Предисловие

Благодарим вас за выбор **высокопроизводительных приводов переменного тока серии GK900 для повышенной нагрузки от компании GTAKE для асинхронных двигателей**! В настоящем руководстве пользователя приведено подробное описание серии приводов GK900, а именно их технические характеристики, конструкция, функции, порядок монтажа, настройка параметров, поиск и устранение неисправностей, пусконаладка, ежедневное техническое обслуживание и т. д.

ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ
● До начала монтажа убедитесь в целостности корпуса изделия и всех защитных крышек. Эксплуатация должна отвечать требованиям настоящего руководства и местным правилам промышленной безопасности и/или электротехническим нормам. ● В настоящее руководство могут быть внесены изменения вследствие модернизации изделия, изменения технических характеристик и обновления руководства. ● В случае повреждения или утери настоящего документа пользователи могут запросить новое руководство у местных дистрибьюторов, в офисах или в нашем отделе технического обслуживания. ● При возникновении вопросов в отношении какого-либо пункта настоящего руководства обратитесь за разъяснением в наш отдел технического обслуживания. ● Если после включения питания или в процессе работы происходит отклонение от нормального функционирования, необходимо как можно скорее остановить оборудование и определить неисправность или обратиться в службу технического обслуживания. ● Контакты для технического обслуживания в РФ: ООО «ПТФ «КонСис», 8 800 550-35-11, service@consys.ru, 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 ..... - 9 -

2.1 Обозначение модели ..... - 9 -

2.2 Информация на заводской табличке ..... - 9 -

2.3 Информация о модели изделия ..... - 10 -

2.4 Технические характеристики GK900 ..... - 11 -

2.5 Схемы изделий ..... - 15 -

2.6 Внешний вид, монтажные размеры и вес ..... - 17 -

2.7 Наружные размеры панели управления ..... - 20 -

2.8 Наружные размеры кронштейна панели управления ..... - 21 -

Глава 3. Монтаж и подключение ..... - 22 -

3.1 Окружающая среда места монтажа ..... - 22 -

3.2 Минимальные монтажные зазоры ..... - 22 -

3.3 Демонтаж и установка крышек ..... - 28 -

3.4 Демонтаж и установка дополнительных плат ..... - 31 -

3.5 Конфигурация периферийных устройств ..... - 37 -

3.6 Конфигурация выводов ..... - 42 -

3.7 Выводы основных цепей и подключение ..... - 42 -

3.8 Подключение выводов управления ..... - 47 -

3.9 Спецификация управляющих выводов ..... - 51 -

3.10 Использование выводов управления ..... - 55 -

3.11 Решения по электромагнитной совместимости ..... - 66 -

Глава 4. Указания по эксплуатации и запуску ..... - 69 -

4.1 Работа с панелью управления ..... - 69 -

4.2 Первое включение ..... - 85 -

Глава 5. Список параметров ..... - 87 -

Глава 6. Поиск и устранение неисправностей ..... - 167 -

6.1 Причины отказов и устранение неисправностей ..... - 167 -

Глава 7. Техническое обслуживание ..... - 181 -

7.1 Плановая проверка ..... - 181 -

7.2 Регулярное техническое обслуживание ..... - 182 -

7.3 Замена изнашивающихся деталей ..... - 184 -

7.4 Хранение ..... - 185 -

Приложение 1. Протокол обмена данными ..... - 187 -

1. Сетевой режим ..... - 187 -

2. Режим интерфейса ..... - 187 -

3. Режим обмена данными ..... - 188 -

4. Формат протокола ..... - 188 -

5. Функция протокола ..... - 189 -

6. Инструкции оператора ..... - 203 -

7. Генерация LRC/CRC ..... - 208 -

Приложение 2. Информация о платах расширения ..... - 209 -

Приложение 3. Пояснения к специализированной модели ..... - 213 -

Глава 1. Меры предосторожности

Меры предосторожности

Знаки безопасности в настоящем руководстве:

⚠ **ОСТОРОЖНО!** 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 началом монтажа

⚠ **ОСТОРОЖНО!**
● 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. Монтаж

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Только квалифицированный персонал, знакомый с приводами переменного тока и сопутствующим оборудованием, может планировать или производить монтажные работы. 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

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Только квалифицированный персонал, знакомый с приводами переменного тока и сопутствующим оборудованием, может планировать или производить электромонтажные работы. Несоблюдение этого требования может привести к травмам персонала и/или повреждению оборудования.
- Электромонтаж должен выполняться в строгом соответствии с данным руководством. 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 двигатель 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.
- Тормозные резисторы устанавливаются только на клеммы ⊕ B1 и B2. 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 приводы компании GTAKE перед поставкой проходят испытания под высоким напряжением, пользователям запрещается проводить такие испытания 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 двигателя 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

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Приводы, хранившиеся более 2 лет, следует использовать с регулятором напряжения для постепенного повышения напряжения при подаче питания на них. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед подачей питания на привод убедитесь в том, что подключение выполнено в соответствии с разделом 3.5. 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 двигателем, 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. 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 двигатель 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

⚠ ОСТОРОЖНО!

- Работы по техническому обслуживанию и устранению неисправностей могут выполнять только квалифицированные специалисты.
- 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 мин 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 общей шине 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 остановки привода, так как частая зарядка и разрядка сократят срок службы внутренних электролитических конденсаторов.

Если необходимо установить контактор между выходом привода и двигателем, 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 двигателем и приводом позволяет эффективно снижать выходной шум, избегая помех для другого окружающего оборудования.

Если длина кабеля между приводом и двигателем 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. Нагрев двигателя и уровень шума

Если двигатель не соответствует номинальной мощности привода, особенно когда она превышает мощность двигателя, обязательно отрегулируйте соответствующий параметр защиты двигателя в приводе или установите перед двигателем тепловое реле для защиты двигателя. Поскольку выходное напряжение привода представляет собой сигнал ШИМ, содержащий гармоники, температура двигателя, уровень шума и вибрация немного повысятся в сравнении с работой на сетевой частоте.

1.2.6. Монтаж двигателя

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

1.2.7. 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 м над уровнем моря необходимо снизить номинальные характеристики. Рекомендуется снижать номинальные характеристики на 1 % на каждые 100 м при высоте над уровнем моря более 1000 м.

1.2.8. Механическая вибрация

Привод имеет на выходе частоту в диапазоне от 0 до 600 Гц. Если требуется частота более 50 Гц, необходимо принять в расчет механическую несущую способность оборудования. При определенных выходных частотах привод может достичь точки механического резонанса нагрузки. Подобной ситуации следует избегать путем настройки параметра исключения нежелательной частоты.

1.2.9. Меры предосторожности при утилизации приводов

Электролитические конденсаторы в составе главной цепи и печатной платы могут взорваться при нагревании. При сжигании пластмассовых деталей могут выделяться ядовитые газы. Утилизация этих деталей должна производиться раздельно.

Глава 2. Информация об изделии

2.1 Обозначение модели

На заводской табличке изделия с помощью комбинации цифр, символов и букв указаны название серии, применяемый тип источника питания, класс мощности, версия программного и аппаратного обеспечения и т. д.

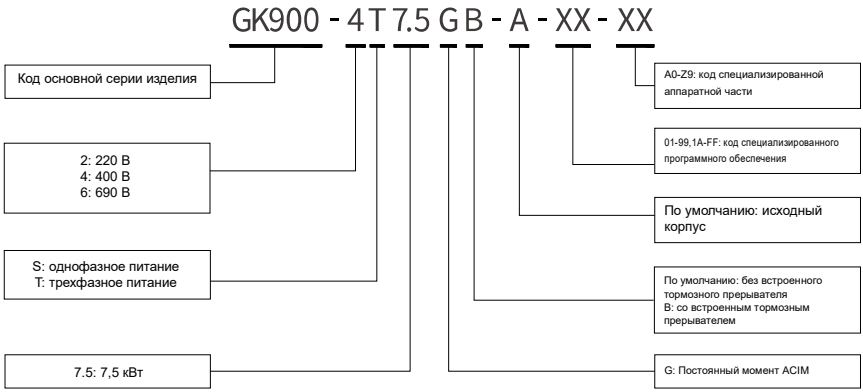


Рис. 2-1. Обозначение модели изделия

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

■ GK900-4T□□□G(B), трехфазное питание, уровень по напряжению 400 В

(для эксплуатации в тяжелых условиях)

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (A)	Номинальный входной ток (A)	Применимый двигатель (кВт)	Тормозной прерыватель	Дроссель постоянного тока	Номер корпуса
GK900-4T0.75GB	0,75	2,5	3,5	0,75	Встроенный	/	S01
GK900-4T1.5GB	1,5	3,8	5	1,5			
GK900-4T2.2GB	2,2	5,5	6	2,2			
GK900-4T3.7GB	3,7	9	10,5	3,7			S02
GK900-4T5.5GB	5.5	13	14.6	5.5			
GK900-4T7.5GB	7.5	18	20.5	7.5			
GK900-4T11GB	11	24	29	11			
GK900-4T15GB	15	30	34	15			S03
GK900-4T18.5GB	18.5	37	44	18.5			
GK900-4T22GB	22	45	50	22			
GK900-4T30G(B)*	30	60	65	30	Встроенный, дополнительный		S04
GK900-4T37G(B)*	37	75	80	37			
GK900-4T45G(B)**	45	91	83	45		Встроенный	S05
GK900-4T55G(B)*	55	112	102	55			
GK900-4T75G(B)*	75	150	143	75			S06
GK900-4T90G	90	176	160	90	Наружной установки		
GK900-4T110G	110	210	192	110			S07
GK900-4T132G	132	253	232	132			
GK900-4T160G	160	304	285	160			S08
GK900-4T185G	185	350	326	185			
GK900-4T200G	200	380	354	200			S09
GK900-4T250G	250	470	441	250			
GK900-4T280G	280	520	489	280			S10
GK900-4T315G	315	590	571	315			
GK900-4T355G	355	650	624	355			
GK900-4T400G	400	725	699	400			
GK900-4T450G	450	800	770	450			

* В этих моделях тормозной прерыватель встраивается дополнительно. Например, модель привода мощностью 30 кВт без тормозного прерывателя имеет обозначение GK900-4T30G, с тормозным прерывателем – GK900-4T30GB. Тормозной резистор должен быть установлен снаружи в соответствии с разделом 3.5.3.

2.4 Технические характеристики GK900

Таблица 2-2. Технические характеристики GK900

Входное питание	Номинальное входное напряжение	Уровень по напряжению 400 В: трехфазное питание, 380–480 В
	Частота	50/60 Гц, допуск ±5 %
	Диапазон напряжения	Непрерывные колебания напряжения ±10 %, кратковременные колебания – от –15 до +10 %, т. е. в случае 400 В приемлемый диапазон составляет 323–528 В
		Уровень дисбаланса напряжения < 3 %, уровень искажений в соответствии с требованиями IEC61800-2
	Допустимые колебания частоты	±5 %
	Номинальный входной ток	См. раздел 2.3
Выходная мощность	Совместимый двигатель (кВт)	См. раздел 2.3
	Номинальный ток (А)	См. раздел 2.3
	Выходное напряжение (В)	Три фазы: 0 – номинальное входное напряжение, погрешность < ±3 %
	Выходная частота (Гц)	0,00–600,00 Гц; с шагом 0,01 Гц
	Перегрузочная способность	150 % – не более 1 мин 180 % – не более 10 с 200 % – не более 0,5 с
Характеристики управления	Диаграммы V/f	Управление V/f Бессенсорное векторное управление 1 Бессенсорное векторное управление 2 Векторное управление с обратной связью (включая управление положением)
	Диапазон регулирования скорости	1:100 (управление V/f, бессенсорное векторное управление 1) 1:200 (бессенсорное векторное управление 2) 1:1000 (векторное управление с обратной связью)
	Точность поддержания скорости	±0,5 % (управление V/f) ±0,2 % (бессенсорное векторное управление 1 и 2)

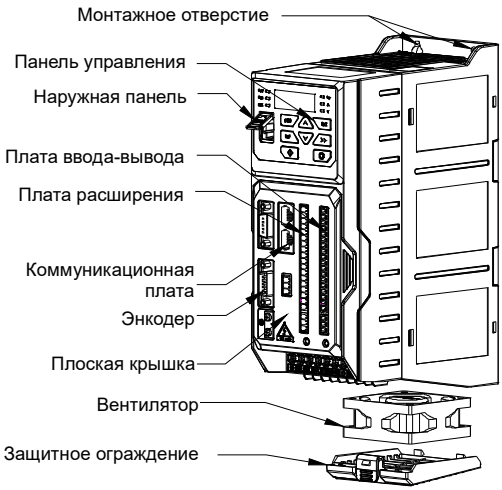
		±0,02 % (векторное управление с обратной связью)
	Колебания скорости	±0,3 % (бессенсорное векторное управление 1 и 2) ±0,1 % (векторное управление с обратной связью)
	Отклик по моменту	< 10 мс (бессенсорное векторное управление 1 и 2) < 5 мс (векторное управление с обратной связью)
	Точность регулирования крутящего момента	±7,5 % (бессенсорное векторное управление 2) ±5 % (векторное управление с обратной связью)
	Пусковой крутящий момент	0,5 Гц: 180 % (управление V/f, бессенсорное векторное управление 1) 0,25 Гц: 180 % (бессенсорное векторное управление 2) 0 Гц: 200 % (векторное управление с обратной связью)
	Точность позиционирования	±1 линейный импульс
Основные функции	Начальная частота	0,00–600,00 Гц
	Время разгона/замедления	0,00–60 000 с
	Частота ШИМ	0,8–16 кГц
	Задание частоты	Дискретная настройка + команды ∧/∨ с панели управления Дискретная настройка + команды «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» с дискретного входа Связь Аналоговая настройка (AI1/AI2/AI3/AI4) Настройка импульсного входа
	Способы запуска двигателя	Запуск с начальной частотой Запуск с торможением постоянным током Запуск с хода
	Способы остановки двигателя	Останов с линейным замедлением Останов выбегом Останов с линейным замедлением + торможение постоянным током

	Характеристики динамического торможения	Тормозные прерыватели встроены или могут быть встроены в приводы моделей GK900-4T75 и ниже. 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: 0,0–100,0 % Время торможения постоянным током: 0,00–30,00 с
	Входы	5 дискретных входов, один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного ввода. Совместимы с активными NPN, PNP открытыми коллекторами и входом с сухими контактами. 2 аналоговых входа, программируемые напряжение и ток.
	Выходы	2 дискретных выхода: один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного вывода, прямоугольный сигнал 0–50 кГц; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д. Один релейный выход
		1 аналоговый выход, программируемые напряжение и ток; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д.
	Входы сигнала энкодера	Поддерживают различные входные сигналы энкодеров, например, с открытым коллектором, двухтактные, дифференциальные, угловые, синус-косинусные, абсолютные и т. д.
Функции расширения	Входы	Расширение до 5 дискретных входов, двух аналоговых входов, двух комплектов входов STO и одного входа для съема токов утечки
	Выходы	Расширение до трех дискретных выходов, одного аналогового выхода и одного комплекта релейных выходов

Особенности	Копирование параметров, резервное копирование параметров, общая шина постоянного тока, свободное переключение между параметрами двух двигателей, 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, программируемое 16-ступенчатое регулирование скорости (двухступенчатая поддержка гибкого задания частоты), 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 двигателя, гибкое управление вентилятором, ПИД-управление техпроцессом, простой ПЛК, многофункциональная программируемая клавиша, управление статизмом, поддержка асинхронных и синхронных двигателей, управление ослаблением поля, высокоточное управление моментом, разделенное управление V/f, управление моментом в режиме бессенсорного векторного управления, управление моментом в режиме векторного управления с обратной связью, два входа сигнала энкодера (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 6 «Поиск и устранение неисправностей»	
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	от –10 до 40 °C. Номинальный выходной ток должен быть снижен на 1,5 % на каждый 1 °C при температуре окружающей среды 40–50 °C
	Относительная влажность	5–95 %, отсутствие конденсата
	Вибрация	менее 5,9 м/с^2 (0,6 г)
	Температура хранения	от –40 до 70 °C

Прочее	КПД при номинальном токе	7,5 кВт и ниже: ≥ 93 % 11–45 кВт: ≥ 95 % 55 кВт и выше: ≥ 98 %
	Монтаж	Приводы мощностью 560 и 630 кВт монтируются в шкафу, остальные приводы настенной установки
	Монтаж	Настенного монтажа со створчатой дверкой
	Степень защиты	IP20/IP00
	Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

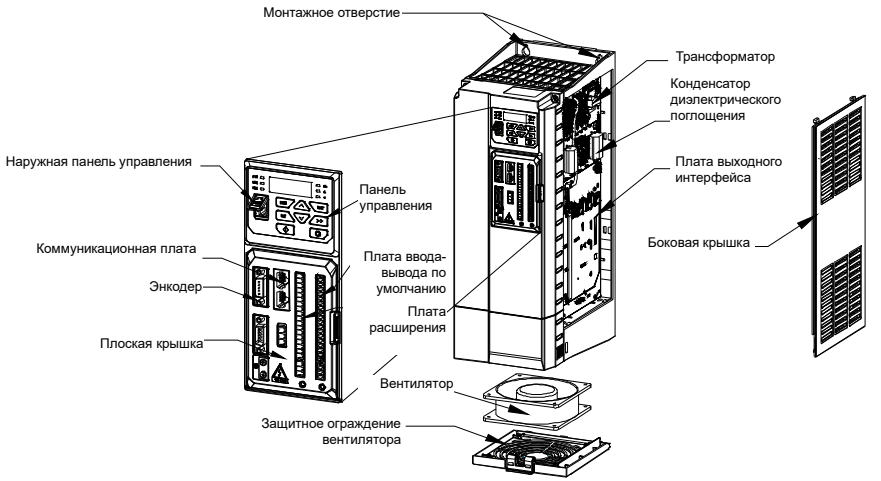
2.5 Схемы изделий



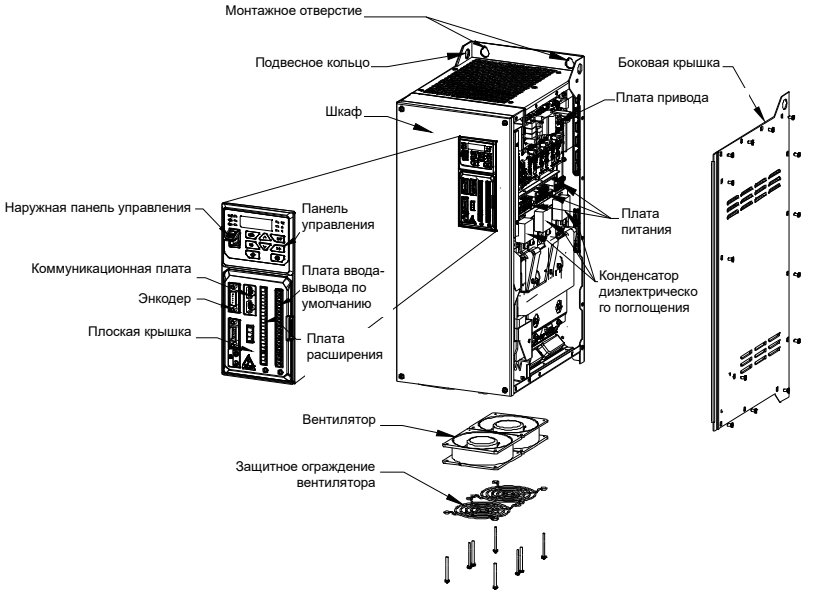
а) модели GK900-4T15GB и ниже

ВНИМАНИЕ!

