-8. Режим отображения сообщений







































Символы сообщений и их значения указаны в таблице 4-4.

**Таблица 4-4. Символы сообщений**

Символы сообщения	Назначение	Символы сообщения	Назначение
bASIC	Когда A0-01 установлен в 0	Сруб1	Резервное значение параметра
dISP1	Когда A0-01 установлен в 1	LoAd	Загрузка параметров в панель управления
USEr	Когда A0-01 установлен в 2	dnLd1	Загрузка параметров из панели управления (за исключением параметров электродвигателя)
ndFLt	Когда A0-01 установлен в 3	dnLd2	Загрузка параметров из панели управления (включая параметры электродвигателя)
LoC-1	Панель управления заблокирована 1 (полностью заблокирована)	P-Set	Пароль установлен
LoC-2	Панель управления заблокирована 2 (все заблокировано, кроме RUN, STOP/RESET)	P-CLr	Пароль сброшен
LoC-3	Панель управления заблокирована 3 (все заблокировано, кроме STOP/RESET)	TUNE	Настройка электродвигателя в процессе
LoC-4	Панель управления заблокирована 4 (все заблокировано, кроме shift >> )	LoU	Пониженное напряжение привода
PrtCt	Защита панели управления	CLr-F	Удаление записи о неисправности
UnLoC	Блокировка панели управления снята	dEFt1	Восстановление заводских параметров по умолчанию (за исключением параметров электродвигателя)
rECy1	Считать значение параметра из бекапа в параметр	dEFt2	Восстановление заводских параметров по умолчанию (включая параметры электродвигателя)

В таблице 4-5 приведены значения символов, отображаемых на панели управления.

**Таблица 4-5. Значения отображаемых символов**

Отображаемый символ	Значение символа	Отображаемый символ	Значение символа	Отображаемый символ	Значение символа	Отображаемый символ	Значение символа
	0		A		I		T
	1		b		J		t
	2		C		L		U
	3		c		N		v
	4		d		n		y
	5		E		o		-
	6		F		P		8.
	7		G		q		.
	8		H		r		
	9		h		S		

#### 4.1.4. Способ установки параметров

##### 4.1.4.1. Система параметров

Группа параметров привода серии GK820: A0...A1, b0...b2, C0...C4, d0...d5, E0...E1, F0...F3, H0...H1, L0...L1, U0...U1. Каждая группа содержит определенное количество параметров. Параметры идентифицируются комбинацией «символ группы параметров + номер подгруппы параметров + номер параметра». Например, F3-07 обозначает седьмой функциональный код в подгруппе 3, группе F.

#### 4.1.4.2. Структура отображения параметров

Параметры и значения параметров имеют двухуровневую структуру. Первый уровень отображает параметры, а второй – значения параметров.

Первый уровень отображения показан на рис. 4-9:



Рис. 4-9. Первый уровень отображения параметра

Второй уровень отображения показан на рис. 4-10:



Рис. 4-10. Второй уровень отображения параметра  
(«3» – это значение параметра b0-00)

#### 4.1.4.3. Пример установки параметра

Значения параметров делятся на десятичные (DEC) и шестнадцатеричные (HEX). Когда значение параметра выражается шестнадцатеричным числом, все его биты при редактировании не зависят друг от друга, а диапазон значений будет (0...F). Значение параметра состоит из единиц, десятков, сотен и тысяч. Клавиша Shift >> используется для выбора изменяемого бита, а клавиши ▲ и ▼ используются для увеличения или уменьшения числового значения.

- Пример установки пароля параметра

- ◆ Установка пароля (A0-00 установлен на 1006)

- 1) Не находясь в режиме изменения параметров нажмите **ENT**, чтобы отобразить текущий параметр A0-00.
- 2) Нажмите **ENT** для отображения значения параметра 0000, присвоенного A0-00.
- 3) Нажмите **▲** шесть раз для изменения крайней правой цифры «0 на «6».
- 4) Нажмите **>>** для перемещения мигающей цифры в крайний левый разряд.
- 5) Нажмите **▲** один раз, чтобы изменить «0» в крайнем левом разряде на «1».
- 6) Нажмите **ENT** для сохранения значения A0-00, после чего панель управления переключится на отображение следующего параметра A0-01.
- 7) Нажмите **▼** для изменения A0-01 на A0-00.
- 8) Повторите шаги с 2) по 6). A0-01 будет отображаться после того, как панель управления отобразит **P-Set**.
- 9) Пользователи могут активировать указанные выше настройки пароля тремя способами:
  - ① Нажать одновременно **ESC** + **ENT** + **▲** (отобразится PrtCt),
  - ② не задействовать панель управления в течение 5 минут,
  - ③ перезапустить привод.

## Блок-схема установки пароля пользователя:

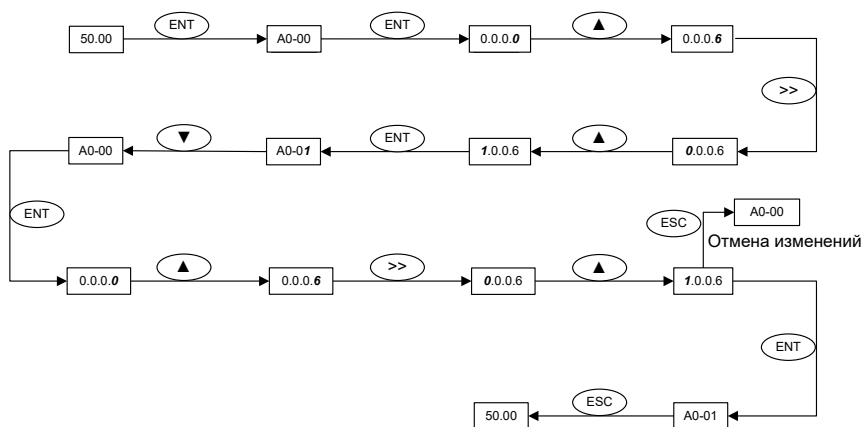


Рис. 4-11. Блок-схема установки пароля пользователя

**ВНИМАНИЕ:**

Пароль пользователя успешно установлен после завершения шага 8, но не вступит в силу до завершения шага 9.

◆ **Аутентификация по паролю**

Не находясь в режиме изменения параметров нажмите **ENT**, чтобы перейти к отображению первого уровня A0-00, затем нажмите **ENT**, чтобы перейти к отображению второго уровня 0.0.0.0. Панель управления отобразит другие параметры только после ввода правильного пароля.

◆ **Сброс пароля**

После успешной аутентификации по паролю будет открыт доступ к установке пароля A0-00. Пароль можно сбросить, дважды записав в A0-00 значение 0000.

● **Пример настройки параметра**

◆ **Пример 1:** изменение верхней граничной частоты с 600 на 50 Гц (изменение b0-09 с 600,00 на 50,00)

- 1) Не находясь в режиме изменения параметров нажмите **ENT**, чтобы отобразить текущий параметр A0-00.
- 2) Нажмите **>>** для перемещения мигающего разряда на изменяемый бит (A мигает).
- 3) Нажмите **<v>** один раз, чтобы изменить A на b.
- 4) Нажмите **>>** для перемещения мигающего разряда на изменяемый бит (0 мигает в разряде единиц).
- 5) Нажмите **<v>** девять раз, чтобы изменить «0» на «9».



Блок-схема показана ниже:

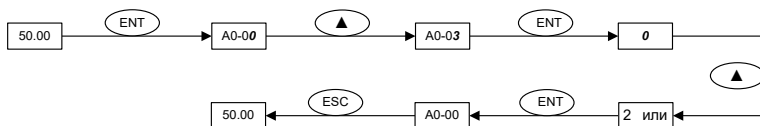


Рис. 4-13. Блок-схема инициализации параметров пользователя

◆ **Пример 3:** метод установки шестнадцатеричного параметра

Настроим для примера L1-02 (параметр светодиодной индикации STOP) так, чтобы светодиодная панель управления отображала: заданную частоту, напряжение шины, AI1, рабочую линейную скорость и заданную линейную скорость. Поскольку все биты не зависят друг от друга, разряд единиц, разряд десятков, разряд сотен и разряд тысяч следует задавать отдельно. Определите двоичные числа каждого бита, а затем преобразуйте двоичные числа в шестнадцатеричное число. В таблице 4-6 приведены соответствия между двоичными числами и шестнадцатеричным числом.

**Таблица 4-6. Соответствие между двоичными и шестнадцатеричными числами**

Двоичные числа				Шестнадцатеричные (значение битов, отображаемых на светодиодном дисплее)
БИТ3	БИТ2	БИТ1	БИТ0	
0	0	0	0	0
0	0	0	1	1
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	A
1	0	1	1	B
1	1	0	0	C
1	1	0	1	D
1	1	1	0	E
1	1	1	1	F

**Установка значения в разряде единиц:**

Как показано на рис. 4-14, «заданная частота» и «напряжение шины» соответственно определяются БИТ0 и БИТ1 в разряде единиц L1-02. Если БИТ0 = 1, будет отображаться заданная частота. Биты, соответствующие параметрам, которые не требуется отображать, должны быть установлены в 0. Следовательно, значение в разряде единиц должно быть 0011, что соответствует шестнадцатеричному числу 3. Установите в разряде единиц значение 3.

**Установка значения в разряде десятков:**

Как показано на рис. 4-14, поскольку требуется отобразить «A11», двоичное заданное значение в разряде десятков равно 0001, что соответствует шестнадцатеричному числу 1. Поэтому в разряде десятков должна быть установлена 1.

**Установка значения в разряде сотен:**

Как показано на рис. 4-14, параметр, требуемый для отображения, не включает разряд сотен, поэтому разряд сотен должен быть установлен равным нулю.

**Установка значения в разряде тысяч:**

Как показано на рис. 4-14, поскольку требуется отображать «текущую линейную скорость» и «заданную линейную скорость», двоичное заданное значение разряда тысяч должно быть 0011, что соответствует шестнадцатеричному числу 3.

Таким образом, L1-02 должен быть установлен на 3013.



Рис. 4-14. Установка шестнадцатеричного параметра L1-02

В состоянии настройки параметра значение параметра не может быть изменено, если значение не мигает. Возможные причины включают:

- 1) параметр не может быть изменен, например, фактические параметры обнаружения, параметры непрерывной регистрации и т. д.;
- 2) данный параметр нельзя изменить в рабочем состоянии, но его можно изменить при остановленном электродвигателе;
- 3) параметр защищен. Если параметр A0-02 установлен на 1, параметры не могут быть изменены, так как включена защита параметров от неправильной работы. Для изменения параметра в таких условиях необходимо сначала установить A0-02 в 0.

#### 4.1.4.4. Блокировка/разблокировка панели управления

- **Блокировка панели управления**

Все или некоторые клавиши ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ можно заблокировать любым из следующих трех способов. Дополнительную информацию см. в определении параметра L0-01.

Способ 1: установите значение параметра L0-01 ненулевым, затем нажмите

одновременно **ESC** + **ENT** + **▲**.

Способ 2: не задействуйте ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ в течение пяти минут после того, как L0-01 установлен в ненулевое значение.

Способ 3: отключите питание, а затем включите питание после того, как параметр L0-01 установлен в ненулевое значение.

См. блок-схему 4-15 для блокировки ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ.

- **Разблокировка панели управления**

Чтобы разблокировать панель управления, одновременно нажмите **ESC** + **>>** + **▼**. Разблокировка не изменит значение параметра L0-01. Другими словами, панель управления будет снова заблокирована, если будет выполнено условие блокировки панели управления. Чтобы полностью разблокировать панель управления, значение параметра L0-01 после разблокировки должно быть изменено на 0.

См. блок-схему 4-16 для разблокировки панели управления.

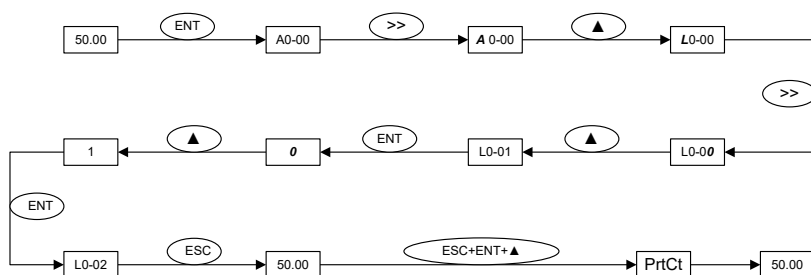


Рис. 4-15. Блок-схема блокировки панели управления



Рис. 4-16. Блок-схема разблокировки панели управления

## 4.2 Первое включение

Выполните подключение в строгом соответствии с техническими требованиями, изложенными в главе 3 «Монтаж и подключение».