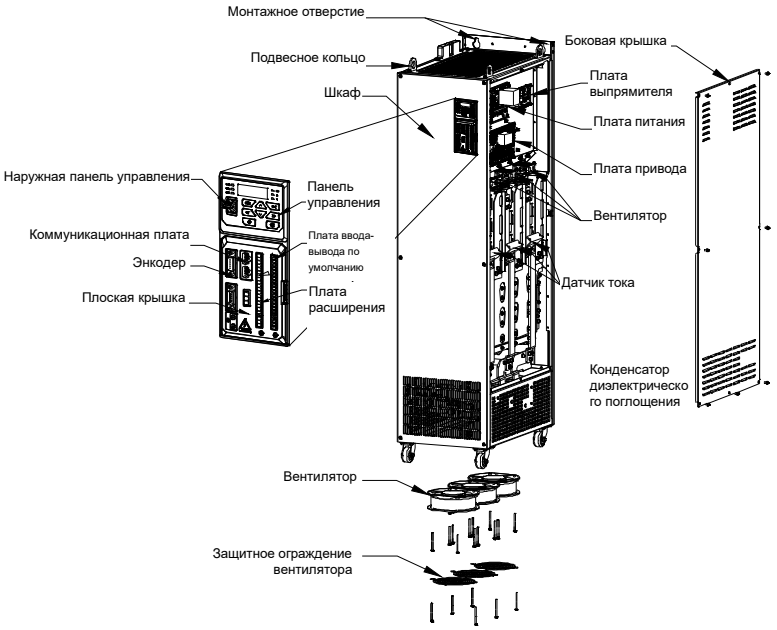
При подключении привода серии GK900 к наружной панели управления откиньте крышку сетевого интерфейса и подсоедините к нему панель с помощью двухпортового сетевого кабеля.



b) GK900-4T18.5GB – GK900-4T37G(B)



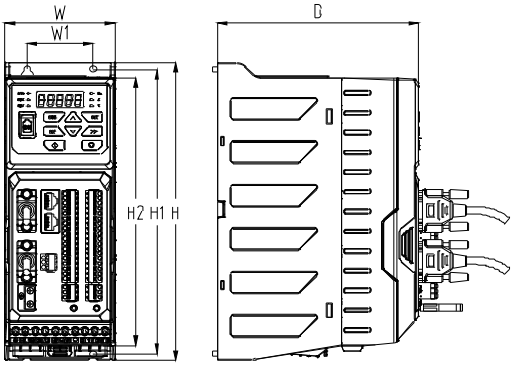
c) GK900-4T45G(B) – GK900-4T220G



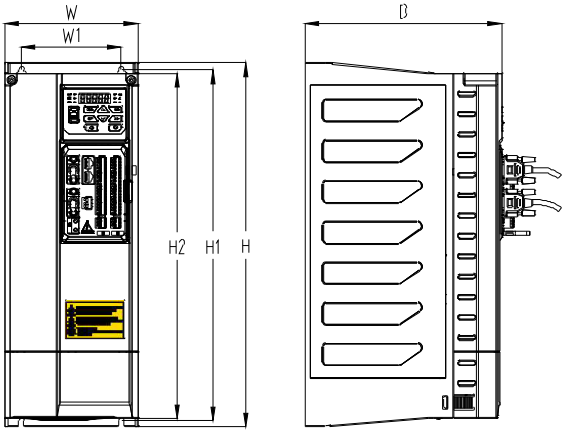
d) GK900-4T250G и выше

Рис. 2-3. Чертеж деталей

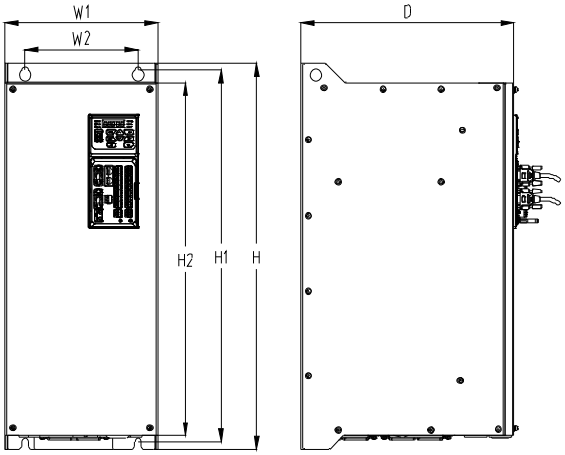
2.6 Внешний вид, монтажные размеры и вес



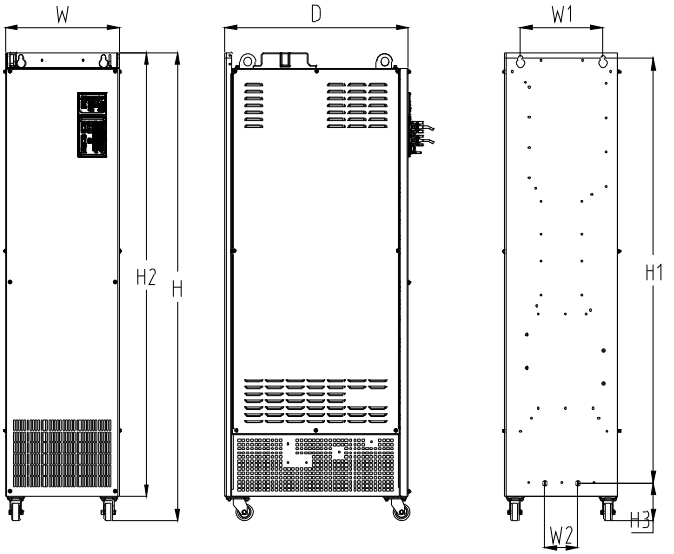
a) Модели GK900-4T15GB и ниже



b) GK900-4T18.5GB – GK900-4T37G(B)



c) GK900-4T45G(B) – GK900-4T220G



d) GK900-4T250G и выше

Рис. 2-4. Наружные размеры

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

Модель	Номер корпуса	Наружные и монтажные размеры (мм)									Вес (кг)
		Ш	В	Д	Ш1	Ш2	В1	В2	В3	Д	
GK900-4T0.75GB	S01	84	226	153	50	/	216	204	/	4,5	1,6
GK900-4T1.5GB											1,6
GK900-4T2.2GB											1,6
GK900-4T3.7GB											1,6
GK900-4T5.5GB	S02	93	285	183	55	/	272	/	/	5.5	2.9
GK900-4T7.5GB											2.9
GK900-4T11GB											2.9
GK900-4T15GB											2.9
GK900-4T18.5GB	S03	135	365	217	111	/	350	/	/	5.5	8.0
GK900-4T22GB											8.0
GK900-4T30G(B)	S04	158	430	232	118	/	415	/	/	6,5	11,1
GK900-4T37G(B)											11,1

GK900-4T45G(B)	S05	230	545	300	175	/	525	490	/	10	31,0
GK900-4T55G(B)											31,0
GK900-4T75G(B)	S06	250	635	350	185	/	612	580	/	11	45,0
GK900-4T90G											45,0
GK900-4T110G											45,0
GK900-4T132G	S07	300	738	399	230	/	715	682	/	11	67,0
GK900-4T160G											67,0
GK900-4T185G	S08	300	895	460	230	/	872	840	/	13	103,5
GK900-4T200G											103,5
GK900-4T220G											103,5
GK900-4T250G	S09	330	1245	533	240	96	1122	1175	109	13	142,0
GK900-4T280G											142,0
GK900-4T315G	S10	330	1365	533	240	96	1242	1295	109	13	181,0
GK900-4T355G											181,0
GK900-4T400G											181,0
GK900-4T450G											181,0

2.7 Наружные размеры панели управления

Панель управления со светодиодами привода переменного тока GK900 – KBU-BX1, внешний вид и наружные размеры которой показаны на рисунке 2-5.

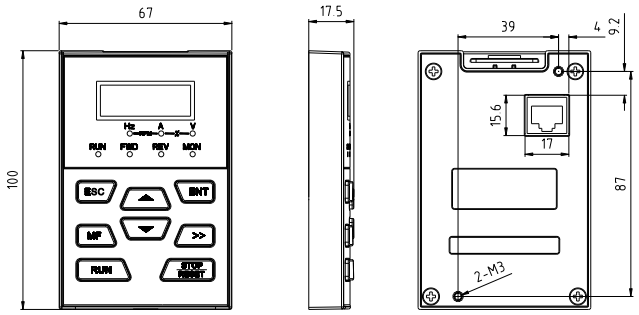
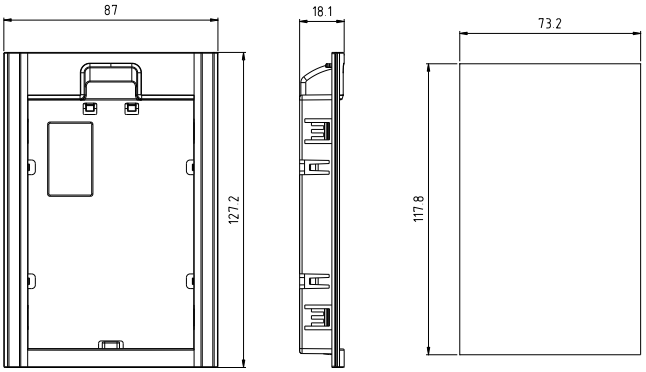


Рис. 2-5. Наружные размеры панели управления KBU-BX1

2.8 Наружные размеры кронштейна панели управления

Для наружной установки панели управления предусмотрен кронштейн, а при выносной установке панели KBU-BX1 необходимо сделать отверстие в дверце шкафа. Модель кронштейна – KBU-DZ1, наружные размеры которого показаны на рисунке 2-6 a). На рисунке 2-6 b) показаны соответствующие размеры отверстия в шкафу.



a) Наружные размеры KBU-DZ1 b) Размеры отверстия в шкафу

Рис. 2-6. Наружные размеры панели KBU-DZ1 и размеры отверстия в шкафу

Глава 3. Монтаж и подключение

3.1 Окружающая среда места монтажа

1) Температура окружающей среды в диапазоне от –10 до +50 °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 м/с^2 (0,6 г).
4) Следует избегать установки привода в местах с прямым попаданием солнечных лучей, образованием конденсата и капель воды.
5) Следует избегать установки привода в местах, подверженных загрязнению маслом, с высокой запыленностью, в т. ч. тяжелыми металлами, или высоким содержанием солей в воздухе.
6) Не подвергайте воздействию атмосферы с горючими газами, агрессивными газами, взрывоопасными газами 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

3.2.1. Монтаж одного привода

При монтаже привода серии GK900 необходимо предусмотреть достаточное пространство вокруг него, соответствующее мощности привода. Более того, для обеспечения отвода тепла привод необходимо установить в вертикальном (не перевернутом) положении.

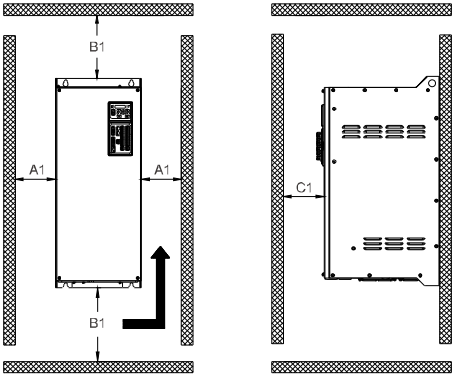


Рис. 3-1. Зазоры при монтаже привода (GK900-4T0.75GB – GK900-4T220G)

🕮 ВНИМАНИЕ!

При монтаже привода модели GK900-4T220G и ниже параллельно шкафу управления необходимо обеспечить монтажные зазоры, указанные в таблице ниже. Если в одном шкафу монтируется несколько приводов, рекомендуется устанавливать их параллельно друг другу. Подробную информацию см. в разделе 3.2.2.

Таблица 3-1. Монтажные зазоры для приводов (GK900-4T0.75GB – GK900-4T220G)

Класс мощности	Монтажные зазоры (мм)		
	A1	B1	C1
GK900-4T0.75GB – GK900-4T3.7GB	≥ 2	≥ 100	≥ 50
GK900-4T5.5GB – GK900-4T15GB	≥ 20	≥ 100	≥ 50
GK900-4T18.5GB – GK900-4T22GB	≥ 20	≥ 150	≥ 50
GK900-4T30GB – GK900-4T37GB	≥ 50	≥ 250	≥ 50
GK900-4T45G(B) – GK900-4T220G	≥ 80	≥ 400	≥ 50

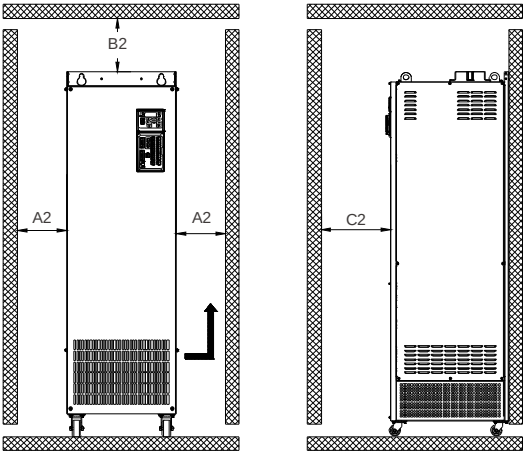


Рис. 3-2. Монтажные зазоры для приводов GK900-4T250G – GK900-4T450G

Таблица 3-2. Монтажные зазоры для приводов (GK900-4T250GB – GK900-4T450G)

Класс мощности приводов переменного тока	Монтажные зазоры (мм)		
	A2	B2	C2
GK900-4T250G – GK900-4T450G	≥ 20	≥ 300	≥ 50

3.2.2. Монтаж нескольких приводов

Приводы GK900 выделяют тепло снизу-вверх. При установке нескольких приводов рекомендуется монтировать их параллельно друг другу. Кроме того, необходимо выровнять верхние части приводов, особенно в случае разного размера приводов, и обеспечить достаточное пространство вокруг приводов для отвода тепла, как показано на рисунке 3-3.

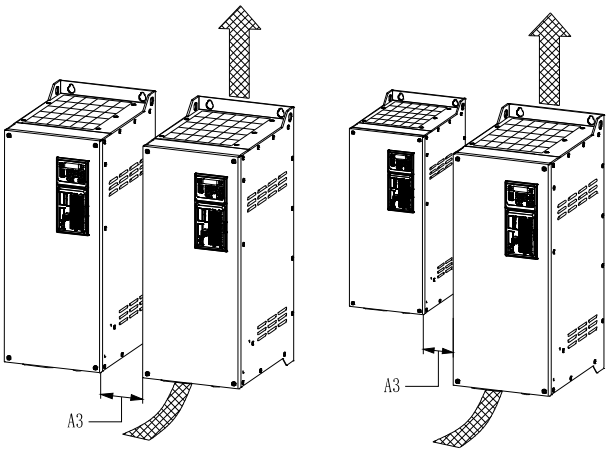


Рис. 3-3. Минимальные монтажные зазоры для приводов GK900-4T0.75GB – GK900-4T450G

Таблица 3-3. Минимальные монтажные зазоры при параллельной установке нескольких приводов
(GK900-4T0.75GB – GK900-4T450G)

Классы мощности	*Монтажные зазоры A3 (мм)*
GK900-4T0.75GB – GK900-4T3.7GB	≥ 2
GK900-4T5.5GB – GK900-4T22GB	≥ 20
GK900-4T30GB – GK900-4T37GB	≥ 50
GK900-4T45G(B) – GK900-4T450G	≥ 50

3.2.3. Вертикальная установка

Если привод монтируется вертикально, как показано на рисунке 3-4, необходимо в обязательном порядке принять соответствующие меры, например, установить теплоотражатель, если тепло, выделяемое нижней частью привода, приводит к повышению температуры верхней части привода и отказам вследствие перегрева или перегрузки.

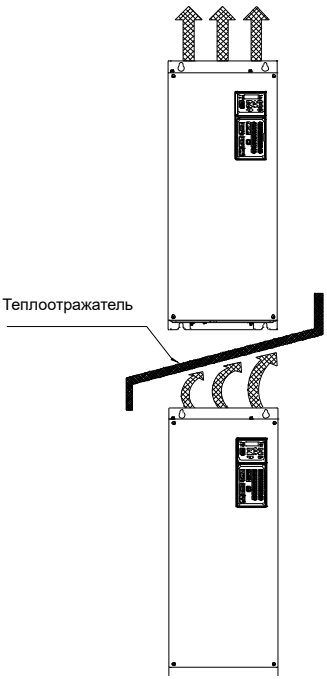


Рис. 3-4. Требования к приводам вертикальной установки

ВНИМАНИЕ!

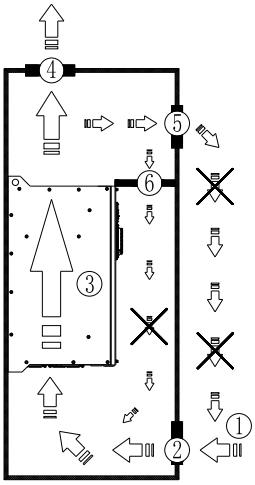
Приводы моделей GK900-4T250G – GK900-4T450G можно монтировать в отдельном шкафу или параллельно другу, но при этом вертикальная установке не допускается.

3.2.4. Меры предосторожности при монтаже внутри шкафа

При монтаже привода GK900 внутри шкафа тепло выходит из нижней части и перемещается вверх. Для исключения циркуляции горячего воздуха внутри шкафа необходимо принять следующие меры:

1. Для отвода воздушного потока в нужном направлении на впуске и выпуске можно использовать решетку.
2. Впуск холодного воздуха можно расположить в нижней части шкафа. Вверху можно установить дополнительные вентиляторы.
3. Внутри шкафа можно установить теплоотражатели, чтобы предотвратить циркуляцию горячего воздуха.

Надлежащий воздуховод показан на рисунке внизу.



① Главный воздухозаборник ② Фильтр на воздухозаборнике ③ Привод ④ Главное воздуховыпускное отверстие
⑤ Переднее воздуховыпускное отверстие ⑥ Теплоотражатель
Рис. 3-5. Требования к монтажу внутри шкафа

В целях обеспечения соответствия рабочей температуры привода, установленного внутри шкафа, допустимому диапазону объем воздуха V, необходимый для охлаждения шкафа, должен отвечать следующим требованиям:

$V = (P_{LOSS}/T_{RISE}) \times 1{,}82$,

где:

V – объем воздуха, необходимый для поддержания нормальной температуры привода, ед. изм.: куб. фут/мин (CFM);

P_{LOSS} – потеря мощности привода вследствие нагрева, ед. изм.: Вт; см. таблицу 3-4;

T_{RISE} – допустимое повышение температуры привода, установленного внутри шкафа.

Например, внутри шкафа отдельно установлены приводы мощностью 45 и 90 кВт. Температура окружающей среды составляет 35 °C, а максимальная рабочая температура для привода установлена на уровне 50 °C, т. е. T_{RISE} = 15 °C. Согласно таблице 3-4 потеря мощности привода P_{LOSS} составит 1363 + 2056 = 3419 Вт. Шкаф привода должен быть оборудован вентилятором для подачи воздуха с расходом $V = 3419 \times 1{,}82/15 = 415$ куб. футов/мин.

ВНИМАНИЕ!

Расчетная потребляемая мощность одного привода GK900 и соответствующий ей минимальный расход воздуха (ед. изм.: куб. фут/мин) приведены в таблице 3-4. Можно использовать эти данные в качестве справочных.

Таблица 3-4. Рассеяние тепла и минимальный расход воздуха для охлаждения приводов разного класса мощности

Модель привода	HDC (привод повышенной мощности) (Вт)	Минимальный расход воздуха (куб. фут/мин)	Модель привода	HDC (привод повышенной мощности) (Вт)	Минимальный расход воздуха (куб. фут/мин)
GK900-4T0.75GB	23		GK900-4T75G (B)	2050	325
GK900-4T1.5GB	49	21	GK900-4T90G	2056	325
GK900-4T2.2GB	72	21	GK900-4T110	2838	325
GK900-4T3.7GB	116	21	GK900-4T132	3359	595
GK900-4T5.5GB	170	42	GK900-4T160G	3787	595
GK900-4T7.5GB	261	58	GK900-4T185G	4124	692
GK900-4T11GB	337	78	GK900-4T200G	4701	692
GK900-4T15GB	417	90	GK900-4T220G	5133	692
GK900-4T18.5GB	500	105	GK900-4T250G	5625	975
GK900-4T22GB	632	105	GK900-4T280G	6598	975
GK900-4T30G (B)	737	185	GK900-4T315G	7215	946
GK900-4T37G (B)	979	185	GK900-4T355G	8384	946
GK900-4T45G (B)	1363	224	GK900-4T400G	8473	946
GK900-4T55G (B)	1789	224	GK900-4T450G	8876	946

3.3 Демонтаж и установка крышек

Приводы переменного тока серии GK900 мощностью от 0,75 до 3,7 кВт не оснащаются крышками клеммного блока.

3.3.1. Демонтаж и установка крышек приводов GK900-4T37G(B) и ниже

- Откройте крышку

Метод демонтажа 1. Удерживая большими пальцами крышку клеммного блока, одновременно надавите указательными пальцами на оба конца прорези (вдоль маркировки направления PRESS, показанной на рисунке 3-6 внизу). Защелки выйдут из прорези, после чего крышку можно снять в направлении вверх по диагонали.

Метод демонтажа 2. Вставьте плоское жало отвертки в нижнюю часть прорези (с обеих сторон) и аккуратно толкните крышку вовнутрь до выхода защелок из прорези. Теперь крышку можно снять, подав ее вверх по диагонали.

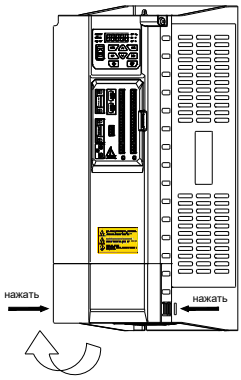


Рис. 3-6. Снятие крышки

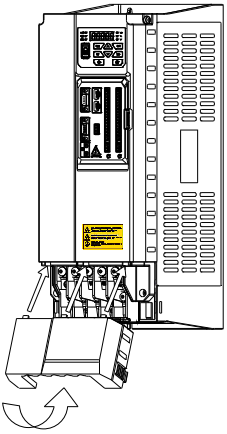


Рис. 3-7. Установка крышки

- Установка крышки

По завершении электромонтажа вставьте верхние защелки крышки клеммного блока в три ответные части в средней части корпуса, как показано на рисунке 3-7. Затем надавите на боковые части крышки рукой, чтобы сработали защелки. Срабатывание защелки сопровождается характерным щелчком. Установка крышки завершена.

3.3.2. Демонтаж и установка крышек приводов GK900-4T45G(B) – GK900-4T220G

- Откройте крышку

Способ: с помощью крестовой отвертки выкрутите четыре винта в углах крышки привода, как показано на рисунке 3-8. Уберите винты в сторону и подайте крышку вверх для снятия.

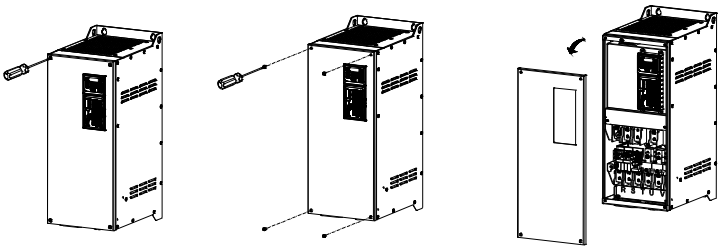


Рис. 3-8. Демонтаж крышки

- Установка крышки

По завершении электромонтажа установите крышку. С помощью крестовой отвертки затяните четыре винта, как показано на рисунке 3-9. Крышка должна быть плотно установлена на корпусе привода.

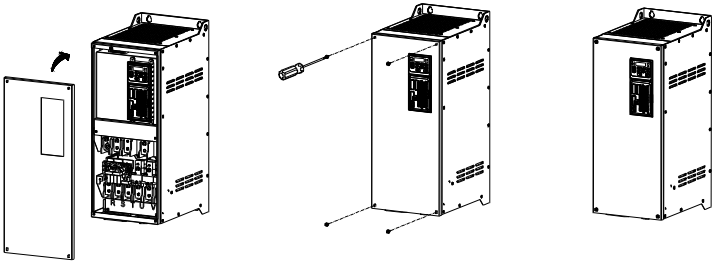


Рис. 3-9. Установка крышки

3.3.3. Демонтаж и установка крышек приводов GK900-4T250G(B) и выше

- Откройте крышку

С помощью крестовой отвертки выкрутите винты, как показано на рисунке 3-8. Уберите винты в сторону и снимите крышку.

- Установка крышки

По завершении электромонтажа установите крышку. С помощью крестовой отвертки затяните винты, как показано на рисунке 3-11. Крышка должна быть плотно установлена на корпусе привода.

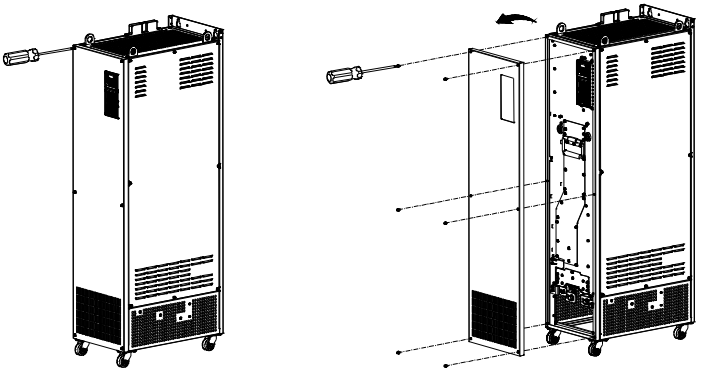


Рис. 3-10. Демонтаж крышки

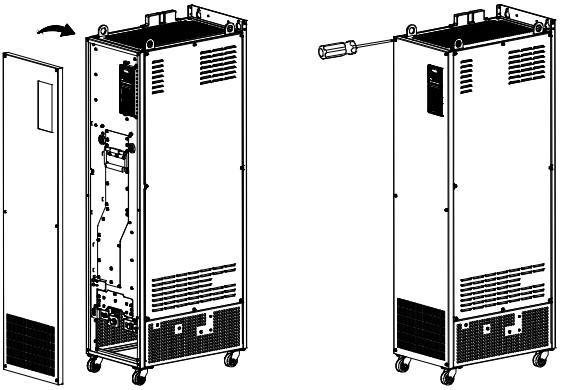


Рис. 3-11. Установка крышки

3.4 Демонтаж и установка дополнительных плат

3.4.1 Демонтаж и установка штатных плат ввода-вывода и плат расширения

- Демонтаж платы расширения ввода-вывода

После демонтажа всех съемных клемм с платы ввода-вывода одновременно надавите на защелки на обеих сторонах привода, чтобы снять крышку. Затем извлеките плату из слота, сняв ее с металлических фиксаторов.

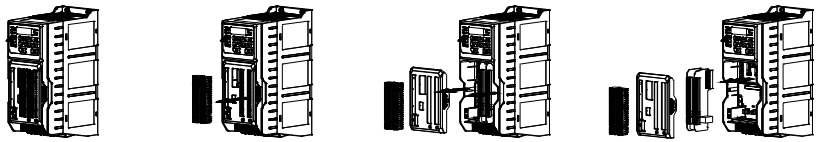


Рис. 3-12. Демонтаж и установка штатных плат ввода-вывода и плат расширения

ВНИМАНИЕ!

Перед снятием всех плат расширения с привода GK900 сначала демонтируйте с них все съемные клеммы, крышку и провода.

- Установка дополнительной платы

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе привода так, чтобы сторона с DB-разъемами находилась снаружи. Если разъем надежно подсоединен к плате управления и дополнительная плата закреплена металлическими фиксаторами, считается, что дополнительная плата предварительно установлена. После этого можно закрыть маленькую крышку и подключить все клеммы. (Примечание: в этот момент убедитесь в том, что соответствующая перегородка на крышке имеет перфорацию. Если это не так, перегородку можно сломать или с помощью небольшого ножа прорезать клейкие места.)

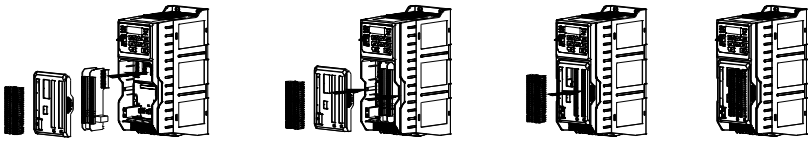


Рис. 3-13. Установка штатной платы ввода-вывода и платы расширения

ВНИМАНИЕ!

Последним шагом в монтаже всех плат расширения привода GK900 является установка маленькой плоской крышки и съемных клемм. Чтобы не совершать дополнительных действий, перед закрытием крышки убедитесь в том, что все платы расширения установлены корректно.

Штатная плата ввода-вывода устанавливается на заводе-изготовителе перед отгрузкой изделия. При установке других плат обратите внимание на соответствующую перегородку на перфорированной крышке. Выломайте или прорежьте перегородку, исходя из ситуации. Перегородку можно сломать или прорезать небольшим ножом в клейких местах.

3.4.2 Демонтаж и установка коммуникационной платы

- Демонтаж платы расширения

После демонтажа всех съемных клемм и проводов с коммуникационной платы, одновременно надавите на защелки на обеих сторонах привода, чтобы снять крышку. Затем извлеките коммуникационную плату из слота в корпусе привода, сняв ее с фиксаторов.

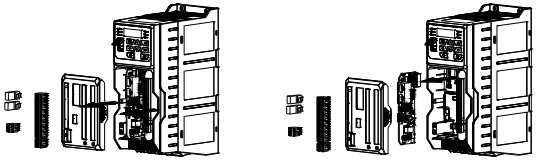


Рис. 3-14. Демонтаж и установка коммуникационной платы

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе привода так, чтобы сторона с DB-разъемами находилась снаружи. Если разъем надежно подсоединен к плате управления и дополнительная плата закреплена металлическими фиксаторами, считается, что дополнительная плата предварительно установлена. После этого можно закрыть маленькую крышку и подключить все клеммы. (Примечание: в этот момент убедитесь в том, что соответствующая перегородка на крышке имеет перфорацию. Если это не так, перегородку можно сломать или с помощью небольшого ножа прорезать клейкие места.)

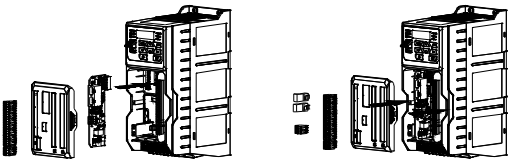


Рис. 3-15. Установка коммуникационной платы

3.4.3 Демонтаж и установка платы энкодера

Приводы серии GK900 поддерживают два типа плат расширения энкодеров: со съемными 18-штырьковыми разъемами и металлическими разъемами DB15. В этом разделе мы рассмотрим отдельно обе конфигурации электропроводки.

Оба типа плат расширения энкодера являются взаимозаменяемыми. Перед использованием платы расширения энкодера необходимо правильно сконфигурировать соответствующую перегородку на маленькой плоской крышке. Рекомендуется ножом прорезать клейкие места. Эта процедура показана на следующей схеме.

Рис. 3-16. Конфигурация перегородки на плате расширения энкодера

3.4.3.1. Демонтаж и установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

- Демонтаж дополнительной платы

После демонтажа съемных клемм надавите на фиксаторы на обеих сторонах привода, чтобы снять крышку. Затем извлеките дополнительную плату энкодера из слота в корпусе привода, сняв ее с фиксаторов.

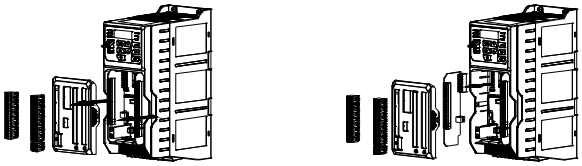


Рис. 3-17. Демонтаж и установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе привода так, чтобы сторона с DB-разъемами находилась снаружи. Если разъем надежно подсоединен к плате управления и дополнительная плата закреплена металлическими фиксаторами, считается, что

дополнительная плата предварительно установлена. После этого можно закрыть маленькую крышку и подключить все клеммы. (Примечание: в этот момент убедитесь в том, что соответствующая перегородка на крышке имеет перфорацию. Если это не так, перегородку можно сломать или с помощью небольшого ножа прорезать клейкие места. Подробную информацию см. на рисунке 3-16.)

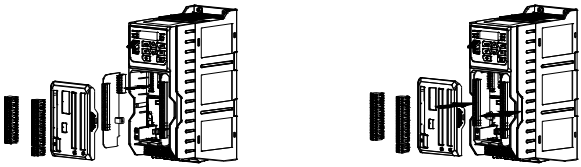


Рис. 3-18. Установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

3.4.3.2. Демонтаж и установка платы энкодера с разъемом DB15

- Демонтаж дополнительной платы

После демонтажа съемных клемм надавите на фиксаторы на обеих сторонах привода, чтобы снять крышку. Затем извлеките дополнительную плату энкодера из слота в корпусе привода, сняв ее с фиксаторов.