### 4.2.1. Блок-схема первого включения асинхронного электродвигателя

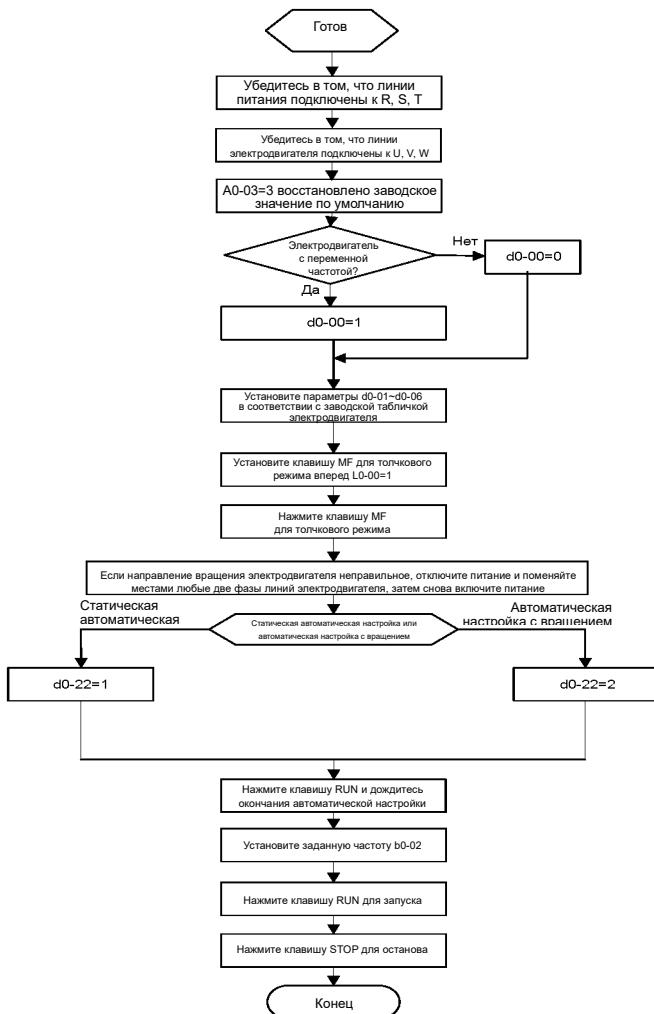


Рис. 4-17. Блок-схема первого включения асинхронного электродвигателя

## 4.2.2. Блок-схема первого включения синхронного электродвигателя

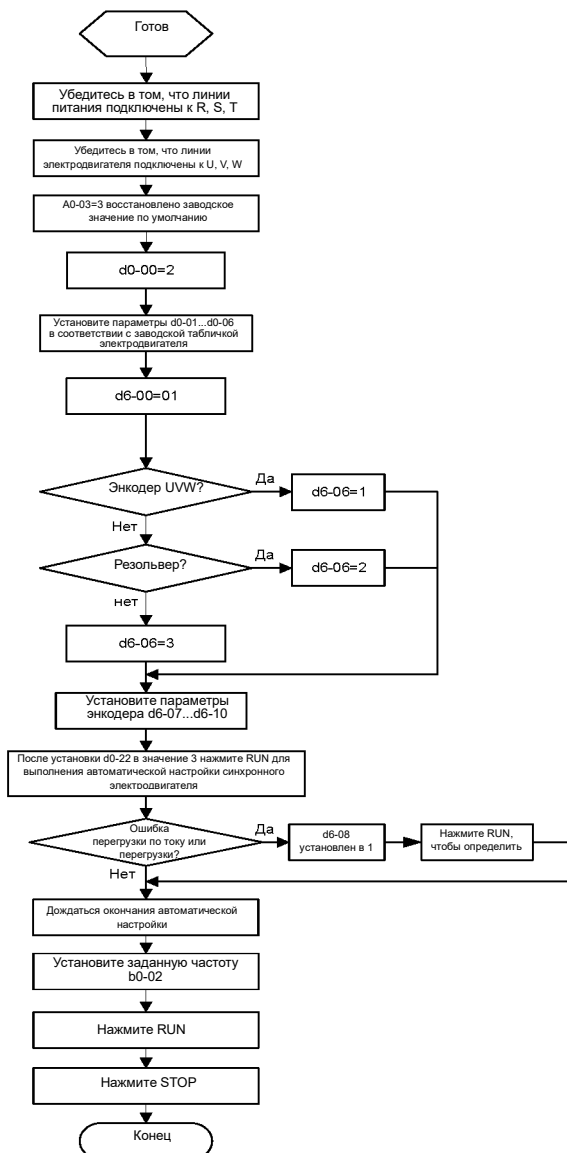


Рис. 4-18. Блок-схема первого включения синхронного электродвигателя

## Глава 5. Параметры.

### 5.1. Группы параметров.

Категория	Группа параметров
Группа А: Системные параметры и управление параметрами	A0: Системные параметры
	A1: Отображение параметров, определяемых пользователем
Группа b: Настройка параметров работы	b0: Задание частоты
	b1: Управление запуском/остановом
	b2: Параметры разгона/замедления
Группа С: Входы и выходы	C0: Дискретные входы
	C1: Дискретные выходы
	C2: Аналоговый и импульсный вход
	C3: Аналоговый и импульсный выход
	C4: Автоматическая коррекция аналогового входа
Группа d: Параметры электродвигателя и управления	d0: Параметры эд 1
	d1: Параметры V/f управления электродвигателем 1
	d2: Параметры векторного управления электродвигателем 1
	d3: Параметры эд 2
	d4: Параметры V/f управления электродвигателем 2
	d5: Параметры векторного управления электродвигателем 2
	d6: Параметры энкодера
Группа E: Расширенные параметры и защиты	E0: Расширенные параметры
	E1: Параметры защиты
Группа F: Прикладные параметры	F0: ПИД-регулятор процесса
	F1: Мульти_частота
	F2: Простой ПЛК
	F3: Нитераскладочная функция и счётчик фиксированных длинн.
	F4: Управление положением
	F6: Крановые функции

Категория	Группа параметров
Группа Н: Параметры сети	H0: Параметры сети MODBUS
	H1: Параметры сети Profibus-DP
Группа L: Параметры клавиш и отображения панели управления	L0: Клавиши панели управления
	L1: Настройки дисплея панели управления
Группа U: Мониторинг	U0: Режим мониторинга
	U1: История неисправностей

### ВНИМАНИЕ:

Возможность изменения:

«Δ» означает, что значение этого параметра может быть изменено в состоянии останова и работы привода;

«×» означает, что значение этого параметра не может быть изменено при работающем приводе;

«©» означает, что этот параметр является измеренным значением, которое нельзя изменить;

Заводское значение по умолчанию: значение при восстановлении заводских настроек по умолчанию. Ни измеренное значение, ни записанное значение параметра не будут восстановлены.

## 5.2. Перечень основных параметров.

### ВНИМАНИЕ:

В данном разделе описаны наиболее часто задействованные параметры преобразователей частоты в различных режимах работы.

Полный перечень параметров и их описание приведены в документе GK820. Руководство по параметрированию.

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
Группа А: Системные параметры и управление параметрами				
Группа А0: Системные параметры				
A0-00	Установка пароля пользователя	0000...FFFF	0000	△
A0-01	Отображение параметров	0: Отображение всех параметров 1: Отображение только параметров A0-00 и A0-01 2: Отображение только параметров A0-00, A0-01 и параметров, определяемых пользователем A1-00...A1-19 3: Отображение только параметров A0-00, A0-01 и других параметров, отличных от заводских значений по умолчанию	0	△
A0-02	Защита параметров	0: Все параметры программируемые 1: Программируется только A0-00 и этот параметр	0	×
A0-03	Инициализация параметров	0: Параметр неактивен 1: Удаление записи о неисправности 2: Восстановление всех параметров до заводских значений по умолчанию (за исключением параметров электродвигателя) 3: Восстановление всех параметров до заводских значений по умолчанию (включая	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		параметры электродвигателя) 4: Восстановление всех параметров до параметров резервной копии		
A0-04	Резервное копирование	0: Параметр неактивен 1: Резервное копирование всех параметров в панель	0	×
A0-05	Копирование параметров	0: Параметр неактивен 1: Выгрузка параметров 2: Загрузка параметров (за исключением параметров электродвигателя) 3: Загрузка параметров (включая параметры электродвигателя)	0	×
A0-06	Зарезервировано	Зарезервировано	Зарезервировано	×
A0-07	Источник питания внутренних цепей	0: Питание от напряжения звена постоянного тока 1: Раздельное питание	0	⊙
A0-08	Выбор электродвигатель 1 электродвигатель 2	0: Электродвигатель 1 1: Электродвигатель 2	0	×
A0-09	Способ управления электродвигателем	Единицы: способ управления электродвигателем 1 0: V/f управление 1: Бессенсорное векторное управление 1 2: Бессенсорное векторное управление 2 3. Векторное управление Десятки: способ управления электродвигателем 2 0: V/f управление 1: Бессенсорное векторное управление 1 2: Бессенсорное векторное управление 2 3. Векторное управление	00	×
Группа A1: Отображение параметров, определяемых пользователем				
A1-00	Параметр 1	Диапазон установки разряда	A0-00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
A1-01	Параметр 2	тысяч:	A0-00	×
A1-02	Параметр 3	A, b, C, d, E, F, H, L, U	A0-00	×
A1-03	Параметр 4	Диапазон установки разряда сотен: 0...9	A0-00	×
A1-04	Параметр 5	Диапазон установки разряда десятков: 0...9	A0-00	×
A1-05	Параметр 6	Диапазон установки разряда единиц: 0...9	A0-00	×
A1-06	Параметр 7		A0-00	×
A1-07	Параметр 8		A0-00	×
A1-08	Параметр 9		A0-00	×
A1-09	Параметр 10		A0-00	×
A1-10	Параметр 11		A0-00	×
A1-11	Параметр 12		A0-00	×
A1-12	Параметр 13		A0-00	×
A1-13	Параметр 14		A0-00	×
A1-14	Параметр 15		A0-00	×
A1-15	Параметр 16		A0-00	×
A1-16	Параметр 17		A0-00	×
A1-17	Параметр 18		A0-00	×
A1-18	Параметр 19		A0-00	×
A1-19	Параметр 20		A0-00	×
A1-20	скрыть группу 1	0000...FFFF	FFFF	×
A1-21	скрыть группу 2	0000...FFFF	FFFF	×
A1-22	Маскирование неисправностей	0...FF Единицы: двоичное Бит3Бит2Бит1Бит0 Установка бита – 0: не маскировать; 1: маскировать Бит0: неисправность GdP Бит1: неисправность SP1 Бит2: неисправность SP2 Бит3: неисправность CPU Десятки: двоичное Бит3Бит2Бит1Бит0 Установка бита – 0: не маскировать; 1: маскировать Бит0: неисправность AIP Бит1: неисправность OL3 Бит2: неисправность oCR	08	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Бит3: зарезервировано Пример: если необходимо замаскировать неисправности GdP, SP1, SP2, CPU, то задайте единицы как шестнадцатеричное F (установите двоичное Бит3Бит2Бит1Бит0 равным 1). Аналогично для десятков.		
<b>Группа b: Настройка параметров работы</b>				
<b>Группа b0: Задание частоты</b>				
b0-00	Режим установки частоты	0: : Основная опорная частота 1: Результат вычисления основной и вспомогательной частоты 2: Переключение между главной и вспомогательной частоты 3: Переключение между главной частотой и результатом вычисления главной и вспомогательной частот 4: Переключение между вспомогательной частотой и результатом вычисления главной и вспомогательной частоты.	0	×
b0-01	Источник главной частоты	0: Дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления $\wedge/V$ 1: Дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2 4: Аналоговый вход AI3 5: Импульсный вход X6/DI 6: ПИД 7: ПЛК 8: Мульти_скорость 9: По сети 10: Импульсный вход A+/A-, V+/V- 11: Импульсный вход A+/A- + вход направления	8	×
b0-02	Дискретная	От нижней граничной частоты	50,00 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	настройка основной опорной частоты	до верхней граничной частоты		
b0-03	Источник вспомогательной опорной частоты	0: Не задан 1: Дискретная настройка (b0-04) + настройка с панели управления $\wedge/v$ 2: Дискретная настройка (b0-04) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: Аналоговый вход AI1 4: Аналоговый вход AI2 5: Аналоговый вход AI3 6: Импульсный вход X7/DI 7: Выход ПИД-регулятора процесса 8: ПЛК 9: Мульти_скорость 10: По сети	0	×
b0-04	Дискретная настройка вспомогательной опорной частоты	От нижней граничной частоты до верхней граничной частоты	0,00 Гц	△
b0-08	Максимальная частота	От верхней граничной частоты до 600,00 Гц	100,00 Гц	×
b0-09	Верхняя граничная частота	От нижней граничной частоты до максимальной частоты	100,00 Гц	×
b0-10	Нижняя граничная частота	От 0,00 Гц до верхней граничной частоты	0,00 Гц	×
b0-19	Толчковая частота	От 0,00 Гц до верхней граничной частоты	5,00 Гц	△
<b>Группа b1: Управление запуском/остановом</b>				
b1-00	Управление запуском	0: Управление с панели управления 1: Управление с клемм. 2: Управление по сети	1	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b1-01	Привязка команды запуска и задания частоты	<p>Разряд единиц: Источник опорной частоты связан с управлением с панели управления:</p> <p>0: Нет привязки  1: Дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления <math>\Delta V</math>  2: Дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа  3: Аналоговый вход AI1  4: Аналоговый вход AI2  5: Аналоговый вход AI3  6: Импульсный вход X7/DI  7: Выход ПИД-регулятора процесса  8: Простой ПЛК  9: Мульти_Мульти_частота  A: Ввод по сети</p> <p>Разряд десятков: Источник опорной частоты связан с управлением с клемм (такой же, как разряд единиц)</p> <p>Разряд сотен: Источник опорной частоты связан с управлением по сети (такой же, как разряд единиц)</p>	000	×
b1-02	Направление вращения	<p>0: Вперед  1: Назад</p>	0	△
b1-03	Обратный ход	<p>0: Разрешено  1: Запрещено</p>	0	×
b1-04	Время задержки между прямым и обратным ходом	0,0...3600,0 с	0,0 с	△
b1-06	Стартовая частота	От 0,00 Гц до верхней граничной частоты	0,50 Гц	×
b1-07	Время удержания стартовой/начальной частоты	0,0...3600,0 с	0,0 с	△
b1-13	Способ останова	<p>0: Останов с линейным замедлением  1: Останов выбегом</p>	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		2: Останов с линейным замедлением + торможение постоянным током		
b1-18	Динамическое торможение	Единицы: мотор 1 Десятки: мотор2 0: Отключено 1: Включено	11	×
b1-19	Пороговое напряжение динамического торможения	650...750 В	680 В	×
Группа b2: Параметры разгона/замедления				
b2-00	Точность времени разгона/замедления	0: 0,01 с 1: 0,1 с 2: 1 с	1	×
b2-01	Время разгона 1	0...600,00 / 6000,0 / 60 000 с	5,0 с	△
b2-02	Время замедления 1	0...600,00 / 6000,0 / 60 000 с	3,0 с	△
b2-10	Время толчкового разгона	0...600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-11	Время толчкового замедления	0...600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-12	Кривая разгона/замедления	0: Линейный разгон/замедление 1: Разгон/замедление в виде ломаной линии 2: S-кривая разгона/замедления А 3: S-кривая разгона/замедления В 4: S-кривая разгона/замедления С	2	×
Группа С: Входы и выходы				
Группа С0: Дискретный вход				
С0-00	Включенное состояние входов команды запуска при включении питания	0: Обнаружен фронт сигнала запуска + обнаружено ВКЛ 1: Обнаружено ВКЛ	0	×
С0-01	Функция входа X1	0: Нет функции	3	×
С0-02	Функция входа X2	1: ТОЛЧОК вперед	4	×
С0-03	Функция входа X3	2: ТОЛЧОК назад	15	×
С0-04	Функция входа X4	3: Ход вперед (FWD)	16	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C0-05	Функция входа X5	4: Ход назад (REV)	17	×
C0-06	Функция входа X6	5: Трехпроводное управление	23	×
C0-07	Функция входа X7/DI	6: Работа приостановлена 7: Внешний останов	0	×
C0-08	Функция входа AI1 (только если выбран дискретный)	8: Аварийный останов 9: Команда останова + торможение постоянным током	0	×
C0-09	Функция входа AI2 (только если выбран дискретный)	10: Останов торможением постоянным током 11: Останов выбегом	0	×
C0-10	Функция входа AI3	12: Вывод ВВЕРХ 13: Вывод ВНИЗ 14: Сброс настройки ВВЕРХ/ ВНИЗ (включая клавиши $\wedge/\vee$ ) 15: Вывод многоступенчатой частоты 1 16: Вывод многоступенчатой частоты 2 17: Вывод многоступенчатой частоты 3 18: Вывод многоступенчатой частоты 4 19: Определитель времени разгона/замедления 1 20: Определитель времени разгона/замедления 2 21: Разгон/замедление отключены (исключая останов с линейным замедлением) 22: Внешний ввод неисправности 23: Сброс неисправности (RESET) 24: Импульсный ввод (действителен только для X7/DI) 25: Переключение электродвигателя 1/2 26: Переключатель управления скоростью/крутящим моментом 27: Команда запуска переключена на управление с панели управления 28: Команда запуска переключена	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		на управление с выводов 29: Команда запуска переключена на управление по сети 30: Сдвиг режима опорной частоты 31: Основная опорная частота переключена на дискретную настройку b0-02 32: Вспомогательная опорная частота переключена на дискретную настройку b0-04 33: Направление ПИД-регулирования 34: ПИД-регулятор приостановлен 35: ПИД-интегрирование приостановлено 36: Переключение параметра ПИД-регулятора 37: Ввод счетчика 38: Сброс счетчика 39: Счетчик длины 40: Сброс длины 41: Фиксация нулевой скорости включена 42: Зарезервировано 43: Зарезервировано 44: Зарезервировано 45: Зарезервировано 46: Зарезервировано 47: Зарезервировано 48: Зарезервировано 49: Зарезервировано 50: Зарезервировано 51: Ввод импульсов исходного положения 52: Ввод направления исходного положения 53: Сброс импульса позиционирования 54: Включено смещение положения вперед		

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		55: Включено смещение положения назад 56: Ввод коррекции импульса 57: Направление коррекции импульса 58...62: Зарезервировано 63: Простой ПЛК приостановлен 64: Простой ПЛК отключен 65: Сброс памяти останова простого ПЛК 66: Запуск частоты биения 67: Сброс состояния частоты биения 68: Работа запрещена 69: Торможение постоянным током в работе 70: Переключение кривой аналогового входа 71: Управление положением отключено 72: Опорное направление частоты импульсов 73: Переключатель усиления аналогового сигнала 74: Предварительный концевик вверх 75: Предварительный вниз 76: Концевик вверх 77: Концевик вниз 78: Обратная связь от механического тормоза 79~99: Reserved		
C0-17	Вход управления регулировкой частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	Разряд единиц: Действие при останове 0: Сброс 1: Удержание Разряд десятков: Действие при потере питания 0: Сброс 1: Удержание Разряд сотен: Функция интегрирования	0000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		0: Функция интегрирования отсутствует 1: Функция интегрирования включена Разряд тысяч: Направление хода 0: Отключено изменение направления 1: Включено изменение направления		
C0-18	Размер шага изменения частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	0,00...100,00 Гц/с	0,03 Гц/с	△
C0-19	Режим управления ВПЕРЕД/НАЗАД с входа	0: Двухпроводной режим 1 1: Двухпроводной режим 2 2: Трехпроводной режим 1 3: Трехпроводной режим 2	0	×
Группа C1: Дискретный выход				
C1-00	Функция выхода Y1	0: Нет выхода	14	△
C1-01	Функция выхода Y2/DO (когда используется в качестве Y2)	1: Пониженное напряжение привода 2: Завершена подготовка привода к запуску 3: Привод работает 4: Привод работает с частотой 0 Гц (нет выхода при останове) 5: Привод работает на частоте 0 Гц (выход при останове) 6: Направление запуска 7: Достигнутая частота 8: Достигнута верхняя граничная частота 9: Достигнута нижняя граничная частота 10: Частота выше FDT 1 11: Частота выше FDT 2 12: Скорость ограничена (режим	0	△
C1-02	Функция выхода реле 1		27	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C1-03	Функция выхода реле 2	управления вращающим моментом) 13: Крутящий момент ограничен (режим управления скоростью) 14: Вывод отказов 15: Вывод аварийных сигналов 16: Аварийный сигнал перегрузки привода (электродвигателя) 17: Тепловая сигнализация привода 18: Обнаружение нулевого тока 19: X1 20: X2 21: Индикация электродвигателя 1/2 22: Достигнуто установленное значение счетчика 23: Достигнуто заданное значение счетчика 24: Достигнута длина 25: Достигнуто время непрерывной работы 26: Достигнуто суммарное время работы 27: Управление торможением 28: Позиционирование завершено 29: Приближение позиционирования 30: Шаг ПЛК завершен 31: Цикл ПЛК завершен 32: Частота биения достигает верхней или нижней граничной частоты 33: Достигнута верхняя/нижняя граница установленной частоты 34: Ошибка механического тормоза	3	△
Группа C3: Аналоговый и импульсный выход				
C3-00	Функция выхода АО1	0: Нет выхода 1: Опорная частота	2	△
C3-01	Функция выхода	2: Выходная частота	1	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	АО2	3: Выходной ток		
C3-02	Функция выхода Y2/DO (когда используется в качестве дискретного выхода)	4: Выходной крутящий момент 5: Выходное напряжение 6: Выходная мощность 7: Напряжение шины 8: Команда крутящего момента 9: Ток крутящего момента 10: Ток потока магнитной индукции 11: AI1 12: AI2 13: AI3 14: Зарезервировано 15: DI 16: Процент ввода по сети 17: Выходная частота до компенсации 18: Выходной ток (по отношению к номинальному току электродвигателя) 19: Выходной крутящий момент (направление указано) 20: Установленный крутящий момент (направление указано) 21...99: Зарезервировано	0	△
Группа C4: Автоматическая коррекция аналогового входа				
C4-00	Выбор канала для автоматической корректировки	0: Коррекция отсутствует 1: Коррекция AI1 2: Коррекция AI2 3: Коррекция AI3	0	×
C4-23	Функция входа X8 (EX-TM1 опция, EX1-TM2 опция)	0-78	0	△
C4-25	Функция АО3 (ЕАО на TM1 опции ЕАО1 на TM2 опции)	0-20		
C4-26	Смещение АО3	-100.0%~100.0%	0.0%	×
C4-27	Усиление АО3	-2.000~2.000	1.000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C4-28	Фильтрация АОЗ	0.0s~10.0s	0.0s	△
C4-29.	Функция реле 3 (EA/B/C на TM1 опция ERA/B/C на TM2 сопция)	0-34	0	△
C4-30	Задержка Реле 3	0.0сек.~3600.0сек.	0.0сек.	△
C4-32	Логика реле 3	0: Положительная 1: Отрицательная	0	△
Группа d. Параметры электродвигателя и управления				
Группа d0: Параметры электродвигателя 1				
d0-00	Тип электродвигателя 1	0: Обычный асинхронный электродвигатель 1: Асинхронный с внешним обдувом 2: Синхронный электродвигатель	1	×
d0-01	Номинальная мощность электродвигателя 1	0,4...6553,5 кВт	В зависимости от модели	×
d0-02	Номинальное напряжение электродвигателя 1	0...480 В (для приводов с уровнем по напряжению 400 В)	380 В	×
d0-03	Номинальный ток электродвигателя 1	0,0...6553,5 А	В зависимости от модели	×
d0-04	Номинальная частота электродвигателя 1	От 0,00 Гц до максимальной частоты	50,00 Гц	×
d0-05	Количество полюсов электродвигателя 1	1...80	4	×
d0-06	Номинальная скорость электродвигателя 1	0...65 535 об/мин	В зависимости от модели	×
d0-07	Сопротивление статора R1 асинхронного электродвигателя 1	0,001...65,535 Ом	В зависимости от модели	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d0-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного электродвигателя 1	0,1...6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного электродвигателя 1	0,001...65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного электродвигателя 1	0,1...6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-15	Сопротивление статора синхронного электродвигателя 1	0,001...65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-16	Индуктивность синхронного электродвигателя 1 по продольной оси	0,1...6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-19	Автоматическая настройка тока синхронного электродвигателя 1	0,0...100,0 %	30,0 %	×
d0-20	Начальный угол синхронного электродвигателя 1	0,0°...360,0°	0,0°	×
d0-22	Автоматическая настройка электродвигателя 1	0: Автоматическая настройка отсутствует 1: Статическая автоматическая настройка асинхронного электродвигателя 2: Автоматическая настройка с вращением асинхронного электродвигателя 3: Статическая автоматическая настройка синхронного электродвигателя 4: Автоматическая настройка	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		с вращением синхронного электродвигателя		
d0-23	Режим защиты от перегрузки электродвигателя 1	0: Защита отсутствует 1: Определяется по току электродвигателя 2: Определяется по датчику температуры	1	×
d0-25	Вход сигнала датчика температуры электродвигателя 1	0: AI1 1: AI2 2: AI3	1	×
d0-27	Кр Пропорционалскорости вращения	0,00...655,35	0,00	×
d0-28	Ki Интегралскорости вращения	0,00...655,35	2,00	×
<b>Группа d1: Параметры V/f управления электродвигателем 1</b>				
d1-00	Настройка кривой V/f	0: Линейное соотношение V/f 1: Многоступенчатое соотношение V/f (d1-01...d1-08) 2: 1,2 мощности 3: 1,4 мощности 4: 1,6 мощности 5: 1,8 мощности 6: 2,0 мощности	0	×
d1-10	Коэффициент компенсации скольжения	0,0...400,0 %	100,0 %	△
<b>Группа d2: Параметры векторного управления электродвигателем 1</b>				
d2-00	Управление скоростью / крутящим моментом	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом	0	×
d2-11	Время предварительного возбуждения	0,000...5,000 с	0,200 с	△
<b>Группа d3: Параметры электродвигателя 2</b>				
d3-00	Тип	0: Обычный асинхронный	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	электродвигателя 2	электродвигатель 1: Асинхронный с внешним обдувом 2: Синхронный электродвигатель		
d3-01	Номинальная мощность электродвигателя 2	0,4...6553,5 кВт	В зависимости от модели	×
d3-02	Номинальное напряжение электродвигателя 2	0...480 В (для приводов с уровнем по напряжению 400 В)	380 В	×
d3-03	Номинальный ток электродвигателя 2	0,0...6553,5 А	В зависимости от модели	×
d3-04	Номинальная частота электродвигателя 2	От 0,00 Гц до максимальной частоты	50,00 Гц	×
d3-05	Число полюсов электродвигателя 2	1...80	4	×
d3-06	Номинальная скорость электродвигателя 2	0...65 535 об/мин	В зависимости от модели	×
d3-07	Сопротивление статора R1 асинхронного электродвигателя 2	0,001...65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d3-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного электродвигателя 2	0,1...6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-09	Сопротивление статора R2 асинхронного электродвигателя 2	0,001...65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d3-16	Индуктивность синхронного электродвигателя 2 по продольной оси	0,1...6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-17	Индуктивность	0,1...6553,5 мГн	В зависи-	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	синхронного электродвигателя 2 по поперечной оси		мосты от модели	
d3-19	Автоматическая настройка синхронного электродвигателя 2	0,0...100,0 %	30,0 %	×
d3-22	Автоматическая настройка электродвигателя 2	0: Автоматическая настройка отсутствует 1: Статическая автоматическая настройка асинхронного электродвигателя 2: Автоматическая настройка с вращением асинхронного электродвигателя 3: Статическая автоматическая настройка синхронного электродвигателя 4: Автоматическая настройка с вращением синхронного электродвигателя	0	×
<b>Группа d4: Параметры V/f управления электродвигателем 2</b>				
d4-00	Настройка кривой V/f	0: Линейное соотношение V/f 1: Многоступенчатое соотношение V/f (d1-01...d1-08) 2: 1,2 мощности 3: 1,4 мощности 4: 1,6 мощности 5: 1,8 мощности 6: 2,0 мощности	0	×
d4-10	Коэффициент компенсации скольжения	0,0...300,0 %	100,0 %	△
<b>Группа d5: Параметры векторного управления электродвигателем 2</b>				
d5-00	Управление скоростью / крутящим моментом	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом	0	×
<b>Группа d6: Параметры энкодера</b>				
d6-00	Вход энкодера	Разряд единиц: Вход энкодера электродвигателя 1	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		0: энкодер 1 (локальный) 1: энкодер 2 (опция) Разряд десятков: Вход энкодера электродвигателя 2 0: энкодер 1 (локальный) 1: энкодер 2 (опция)		
d6-01	Количество импульсов 1	1...10 000	1024	△
d6-02	Направление вращения 1	0: Вперед 1: Назад	0	×
d6-03	Числитель отношения скорости электродвигателя к скорости энкодера 1	1...65 535	1000	×
d6-04	Знаменатель отношения скорости электродвигателя к скорости энкодера 1	1...65 535	1000	×
d6-05	Время обнаружения отключения энкодера 1	0,0...8,0 с	3,0 с	△
d6-06	Тип энкодера 2	0: Энкодер ABZ 1: Энкодер UVW 2: Резольвер 3: Энкодер SINCOS (Выберите 2 для PG4 и 1 для PG6)	0	×
d6-07	Количество импульсов 2	1...10 000	1024	△
d6-08	Направление вращения 2	Разряд единиц: Направление AB 0: Вперед 1: Назад Разряд десятков: Направление UVW 0: Вперед 1: Назад	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d6-09	Числитель отношения скорости электродвигателя к скорости энкодера 2	1...65 535	1000	×
d6-10	Знаменатель отношения скорости электродвигателя к скорости энкодера 2	1...65 535	1000	×
d6-11	Время обнаружения отключения энкодера 2	0,0...8,0 с	3,0 с	△
d6-12	Действие при превышении скорости (OS) и чрезмерном отклонении скорости (DEV)	Разряд единиц: Действие при превышении скорости (OS) 0: Выбег до останова с сообщением о неисправности 1: Ход продолжается Разряд десятков: Действие при чрезмерном отклонении скорости (DEV) 0: Выбег до останова с сообщением о неисправности 1: Ход продолжается	11	×
d6-13	Обнаруженное значение превышения скорости (OS)	0,0...120,0 %	120,0 %	×
d6-14	Обнаруженное время превышения скорости (OS)	0,00...20,00 с	0,50 с	×
d6-15	Обнаружение значения чрезмерного отклонения скорости (DEV)	0,0...50,0 %	10,0 %	×
d6-16	Задержка обнаружения чрезмерного	0,00...20,00 с	1,00 с	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	отклонения скорости (DEV)			
Группа E: Расширенные параметры функционирования и защиты				
Группа E0: Расширенные параметры функционирования				
E0-00	Частота ШИМ	≤15 кВт: 0,7...16,0 кГц, заводское значение по умолчанию: 8,0 кГц 18,5...45 кВт: 0,7...10,0 кГц, заводское значение по умолчанию: 4,0 кГц 55...75 кВт: 0,7...8,0 кГц, заводское значение по умолчанию: 3,0 кГц ≥90 кВт: 0,7...3,0 кГц, заводское значение по умолчанию: 2,0 кГц	В зависимости от модели	△
E0-01	Оптимизация ШИМ	Разряд единиц: Частота переключения регулируется температурой 0: Самоадаптация 1: Регулировка отсутствует Разряд десятков: Режим модуляции ШИМ 0: Пятиsegmentное и семисegmentное автоматическое переключение 1: Пятиsegmentный режим 2: Семисegmentный режим Разряд сотен: Регулировка избыточной модуляции 0: Отключено 1: Включено Разряд тысяч: Отношение частоты переключения ШИМ к выходной частоте 0: Самоадаптация 1: Адаптация отсутствует	0100	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
<b>Группа E1: Параметры защиты</b>				
E1-00	Останов при перенапряжении	0: Запрещено 1: Разрешено 2: Действительно только для замедления	1	×
E1-01	Предел перенапряжения при останове.	120...150 %	130 %	×
E1-02	Останов при пониженном напряжении	0: Отключено 1: Включено	0	×
E1-12	Управление охлаждающим вентилятором	0: Автоматический запуск 1: Всегда работает после подачи питания	0	△
<b>Группа F. Прикладные параметры</b>				
<b>Группа F0: ПИД-регулятор процесса</b>				
F0-00	Опорный сигнал ПИД-регулятора	0: Дискретная настройка F0-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Импульсный вход X7/DI 5: По сети	0	×
F0-01	Дискретная настройка ПИД-регулятора	0,0...100,0 %	50,0 %	△
F0-02	Обратная связь ПИД-регулятора	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI1+AI2 4: AI1-AI2 5: Макс. {AI1, AI2} 6: Мин. {AI1, AI2} 7: Импульсный вход X7/DI 8: По сети	0	×
F0-03	ПИД-регулирование	Разряд единиц: Выходная частота 0: Направление должно быть таким же, как установленное направление хода 1: Допускается противоположное направление	10	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		Разряд десятков: выбор интегрирования 0: Интегрирование продолжается, когда частота достигает верхней/нижней границы 1: Интегрирование прекращается, когда частота достигает верхней/нижней границы		
F0-04	Направление ПИД-регулирования	0: Положительное регулирование 1: Отрицательное регулирование	0	×
Группа F1: Мульти_частота				
F1-00	Источник установки Мульти_частоты 0	0: Дискретная настройка F1-02 1: Дискретная настройка b0-02 + настройка с панели управления $\wedge/v$ 2: Дискретная настройка b0-02 + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 6: Импульсный вход X7/DI 7: Выход ПИД-регулятора процесса 8: По сети	0	×
F1-01	Источник установки Мульти_частоты 1	0: Дискретная настройка F1-03 1: Дискретная настройка b0-04 + настройка с панели управления $\wedge/v$ 2: Дискретная настройка b0-04 + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 6: Импульсный вход X7/DI 7: Выход ПИД-регулятора процесса 8: По сети	0	×
F1-02	Мульти_частота 0	-100,0...100,0 % Примечание: процент от верхней граничной частоты b0-09. Значение F1-03...F1-17 такое же, как и у F1-02	0,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F1-03	Мульти_частота 1	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-04	Мульти_частота 2	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-05	Мульти_частота 3	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-06	Мульти_частота 4	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-07	Мульти_частота 5	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-08	Мульти_частота 6	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-09	Мульти_частота 7	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-10	Мульти_частота 8	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-11	Мульти_частота 9	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-12	Мульти_частота 10	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-13	Мульти_частота 11	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-14	Мульти_частота 12	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-15	Мульти_частота 13	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-16	Мульти_частота 14	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
F1-17	Мульти_частота 15	-100,0...100,0 %	0,0 %	△
Группа F2: Простой ПЛК				
F2-00	Режим работы простого ПЛК	<p>Разряд единиц: Режим работы ПЛК  0: Останов после одного цикла  1: Продолжение работы с последней частотой после одного цикла  2: Повторение цикла</p> <p>Разряд десятков: Сохранение в памяти при потере питания  0: Не сохраняется в памяти при потере питания  1: Сохраняется в памяти при потере питания</p> <p>Разряд сотен: Режим запуска  0: Запуск с первого шага «многоступенчатой частоты 0»  1: Продолжение работы с шага останова (или ошибки)  2: Продолжение работы с шага и частоты, на которых работа была остановлена (или возникла ошибка)</p> <p>Разряд тысяч: Единица времени</p>	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		работы простого ПЛК 0: Секунда (с) 1: Минута (мин)		
F2-01	Настройка шага 0	Разряд единиц: Опорная частота 0: Мульти_частота 0 (F1-02) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Импульсный вход X7/D1 5: Выход ПИД-регулятора процесса 6: Мульти_частота 7: По сети Разряд десятков: Направление хода 0: Вперед 1: Назад 2: Определяется командой запуска Разряд сотен: Время разгона/замедления 0: Время разгона/замедления 1 1: Время разгона/замедления 2 2: Время разгона/замедления 3 3: Время разгона/замедления 4	000	×
F2-02	Время выполнения шага 0	0,0...6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-03	Настройка шага 1	Разряд единиц: Опорная частота 0: Мульти_частота 1 (F1-03) 1...7: То же, что F2-01 Разряд десятков: Направление хода (то же, что и F2-01) Разряд сотен: Вариант времени разгона/замедления (то же, что и F2-01)	000	×
F2-04	Время выполнения шага 1	0,0...6000,0 с (мин)	0,0 с	△
Группа F3: Нитераскладочная функция (режим колебания) и фиксированной длины				
F3-00	Настройка функции колебания	0: Функция колебания отключена 1: Функция колебания включена	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F3-01	Настройка работы функции колебания	Разряд единиц: Способ запуска 0: Автоматически 1: Запуск по команде с входа Разряд десятков: Управление амплитудой 0: По отношению к центральной частоте 1: По отношению к максимальной частоте Разряд сотен: Запоминание частоты колебаний при останове 0: Запоминание включено 1: Запоминание выключено Разряд тысяч: Запоминание частоты колебаний при потере питания 0: Запоминание включено 1: Запоминание выключено	0000	×
F3-02	Предварительная частота колебаний	0,00...600,00 Гц	0,00 Гц	△
F3-03	Время удержания предварительной частоты колебаний	0,0...3600,0 с	0,0 с	△
F3-04	Амплитуда частоты колебаний	0,0...50,0 %	0,0 %	△
F3-13	Значение счетчика	1...65 535	1000	△
<b>Группа F4: Управление положением</b>				
F4-00	Режим управления положением	0: Управление положением отсутствует 1: Фиксация нулевой скорости (достигнутая частота действительна) 2: Фиксация нулевой скорости (вывод включен) 5: Управление положением последовательностью импульсов	0	×
<b>Группа F6. Крановые функции</b>				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F6-05	Защита от отказов механического тормоза	0: Выключено 1: Включено	1	△
F6-09	Ток обнаружения отключения мотора	0~100% (зависит от мощности мотора)	5.0%	△
F6-11	Наложение тормоза при смене направления вращения	0: Включен 1: Отключен	0	△
F6-12	Функция обнаружения натяжения строп	0: Выключено 1: Включено	0	△
F6-13	Предел обнаружения натяжения строп	0 ~ 100% (зависит от мощности мотора)	20%	△
F6-14	Время обнаружения натяжения строп	0~100s	0.100 s	△
F6-16	Количество отказов механического тормоза	1~5	3	△
F6-17	Нижний предел нагрузки	0%~100% (зависит от мощности электродвигателя)	40%	×
F6-18	Защита от неисправности энкодера	0: Выключено 1: Включено	1	△
F6-19	Предел защиты неисправности энкодера	0~1000%	150%	△
F6-20	Ток разжатия тормоза при движении вперёд	0.0% ~ 200.0% (зависит от мощности электродвигателя)	60%	×
F6-21	Ток разжатия при движении назад	0.0% ~ 200.0% (зависит от мощности электродвигателя)	60%	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F6-22	Ограничение момента открытия тормоза при движении вперёд	0.0% ~ 200.0% (зависит от мощности электродвигателя)	120%	×
F6-23	Ограничение момента открытия тормоза при движении назад	0.0% ~ 200.0% (зависит от мощности электродвигателя)	120%	×
F6-24	Частота открытия тормоза при движении вперёд	0-10 Гц	2 Гц	×
F6-25	Частота открытия тормоза при движении назад	0-10Гц	2 Гц	×
F6-26	Частота наложения тормоза при движении вперёд	0-10Гц	3.5 Гц	×
F6-27	Частота наложения тормоза при движении назад	0-10 Гц	3.5 Гц	×
F6-28	Задержка открытия тормоза при движении вперёд	0-10.0 сек	0s	×
F6-29	Задержка открытия тормоза при движении назад	0-10.0 сек	0s	×
F6-30	Задержка после сигнала открытия тормоза при движении вперёд	0-10.0сек	0s	×
F6-31	Задержка после сигнала открытия тормоза при движении назад	0-10.0 сек	0s	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F6-32	Задержка наложения тормоза при движении вперёд	0-10.0 сек	0s	×
F6-33	Задержка наложения тормоза при движении назад	0-10.0 сек	0s	×
F6-34	Задержка после наложения тормоза при движении вперёд	0-10.0 сек	0.5s	×
F6-35	Задержка после наложения тормоза при движении назад	0-10,0 сек	0.5s	×
F6-37	Скорость при активном сигнале предварительного концевика	0 ~ 20 Гц	5Hz	×
F6-41	Включение механического тормоза	единицы: Мотор 1 десятки: Мотор 2 0: Выключено 1: Включено	00	×
F6-46	Время обнаружения открытия тормоза	0~20s	0 s	×
F6-47	Частота смены направления	0-600Гц	0	△
Группа Н. Параметры обмена данными				
Группа Н0: Параметры сети MODBUS				
H0-00	Выбор порта СВЯЗИ	0: Встроенный RS 485 1: Опция RS232 2: ProfiNet / Modbus-TCP 3: EtherCAT  Profinet and EtherCAT опции необходимо устанавливать в левый слот.  Перезапустите ПЧ после смены этого параметра	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
H0-01	Конфигурация обмена данными с портом СВЯЗИ	Разряд единиц: Скорость в бодах 0: 4800 бит/с 1: 9600 бит/с 2: 19 200 бит/с 3: 38 400 бит/с 4: 57 600 бит/с 5: 115 200 бит/с Разряд десятков: Формат данных 0: Формат 1-8-2-N, RTU 1: Формат 1-8-1-E, RTU 2: Формат 1-8-1-O, RTU 3: Формат 1-7-2-N, ASCII 4: Формат 1-7-1-E, ASCII 5: Формат 1-7-1-O, ASCII Разряд сотен: Тип соединения 0: Прямое кабельное соединение (232/485) 1: МОДЕМ (232) Разряд тысяч: Обработка данных связи при потере питания 0: Не сохраняются при потере питания 1: Сохраняются при потере питания	0001	×
H0-02	Локальный адрес порта связи СВЯЗИ	0...247, 0 – широковещательный адрес	1	×
Группа H1: Параметры сети Profibus-DP				
H1-00	Локальный адрес	1...126; 127 – широковещательный адрес	4	△
H1-01	Тип PPO	0: Profibus отключен 1: PPO1 2: PPO2 3: PPO3 4: PPO4 5: PPO5	0	△
Группа L. Клавиши и дисплей панели управления				
Группа L0: Клавиши панели управления				
L0-00	Настройки многофункциональной клавиши MF	0: Нет функции 1: Толчок вперед 2: Толчок назад 3: Переключение вперед/назад	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		4: Аварийный останов 1 (время замедления устанавливается параметром b2-09) 5: Аварийная останов 2 (останов выбегом) 6: Источники команд запуска сдвинуты		
L0-01	Опция блокировки клавиш	0: Не заблокированы 1: Все заблокированы 2: Клавиши заблокированы, кроме RUN, STOP/RESET 3: Клавиши заблокированы, кроме STOP/RESET 4: Клавиши заблокированы, кроме >>	0	△
L0-02	Функция клавиши STOP	0: Клавиша STOP активна только при управлении с панели управления 1: Клавиша STOP деактивирована при любом источнике команды запуска	0	△
L0-03	Настройка частоты с помощью клавиш $\wedge/\vee$	Разряд единиц: Опция при останове 0: Сброс при останове 1: Сохранение при останове Разряд десятков: Опция при потере питания 0: Сброс при потере питания 1: Сохранение при потере питания Разряд сотен: Вариант интегрирования 0: Интегрирование отключено 1: Интегрирование включено Разряд тысяч: Направление хода 0: Изменение направления запрещено 1: Изменение направления разрешено	0100	△
L0-04	Настройка размера шага частоты	0,00...10,00 Гц/с	0,03 Гц/с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	с помощью клавиш L/V			
Группа L1: Настройки отображения панели управления				
L1-00	Отображение настройки параметра 1 в рабочем состоянии	<p>Настройка в бинарной системе: 0: Нет отображения 1: Отображение</p> <p>Разряд единиц: БИТ0: Рабочая частота (Гц) БИТ1: Опорная частота (Гц) БИТ2: Напряжение шины (В) БИТ3: Выходной ток (А)</p> <p>Разряд десятков: БИТ0: Выходной крутящий момент (%) БИТ1: Выходная мощность (кВт) БИТ2: Выходное напряжение (В) БИТ3: Скорость электродвигателя (об/мин)</p> <p>Разряд сотен: БИТ0: AI1 (В) БИТ1: AI2 (В) БИТ2: AI3 БИТ3: Выходная частота синхронизации (Гц)</p> <p>Разряд тысяч: БИТ0: DI БИТ1: Значение внешнего счетчика БИТ2: Резервировано БИТ3: Резервировано</p> <p>Примечание: Если для этого параметра установлено значение 0000, по умолчанию будет отображаться рабочая частота (Гц)</p>	080F	△
L1-01	Отображение настройки параметра 2 в рабочем состоянии	<p>Настройка в бинарной системе: 0: Нет отображения 1: Отображение</p> <p>Разряд единиц: БИТ0: Линейная скорость хода (м/с)</p>	0000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		БИТ1: Установленная линейная скорость (м/с) БИТ2: Состояние входа БИТ3: Состояние выхода Разряд десятков: БИТ0: Опорный сигнал ПИД-регулятора (%) БИТ1: Обратная связь ПИД-регулятора (%) БИТ2: Установленная длина (м) БИТ3: Фактическая длина (м) Разряд сотен: БИТ0: Опорный крутящий момент (%) БИТ1: Зарезервировано БИТ2: Зарезервировано БИТ3: Зарезервировано Разряд тысяч: Зарезервировано		
L1-02	Отображение настройки параметра в состоянии останова	Настройка в бинарной системе: 0: Нет отображения 1: Отображение Разряд единиц: БИТ0: Опорная частота (Гц) БИТ1: Напряжение шины (В) БИТ2: Состояние входа БИТ3: Состояние выхода Разряд десятков: БИТ0: AI1 (В) БИТ1: AI2 (В) БИТ2: AI3 БИТ3: Зарезервировано Разряд сотен: БИТ0: Опорный сигнал ПИД-регулятора (%) БИТ1: Обратная связь ПИД-регулятора (%) БИТ2: Установленная длина (м) БИТ3: Фактическая длина (м) Разряд тысяч: БИТ0: Линейная скорость хода (м/с)	0003	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		БИТ1: Установленная линейная скорость (м/с) БИТ2: Значение внешнего счетчика БИТ3: DI Примечание: когда этот функциональный код установлен на 0000, опорная частота будет отображаться по умолчанию (Гц)		
<b>Группа U. Мониторинг</b>				
<b>Группа U0: Режим мониторинга</b>				
U0-00	Рабочая частота	0,00...600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U0-01	Установленная частота	0,00...600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U0-02	Напряжение шины	0...65 535 В	0 В	⊙
U0-03	Выходное напряжение	0...65 535 В	0 В	⊙
U0-04	Выходной ток	0,0...6553,5 А	0,0 А	⊙
U0-05	Выходной крутящий момент	-300,0...300,0 %	0,0 %	⊙
U0-06	Выходная мощность	0,0...300,0 %	0,0 %	⊙
U0-61	Версия опции связи	0~65535	0	⊙
U0-62	Версия прошивки опции связи	0~65535	0	⊙
U0-63	Статус связи	0: нет связи 2: связь есть	0	⊙
<b>Группа U1: История неисправностей</b>				
U1-00	Архив неисправностей 1 (последняя)	0: Нет неисправности 1: Перегрузка по току при разгоне (oC1) 2: Перегрузка по току при постоянной скорости (oC2) 3: Перегрузка по току при замедлении (oC3) 4: Перенапряжение при разгоне (ov1) 5: Перенапряжение при	0	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		<p>постоянной скорости (ov2)</p> <p>6: Перенапряжение при замедлении (ov3)</p> <p>7: Защита модуля (FAL)</p> <p>8: Ошибка автоматической настройки (tUN)</p> <p>9: Перегрузка привода (oL1)</p> <p>10: Перегрузка электродвигателя (oL2)</p> <p>11: Неисправность цепи обнаружения тока (StC)</p> <p>12: Защита выхода от короткого замыкания на землю (GdP)</p> <p>13: Неисправность входного питания (ISF)</p> <p>14: Потеря выходной фазы (oPL)</p> <p>15: Перегрузка модуля преобразователя частоты (oL3)</p> <p>16: Перегрев модуля (oH1)</p> <p>17: Перегрев электродвигателя (PTC) (oH2)</p> <p>18: Неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3)</p> <p>19: Отключение энкодера (CLL)</p> <p>20: Сбой подключения дополнительной платы 1 (EC1)</p> <p>21: Сбой подключения дополнительной платы 2 (EC2)</p> <p>22: Сбой подключения плоского кабеля панели управления (dCL)</p> <p>23: Конфликт функций между аналоговыми выводами (TEr)</p> <p>24: Неисправность внешнего оборудования (Per)</p> <p>25: Зарезервировано</p> <p>26: Достигнуто время непрерывной работы (to2)</p> <p>27: Достигнуто суммарное время работы (to3)</p>		