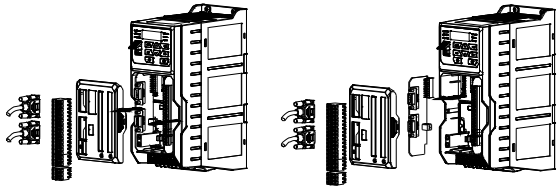


Рис. 3-19. Демонтаж платы энкодера с разъемом DB15

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе привода так, чтобы сторона с DB-разъемами находилась снаружи. Если разъем надежно подсоединен к плате управления и дополнительная плата закреплена металлическими фиксаторами, считается, что дополнительная плата предварительно установлена. После этого можно закрыть маленькую крышку и подключить все клеммы. (Примечание: в этот момент убедитесь в том, что соответствующая перегородка на крышке имеет перфорацию. Если это не так, перегородку можно сломать или с помощью небольшого ножа прорезать клейкие места. Подробную информацию см. на рисунке 3-16.)

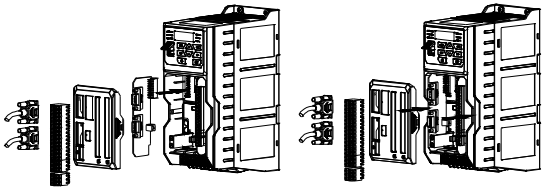


Рис. 3-20. Установка платы энкодера с разъемом DB15

3.5 Конфигурация периферийных устройств

3.5.1. Стандартная конфигурация периферийных устройств

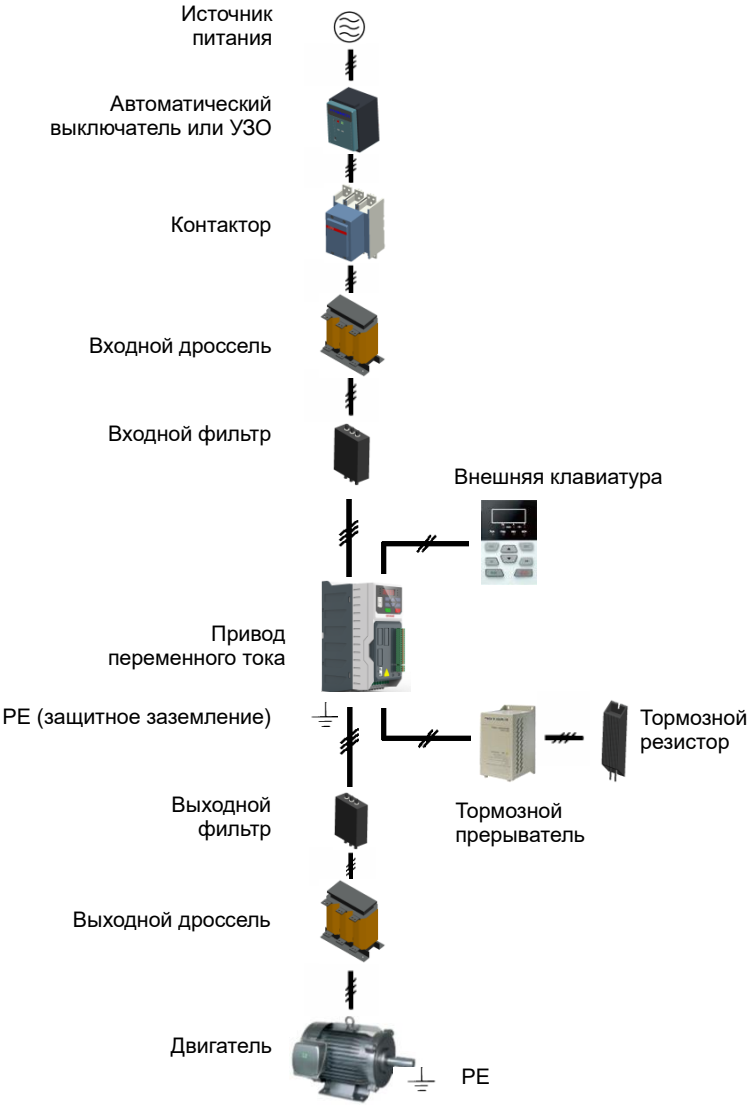


Рис. 3-21. Стандартная конфигурация периферийных устройств

3.5.2. Указания для периферийных устройств

Талица 3-5. Указания для периферийных устройств

Устройство	Указания
Источник питания	Входное трехфазное напряжение питания переменного тока должно быть в диапазоне, указанном в настоящем 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 коммутируемое напряжение ШИМ, неизбежен высокочастотный ток утечки Выбор типа: во избежание поражения электрическим током и возникновения пожара выберите подходящее устройство защиты по дифференциальному току (УЗО) в зависимости от условий на объекте. Рекомендуется использовать специальное УЗО типа B
Контактор	В целях безопасности не следует часто замыкать и размыкать контактор, так как это может привести к неисправности оборудования Не допускается управлять 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 двигателя для достижения быстрого торможения Выбор типа: для выбора типа тормозного прерывателя обратитесь к техническому персоналу GTAKE. Выбор типа тормозного резистора см. в таблице 3.5.3 «Выбор периферийных устройств» для модели привода с буквой B на конце
Выходной фильтр	Снижение кондуктивных и излучаемых помех, создаваемых приводом для периферийных устройств
Выходной дроссель переменного тока	Предотвращение повреждения изоляции двигателя в результате гармонического напряжения Снижение частых защит привода от токов утечки. Кабель между приводом и двигателем не должен быть слишком длинным. Если кабель будет слишком длинным, собственная емкость будет слишком высокой, в связи с чем могут возникать высокие гармоники. Как правило, если расстояние между приводом и двигателем превышает 100 м, рекомендуется установить выходной дроссель переменного тока
Двигатель	Должен соответствовать приводу
Внешние клавиатуры	Поддерживает внешние клавиатуры со светодиодным или ЖК-дисплеем

3.5.3. Выбор периферийных устройств

Таблица 3-6. Выбор периферийных устройств

Модель привода	Автомати-ческий выключа-тель (А)	Контактор (А)	Тормозной резистор / тормозной	
			Конфигурация резистора	Минимальное значение сопротивления (Ом)
GK900-4T0.75GB	6	9	150 Вт, 600 Ом	96
GK900-4T1.5GB	10	9	300 Вт, 300 Ом	96
GK900-4T2.2GB	13	12	440 Вт, 200 Ом	64
GK900-4T3.7GB	25	26	740 Вт, 120 Ом	40
GK900-4T5.5GB	32	26	1100 Вт, 80 Ом	40
GK900-4T7.5GB	50	38	1500 Вт, 60 Ом	40
GK900-4T11GB	63	50	2200 Вт, 40 Ом	25
GK900-4T15GB	63	50	3000 Вт, 30 Ом	20
GK900-4T18.5GB	80	65	4000 Вт, 24 Ом	20
GK900-4T22GB	80	80	4500 Вт, 20 Ом	20
GK900-4T30G(B)	100	80	6000 Вт, 15 Ом	13,2
GK900-4T37G(B)	160	95	7500 Вт, 15 Ом**	13,2
GK900-4T45G(B)	160	115	9000 Вт, 10 Ом	10
GK900-4T55G(B)	250	150	11 000 Вт, 10 Ом**	10
GK900-4T75G(B)	250	170	15 000 Вт, 6 Ом	6
GK900-4T90G	250	205	Тормозной прерыватель является дополнительным оборудованием	
GK900-4T110G	400	245		
GK900-4T132G	400	300		
GK900-4T160G	500	410		
GK900-4T185G	500	410		
GK900-4T200G	500	410		
GK900-4T220G	630	410		
GK900-4T250G	630	475		
GK900-4T280G	800	620		
GK900-4T315G	800	620		
GK900-4T355G	800	620		
GK900-4T400G	1000	800		

GK900-4T450G	1000	800	

* Если тормозной прерыватель является встроенным, мощность и сопротивление тормозного резистора должны соответствовать требованиям, указанным в таблице.

Если тормозной прерыватель является внешним, сопротивление тормозного резистора должно соответствовать тормозному прерывателю.

В таблице указан рекомендованный минимальный класс мощности тормозного резистора для использования при повышенной нагрузке (при увеличении тормозного момента до 100–125 % и частоте торможения 10 %). Пользователи могут выбрать разные значения сопротивления и классы мощности, основываясь на фактических условиях работы резистора. Для обеспечения соответствия требованиям по торможению, сопротивление используемого резистора должно быть больше минимального значения, указанного в таблице. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению привода.

Следует отметить, что тормозной резистор не является встроенным и приобретается отдельно.

Если тормозной резистор подвергается воздействию окружающей среды в течение длительного времени, на нем может скопиться токопроводящая пыль, что приведет к короткому замыканию на землю. В этом случае необходимо установить пылезащитную крышку или поместить резистор в магазин в соответствии с фактической ситуацией.

** В такой конфигурации тормозной момент составляет 100 %, а частота торможений – 10 %. (Для других классов мощности рекомендуется сконфигурировать тормозной момент равным 125 %, а частоту торможений оставить на уровне 10 %.)

3.6 Конфигурация выводов

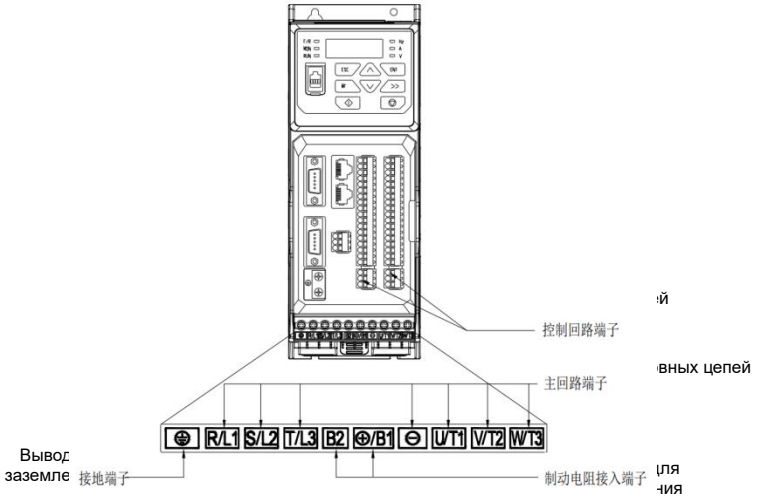


Рис. 3-22. Конфигурация выводов

3.7 Выводы основных цепей и подключение

⚠ ОСТОРОЖНО!

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с приводами двигателей 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 ЭМС, а также национальным и местным 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 двигатель 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.
- На клеммы ⊕ B1 и B2 тормозные резисторы устанавливаются 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.

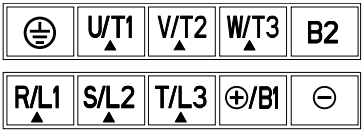
⚠ **ВНИМАНИЕ!**

- 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 двигателя превышает 100 м, необходимо установить соответствующий выходной дроссель.

3.7.1. Выводы основных цепей приводов GK900-4T0.75GB – GK900-4T3.7GB

Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕ /B1, B2	Выводы для подключения тормозного резистора при
⊕ / B1 ⊖	Входы источника питания постоянного тока**
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

3.7.2. Выводы основных цепей приводов GK900-4T5.5GB – GK900-4T37G(B)

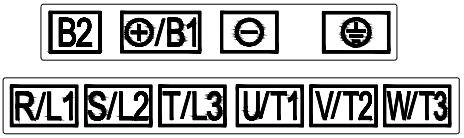


Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕/B1, B2	Выводы для подключения тормозного резистора при
⊕/B1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

* Для приводов GK900-4T30G – GK900-4T37G без буквы B в номере модели встроенный тормозной блок отсутствует по умолчанию; тормозной резистор, подключенный к выводам B1 и B2, не функционирует.

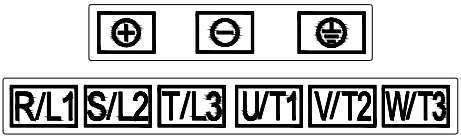
3.7.3. Выводы основных цепей приводов GK900-4T45G(B) – GK900-4T220G

- GK900-4T45GB – GK900-4T75GB



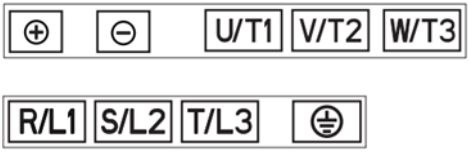
Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕ /B1, B2	Выводы для подключения тормозного резистора при встроенном тормозном блоке*
⊕ /B1, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного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

- GK900-4T45G – GK900-4T110G



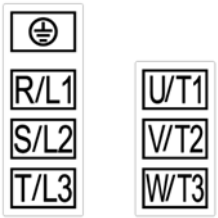
Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕, ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

- GK900-4T132G – GK900-4T220G



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Входы трехфазного переменного тока
⊕ , ⊖	Входы источника питания постоянного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Выходы трехфазного переменного тока
⏚	Вывод защитного заземления

3.7.4. Выводы основных цепей приводов GK900-4T250G – GK900-4T450G



Маркировка выводов	Обозначение 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

3.7.5. Требования к винтовым клеммам и электропроводке

Таблица 3-7. Требования к винтовым клеммам и электропроводке

Модель привода	Номинальный входной ток	Клемма питания			Клемма заземления		
		Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)	Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)
GK900-4T0.75GB	3,5	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
GK900-4T1.5GB	5,0	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
GK900-4T2.2GB	6,0	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
GK900-4T3.7GB	10,5	3x1,5	M3,5	10±0,5	1.5	M3.5	10±0,5
GK900-4T5.5GB	14,6	3x2,5	M4	14±0,5	2.5	M4	14±0,5
GK900-4T7.5GB	20,5	3x4,0	M4	14±0,5	4.0	M4	14±0,5
GK900-4T11GB	29	3x6,0	M4	14±0,5	6.0	M4	14±0,5
GK900-4T15GB	34	3x10	M4	14±0,5	10	M4	14±0,5
GK900-4T18.5GB	44	3x10	M5	28±0,5	10	M5	28±0,5
GK900-4T22GB	50	3x16	M5	28±0,5	16	M5	28±0,5
GK900-4T30G(B)	65	3x16	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
GK900-4T37G(B)	80	3x25	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
GK900-4T45G(B)	83	3x35	M8	120±0,5	16	M8	120±0,5
GK900-4T55G(B)	102	3x50	M8	120±0,5	25	M8	120±0,5
GK900-4T75G(B)	143	3x70	M10	250±0,5	35	M10	250±0,5
GK900-4T90G	160	3x95	M10	250±0,5	50	M10	250±0,5
GK900-4T110G	192	3x120	M10	250±0,5	70	M10	250±0,5
GK900-4T132G	232	3x150	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T160G	285	3x185	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T185G	326	3x185	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T200G	354	2x(3x95)	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
GK900-4T220G	403	2x(3x120)	M10	250±0,5	120	M10	250±0,5

Модель привода	Номинальный входной ток	Клемма питания			Клемма заземления		
		Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)	Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (кгс.см)
GK900-4T250G	441	2x(3x120)	M12	440±0,5	120	M10	250±0,5
GK900-4T280G	489	2x(3x150)	M12	440±0,5	150	M10	250±0,5
GK900-4T315G	571	2x(3x185)	M12	440±0,5	185	M10	250±0,5
GK900-4T355G	624	2x(3x185)	M12	440±0,5	185	M10	250±0,5
GK900-4T400G	699	2x(3x240)	M12	440±0,5	240	M10	250±0,5
GK900-4T450G	770	2x(3x240)	M12	440±0,5	240	M10	250±0,5

3.8 Подключение выводов управления

⚠ ОСТОРОЖНО!

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с приводами двигателей 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 ЭМС, а также национальным и местным 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.