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		28: Сбой питания при работе (SUE) 29: Сбой записи/чтения EEPROM (EPr) 30: Нарушение работы контактора (CCL) 31: Сбой порта обмена данными (TrC) 32: Сбой обмена данными панели управления (PdC) 33: Сбой копирования параметра (CPy) 34: Зарезервировано 35: Ошибка совместимости версии программного обеспечения (SFt) 36: Сбой в результате воздействия помех на ЦП (CPU) 37: Ошибка контрольной точки перегрузки по току (oCr) 38: Питание 5 В вне пределов нормы (SP1) 39: Питание 10 В вне пределов нормы (SP2) 40: Вход AI вне пределов нормы (AIP) 41: Защита от пониженного напряжения (LoU) 42: Ошибка превышения скорости (oSP) 43: Чрезмерное отклонение скорости (SPL) 44: Зарезервировано 45: Потеря обратной связи ПИД (PIo) 46: Нарушение связи Profibus (PFS)		
U1-01	Рабочая частота при неисправности 1	0,00...600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U1-02	Выходной ток при	0,0...6553,5 А	0,0 А	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
	неисправности 1			
U1-03	Напряжение шины при неисправности 1	0...1000 В	0 В	⊙
U1-04	Температура 1 теплоотвода при неисправности 1	-40,0...100,0 °С	0,0 °С	⊙
U1-05	Температура 2 теплоотвода при неисправности 1	-40,0...100,0 °С	0,0 °С	⊙
U1-06	Состояние входа при неисправности 1	0000...FFFF	0000	⊙
U1-07	Состояние выхода при неисправности 1	0000...FFFF	0000	⊙
U1-08	Суммарное время работы при неисправности 1	0...65 535 ч	0 ч	⊙

## Глава 6. Поиск и устранение неполадок

### 6.1. Причины неисправностей и устранение неполадок

При возникновении сбоя привода внимательно определите причины сбоя и подробно запишите его симптомы. Для получения обслуживания свяжитесь с дилером. Параметры U1-00, U1-09 и U1-18 используются для просмотра записей сбоя 1, сбоя 2 и сбоя 3. Сбои записываются с числовыми кодами (1...46), а информация о сбое, соответствующая каждому числовому коду сбоя, указана в таблице ниже.

**Таблица кодов неисправностей**

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
1	oC1	Перегрузки по току при разгоне	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Начальная частота слишком высока	Сбросить частоту запуска
			Время разгона слишком короткое	Увеличить время разгона
			Неправильно установлены параметры электродвигателя	Установить параметры правильно (в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя)
			Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Перезапуск вращающегося электродвигателя	Уменьшить значение ограничения током или пуск с любой частоты
			Короткое замыкание	Проверить

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
2	oC2	Перегрузка по току при постоянной скорости	Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Номинальная мощность привода недостаточна.	Выбрать надлежащую номинальную мощность привода
			Входное напряжение слишком низкое	Проверить напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
3	oC3	Перегрузки по току при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Время замедления слишком короткое	Увеличить время замедления
			Входное напряжение слишком низкое	Проверить напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
4	ov1	Перенапряжение при разгоне	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Сбой входного	Проверить

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			напряжения	напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
5	ov2	Перенапряжение при постоянной скорости	Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно настроить параметры
			Аномальное входное напряжение	Проверить напряжение сети
			Изменения нагрузки слишком большие	Проверить нагрузку
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
6	ov3	Перенапряжение при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Время замедления слишком короткое	Увеличить время замедления
			Аномальное входное напряжение	Проверить напряжение сети
			Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно настроить параметры
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или	Проверить подключение электродвигателя и выходное

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			короткое замыкание на землю на выходе)	сопротивление заземления
7	FAL	Защита модуля	Перенапряжение или избыточный ток	См. решения для перенапряжения или избыточного тока
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
			Ослабло соединение панели управления	Вытянуть и снова вставить кабели панели управления
			Прямое подключения модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
			Сбой панели управления	Запросить обслуживание
			Неисправность импульсного источника питания	Запросить обслуживание
8	tUN	Сбой автоматической настройки	Плохое подключение электродвигателя	Проверить подключение электродвигателя
			Автоматическая настройка во время вращения электродвигателя	Автоматическая настройка при неподвижном состоянии электродвигателя
			Большая ошибка расхождения между реальными параметрами электродвигателя и настройками	Установить параметры правильно (в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя)

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
9	oL1	Перегрузка привода	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Начальная частота слишком высока	Сбросить частоту запуска
			Время разгона/замедления слишком короткое	Увеличить время разгона/замедления
			Неправильно установлены параметры электродвигателя	Установить параметры правильно (в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя)
			Слишком большая нагрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Повторно запустить вращающийся электродвигатель	Уменьшить значение ограничения током или пуск с любой частоты
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание и короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
10	oL2	Перегрузка электродвигателя	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Неправильно установлены параметры электродвигателя	Установить параметры правильно (в соответствии с паспортной табличкой электродвигателя)
			Неправильная настройка времени защиты электродвигателя от перегрузки	Установить правильное время защиты электродвигателя от перегрузки
			Двигатель заглох или резкое изменение нагрузки	Определить причины остановки электродвигателя или проверить состояние нагрузки
			Длительная работа обычного электродвигателя на низкой скорости с большой нагрузкой	Выбрать электродвигатель с регулируемой частотой
11	CtC	Сбой схемы обнаружения тока	Сбой соединения между панелью управления и платой привода	Проверить и подключить повторно
			Сбой схемы обнаружения тока панели управления	Запросить обслуживание
			Сбой схемы обнаружения тока привода	Запросить обслуживание
			Сбой датчика тока	Запросить обслуживание
			Импульсный источник питания неисправен	Запросить обслуживание
12	GdP	Защита	Короткое замыкание	Проверить