3.8.1. Схема платы управления

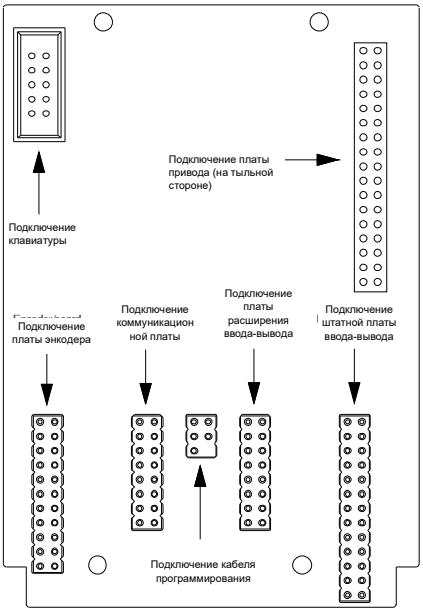


Рис. 3-23. Схема платы управления

3.8.2. Схема подключения привода GK900

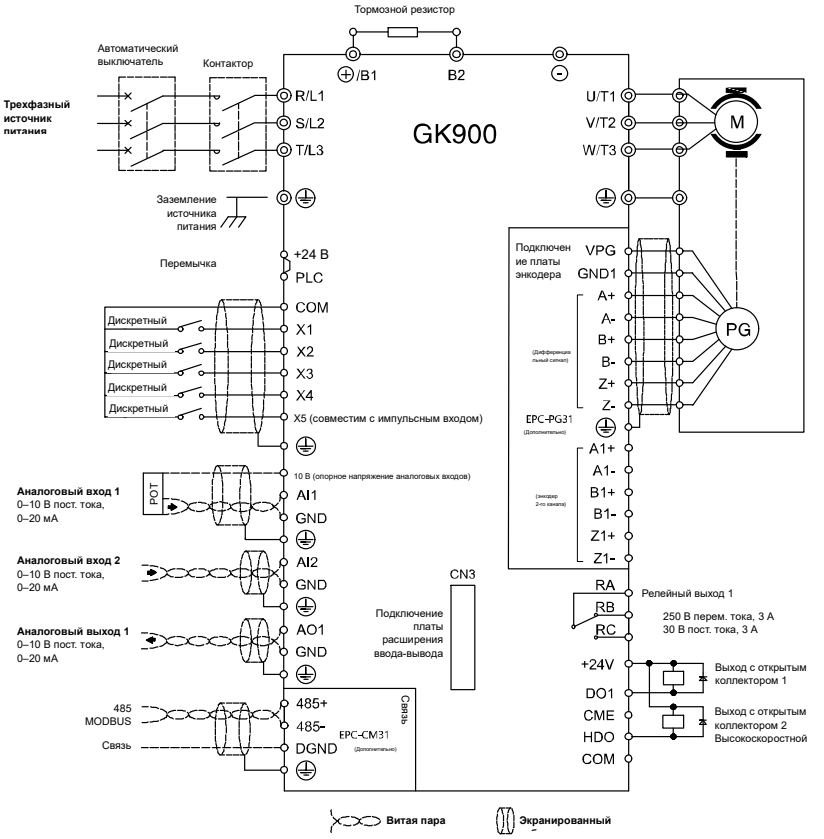


Рис. 3-24. Схема подключения

3.9 Спецификация управляющих выводов

Таблица 3-8. Спецификация выводов для подключения штатной платы ввода-вывода (EPC-TM31)

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
Аналоговый вход	+10V	Опорное напряжение аналогового входа	10,3 В ±3 %
			Максимальный выходной ток 10 мА Сопротивление внешнего потенциометра должно быть больше 1 кОм
	GND	Заземление аналогового сигнала	Изолирован от COM внутри
	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 S1 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
Аналоговый выход	AO1	Аналоговый выход 1	0–20 мА: сопротивление – 200–500 Ом
			0–10 В: сопротивление: ≥ 10 кОм
			Переключатель S2 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
	GND	Заземление аналогового сигнала	Изолирован от COM внутри
Цифровой вход	X1–X4	Цифровой вход Клеммы 1–4	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Диапазон частот: 0–200 Гц
			Диапазон напряжения: 10–30 В

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
Дискретный выход	X5	Дискретный вход / импульсный вход	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Импульсный вход: 0 Гц – 50 кГц
	COM	+24 В заземление	Изолирован от GND внутри
	DO1	Выход с открытым коллектором	Диапазон напряжения: 0–24 В
			Диапазон тока: 0–50 мА
	HDO	Выход с открытым коллектором / импульсный вывод	Выход с открытым коллектором: аналогично DO1
			Импульсный вывод: 0–50 кГц
	CME	DO1, базовое заземление	Базовое заземление DO1
	COM	HDO, базовое заземление	Базовое заземление HDO
COM Вывод	COM	+24 В заземление	Изолирован от GND внутри
	PLC	COM дискретного входа	Используется для переключения между высоким и низким уровнями, по умолчанию замкнут на +24 В посредством перемычки S4, т. е. допустимо низкое значение дискретного входа
			В случае питания от внешнего источника перемычку S4 следует удалить
	+24V	+24 В	24 В ±10 %, изолирован от GND внутри, максимальная нагрузка 200 мА
Релейный выход 1	RA/RB/RC	Релейный выход	RA-RB: NC (нормально замкнутый)
			RA-RC: NO (нормально разомкнутый)
			Нагрузочная способность контакта: 250 В перем. тока, 3 А; 30 В пост. тока, 3 А

Таблица 3-9. Спецификация выводов для подключения платы расширения ввода-вывода (EPC-TM32)

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
Опорное напряжение	AI3	Аналоговый вход 3	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
			Переключите S2 на S4, чтобы обеспечить совместимость с датчиком температуры двигателя (поддержка PT100/PT1000/NTC, перемычка NTC такая же, как у PT1000)
	AI4	Аналоговый вход 4	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
	LCT	Обнаружение утечки тока	Номинальный ток трансформатора 800 А (≤ 355 кВт) или 1500 А (≥ 400 кВт)
			Коэффициент трансформации: 800:5 (≤ 355 кВт) или 1500:5 (≥ 400 кВт)
Аналоговый выход	AO2	Аналоговый выход 2	0–20 мА: сопротивление – 200–500 Ом
			0–10 В: сопротивление: ≥ 10 кОм
			Переключатель S1 на плате управления для переключения между 0–20 мА и 0–10 В, заводская установка: 0–10 В
	GND	Заземление аналогового сигнала	Внутренняя изоляция и изоляция COM
Цифровой вход	X6–X10	Цифровой вход 6–10	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Диапазон частот: 0–200 Гц
			Диапазон напряжения: 10–30 В
	COM	+24 В заземление	Изолирован от GND внутри
			Диапазон напряжения: 0–24 В

Дискретный выход	DO2–DO4	Выход с открытым коллектором	Диапазон тока: 0–50 мА
	CME	Базовое заземление DO	Базовое заземление DO2–DO4
Вход STO	+24	+24 В	24 В ±10 %, изолирован от GND внутри, максимальная нагрузка: 200 мА
	STO1	Сигнальный вход 1 STO	Функция STO активирована по умолчанию. Если функция STO не используется, замкните STO1 и STO2 на землю, а +24V снаружи; вход: 24 В пост. тока, 10 мА
	STO2	Сигнальный вход 2 STO	
Релейный выход 2	TA/TB/TC	Релейный выход	TA-TB: NC (нормально замкнутый)
			TA-TC: NO (нормально разомкнутый)
			Нагрузочная способность контакта: 250 В перем. тока, 3 А; 30 В пост. тока, 3 А

Таблица 3-10. Спецификация выводов для подключения коммуникационной платы 485/CAN (EPC-CM31/32)

Категория	Вывод	Обозначение вывода	Спецификация
EPC-CM31 (Сдвоенный интерфейс RJ45)	2 контакта	485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с Максимальное расстояние – 500 м (при использовании стандартного сетевого кабеля)
	4 контакта	485–	
	8 контактов	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри
EPC-CM31A (Сдвоенный интерфейс RJ45)	3 контакта	485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с Максимальное расстояние – 500 м (при использовании стандартного сетевого кабеля)
	4 контакта	485–	
	2 контакта	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри
EPC-CM31B (Клеммная колодка)	3 контакта	485+	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с
	2 контакта	485–	
	1 контакт	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри
EPC-CM32	7 контактов	CAN+	

(Сдвоенный интерфейс RJ45)	5 контактов	CAN–	Скорость передачи данных: 4800/9600/19 200/38 400/57 600/115 200 бит/с Максимальное расстояние – 500 м (при использовании стандартного сетевого кабеля)
	2 контакта	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри
EPC-CM32A (Клеммная колодка)	3 контакта	CAN+	Скорость передачи данных: максимум 1 Мбит/с
	2 контакта	CAN–	
	1 контакт	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри

🕮 ВНИМАНИЕ!

Если используется интерфейс связи 485, вывод DGND должен быть надлежащим образом подключен к заземлению источника питания интерфейса 485 основного компьютера. Невыполнение этого требования может привести к повреждению цепи интерфейса 485. То же самое относится к интерфейсу связи CAN.

Настоящее руководство пользователя содержит информацию о дополнительных платах (см. раздел «Приложения»). Пользователи могут выбрать различные коммуникационные платы расширения и платы расширения энкодеров в зависимости от потребности. Для каждого типа платы расширения имеется отдельное руководство, в котором пользователи могут найти необходимые инструкции.

3.10 Использование выводов управления

3.10.1 Расположение выводов управления

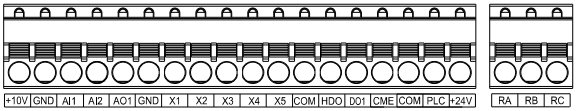


Рис. 3-25. Расположение выводов управления (штатная плата ввода-вывода EPC-TM31)

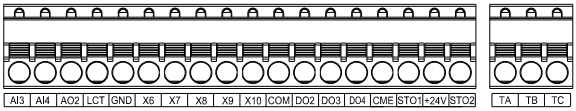


Рис. 3-26. Расположение выводов управления (плата расширения ввода-вывода EPC-TM32)

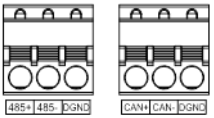


Рис. 3-27. Расположение выводов управления (коммуникационные платы 485 EPC-CM31B и CAN EPC-CM32A)

🕮 ВНИМАНИЕ!

На рисунке вверху показаны соответствующие клеммы для проводов. Если коммуникационная плата предполагает подключение к сдвоенному сетевому порту RJ45, см. назначение контактов в таблице 3-10.

Требования к подключению выводов управления

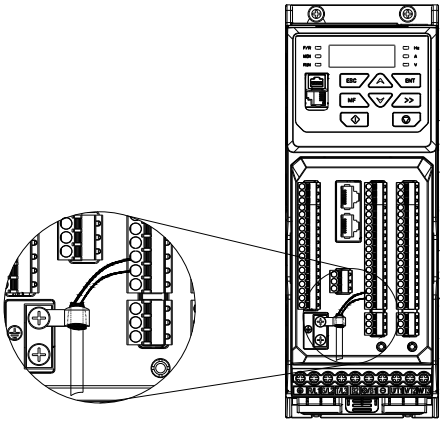


Рис. 3-28. Заземленный экранированный кабель

🕮 ВНИМАНИЕ!

Экранированный кабель необходимо подключить к защитному заземлению на стороне рядом с приводом.

Таблица 3-11. Требования к подключению выводов управления

Тип кабеля	Сечение кабеля ($мм^2$)
Экранированный кабель	1,0

3.10.2 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 силовых линий (например, линий питания, линий двигателя, линий реле и линий контактора) и не должны пролегать параллельно силовым линиям. В случае неизбежности пересечения силовых линий 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.

3.10.3 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 двигателя, линий реле и линий контактора) и не должны пролегать параллельно силовым линиям. В случае неизбежности пересечения силовых линий рекомендуется вертикальная проводка, чтобы избежать сбоев привода из-за помех.

- **Указания для дискретных входов**

◆ **Сухой контакт**

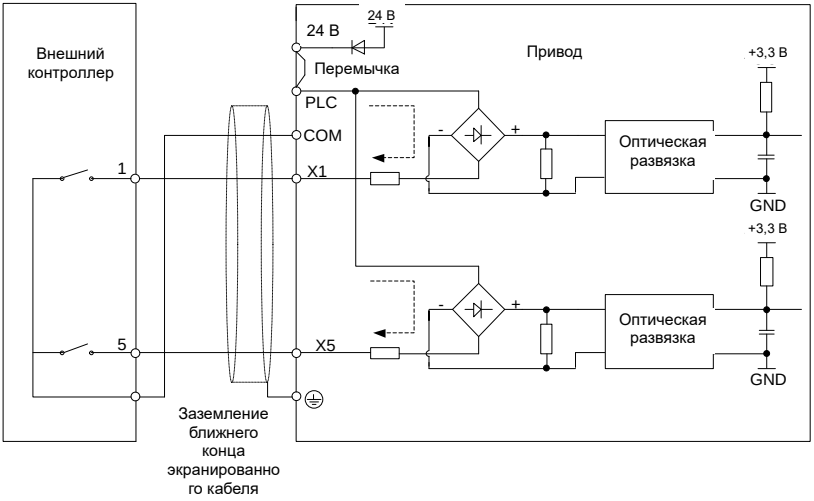


Рис. 3-29. Сухой контакт внутреннего источника питания

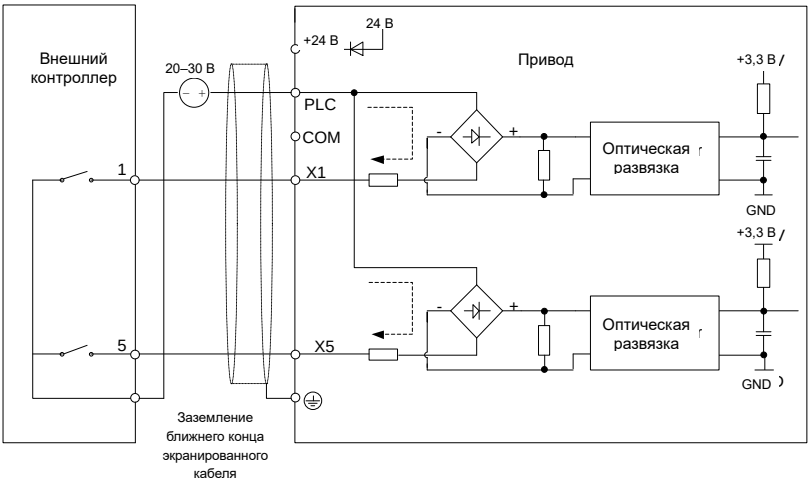


Рис. 3-30. Сухой контакт внешнего источника питания

ВНИМАНИЕ!

Если клемма X5 используется в качестве импульсного входа, она может принимать импульсный сигнал с частотой 0–50 кГц.

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

При подключении источника питания к плате расширения ввода-вывода и NPN необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа оборудования и/или оборудование может быть повреждено.

- **Подключение с открытым коллектором NPN**

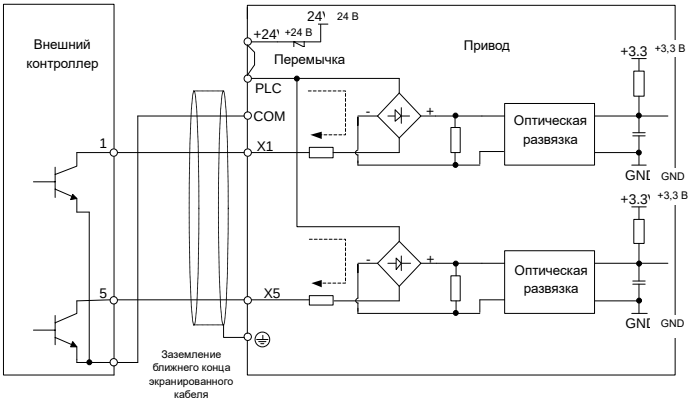


Рис. 3-31. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором NPN

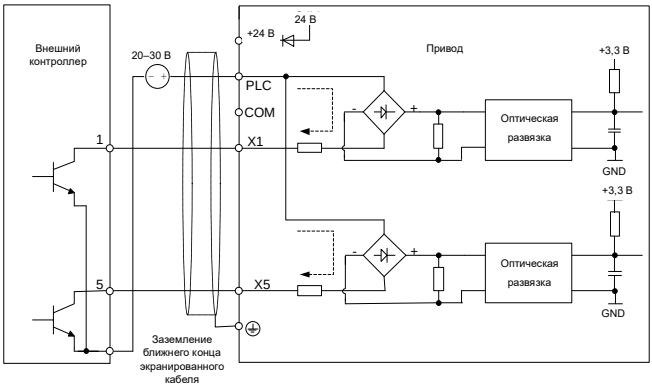


Рис. 3-32. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором NPN

ВНИМАНИЕ!

Если клемма X5 используется в качестве импульсного входа, она может принимать импульсный сигнал с частотой 0–50 кГц.

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

При подключении источника питания к плате расширения ввода-вывода и NPN необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или возникнет опасность повреждения оборудования.

- **Подключение с открытым коллектором PNP**

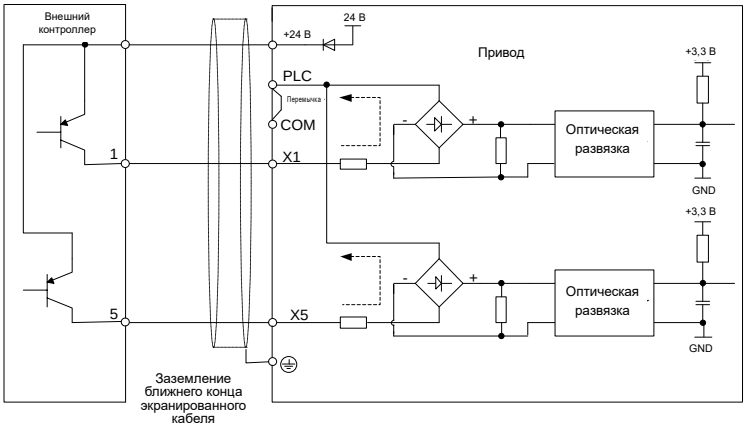


Рис. 3-33. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором PNP

ВНИМАНИЕ!

Если выбрано подключение PNP, перемычку S4 между контактами +24V и PLC нужно снять и установить между контактами PLC и COM. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или возникнет опасность повреждения оборудования.

Подключение PNP платы расширения ввода-вывода выполняется аналогично подключению штатной платы ввода-вывода.

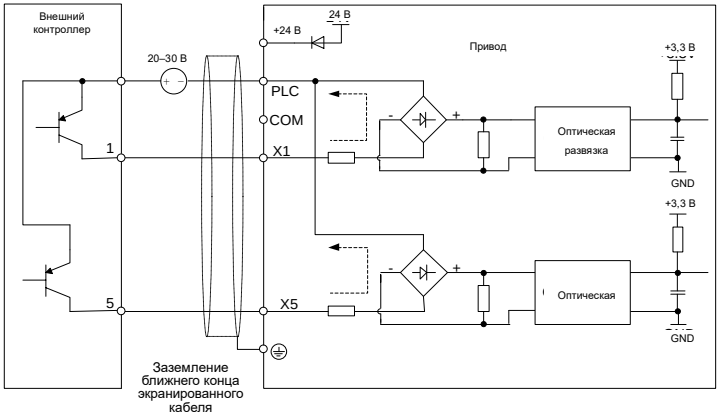


Рис. 3-34. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором PNP

ВНИМАНИЕ!

Если клемма X5 используется в качестве импульсного входа, она может принимать импульсный сигнал с частотой 0–50 кГц.