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		выхода от короткого замыкания на землю	выходного соединения на землю	подключение электродвигателя и выходное сопротивление заземления
			Сбой изоляции электродвигателя	Проверить электродвигатель
			Сбой модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
			Выходной ток утечки на землю слишком большой	Запросить обслуживание
13	ISF	Сбой входного питания	Сильный дисбаланс напряжения между фазами питания	Проверить напряжение сети
			Неправильная входная проводка источника питания	Проверить входную проводку источника питания
			Неправильная емкость шины	Запросить обслуживание
14	oPL	Потеря выходной фазы	Неправильное кабельное подключения электродвигателя	Проверить подключение электродвигателя
			Дисбаланс между тремя фазами электродвигателя	Проверить или заменить электродвигатель
			Неправильная настройка параметров векторного управления	Правильно настроить параметры векторного управления
15	oL3	Защита модуля преобразова-	Перегрузка по току	Применить методы для перегрузки по току

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		Сбоя частоты от перегрузки	Сбой источника входного питания	Проверить напряжение сети входного питания
			Неправильный выход электродвигателя	Проверить электродвигатель или подключение электродвигателя
			Сбой модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
16	oH1	Тепловая защита модуля IGBT	Температура окружающей среды слишком высокая	Понижьте температуру окружающей среды
			Сбой вентилятора	Заменить вентилятор
			Блокирован воздухопровод	Очистить воздухопровод
			Сбой датчика температуры	Запросить обслуживание
			Неправильный монтаж модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
17	oH2	Тепловая защита электродвигателя (PTC)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды
			Неправильная настройка точки тепловой защиты электродвигателя	Правильно настроить точку тепловой защиты электродвигателя
			Сбой схемы теплового обнаружения	Запросить обслуживание
18	oH3	Неисправность цепи измерения температуры	Датчик температуры плохо подключен к гнезду	Вытянуть и повторно вставить
			Температура	Поднять

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		PIM	окружающей среды слишком низкая	температуру окружающей среды
			Сбой схемы обнаружения модуля	Запросить обслуживание
			Сбой термистора	Запросить обслуживание
19	CLL	Энкодер отключен	Сигнал отсутствует	Проверить, не поврежден ли энкодер и/или в порядке ли источник питания энкодера
			Линии отключены	Повторно подключить линии энкодера
			Неправильное подключение	Повторно подключить линии энкодера
20	EC1	Сбой подключения дополнительной платы 1	Ослабленное или плохое соединение дополнительной платы 1	Вытянуть и повторно вставить
			Сбой дополнительной платы 1	Запросить обслуживание
			Сбой панели управления	Запросить обслуживание
21	EC2	Сбой подключения дополнительной платы 2	Ослабленное или плохое соединение дополнительной платы 2	Вытянуть и повторно вставить
			Сбой дополнительной платы 2	Запросить обслуживание
			Сбой панели управления	Запросить обслуживание
22	dLC	Сбой подключения	Ослабленное или плохое подключение	Вытянуть и вставить повторно после

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		плоского кабеля панели управления	кабеля	полного отключения питания
			Сбой платы привода	Запросить обслуживание
			Сбой панели управления	Запросить обслуживание
23	TEr	Конфликт функций между аналоговыми входами	Аналоговые входы установлены на одну и ту же функцию	Не устанавливать аналоговые входы на одну и ту же функцию
24	PEr	Ошибка внешнего оборудования	Включен вывод внешнего сбоя	Проверить состояние вывода внешнего сбоя
			Состояние останова длится слишком долго	Проверить нагрузку
26	to2	Достигнуто время непрерывной работы	Включено «Достигнуто время непрерывной работы»	См. спецификацию группы E0
27	to3	Достигнуто суммарное время работы	Включено «Достигнуто суммарное время работы»	См. спецификацию группы E0
28	SUE	Сбой питания при работе	Колебания напряжения на шине постоянного тока слишком большие или отсутствует питание	Проверить напряжение сети входного питания и нагрузку
29	EPr	Сбой записи/чтения EEPROM	Сбой параметра записи/чтения панели управления	Запросить обслуживание
30	CCL	Сбой схемы обнаружения тока	Сбой напряжения питания	Проверить входное напряжение сети питания
			Сбой схемы обратной связи контактора	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			на плате привода	
			Сбой контактора	Запросить обслуживание
			Сбой сопротивления буфера	Запросить обслуживание
			Неправильная работа импульсного источника питания	Запросить обслуживание
31	TrC	Сбой порта обмена данными	Неправильная настройка скорости обмена данными	Настроить правильно
			Порт обмена данными отключен	Повторно подключить
			Верхний компьютер/устройство не работает	Запустить компьютер/устройство верхнего уровня в работу
			Ошибка параметра обмена данными привода	Настроить правильно
32	PdC	Сбой обмена данными панели управления	Панель управления отключена	Повторно подключить
			Сильные электромагнитные помехи	Проверить периферийное оборудование или запросить обслуживание
33	CPy	Сбой копирования параметра	Сбой загрузки или выгрузки параметра	Запросить обслуживание
			В панели управления не хранятся никакие параметры	Запросить обслуживание
35	Sft	Ошибка совместимости версии программного	Версия панели управления не соответствует версии платы	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		обеспечения	управления	
36	ЦП	Аномальная потеря питания	Аномальная потеря питания при последней операции	Сбросить неисправность
			Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
37	oCr	Ошибка контрольной точки перегрузки по току	Импульсный источник питания неисправен	Запросить обслуживание
			Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
38	SP1	Питание 5 В вне пределов	Импульсный источник питания неисправен	Запросить обслуживание
			Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
39	SP2	Питание 10 В вне пределов	Импульсный источник питания неисправен	Запросить обслуживание
			Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
40	AIP	Вход AI вне пределов	Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
			Вход AI слишком высокий или низкий	Установить AI в правильном диапазоне
41	LoU	Защита от пониженного напряжения	Напряжение шины постоянного тока слишком низкое	Проверить, не слишком ли низкое входное напряжение или не теряет ли привод энергию
42	oSP	Превышение скорости	Установленное значение превышения скорости слишком мало	Правильно установить значение превышения скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Необоснованная установка параметров векторного управления	Установить правильно
43	SPL	Большое смещение скорости	Настройка смещения скорости слишком мала	Установить обоснованное смещение скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку
			Необоснованная установка параметров векторного управления	Установить правильно
45	Plo	Потеря обратной связи ПИД	Сбой ПИД Сбой канала обратной связи	Проверить канал обратной связи
			Неправильная настройка параметров ПИД	Настроить правильно
46	PFS	Неправильный обмен данными Profibus	Проблема подключения обмена данными	Подключить повторно
			Сильные внешние электромагнитные помехи	Проверить периферийное оборудование или запросить обслуживание

### ВНИМАНИЕ:

При возникновении неисправности определите причины и ищите решения в соответствии с указаниями в таблице. Если неисправность не удастся устранить, не подавайте питание на привод снова. Вовремя обращайтесь к поставщику за обслуживанием

## Глава 7. Техническое обслуживание

Температура окружающей среды, влажность, соляной туман, пыль, вибрация, старение и износ внутренних компонентов могут привести к неисправности привода. При использовании и хранении необходимо проводить плановое техническое обслуживание.

### ВНИМАНИЕ:

Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что питание привода отключено, а напряжение на шине постоянного тока упало до 0 В.

### 7.1. Плановая проверка

Используйте привод в условиях, рекомендованных данным руководством, и выполняйте плановые проверки в соответствии с таблицей, приведенной ниже.

Элементы проверки	Аспекты проверки	Методы проверки	Критерии
Рабочая среда	Температура	Термометр	-10...40 °С
	Влажность	Гигрометр	5...95 %, конденсация не допускается
	Пыль, масляные пятна, влага и капли воды	Визуальный осмотр	Отсутствие грязи, масляных пятен и капель воды
	Вибрация	Наблюдение	Плавная работа. Отсутствуют аномальные вибрации
	Газ	Запах, визуальный осмотр	Отсутствие характерного запаха и аномального дыма
Привод	Шум	Слушать	Аномальный шум отсутствует
	Газ	Запах, визуальный осмотр	Отсутствие характерного запаха и аномального дыма
	Внешний вид	Визуальный осмотр	Отсутствие дефектов и деформации

Элементы проверки	Аспекты проверки	Методы проверки	Критерии
Привод	Теплоотвод и повышение температуры	Визуальный осмотр	Отсутствие частиц пыли и/или волокон в воздуховоде, нормальная работа вентиляторов, нормальная скорость и объем воздуха, отсутствие аномального повышения температуры
Электро-двигатель	Тепловое состояние	Запах	Отсутствие аномального нагрева и запаха паленого
	Шум	Слушать	Аномальный шум отсутствует
	Вибрация	Наблюдать, слушать	Отсутствуют аномальные вибрации и звуки
Параметры состояния работы	Входной ток питания	Амперметр	В диапазоне требований
	Входное напряжение питания	Вольтметр	В диапазоне требований
	Выходной ток привода	Амперметр	В диапазоне требований
	Выходное напряжение привода	Вольтметр	В диапазоне требований
	Температура	Термометр	Разница между отображаемой температурой U0-33 и температурой окружающей среды не превышает 40 °C

## 7.2. Регулярное техническое обслуживание

Пользователи должны проводить регулярный осмотр привода каждые 3–6 месяцев, чтобы устранить потенциальные неисправности.

### ВНИМАНИЕ:

Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что питание привода отключено, а напряжение на шине постоянного тока упало до 0 В. Никогда

не оставляйте винты, прокладки, проводники, инструменты и другие металлические предметы внутри привода. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования. Ни в коем случае не модифицируйте внутренние компоненты привода. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

Элементы проверки	Меры
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов управления	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов главной цепи	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов заземления	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты медных пластин	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли монтажные винты привода	Затяните
Проверьте, нет ли дефектов на силовых кабелях и кабелях управления	Замените кабели
Проверьте, нет ли пыли на монтажной плате	Очистите
Проверьте, не заблокирован ли воздуховод	Очистите
Проверьте, исправна ли изоляция привода	Проверьте вывод заземления мегаомметром на 500 В после того, как все входы и выходы будут закорочены с помощью проводников. Проверка заземления на отдельных выводах строго запрещена, так как это может привести к повреждению преобразователя частоты
Проверьте исправность изоляции электродвигателя	Снимите входные клеммы U/V/W электродвигателя с привода и проверьте электродвигатель отдельно с помощью мегаомметра на 500 В. Несоблюдение может привести к отказу привода

Элементы проверки	Меры
Проверьте, не превышает ли срок хранения привода два года	Проведите тест включения питания, во время которого напряжение должно быть постепенно увеличено до номинального значения с помощью регулятора напряжения; обязательно работать без нагрузки более 5 часов

### 7.3. Замена изнашивающихся деталей

К изнашивающимся деталям привода относятся охлаждающий вентилятор, электролитический конденсатор, реле или контактор и т. д. Срок службы этих деталей зависит от окружающей среды и условий работы. Поддержание благоприятных условий эксплуатации способствует увеличению срока службы деталей и компонентов; регулярный осмотр и техническое обслуживание также способствуют эффективному увеличению срока службы деталей. Чтобы продлить срок службы всего привода, вентилятор охлаждения, электролитический конденсатор, реле или контактор и другие уязвимые части следует регулярно проверять в соответствии с таблицей ниже. Вовремя заменяйте неисправные детали (если есть).

Уязвимые детали	Срок службы	Причина неисправности	Критерии
Вентилятор	30 000... 40 000 ч	Износ подшипника и старение лопасти	Проверьте, нет ли трещин на лопастях вентилятора. Проверьте, нет ли при работе ненормальных вибраций и шума
Электролитический конденсатор	40 000... 50 000 ч	Чрезмерно высокая температура окружающей среды и слишком низкое давление воздуха приводят к улетучиванию электролита; старение	Проверьте, нет ли утечек жидкости. Проверьте, не выступает ли предохранительный клапан. Проверьте, не выходит ли значение емкости из допустимого диапазона. Проверьте нормальность сопротивления изоляции

Уязвимые детали	Срок службы	Причина неисправности	Критерии
		электролитического конденсатора	
Реле/ контактор	50 000... 100 000 раз	Коррозия и пыль ухудшают контактный эффект контакта; чрезмерно частое контактное действие	Сбой размыкания/замыкания. Ложная тревога неисправности ССЛ

#### 7.4. Хранение

Среда хранения должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице ниже.

Элементы	Требования	Рекомендуемые метод и среда хранения
Температура хранения	-40...+70 °С	При длительном хранении рекомендуются помещения с температурой окружающей среды ниже 30 °С. Избегайте хранения в местах, где скачок температуры может привести к конденсации и замерзанию
Влажность хранения	5...95 %	Продукт может быть запечатан пластиковой пленкой и осушителем
Среда хранения	Пространство с низкой вибрацией и низким содержанием соли, где нет прямого воздействия солнечных лучей, пыли, агрессивных или горючих газов, масляных пятен, паров и капель воды	Продукт может быть запечатан пластиковой пленкой и осушителем

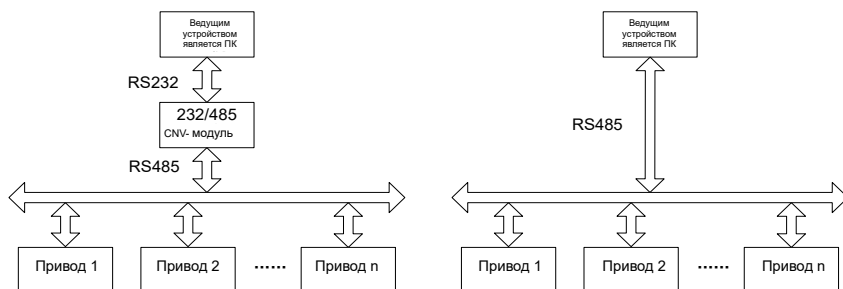
#### ВНИМАНИЕ:

Поскольку длительное хранение может привести к износу электролитического конденсатора, привод необходимо однократно включить, если срок хранения превышает 2 года. После подачи питания входное напряжение должно быть постепенно увеличено до номинального значения с помощью регулятора напряжения, при этом преобразователь частоты должен работать без нагрузки более 5 часов.

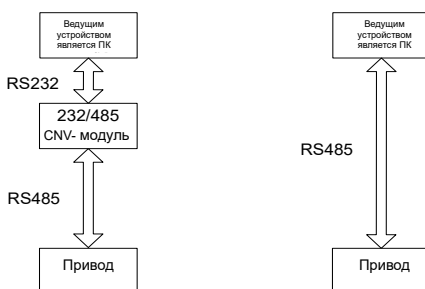
## Приложение. Протокол обмена данными

### 1. Сетевой режим

Приводы имеют два сетевых режима: один ведущий / несколько ведомых и один ведущий / один ведомый.



*Сетевая схема с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами*



*Сетевая схема с одним ведущим и одним ведомым устройствами*

### 2. Режим интерфейса

Интерфейс RS485 или RS232: асинхронный, полудуплексный. Формат данных по умолчанию: 8-N-2 (8 бит данных, без проверки, два стоповых бита), 9600 бит/с. Настройку параметров см. группу H0.

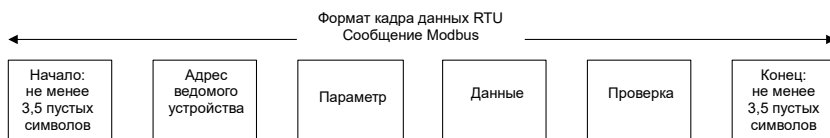
### 3. Режим обмена данными

- 1) Привод используется в качестве ведомого для обмена данными между ведущими и ведомыми станциями. Когда ведущее устройства отправляет команды, используя широковещательный адрес, ведомое устройство не отвечает;
- 2) собственный адрес, скорость передачи данных и формат данных преобразователя частоты устанавливаются через панель управления ведомого устройства или через последовательный обмен данными;
- 3) ведомое устройство сообщает текущую информацию о неисправности в последнем кадре отклика на опрос ведущего устройства;
- 4) привод использует интерфейс RS-485 или расширенный интерфейс RS-232.

### 4. Формат протокола

Протокол Modbus поддерживает как режим RTU, так и режим ASCII.

Формат кадра данных RTU показан на рисунке ниже:



RTU:

В режиме RTU время ожидания между кадрами может быть установлено с помощью функционального кода или в соответствии с внутренним соглашением Modbus, для которого минимальное время ожидания между кадрами следующее:

- 1) заголовок и конец кадра определяют кадр, делая время ожидания шины равным или превышающим 3,5-байтовое время;
- 2) после начала кадра расстояние между символами должно быть меньше 1,5-символьного времени обмена данными, иначе вновь полученные символы будут рассматриваться как заголовок нового кадра;
- 3) проверка данных использует CRC-16, и в проверке участвует вся информация; старший и младший байты контрольной суммы передаются после обмена. Подробнее о CRC проверке см. примеры в конце протокола;
- 4) время ожидания шины, составляющее не менее 3,5 символов (или установленное минимальное время ожидания шины), должно поддерживаться между кадрами и не требует накопления начального и конечного времени ожидания.

Кадр данных, кадр запроса которого является «чтением значения параметра b0-02 из ведомого устройства 0x01», выглядит следующим образом:

Приложение. Таблица 1

Адрес	Код функции	Адрес регистра	Считанные слова	Контрольная сумма
01	03	02 02	00 01	24 72

Кадр отклика ведомого устройства 0x01 показан ниже:

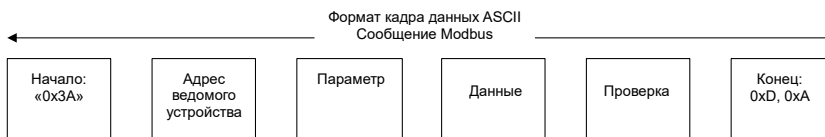
Приложение. Таблица 2

Адрес	Код функции	Адрес регистра	Считанные слова	Контрольная сумма
01	03	02	13 88	B5 12

ASCII:

- 1) заголовок кадра – «0x3A», конец кадра по умолчанию – «0x0D0A»; также конец кадра может быть настроен и определен пользователем;
- 2) в режиме ASCII все байты данных, кроме заголовка и конца кадра, отправляются в виде кода ASCII; старший 4-битный байт и младший 4-битный байт отправляются последовательно;
- 3) в режиме ASCII данные имеют длину 7 бит. Для A...F используются их коды ASCII в верхнем регистре;
- 4) данные подвергаются проверке LRC, которая охватывает информационную часть от адреса ведомого устройства до данных;
- 5) контрольная сумма равна дополнению суммы символов, участвующих в проверке данных (обрыв бита подачи).

В режиме ASCII формат кадра данных следующий:



Ниже приведены примеры кадра данных Modbus в режиме ASCII.

Запись 4000 (0xFA0) во внутренний регистр 02 02 ведомого устройства 0x01 показана в таблице ниже.

Проверка LRC = дополнение  $(01 + 06 + 02 + 02 + 0x0F + 0xA0) = 0x46$

**Приложение. Таблица 3**

Символ	Заголовок	Адрес		Параметр		Адрес регистра				Записываемое содержимое			Проверка LRC		Конец		
		0	1	0	6	0	2	0	2	0	F	A	0	4	6	CR	LF
ASCII	3A	30	31	30	36	30	32	30	32	30	46	41	30	34	36	0D	0A

Различные задержки отклика могут быть установлены для сквозных параметров, чтобы адаптироваться к конкретным прикладным требованиям различных ведущих станций; в режиме RTU фактическая задержка отклика составляет не менее 3,5 символов, а в режиме ASCII фактическая задержка отклика должна быть не менее 1 мс.

### 5. Функция протокола

Самая главная функция Modbus заключается в чтении и записи параметров, а разные параметры определяют разные запросы операций. Операции с параметрами, поддерживаемые протоколом Modbus преобразователя частоты, показаны в таблице ниже:

**Приложение. Таблица 4 – Параметры**

Параметр	Значение параметра
0x03	Считайте функциональные параметры привода и параметры рабочего состояния
0x06	Перезапись отдельных функциональных параметров привода или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания
0x08	Диагностика линий
0x10	Перезапись нескольких функциональных параметров привода или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания
0x41	Запись отдельных функциональных параметров привода или параметров управления и сохранение их в энергонезависимом запоминающем устройстве
0x42	Управление параметрами

Функциональные параметры, параметры управления и параметры состояния привода отображаются в регистре чтения-записи Modbus. Характеристики чтения-записи и диапазон параметров соответствуют указаниям руководства пользователя привода. Групповые номера параметров привода отображаются как старший байт адреса регистра, а внутригрупповые индексы отображаются как младший байт адреса регистра. Все параметры управления приводом и параметры состояния виртуализируются как группы параметров привода. Соответствующие отношения между номерами групп

параметров и их старшими байтами адреса регистра показаны в таблице ниже:

**Приложение. Таблица 5 – Адреса старших байтов регистров, сопоставленные с номерами групп параметров**

Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт	Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт
A0	0x00	E1	0x12
A1	0x01	F0	0x13
b0	0x02	F1	0x14
b1	0x03	F2	0x15
b2	0x04	F3	0x16
C0	0x05	F4	0x17
C1	0x06	F5	0x18
C2	0x07	F6	0x19
C3	0x08	H0	0x1A
C4	0x09	H1	0x1B
d0	0x0A	H2	0x1C
d1	0x0B	L0	0x1D
d2	0x0C	L1	0x1E
d3	0x0D	U0	0x1F
d4	0x0E	U1	0x20
d5	0x0F	U2	0x21
d6	0x10	Группа параметров управление приводом	0x62
E0	0x11	Группа параметров состояния привода	0x63

Например, адрес регистра параметра привода b0-02 – 0x0202, а адрес E0-07 – 0x1107.

В следующих параграфах мы представляем форматы и значения параметров протокола Modbus и части данных в дальнейшем, т. е. чтобы представить содержимое, связанное с «параметрами» и «данными», в вышеупомянутом формате кадра данных. Эти две части составляют блок данных протокола Modbus уровня приложения. Блок данных протокола уровня приложения, упомянутый ниже, относится к этим двум частям. Мы берем режим RTU, например, для описания формата кадра ниже. Длина блока данных протокола уровня приложения должна быть удвоена в режиме ASCII.

Блоки данных протокола уровня приложения для различных параметров следующие:

Параметр 0x03: считать содержимое регистра  
 Формат запроса показан в приложении в таблице 6.

**Приложение. Таблица 6**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x03
Адрес регистра	2	0x0000...0xFFFF
Количество регистров	12	0x0001...0x000C
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 7.

**Приложение. Таблица 7**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x03
Количество считываемых байтов	1	2* количество регистров
Содержимое регистра	2* количество регистров	
Проверка	LRC или CRC	

Параметр 0x06(0x41): запись содержимого регистра (0x41 сохраняется при отключении питания)

Формат запроса показан в приложении в таблице 8.

**Приложение. Таблица 8**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x06
Адрес регистра	2	0x0000...0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000...0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 9.

**Приложение. Таблица 9**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x06
Адрес регистра	2	0x0000...0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000...0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Некоторые параметры привода зарезервированы и не могут быть изменены настройками обмена данными.

Список этих параметров приведен в приложении в таблице 10.

**Приложение. Таблица 10**

	Параметры	Примечания
(Автоматическая настройка)	d0-22...d3-22	Обмен данными не работает
(Передача параметров)	A0-05	Обмен данными не работает
(Пароль пользователя)	A0-00	Пароль пользователя не может быть установлен посредством обмена данными, но пароль пользователя, установленный панелью управления, можно разблокировать, записав тот же пароль с обмена данными компьютера/устройства верхнего уровня. Компьютер/устройство верхнего уровня может видеть и изменять параметры

Параметр 0x08: диагностика линии обмена данными.

Формат запроса показан в приложении в таблице 11.

**Приложение. Таблица 11**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x08
Подпараметр	2	0x0000...0x0030
Данные	2	0x0000...0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 12.

**Приложение. Таблица 12**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x08
Подпараметр	2	0x0000...0x0030
Данные	2	0x0000...0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Подпараметры, поддерживаемые диагностикой линии, указаны в таблице ниже.

**Приложение. Таблица 13 – Подпараметр диагностики линии**

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значения подфункции
0x0001	0x0000	0x0000	Повторно инициализируйте обмен данными: отключите режим отсутствия ответа
	0xFF00	0xFF00	Повторно инициализируйте обмен данными: отключите режим отсутствия ответа
0x0003	«Конец нового кадра» 00	«Конец нового кадра» 00	Установить конец кадра в режиме ASCII, и этот «конец нового кадра» заменит исходный символ перевода строки. (Примечание: конец нового кадра не должен быть больше 0x7F и не должен быть равен 0x3A)
0x0004	0x0000	Без отклика	Установить режим без отклика. Только отклик на запрос повторной

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значения подфункции
			инициализации обмена данными. Это в основном используется для изоляции неисправного оборудования
0x0030	0x0000	0x0000	Настройте подчиненное устройство, чтобы оно не откликалось на недопустимую команду и команду ошибки
	0x0001	0x0001	Настройте подчиненное устройство, чтобы оно откликалось на недопустимую команду и команду ошибки

Параметр 0x10: постоянно записывать параметры

Формат запроса показан в приложении в таблице 14.

**Приложение. Таблица 14**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x10
Адрес регистра	2	0x0000...0xFFFF
Количество регистров	2	0x0001...0x0004
Количество байтов содержимого регистра	1	2* количество регистров операций
Содержимое регистра	2* количество регистров операций	
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 15.

**Приложение. Таблица 15**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x10
Адрес регистра	2	0x0000...0xFFFF
Количество регистров	2	0x0001...0x0004
Проверка	LRC или CRC	

Параметр 0x42: управление параметрами

Формат запроса показан в приложении в таблице 16.

**Приложение. Таблица 16**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x42
Подпараметр	2	0x0000...0x0007
Данные	2 (старший байт – это номер группы параметров, а младший байт – индекс параметра в группе)	
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 17.

**Приложение. Таблица 17**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x42
Подпараметр	2	0x0000...0x0007
Данные	2	0x0000...0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Подпараметры, поддерживаемые управлением параметрами, указаны в таблице 18.