При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

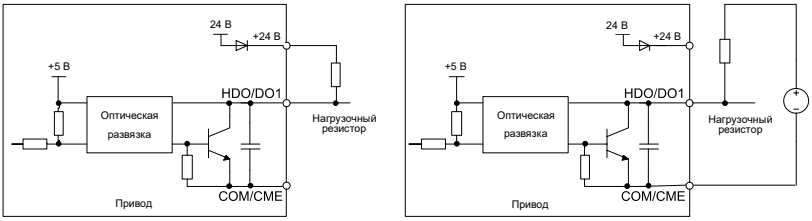
Подключение PNP платы расширения ввода-вывода выполняется аналогично подключению штатной платы ввода-вывода.

Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа оборудования и/или оборудование может быть повреждено.

При подключении PNP внешнего источника питания к плате расширения ввода-вывода необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. Диапазон напряжения внешнего источника питания должен составлять 20–30 В пост. тока. В противном случае не может быть обеспечена нормальная работа и/или возникнет опасность повреждения оборудования.

- **Указания для дискретных выходов**

◆ **Указания для выходов HDO и DO**



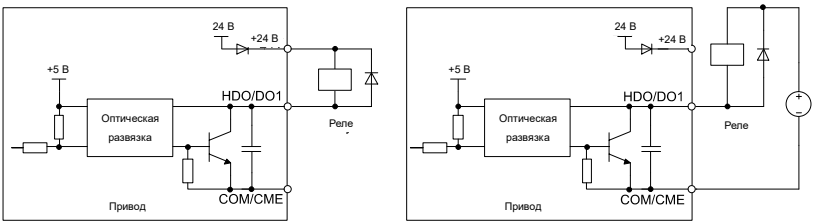
a) Внутренний источник питания b) Внешний источник питания

Рис. 3-35. Подключение для выходов HDO и DO1 с нагрузочными резисторами

ВНИМАНИЕ!

Если установлен импульсный вывод, выход HDO выдает импульсный сигнал 0–50 кГц.

По умолчанию контакты CME и COM не соединяются друг с другом. Если к контакту DO1 подключен внутренний источник питания, необходимо замкнуть на землю контакты COM и CME.



a) Внутренний источник питания b) Внешний источник питания

Рис. 3-36. Схема подключения при использовании контактов HDO и DO1 для реле привода

ВНИМАНИЕ!

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

Кроме того, необходимо установить диод обратной цепи, соблюдая полярность согласно схеме. Нагрузка на привод не должна превышать 50 мА.

По умолчанию контакты CME и COM не соединяются друг с другом. Если к контакту DO1 подключен внутренний источник питания, необходимо замкнуть на землю контакты COM и CME.

◆ **Инструкция по подключению релейного выхода**

Платы управления приводов серии GK900 имеют два программируемых релейных выхода с сухими контактами.

Штатная плата ввода-вывода имеет одно реле с контактами RA/RB/RC. Контакты RA и RB – нормально замкнутые, контакты RA и RC – нормально разомкнутые. Функциональное назначение описано в главе 4 для параметра C1-02.

Плата расширения ввода-вывода имеет одно реле с контактами TA/TB/TC. Контакты TA и TB – нормально замкнутые, контакты TA и TC – нормально разомкнутые. Функциональное назначение описано в главе 4 для параметра C1-03.

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.

3.10.4 Указания по перемычке для переключения сигнала платы ввода-вывода

Таблица 3-12. Указания по перемычке штатной платы ввода-вывода (EPC-TM31)

Обозначение	Функция	Настройка по умолчанию
S1	Выбор аналогового входа AI1 AI1_I: 0–20 мА AI1_V: 0–10 В	0–10 В
S2	Выбор аналогового выхода AO1 AO1_I: 0–20 мА AO1_V: 0–10 В	0–10 В
S3	Выбор аналогового входа AI2 AI2_I: 0–20 мА AI2_V: 0–10 В	0–10 В
S4	Выбор высокого или низкого уровня дискретного входа COM P24: контакты PLC и +24V замкнуты на землю COM1: контакты PLC и COM замкнуты на землю (При подключении внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4.)	Замкнуто на землю вместе с контактом +24V

Таблица 3-13. Указания по перемычке платы расширения ввода-вывода (EPC-TM32)

Обозначение	Функция	Настройка по умолчанию
S1	Выбор аналогового выхода AO2 AO2_I: 0–20 мА AO2_V: 0–10 В	0–10 В
S2	Выбор аналогового входа AI3 AI3_I: 0–20 мА AI3_V: 0–10 В	0–10 В
S3	Выбор аналогового входа AI4 AI4_I: 0–20 мА AI4_V: 0–10 В	0–10 В
S4	Выбор датчика температуры (соответствующего аналоговому входу AI3; используется та же перемычка S2)	Датчики отсутствуют

	PT100: Датчик температуры двигателя KTY84-130 / датчик температуры двигателя PT100 PT1000: Датчик температуры двигателя PT1000 / датчик температуры двигателя NTC	

3.11 Решения по электромагнитной совместимости

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 с электромагнитной совместимостью неизбежны. Чтобы уменьшить или исключить помехи, 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 пересекаться под прямым углом, если такое пересечение неизбежно. Кабели двигателя 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 двигателя, один из которых заземляется на ближней стороне привода, а другой подключается к корпусу двигателя. 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:

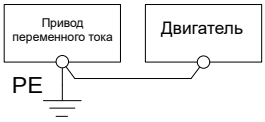


Рис. 3-37. Заземление

- 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 двигателя должен быть заземлен со стороны привода и подключен к выводу заземления двигателя с другой стороны. Лучший эффект будет достигнут, если двигатель 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 на удалении 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 двигателя 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 двигателя.
- 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 двигателя 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 двигателя. Междуфазный ток утечки также может быть эффективно подавлен путем установки дополнительных выходных дросселей.

3.11.4. Использование фильтра источника питания

Поскольку приводы 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. Указания по эксплуатации и запуску

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.

Талица 4-1. Основные функции панели управления

Индикатор	Обозначение	Назначение
ENT	Клавиша ввода	1) Ввод редактируемого параметра 2) Подтверждение настроек параметров 3) Подтверждение функции многофункциональной клавиши
ESC	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
v	Клавиша уменьшения	1) Уменьшение выбранного бита кода функции 2) Уменьшение выбранного бита значения параметра 3) Уменьшение установленной частоты

	Клавиша переключения	1) Выбор бита параметра последовательной передачи данных 2) Выбор бита параметра последовательной передачи данных 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 с

4.1.2. Индикаторы панели управления

Панель управления оснащена 7 индикаторами, описание которых приведено ниже

Таблица 4-3. Описание индикаторов

Индикатор	Обозначение	Назначение
Гц	Индикатор частоты	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая частота или единица измерения текущего параметра – частота Мигает: текущее отображаемое значение параметра – заданная частота
A	Индикатор тока	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – ток
B	Индикатор напряжения	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – напряжение
Гц + A	Индикатор рабочей скорости	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая скорость Мигает: отображаемое в данный момент значение параметра – заданная скорость
A + B	Процентный индикатор	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – процентное значение
Все ВЫКЛ.	Единица измерения не задана	Единица измерения не задана
Настройка команд запуска	Индикатор режима настройки команд запуска	Горит постоянно: панель управления ВЫКЛ.: вывод Мигает: связь
Работа	Индикатор рабочего состояния	Горит постоянно: запуск ВЫКЛ.: останов Мигает: остановка
Вперед/назад	Индикатор «вперед/назад»	Горит постоянно: если привод в состоянии останова, активна команда вперед; если привод в рабочем состоянии, привод движется вперед. ВЫКЛ.: если привод в состоянии останова, активна команда назад; если привод находится в рабочем состоянии, привод работает в обратном направлении. Мигает: движение вперед переключается на движение в обратном направлении;

Индикатор	Обозначение	Назначение
		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 и 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 двигателя 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 двигателя, после чего 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 v. 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 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.

пе

Рис. 4-5. Режим изменения параметров

4.1.3.5. Режим установки значения параметра

Переход в режим установки значения параметра происходит после нажатия ENT в режиме изменения параметра. При нажатии ENT или ESC и получении команды 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 в режимах останова, неисправности или работы при получении команды «ВВЕРХ/ВНИЗ» со входа или при нажатии или .

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 настройки параметра A0-01 на 0 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 на 0	Cpyb1	Резервное значение параметра
dISP1	Когда A0-01 установлен на 1	LoAd	Загрузка параметров в панель управления
USEr	Когда A0-01 установлен на 2	dnLd1	Загрузка параметров из панели управления (за исключением параметров двигателя)
ndFLt	Когда A0-01 установлен на 3	dnLd2	Загрузка параметров из панели управления (включая параметры двигателя)
LoC-1	Панель управления заблокирована 1 (полностью заблокирована)	P-SEt	Пароль установлен
LoC-2	Панель управления заблокирована 2 (все заблокировано, кроме запуска, останова/сброса)	P-CLr	Пароль снят
LoC-3	Панель управления заблокирована 3 (все заблокировано, кроме останова/сброса)	TUNE	Настройка двигателя 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 двигателя)
rECy1	Считывание резервного значения параметра в параметр	dEFt2	Восстановление заводских параметров по умолчанию (включая параметры двигателя)

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		B		r		
	9		h		S		

4.1.4. Способ установки параметров

4.1.4.1. Система параметров

Группа параметров привода серии GK900: A0-A1, b0-b2, C0-C4, D0-D5, E0-E2, F0-F4, H0, L0-L1, U0-U2-

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 рисунке 4-9:

Рис. 4-9. Первый уровень отображения параметра

Второй уровень отображения показан на рисунке 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 для настройки параметров
  ◆ Установка пароля (для параметра A0-00 установлено значение 1006)
  1) Не находясь в режиме изменения параметров, чтобы отобразить текущий параметр A0-00, нажмите ENT .
  2) Нажмите ENT для отображения значения 0000 параметра A0-00.
  3) Нажмите ▲ шесть раз для изменения крайней правой цифры с 0 на 6.
  4) Нажмите » для перемещения мигающей цифры в крайний левый разряд.
  5) Нажмите ▲ один раз, чтобы изменить значение 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 Одновременно нажмите ESC + ENT + ▲(отображается PrtCt), ② панель управления не будет работать в течение 5 мин, ③ перезапустите привод.

Блок-схема установки пароля пользователя:

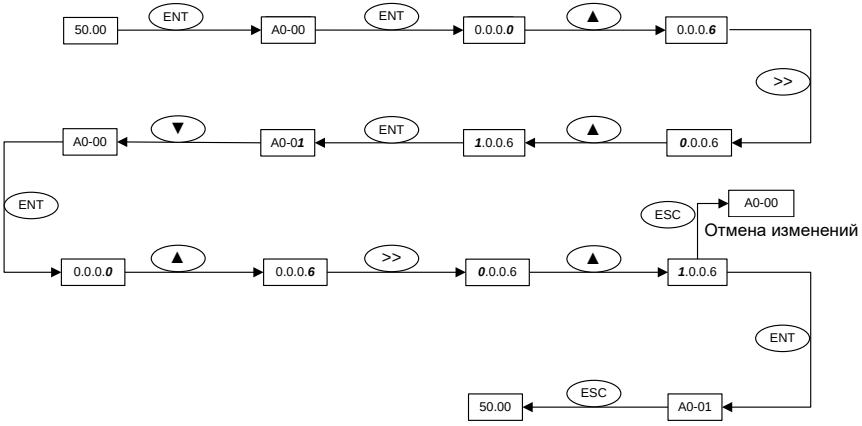


Рис. 4-11. Блок-схема установки пароля пользователя

🕮 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. На панели управления будут отображаться 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 ^ один раз, чтобы поменять A на b.
4) Нажмите » для перемещения мигающего разряда на изменяемый бит (0 мигает в разряде единиц).
5) Нажмите ^ девять раз, чтобы изменить значение 0 на 9.
6) Нажмите ENT для просмотра значения параметра (600,00) b0-09.
7) Нажмите » для перемещения мигающего разряда на изменяемую цифру (6 мигает).
8) Нажмите v шесть раз, чтобы изменить значение 6 на 0.
9) Нажмите » один раз, чтобы переместить мигающий разряд вправо на один бит.
10) Нажмите ^ пять раз, чтобы изменить значение 0 на 5;
11) Нажмите ENT для сохранения значения (50,00) b0-09. После этого панель управления автоматически переключится на отображение следующего функционального кода (b0-10).
12) Нажмите ESC для выхода из режима изменения параметров.

Блок-схема показана ниже:

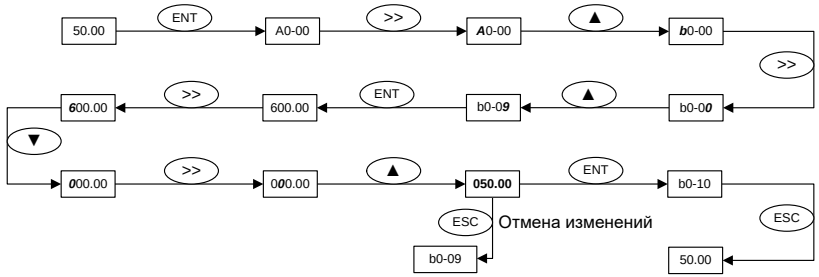


Рис. 4-12. Блок-схема изменения верхней граничной частоты

◆ **Пример 2:** инициализация параметров пользователя

1) Не находясь в режиме изменения параметров, нажмите ENT , чтобы отобразить текущий параметр A0-00.
2) Нажмите ▲ три раза, чтобы изменить значение 0 на 3 в крайнем правом бите A0-00.
3) Нажмите ENT для отображения значения параметра 0 в A0-03.
4) Нажмите ▲ один раз, чтобы изменить значение 0 на 2 или на 3 (2 – за исключением параметров двигателя, 3 – включая параметры двигателя).
5) Нажмите ENT , чтобы сохранить значение A0-03. После этого панель управления автоматически отобразит параметр A0-00.
6) Нажмите ESC для выхода из режима изменения параметров.

Блок-схема показана ниже:

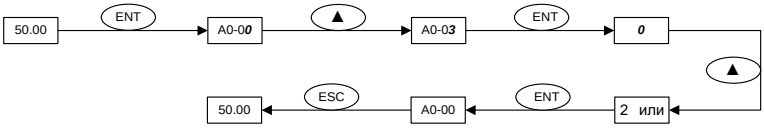


Рис. 4-13. Блок-схема инициализации параметров пользователя

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

Настроим для примера L1-02 (параметр светодиодной индикации останова) 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 рисунке 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 рисунке 4-14, поскольку требуется отображать «AI1», 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 рисунке 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 рисунке 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.

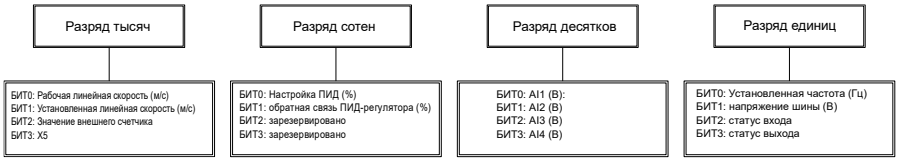


Рис. 4-14. Установка шестнадцатеричного параметра L1-02

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 двигателе;
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 на 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

  ESC + ENT + ▲ одновременно.

  Способ 2: не задействуйте ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ в течение 5 мин 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.

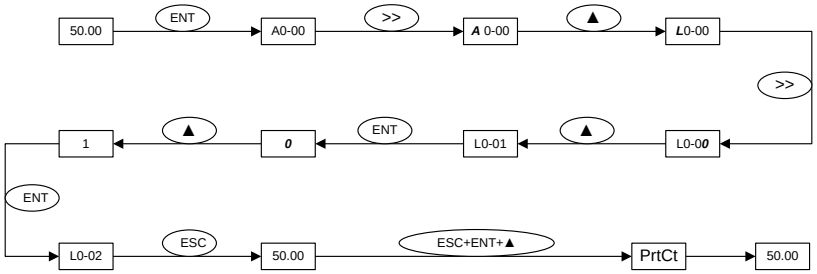


Рис. 4-15. Блок-схема блокировки панели управления

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 двигателя

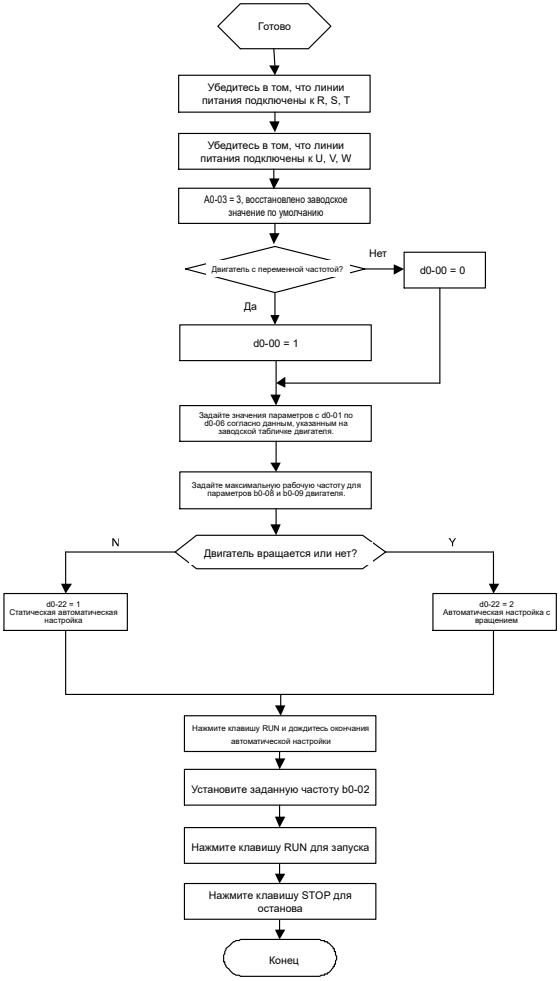


Рис. 4-17. Блок-схема первого включения асинхронного двигателя

Глава 5. Список параметров

Группы параметров GK900 перечислены ниже.