**Приложение. Таблица 18 – Подпараметры управления параметрами**

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значения подфункции
0x0000	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Верхний предел параметра	Считать верхний предел параметра
0x0001	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший	Нижний предел параметра	Считать нижний предел параметра

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значения подфункции
	байты		
0x0002	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Подробную информацию о характеристиках параметров см. в спецификации ниже	Считать характеристики параметров
0x0003	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Максимальное значение внутригруппового индекса	Считать максимальное значение внутригруппового индекса
0x0004	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Следующий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать следующий номер группы параметров
0x0005	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Предыдущий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать предыдущий номер группы параметров

Группа параметров состояния не должна изменяться и не поддерживает считывание верхнего и нижнего пределов. Характеристика параметра имеет длину 2 байта, а определение битов показано в таблице ниже:

**Приложение. Таблица 19 – Характеристики параметров**

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ1...БИТ0	00В	Может изменяться во время работы
	01В	Не может изменяться во время работы, но может изменяться ввремя останова
	10В	Только чтение
	11В	Заводские параметры
БИТ4...БИТ2	000В	Точность: 1

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
	001В	Точность: 0,1
	010В	Точность: 0,01
	011В	Точность: 0,001
	100В	Точность: 0,0001
	Прочее	Зарезервировано
БИТ7...БИТ5	000В	Единица измерения – А
	001В	Единица измерения – Гц
	010В	Единица измерения – Ом
	011В	Единица измерения – об/мин
	100В	Единица измерения – С
	101В	Единица измерения – В
	110В	Единица измерения – %
	111В	Единица измерения не задана
БИТ8	0: десятичный; 1: шестнадцатеричный	Формат отображение
БИТ9	0: медленное меню; 1: быстрое меню	Быстрое меню или нет
БИТ10	0: не выгружено; 1: выгружено	Выгружено на панель управления или нет
БИТ13...БИТ11	001В	Ширина данных: 1
	010В	Ширина данных: 2
	011В	Ширина данных: 3
	100В	Ширина данных: 4
	101В	Ширина данных: 5
	110В	Ширина данных: 6
	111В	Ширина данных: 7
БИТ14	Количество доступных / недоступных символов	0: число без знака; 1: относительное число
БИТ15	Зарезервировано	Зарезервировано

Формат отклика при возникновении ошибки показан в таблице 20.

**Приложение. Таблица 20**

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x80 + параметр
Код ошибки	1	
Проверка	LRC или CRC	

Коды ошибок, поддерживаемые протоколом Modbus, перечислены в таблице ниже:

**Приложение. Таблица 21 – Коды ошибок**

Коды ошибок	Значение кодов ошибок
0x01	Недопустимый параметр
0x02	Недопустимый адрес регистра
0x03	Ошибка данных, т. е. данные вне верхнего или нижнего предела
0x04	Сбой работы подчиненного устройства, включая ошибки, вызванные неверными данными, хотя они находятся в диапазоне
0x05	Команда действительна и обрабатывается, в основном используется для сохранения данных в энергонезависимой памяти
0x06	Подчиненное устройство занято, повторите попытку позже; в основном используется для хранения данных в энергонезависимой памяти
0x18	Ошибка кадра сообщения: включая ошибку длины сообщения и ошибку проверки
0x20	Неизменяемый параметр
0x21	Параметр не изменяем во время работы
0x22	Параметр защищен паролем

Параметры управления приводом используются для настройки пуска, останова и рабочей частоты. Определив параметры состояния привода, можно получить статус и режим работы. Параметры управления приводом и параметры состояния показаны в таблице 22 приложения.

Приложение. Таблица 22 – Параметры управления

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
0x6200	Слово команды управления	Нет
0x6201	Задание основной частоты	Да
0x6202	Задание вспомогательной частоты	Да
0x6203	Основная опорная частота	Нет
0x6204	Вспомогательная опорная частота	Нет
0x6205	Многоступенчатая опорная частота	Нет
0x6206	Опорная частота простого ПЛК	Нет
0x6207	Процент дискретной настройки ПИД (0...100.0 %)	Нет
0x6208	Процент обратной связи ПИД (0...100.0 %)	Нет
0x6209	Предел крутящего момента на валу привода (0...200.0 %)	Нет
0x620A	Предел крутящего момента тормоза (0...200.0 %)	Нет
0x620B	Зарезервировано	Нет
0x620C	Зарезервировано	Нет
0x620D	Зарезервировано	Нет
0x620E	Настройка источника аналогового АО1	Нет
0x620F	Настройка источника аналогового ЕАО	Нет
0x6210	Настройка источника дискретного DO	Нет
0x6211	Настройка пропорции настройки частоты ведомого устройства (0...100,0 %)	Нет
0x6212	Опорный виртуальный вывод обмена данными	Нет
0x6213	Время разгона 1	Да
0x6214	Время замедления 1	Да

Приложение. Таблица 23 – Параметры состояния

Адрес регистра	Название параметра
0x6300	Слово рабочего состояния 1
0x6301	Текущая рабочая частота
0x6302	Выходной ток
0x6303	Выходное напряжение
0x6304	Выходная мощность
0x6305	Скорость вращения
0x6306	Напряжение шины
0x6307	Выходной крутящий момент
0x6308	Внешний счетчик
0x6309	Слова старшего бита фактической длины
0x630A	Слова младшего бита фактической длины
0x630B	Состояние вывода дискретного входа
0x630C	Состояние вывода дискретного выхода
0x630D	Настройка рабочей частоты
0x630E	Настройка ПИД
0x630F	Обратная связь ПИД-регулятора
0x6310	Установленная длина
0x6311	Установленное время разгона 1
0x6312	Установленное время замедления 1
0x6313	AI1 (единица измерения: В)
0x6314	AI2 (единица измерения: В)
0x6315	AI2 (единица измерения: В) (Отрицательное значение указывает на соответствующее дискретное дополнение)
0x6316	DI (единица измерения: кГц)
0x6317	Неисправность 1 (последняя)
0x6318	Неисправность 2
0x6319	Неисправность 3
0x631A	Параметр отображения запуска
0x631B	Параметр отображения останова
0x631C	Настройка режима управления приводом
0x631D	Режим опорной частоты
0x631E	Основная опорная частота
0x631F	Дискретная настройка основной опорной частоты

Адрес регистра	Название параметра
0x6320	Вспомогательная опорная частота
0x6321	Дискретная настройка вспомогательной опорной частоты
0x6322	Слово 2 состояния привода
0x6323	Текущая неисправность привода

Биты управления приводом определяются, как показано ниже в таблице 24.

**Приложение. Таблица 24 – Биты управления**

Бит управления	Значение	Назначение	Описание функции
БИТ0	0	Команда запуска выключена	Остановить привод
	1	Команда запуска включена	Запустить привод
БИТ1	1	Назад	Установить направление запуска, когда команда запуска включена
	0	Вперед	
БИТ2	1	Толчок	
	0	Толчок отключен	
БИТ3	1	Команда сброса включена	
	0	Команда сброса выключена	
БИТ4	1	Останов выбегом включен	
	0	Останов выбегом выключен	
БИТ15...БИТ5	000000B	Зарезервировано	

**ВНИМАНИЕ:**

Когда БИТ0 и БИТ2 сосуществуют, толчковый режим имеет приоритет.

Биты состояния привода показаны в приложении в таблице 25.

**Приложение. Таблица 25 – Слово состояния 1 бит**

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1	Запуск	
	0	Останов	
БИТ1	1	Назад	
	0	Вперед	
БИТ3...БИТ2	00B	Постоянная скорость	

	01B	Разгон	
	10B	Замедление	
БИТ4	0	Главная настройка не достигнута	
	1	Главная настройка достигнута	
БИТ7...БИТ5	Зарезервировано		
БИТ15...БИТ8	0x00...0xFF	Код неисправности	0: привод нормален. Не-0: привод неисправен; См. соответствующую спецификацию кодов неисправностей в главе 7 данного руководства пользователя

Приложение. Таблица 26 – Слово состояния 2 бит

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1	Толчок	
	0	Без толчка	
БИТ1	1	Запуск с ПИД	
	0	Запуск без ПИД	
БИТ2	1	Запуск с ПЛК	
	0	Запуск без ПЛК	
БИТ3	1	Запуск при многоступенчатой частоте	
	0	Запуск без многоступенчатой частота	
БИТ4	1	Обычный запуск	
	0	Необычный запуск	
БИТ5	1	Частота биений	
	0	Частота без биений	
БИТ6	1	Пониженное напряжение	
	0	Нормальное напряжение	
БИТ7	1	Бессенсорное	

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
		векторное управление	
	0	Не бессенсорное векторное управление	
БИТ8	1	Векторное управление с обратной связью	
	0	Векторное управление без обратной связи	
БИТ9	1	Управление положением	
	0	Управление положением отсутствует	
БИТ10	1	Автоматическая настройка	
	0	Автоматическая настройка отсутствует	
Прочее	0	Зарезервировано	

## 6. Инструкции оператора

0x03 читает несколько (включая один) регистров (адрес по умолчанию 0x01). Запрос ведущего устройства:

**Приложение. Таблица 27**

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Код проверки
01	03	XX XX	000X	XX XX

Отклик ведомого устройства:

**Приложение. Таблица 28**

Адрес	Параметр	Общее количество байтов	Данные	Код проверки
01	03	2* количество регистров	Вп...В0	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00...0x63 22;

Количество регистров: 0x00 01...0x00 0С;

Данные: n равно (2 × количество регистров – 1).

Пример применения:

Примечание: перед использованием управления приводом с помощью обмена данными проверьте, правильно ли подключено оборудование; кроме того, обязательно правильно установите формат данных, скорость передачи данных и адрес для обмена данными.

Параметр 0x03 используется здесь для считывания значений параметров управления ведомого устройства 0x01 b0-00, b0-01, b0-02 и b0-03. В настоящий момент b0-00 = 0, b0-01 = 0, b0-02 = 50,00, b0-03 = 0.

**Приложение. Таблица 29**

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	03	02 00	00 04	Нет	Нет	44 B1
Отклик	01	03	Нет	Нет	08	0000,0000, 1388, 000B	11 79

Управление параметром 42H

Запрос ведущего устройства:

**Приложение. Таблица 30**

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
01	42	XX XX	XX XX	XX XX

Отклик ведомого устройства:

**Приложение. Таблица 31**

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
01	42	XX XX	B1...B0	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00...0x21 06 и 0x62 00...0x63 22.

Подпараметр: см. таблицу подпараметров управления параметрами.

Данные: значения данных, указанных в таблице подпараметров, управляющих параметрами.

Пример:

Параметр 0x42 используется здесь для считывания верхнего предельного значения управляющего параметра b0-02 подчиненного устройства 0x01, которое равно 600,00:

Приложение. Таблица 32

	Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	42	00 00	02 02	F9 64
Отклик	01	42	00 00	EA 60	36 8D

0x06 (0x41 хранение данных) записывает, что данные этого отдельного параметра не сохраняются.

Запрос ведущего устройства:

Приложение. Таблица 33

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Данные	Код проверки
01	06	62 00	B1 B0	XX XX

Отклик ведомого устройства:

Приложение. Таблица 34

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Данные	Код проверки
01	06	62 00	B1 B0	XX XX

Пример:

Здесь параметр 0x06 используется для записи команды управления ведомым устройством 0x01 (вперед), т. е. для записи 1 в адрес регистра 0x6200:

Приложение. Таблица 35

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество о регистров	Количество о байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	06	62 00	Нет	Нет	00 01	57 B2
Отклик	01	06	62 00	Нет	Нет	00 01	57 B2

10H записывает, что данные нескольких регистров не сохраняются.

Запрос ведущего устройства:

**Приложение. Таблица 36**

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Код проверки
01	10	XX XX	0001...0004	Количество 2* регистров	XX XX	XX XX

Отклик ведомого устройства

**Приложение. Таблица 37**

Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Код проверки
01	10	XX XX	Количество 2* регистров	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00...0x1E 04, 0x62 00...0x62 14

Количество регистров: 0x00 01...0x00 04

Количество байтов данных: 0x02...0x08

Данные: n равно (2 × количество регистров – 1).

Пример:

Параметр 0x10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 6 и 0 в регистры управления 0x6200, 0x6201 и 0x6202 ведомого устройства 0x01:

**Приложение. Таблица 38**

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	10	62 00	00 03	06	0001, 0006, 0000	CE F8
Отклик	01	10	62 00	00 03	Нет	Нет	9F B0

0x08: диагностика линии обмена данными.

Запрос ведущего устройства:

**Приложение. Таблица 39**

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
01	08	XX XX	XX XX	XX XX

Отклик ведомого устройства:

**Приложение. Таблица 40**

Адрес	Код функции	Код подфункции	Данные	Код проверки
01	08	XX XX	Vn...B0	XX XX

Подпараметр: таблица подпараметров диагностики линии.

Пример:

Параметр 0x08 используется здесь для установки режима обмена данными без отклика ведомого устройства 0x01:

**Приложение. Таблица 41**

	Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	08	00 04	00 00	A1 CA
Отклик	01	08	00 04	00 00	A1 CA

Ошибка чтения или предупреждение

В случае обнаружения во время обмена данными недопустимого параметра, недопустимого адреса регистра, ошибок данных и других аномалий произойдет аномалия отклика обмена данными подчиненного устройства. В этом случае отклик ведомого устройства будет следующим:

Отклик ведомого устройства:

**Приложение. Таблица 42**

Адрес	Параметр	Данные	Код проверки
01	0x80 + параметр	Код ошибки	XX XX

Пример:

Параметр 0x10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 11, 4 и 100.00 в регистры управления 0x6200, 0x6201, 0x6202 и 0x6203 подчиненного устройства 0x01:

Приложение. Таблица 43

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная сумма
Запрос	01	10	62 00	00 04	08	0001, 000B 0004 2710	DE 64
Отклик	01	90	Нет	Нет	Нет	20	0C 01

## 7. Генерация LRC/CRC

Принимая во внимание потребность в повышении скорости, CRC-16 обычно реализуется в режиме формы. Исходники на языке C для реализации CRC-16 приведены ниже. Обратите внимание, что в конечном результате старший и младший байты поменялись местами, то есть результатом является контрольная сумма CRC, которая должна быть отправлена:

```

/* Функция CRC16*/
Uint16 CRC16(const Uint16 *data, Uint16 len)
{
    Uint16 crcValue = 0xffff;
    Uint16 i;
    while (len--)
    {
        crcValue ^= *data++;
        for (i = 0; i <= 7; i++)
        {
            if (crcValue & 0x0001)
            {
                crcValue = (crcValue >> 1) ^ 0xa001;
            }
            else
            {
                crcValue = crcValue >> 1;
            }
        }
    }
    return (crcValue);
}

```