Категория	Группа параметров	Страница для справки
Группа A: системные параметры и управление параметрами	A0: системные параметры	P76-77
	A1: параметры отображения, задаваемые пользователем	P77-78
Группа b: настройка параметров работы	b0: опорная частота	P78-81
	b1: управление запуском/остановом	P81-84
	b2: параметры разгона/замедления	P84-85
Группа C: входы и выходы	C0: дискретный вход	P86-91
	C1: дискретный выход	P92-95
	C2: аналоговый и импульсный вход	P95-97
	C3: аналоговый и импульсный выход	P97-98
	C4: автоматическая коррекция аналогового входа	P99-100
Группа d: параметры двигателя и управления	d0: параметры двигателя 1	P100-102
	d1: параметры управления V/f двигателем 1	P102-103
	d2: параметры векторного управления двигателем 1	P104-108
	d3: параметры двигателя 2	P109-111
	d4: параметры управления V/f двигателем 2	P111-113
	d5: параметры векторного управления двигателем 2	P113-117
Группа E: расширенные параметры функционирования и защиты	E0: расширенная функциональность	P117-118
	E1: параметры защиты	P118-123
	E2: расширенные функции управления двигателем	P123-124
Группа F: прикладные параметры	F0: ПИД-регулятор процесса	P125-127
	F1: многоступенчатая частота	P127-128
	F2: простой ПЛК	P128-134
	F4: управление положением	P134-141
Группа H: параметры сети	H0: параметры сети	P141
Группа L: параметры клавиш и отображения панели управления	L0: клавиши панели управления	P142-144
	L1: настройки отображения панели управления	P145-147
Группа U: мониторинг	U0: режим мониторинга	P148-153
	U1: история отказов	P153-157

Категория	Группа параметров	Страница для справки
	U2: информация о версии привода	P57-158

🕮 ВНИМАНИЕ!

Возможность изменения:

«△» 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.

Область действия: область установки и отображения значений параметров.

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
Группа A: системные параметры и управление параметрами				
Группа A0: 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(действительно только для отображения/скрытия группы параметров A1-20 и A1-21) 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 параметров, отличных от заводских значений по умолчанию	0	△
A0-02	Защита параметров от изменений	0: все параметры программируемые 1: программируется только A0-00 и этот параметр	0	△
A0-03	Восстановление параметра	0: параметр неактивен 1: Удаление записи о неисправности 2: восстановление всех параметров	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		до заводских значений по умолчанию (до группы U0, за исключением параметров двигателя) 3: восстановление всех параметров до заводских значений по умолчанию (до группы U0, включая параметры двигателя) 4: восстановление всех параметров до параметров резервной копии (до группы U0)		
A0-04	Резервное копирование параметров	0: параметр неактивен 1: резервное копирование всех параметров (до группы U0)	0	×
A0-05	Копирование параметров	0: параметр неактивен 1: выгрузка параметров 2: загрузка параметров (за исключением параметров двигателя) 3: загрузка параметров (включая параметры двигателя)	0	×
A0-08	Выбор двигателя 1 / двигателя 2	0: двигатель 1 1: двигатель 2	0	×
A0-09	Способ управления двигателем	Разряд единиц: способ управления двигателем 1 Разряд десятков: способ управления двигателем 2 0: управление V/f 1: бессенсорное векторное управление 1 2: бессенсорное векторное управление 2 3: векторное управление с обратной связью Примечание. Управление крутящим моментом недоступно, если для параметра задано значение 0 или 1.	00	×
Группа A1: параметры отображения, задаваемые пользователем				
A1-00 – A1-19	Параметр отображения 1-20, задаваемый пользователем	Диапазон установки разряда тысяч: A, b, C, d, E, F, H, L, U Диапазон установки разряда сотен:	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		0–9 Диапазон установки разряда десятков: 0–9 Диапазон установки разряда единиц: 0–9		
A1-20	Настройка отображения/скрытия группы параметров 1	0–FFFF	FFFF	×
A1-21	Настройка отображения/скрытия группы параметров 2	0–FFFF	FFFF	×
Группа b: настройка параметров работы				
Группа b0: опорная частота				
b0-00	Режим настройки частоты	0: основная опорная частота 1: результат вычисления основной и вспомогательной опорных частот 2: переключение между основной и вспомогательной опорными частотами 3: переключение между основной опорной частотой и результатом вычисления основной и вспомогательной опорных частот 4: переключение между вспомогательной опорной частотой и результатом вычисления основной и вспомогательной опорных частот	0	×
b0-01	Настройка главной частоты	0: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами ∧/∨ 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 2: аналоговый вход AI1 (на штатной плате ввода-вывода) 3: аналоговый вход AI2 (на штатной плате ввода-вывода) 4: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 5: аналоговый вход A4 (на плате расширения ввода-вывода) 6: импульсный вход X5	00	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		7: выход ПИД-регулятора процесса 8: PLC 9: многоступенчатая скорость 10: ввод по каналу связи 11: ввод PA/PB 12: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки		
b0-02	Дискретная настройка главной частоты	b0-10 – b0-09	50,00 Гц	△
b0-03	Настройка вспомогательной частоты	0: не задано 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами ∧/∨ 2: дискретная настройка (b0-04) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: аналоговый вход AI1 (на штатной плате ввода-вывода) 4: аналоговый вход AI2 (на штатной плате ввода-вывода) 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: PLC 10: многоступенчатая скорость 11: связь 12: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки	00	×
b0-04	Дискретная настройка вспомогательной частоты	Нижняя граничная частота – верхняя граничная частота	0,00 Гц	△
b0-05	Диапазон вспомогательной частоты	0: по отношению к максимальной частоте 1: по отношению к основной частоте	0	×
b0-06	Коэффициент вспомогательной частоты	0,0–100,0 %	100,0 %	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
b0-07	Расчет основной и вспомогательной частот	0: основная + вспомогательная 1: основная – вспомогательная 2: макс. {основная, вспомогательная} 3: мин. {основная, вспомогательная}	0	×
b0-08	Максимальная частота	Верхняя граничная частота – 600,00 Гц	50,00 Гц	×
b0-09	Верхняя граничная частота	Нижняя граничная частота – максимальная частота	50,00 Гц	×
b0-10	Нижняя граничная частота	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-11	Действие, когда заданная частота ниже нижней граничной частоты	0: работа на нижней граничной частоте 1: работа на частоте 0 Гц 2: останов	0	×
b0-12	Задержка останова, когда заданная частота ниже нижней граничной частоты	0,0–6553,5 с	0,0 с	×
b0-13	Нижняя граница пропуска частотного окна 1	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-14	Верхняя граница пропуска частотного окна 1	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-15	Нижняя граница пропуска частотного окна 2	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-16	Верхняя граница пропуска частотного окна 2	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-17	Нижняя граница пропуска частотного окна 3	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-18	Верхняя граница пропуска частотного окна 3	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b0-19	Толчковая частота	0,00 Гц – верхняя граничная частота	5,00 Гц	△
Группа b1: управление запуском/остановом				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b1-00	Команда выполнения	0: управление с панели управления 1: управление входом 2: управление передачей данных	0	×
b1-01	Привязка команды выполнения к заданной частоте	Разряд единиц: источник опорной частоты привязан к управлению с панели управления Разряд десятков: источник опорной частоты привязан к управлению с дискретных входов Разряд сотен: источник опорной частоты привязан к управлению передачей данных 0: нет привязки 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами ∧/∨ 2: дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: аналоговый вход AI1 4: аналоговый вход AI2 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: PLC A: многоступенчатая частота B: ввод по каналу связи C: ввод PA/PB D. D: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки	000	×
b1-02	Направление запуска	0: вперед 1: назад	0	△
b1-03	Защита от реверса	0: возможен реверс 1: защита от реверса	0	×
b1-04	Время задержки между прямым и обратным ходом	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
b1-05	Режим запуска	0: запуск с начальной частоты (b1-06)	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		1: запуск с торможением постоянным током 2: запуск с хода		
b1-06	Начальная частота	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	×
b1-07	Время удержания начальной частоты	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
b1-08	Ток торможения при запуске	0,0–100,0 %	0,0 %	△
b1-09	Время торможения при запуске	0,00–30,00 с	0,00 с	△
b1-10	Ток запуска с хода	0,0–200,0 %	100,0 %	△
b1-11	Время замедления запуска с хода	0,1–20,0 с	2,0 с	△
b1-12	Соотношение V/F при запуске с хода	0,0–100,0 %	1,0 %	△
b1-13	Способ останова	0: останов с линейным замедлением 1: останов выбегом 2: останов с линейным замедлением + торможение постоянным током	0	×
b1-14	Начальная частота торможения постоянным током	0,00 Гц – верхняя граничная частота	0,00 Гц	△
b1-15	Ток торможения постоянным током	0,0–100,0 %	0,0 %	△
b1-16	Время торможения постоянным током	0,00–30,00 с	0,00 с	△
b1-17	Торможение при перевозбуждении	0: отключена 1: активируется в зависимости от напряжения шины постоянного тока 2: активируется при номинальном напряжении 120 % 3: активируется при номинальном напряжении 125 % 4: активируется при номинальном напряжении 130 % 5: активируется при номинальном напряжении 135 % 6: активируется при номинальном напряжении 140 % 7: активируется при номинальном напряжении 145 %	1	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		8: активируется при номинальном напряжении 150 %		
b1-18	Динамическое торможение	0: отключено 1: включено	0	×
b1-19	Пороговое напряжение динамического торможения	650–750 В	720 В	×
b1-20	Автоматический повторный запуск при подаче питания после его потери	0: отключено 1: включено	0	×
b1-21	Время задержки автоматического повторного запуска при подаче питания после его потери	0,0–10,0 с	0,0 с	△
b1-22	Режим запуска с хода	Разряд единиц: первая цифра – время поиска частоты подачи питания 0: поиск с нулевой частоты 1: поиск с заданной частоты 2: поиск с максимальной частоты Разряд десятков: активирован поиск с противоположного направления 0: поиск с одного направления 1: поиск с двух направлений	00	×
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 (6,0 с – для 15 кВт и ниже, 20,0 с – для 18,5 кВт и выше)	В зависимости от модели	△
b2-02	Время замедления 1			△
b2-03	Время разгона 2	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-04	Время замедления 2	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-05	Время разгона 3	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-06	Время замедления 3	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-07	Время разгона 4	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-08	Время замедления 4	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-09	Время замедления для аварийного останова	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
b2-10	Время толчкового разгона	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-11	Время толчкового замедления	0,0–600,00 / 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 A 3: S-кривая разгона/замедления B	0	×
b2-13	Частота переключения времени разгона ломаной линии разгона/замедления	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-14	Частота переключения времени замедления ломаной линии разгона/замедления	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-15	Время первого участка S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-16	Время последнего участка S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-17	Время первого участка S-кривой замедления	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-18	Время последнего участка S-кривой замедления	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-19	Пропорция первого участка S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
b2-20	Пропорция последнего участка S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
b2-21	Пропорция первого участка S-кривой замедления	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
b2-22	Пропорция последнего участка S-кривой замедления	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
Группа C: входы и выходы				
Группа C0: дискретный вход				

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
C0-00	Активное состояние выводов команды запуска при включении питания	Данная функция действует только в отношении дискретных входов со значением параметра 1–4 (толчок вперед/назад и ход вперед/назад), а также только начального хода после включения питания. 0: обнаружен фронт сигнала запуска + обнаружено ВКЛ. Если команда запуска выбрана с клемм дискретных входов, привод начнет работать, когда обнаружит, что сигнал переходит из состояния ВЫКЛ. в состояние ВКЛ. и остается в состоянии ВКЛ. после включения питания. 1: обнаружено ВКЛ. Если команда запуска выбрана с клемм дискретных входов, привод начнет работать при обнаружении вывода управления в состоянии ВКЛ. после включения питания.	0	×
C0-01	Функция вывода X1	0: нет функции 1: толчковый ход вперед 2: толчковый ход назад 3: ход вперед 4: ход назад 5: трехпроводное управление 6: работа приостановлена 7: внешний останов 8: аварийный останов 9: останов 1 торможением постоянным током 10: останов 2 торможением постоянным током 11: останов выбегом 12: вход команды «ВВЕРХ» 13: вход команды «ВНИЗ» 14: сброс настройки ВВЕРХ/ВНИЗ (включая клавиши ∧/∨) 15: вход 1 многоступенчатой частоты 16: вход 2 многоступенчатой частоты	3	×
C0-02	Функция вывода X2		4	×
C0-03	Функция вывода X3		1	×
C0-04	Функция вывода X4		23	×
C0-05	Функция вывода X5		0	×
C0-06	Функция вывода X6 (на плате расширения ввода-вывода)		0	×
C0-07	Функция вывода X7 (на плате расширения ввода-вывода)		0	×
C0-08	Функция вывода X8 (на плате расширения ввода-вывода)		0	×
C0-09	Функция вывода X9 (на плате расширения ввода-вывода)		0	×
C0-10	Функция вывода X10 (на плате расширения ввода-вывода)		0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
C0-11	Функция аналогового входа AI1 (дискретный включен)	17: вход 3 многоступенчатой частоты 18: вход 4 многоступенчатой частоты 19: определитель времени разгона/замедления 1 20: определитель времени разгона/замедления 2 21: функция разгона/замедления отключена 22: входной сигнал внешнего отказа 23: сброс отказа 24: импульсный вход (действителен только для X5) 25: переключение двигателя 1/2 26: переключатель управления скоростью / крутящим моментом 27: команда запуска переключена на управление с панели управления 28: команда запуска переключена 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: зарезервировано 40: зарезервировано 41: фиксация нулевой скорости включена 42: ориентация шпинделя включена	0	×
C0-12	Функция аналогового входа AI2 (дискретный включен)		0	×
C0-13	Функция аналогового входа AI3 (дискретный включен)		0	×
C0-14	Функция аналогового входа AI4 (дискретный включен)		0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		43: выбор вывода положения останова 1 для ориентации шпинделя 44: выбор вывода положения останова 2 для ориентации шпинделя 45: исходный сигнальный вход 46: перенос вперед 47: перенос назад 48: выбор вывода переноса 1 49: выбор вывода переноса 2 50: выбор вывода переноса 3 51: импульсный вход управления положением 52: ввод направления исходного положения 53: ввод коррекции импульса 54–56: зарезервировано 57: выбор вывода передаточного числа шпинделя 58: поиск исходного положения 59: включена ориентация шпинделя и управление 60: включено отслеживание импульса и управление 61: включена фиксация нулевой скорости и управление 62: зарезервировано 63: ПЛК приостановлен 64: ПЛК отключен 65: очистка памяти останова ПЛК 66–67: зарезервировано 68: работа запрещена 69: останов торможением постоянным током в процессе работы 70: переключение кривой аналогового входа 71: включено отслеживание импульса 72: зарезервировано		

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		73: переключатель усиления аналогового сигнала 74–75: зарезервировано 76: выбор вывода положения останова 3 для ориентации шпинделя 77–99: зарезервировано		
C0-15	Время фильтрации дискретного входа	0,000–1,000 с	0,010 с	△
C0-16	Время задержки входа X1	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-17	Время задержки входа X2	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-18	Настройка включения дискретного входа 1	Разряд единиц: X1 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X2 (так же, как и для разряда единиц) Разряд сотен: X3 (так же, как и для разряда единиц) Разряд тысяч: X4 (так же, как и для разряда единиц)	0000	△
C0-19	Настройка включения дискретного входа 2	Разряд единиц: X5 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X6 (так же, как и для разряда единиц) Разряд сотен: X7 (так же, как и для разряда единиц) Разряд тысяч: X8 (так же, как и для разряда единиц)	0000	△
C0-20	Настройка включения дискретного входа 3	Разряд единиц: X9 (на плате расширения ввода-вывода) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X10 (на плате расширения ввода-вывода) Разряд сотен: AI1 Разряд тысяч: AI2	0000	△
C0-21	Настройка включения дискретного входа 4	Разряд единиц: AI3 (на плате расширения ввода-вывода)	00	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд сотен: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано		
C0-22	Вывод 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: интегральная функция 0: интегральная функция отсутствует 1: интегральная функция активирована Разряд тысяч: направление хода 0: отключено изменение направления 1: включено изменение направления	0000	△
C0-23	Размер шага изменения частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	0,00–100,00 Гц/с	0,03 Гц/с	△
C0-24	Режим управления ВПЕРЕД/НАЗАД с входа	0: двухпроводной режим 1 1: двухпроводной режим 2 2: трехпроводной режим 1 3: трехпроводной режим 2	0	×
C0-25	Опция виртуального входа	000–3FFF 0: действует фактический вывод 1: действует виртуальный вывод Разряд единиц: БИТ0 – БИТ3: X1–X4 Разряд десятков: БИТ4 – БИТ6: X5–X8 Разряд сотен: БИТ0 – БИТ3: X9–X10, AI1, AI2 Разряд тысяч: БИТ0 – БИТ1: AI3, AI4	0000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		(Примечание. X6–X10, AI3–AI4 находятся на плате расширения ввода-вывода.)		
C0-26	Включенное состояние вывода команды запуска после сброса неисправности	0: обнаружен фронт сигнала запуска + обнаружено ВКЛ. 1: обнаружено ВКЛ.	0	△
Группа C1: дискретный выход				
C1-00	Функция выхода HDO	0: выход отсутствует 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 с частотой 0 Гц (выход при останове) 6: направление запуска 7: достигнута 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 управления вращающим моментом) 13: крутящий момент ограничен (режим управления скоростью) 14: вывод отказов 15: вывод аварийных сигналов 16: аварийный сигнал перегрузки привода (двигателя) 17: тепловая сигнализация привода 18: обнаружение нулевого тока 19: X1 20: X2 21: индикация двигателя 1/2 22–24: зарезервировано 25: достигнуто время непрерывной работы	0	△
C1-01	Функция выхода DO1		0	△
C1-02	Функция выхода DO2 (на плате расширения ввода-вывода)		0	△
C1-03	Функция выхода DO3 (на плате расширения ввода-вывода)		0	△
C1-04	Функция выхода DO4 (на плате расширения ввода-вывода)		0	△
C1-05	Выбор функции релейного выхода на штатной плате ввода-вывода		14	△
C1-06	Выбор функции релейного выхода на плате расширения ввода-вывода		15	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		26: достигнуто суммарное время работы 27: зарезервировано 28: позиционирование завершено 29: приближение позиционирования 30: шаг ПЛК завершен 31: цикл ПЛК завершен 32: зарезервировано 33: достигнута верхняя/нижняя граница установленной частоты 34: позиционирование завершено 35: перенос завершен 36–99: зарезервировано		
C1-07	Время задержки выхода HOD	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-08	Время задержки выхода DO1	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-09	Время задержки выхода DO2 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-10	Время задержки выхода DO3 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-11	Время задержки выхода DO4 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-12	Время задержки релейного выхода на штатной плате ввода-вывода	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-13	Время задержки выхода на плате расширения	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-14	Настройка включения дискретного выхода 1	Разряд единиц: HDO 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: Релейный выход R1 на штатной плате ввода-вывода	0000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		(аналогично разряду единиц) Разряд сотен: Релейный выход 2 (аналогично разряду единиц) Разряд тысяч: зарезервировано		
C1-15	Настройка включения дискретного выхода 2	Разряд единиц: DO1 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: DO2 (аналогично разряду единиц) Разряд сотен: DO3 (аналогично разряду единиц) Разряд тысяч: DO4 (аналогично разряду единиц)	0000	×
C1-16	Обнаружен объект технологии удвоения частоты (FDT)	Разряд единиц: обнаружена FDT1 0: установленное значение скорости (частота после разгона/замедления) 1: обнаруженное значение скорости Разряд десятков: обнаружена FDT2 0: установленное значение скорости (частота после разгона/замедления) 1: обнаруженное значение скорости	00	△
C1-17	Верхнее значение FDT1	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
C1-18	Нижнее значение FDT1	0,00 Гц – b0-08	49,00 Гц	△
C1-19	Верхнее значение FDT2	0,00 Гц – b0-08	25,00 Гц	△
C1-20	Нижнее значение FDT2	0,00 Гц – b0-08	24,00 Гц	△
C1-21	Сигнал диапазона обнаруженной частоты	0,00 Гц – b0-08	2,50 Гц	△
C1-22	Уровень обнаружения нулевого тока	0,0–50,0 %	5,0 %	△
C1-23	Время обнаружения нулевого тока	0,01–50,00 с	0,50 с	△
Группа C2: аналоговый и импульсный вход				
C2-00	Кривая аналогового входа	Разряд единиц: кривая входа AI1 0: кривая 1 (2 точки) 1: кривая 2 (4 точки) 2: кривая 3 (4 точки) 3: переключение вывода кривой X входа AI Разряд десятков: кривая входа AI2	1000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		(аналогично разряду единиц) Разряд сотен: кривая входа AI3 (аналогично разряду единиц, дополнительная плата ввода-вывода) Разряд тысяч: кривая входа AI4 (аналогично разряду единиц, дополнительная плата ввода-вывода)		
C2-01	Максимальный вход кривой 1	Минимальный вход кривой 1 – 110,0 %	100,0 %	△
C2-02	Соответствующее установленное значение максимального входа кривой 1	–100,0–100,0 %	100,0 %	△
C2-03	Минимальный вход кривой 1	–110,0 % – максимальный вход кривой 1	0,0 %	△
C2-04	Соответствующее установленное значение минимального входа кривой 1	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-05	Максимальный вход кривой 2	Диапазон: ввод точки перегиба A кривой 2 – 110,0 %	100,0 %	△
C2-06	Соответствующее установленное значение максимального входа кривой 2	–100,0–100,0 %	100,0 %	△
C2-07	Ввод точки перегиба A кривой 2	Ввод точки перегиба B кривой 2 – максимальный вход кривой 2	0,0 %	△
C2-08	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба A кривой 2	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-09	Ввод точки перегиба B кривой 2	Минимальный вход кривой 2 – ввод точки перегиба A кривой 2	0,0 %	△
C2-10	Установленное значение,	–100,0–100,0 %	0,0 %	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
	соответствующее вводу точки перегиба B кривой 2			
C2-11	Минимальный вход кривой 2	–110,0 % – ввод точки перегиба B кривой 2	–100,0 %	△
C2-12	Установленное значение, соответствующее минимальному входу кривой 2	–100,0–100,0 %	–100,0 %	△
C2-13	Максимальный вход кривой 3	Ввод точки перегиба A кривой 3 – 110,0 %	100,0 %	△
C2-14	Установленное значение, соответствующее максимальному входу кривой 3	–100,0–100,0 %	100,0 %	△
C2-15	Ввод точки перегиба A кривой 3	Ввод точки перегиба B кривой 3 – максимальный вход кривой 3	0,0 %	△
C2-16	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба A кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-17	Ввод точки перегиба B кривой 3	Минимальный вход кривой 3 – ввод точки перегиба A кривой 3	0,0 %	△
C2-18	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба B кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-19	Минимальный вход кривой 3	–110.0 % – ввод точки перегиба B кривой 3	0,0 %	△
C2-20	Установленное значение, соответствующее минимальному входу кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-21	Время фильтрации аналогового входа AI1	0,000–10,000 с	0,100 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
C2-22	Время фильтрации аналогового входа AI2	0,000–10,000 с	0,100 с	△
C2-23	Время фильтрации аналогового входа AI3 (на плате расширения ввода-вывода)	0,000–10,000 с	0,100 с	△
C2-24	Время фильтрации аналогового входа AI4 (на плате расширения ввода-вывода)	0,000–10,000 с	0,100 с	△
C2-25	Максимальный вход частоты X5	Минимальный вход частоты X5 – 50,0 кГц	50,0 кГц	△
C2-26	Установленное значение, соответствующее максимальному входу частоты X5	–100,0–100,0 %	100,0 %	△
C2-27	Минимальный вход частоты X5	0,0 кГц – максимальный вход частоты X5	0,0 кГц	△
C2-28	Установленное значение, соответствующее минимальному входу частоты X5	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-29	Время фильтрации X5	0,000–1,000 с	0,001 с	△
C2-30	Величина переключения аналогового усиления	0,0–100,0 %	100,0 %	△
Группа C3: аналоговый и импульсный выход				
C3-00	Функция выхода AO1	0: выход отсутствует	2	△
C3-01	Функция выхода AO2	1: опорная частота	1	△
C3-02	Функция выхода HDO	2: выходная частота 3: выходной ток (по отношению к номинальной частоте) 4: выходной крутящий момент (абсолютное значение) 5: выходное напряжение 6: выходная мощность 7: напряжение шины 8: команда крутящего момента 9: ток крутящего момента	0	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		10: ток потока магнитной индукции 11: AI1 12: AI2 13: AI3 14: AI4 15: X5 16: процент ввода по сети 17: выходная частота до компенсации 18: выходной ток (по отношению к номинальному току двигателя) 19: выходной крутящий момент (направление указано) 20: установленный крутящий момент (направление указано) 21–99: зарезервировано		
C3-03	Смещение AO1	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C3-04	Усиление AO1	–2,000–2,000	1,000	△
C3-05	Время фильтрации AO1	0,0–10,0 с	0,0 с	△
C3-06	Смещение AO2 (на плате расширения ввода-вывода)	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C3-07	Усиление AO2 (на плате расширения ввода-вывода)	–2,000–2,000	1,000	△
C3-08	Время фильтрации AO2 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–10,0 с	0,0 с	△
C3-09	Максимальная частота выходных импульсов HDO	0,1–50,0 кГц	50,0 кГц	△
C3-10	Центральная точка выхода HDO	0: центральная точка отсутствует 1: центральная точка равна (C3-09)/2, и значение соответствующего параметра положительное, если частота выше центральной точки 2: центральная точка равна (C3-09)/2, и значение соответствующего	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		параметра положительное, если частота ниже центральной точки		
C3-11	Время фильтрации выхода HDO	0,00–10,00 с	0,00 с	△
Группа C4: автоматическая коррекция аналогового входа				
C4-00	Аналоговый скорректированный канал	0: коррекция отсутствует 1: коррекция AI1 2: коррекция AI2 3: коррекция AI3 4: коррекция AI4	0	×
C4-01	Выборочное значение 1 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-02	Входное значение 1 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-03	Выборочное значение 2 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-04	Входное значение 2 точки калибровки AI1	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-05	Выборочное значение 1 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-06	Входное значение 1 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-07	Выборочное значение 2 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-08	Входное значение 2 точки калибровки AI2	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-09	Выборочное значение 1 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-10	Входное значение 1 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-11	Выборочное значение 2 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	9,00 В	◎
C4-12	Входное значение 2 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-13	Выборочное значение 1 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	1,00 В	◎
C4-14	Входное значение 1 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-15	Выборочное значение 2 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	9,00 В	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C4-16	Входное значение 2 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	9,00 В	×
Группа d: параметры двигателя и управления				
Группа d0: параметры двигателя 1				
d0-00	Тип двигателя 1	0: обычный двигатель переменного тока 1: двигатель переменного тока с регулируемой частотой	1	×
d0-01	Мощность двигателя 1	0,4–6553,5 кВт	В зависимости от модели	×
d0-02	Номинальное напряжение двигателя 1	0–480 В (для приводов с уровнем по напряжению 380 В)	380 В	×
d0-03	Номинальный ток двигателя 1	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d0-04	Номинальная частота двигателя 1	0,00–600,00 Гц	50,00 Гц	×
d0-05	Количество полюсов двигателя 1	1–400	4	×
d0-06	Номинальная скорость двигателя 1	0–65 535 об/мин	В зависимости от модели	×
d0-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d0-12	Коэффициент ослабления потока 1 асинхронного двигателя 1	0,001–1,000	0,880	×
d0-22	Автоматическая настройка двигателя 1	0: автоматическая настройка отсутствует 1: статическая автоматическая настройка 2: автоматическая настройка с вращением	0	×
d0-23	Режим защиты от перегрузки двигателя 1	0: защита отсутствует 1: определяется по току двигателя 2: определяется по датчику температуры	1	×
d0-24	Время обнаружения защиты от перегрузки двигателя 1	0,1–15,0 мин	5,0 мин	×
d0-25	Вход сигнала датчика температуры двигателя 1	Разряд единиц: канал датчика 0: контроль отсутствует 1: аналоговый вход TEMP (на плате расширения PG) 2: аналоговый вход EAI (на плате расширения ввода-вывода) Разряд десятков: тип датчика: 0: PT100 1: PT1000 2: KTY84 3: NTC	00	×
d0-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 1	0–200,0 °C	120,0 °C	×
d0-27	Тип энкодера двигателя 1	Разряд единиц: тип энкодера: 0: инкрементный энкодер ABZ 1: инкрементный энкодер UVW 2: поворотный трансформатор 3: с CD-сигналом SINCOS 4: без CD-сигнала SINCOS Разряд десятков: степень изменения при повороте: 0: датчики отсутствуют 1: 0,23	1020	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		2: 0,28 3: 0,5 Разряд сотен: 0: тип энкодера задается вручную 1: тип энкодера задается автоматически Разряд тысяч: зарезервировано		
d0-28	Разрешающая способность энкодера двигателя 1	1–16 000	1024	×
d0-29	Направление измерения энкодера двигателя 1	Единицы: 0: вперед 1: назад Десятки: Направление UVW (только для энкодера UVW) 0: Вперед 1: Назад	0	×
d0-30	Числитель передаточного числа привода двигателя 1	1–65 535	1000	×
d0-31	Знаменатель передаточного числа привода двигателя 1	1–65 535	1000	×
d0-32	Обнаружение отсоединения энкодера двигателя 1	0,0–8,0 с (0,0 с означает, что данная функция недействительна)	0,0 с	△
d0-33	Сдвиг синусоиды двигателя 1	0–4095	2048	△
d0-34	Сдвиг косинусоиды двигателя 1	0–4095	2048	△
d0-35	Усиление синусоиды двигателя 1	0–4095	1440	△
d0-36	Усиление косинусоиды двигателя 1	0–4095	1440	△
d0-37	Различие фаз Sin, Cos и Z двигателя 1	0,0–360,0	0,0	△
d0-38	Коэффициент температуры двигателя	0,000–2,000	1,000	△
Группа d1: параметры управления V/f двигателем 1				

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
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 7: способ 1 разделения V/F 8: способ 2 разделения V/F	0	×
d1-01	Значение f3 частоты V/f	0,00 Гц – номинальная частота двигателя	50,00 Гц	×
d1-02	Значение V3 напряжения V/f	0,0–100,0 %	100,0 %	×
d1-03	Значение f2 частоты V/f	d1-05 – d1-01	0,00 Гц	×
d1-04	Значение V2 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d1-05	Значение f1 частоты V/f	d1-07 – d1-03	0,00 Гц	×
d1-06	Значение V1 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d1-07	Значение f0 частоты V/f	0,00 Гц – d1-05	0,00 Гц	×
d1-08	Значение V0 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d1-09	Повышение крутящего момента	0,0–30,0 %; 0,0 % означает автоматическое повышение крутящего момента	0,0 %	△
d1-10	Коэффициент компенсации скольжения	0,0–400,0 %	100,0 %	△
d1-11	Контроль статизма по частоте	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
d1-12	Режим ограничения тока	0: отключена 1: устанавливается с помощью d1-13 2: устанавливается с помощью AI1 3: устанавливается с помощью AI2 4: устанавливается с помощью AI3 5: устанавливается с помощью AI4 6: устанавливается с помощью X5	1	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d1-13	Дискретная настройка граничного значения тока	20,0–200,0 %	160,0 %	△
d1-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	0,001–1,000	0,500	△
d1-15	Процент энергосбережения	0–40,0 %	0,0 %	△
d1-16	Усиление 1 подавления колебаний V/f	0–3000	38	△
d1-17	Усиление 2 подавления колебаний V/f	0–3000	0	△
d1-18	Настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0: D1-19, дискретная настройка 1: устанавливается с помощью AI1 2: устанавливается с помощью AI2 3: устанавливается с помощью AI3 4: устанавливается с помощью AI4 5: устанавливается с помощью выхода ПИД-регулятора процесса 6: устанавливается с помощью AI1 + выхода ПИД-регулятора процесса	0	×
d1-19	Цифровая настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	△
d1-20	Время изменения напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,00–600,00 с	0,01 с	△
Группа d2: параметры векторного управления двигателем 1				
d2-00	Управление скоростью / крутящим моментом	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом	0	×
d2-01	Пропорциональное усиление Кр1 автоматического регулятора скорости (ASR) при высокой скорости	0,0–20,0	1,0	△
d2-02	Время интегрирования ASR на высокой скорости Ti1	0,000–8,000 с	0,200 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d2-03	Пропорциональное усиление ASR на низкой скорости Kp2	0,0–20,0	1,0	△
d2-04	Время интегрирования ASR на низкой скорости Ti2	0,000–8,000 с	0,200 с	△
d2-05	Частота 1 переключения ASR	0,00 Гц – d2-06	5,00 Гц	△
d2-06	Частота 2 переключения ASR	d2-05 – верхняя граничная частота	10,00 Гц	△
d2-07	Время фильтрации входа ASR	0,0–500,0 мс	0,3 мс	△
d2-08	Время фильтрации выхода ASR	0,0–500,0 мс	0,0 мс	△
d2-09	Коэффициент пропорционала Kp автоматического регулятора тока (ACR) по магнитной оси D	0,000–8,000	1,000	△
d2-10	Коэффициент интегрирования Ki ACR по магнитной оси D	0,000–8,000	1,000	△
d2-11	Время предварительного возбуждения	0,000–5,000 с	0,200 с	△
d2-12	Источник ограничения приводного крутящего момента	0: d2-14, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-13	Источник ограничения тормозного момента	0: d2-15, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d2-14	Дискретная настройка предела крутящего момента	0,0–200,0 %	150,0 %	△
d2-15	Дискретная настройка предела тормозного крутящего момента	0,0–200,0 %	150,0 %	△
d2-16	Коэффициент ограничения крутящего момента при ослаблении потока	0,0–100,0 %	50,0 %	△
d2-17	Коэффициент компенсации скольжения привода	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d2-18	Коэффициент компенсации скольжения тормоза	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d2-19	Источник опорного крутящего момента	0: устанавливается с помощью d2-20 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-20	Дискретная настройка крутящего момента	–200,0–200,0 %	0,0 %	△
d2-21	Источник ограничения скорости движения вперед при управлении крутящим моментом	0: устанавливается с помощью d2-23 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-22	Источник ограничения скорости движения назад при управлении крутящим моментом	0: устанавливается с помощью d2-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		5: импульсный вход X5 6: связь		
d2-23	Ограничение скорости движения вперед при управлении крутящим моментом	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d2-24	Ограничение скорости движения назад при управлении крутящим моментом	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d2-25	Установленное время разгона/замедления крутящего момента	0,00–120,00 с	0,10 с	△
d2-26	Процент энергосбережения для двигателя переменного тока	0–100,0 %	100,0 %	△
d2-27	Начальная точка энергосберегающего момента	0–4096	200	△
d2-28	Конечная точка энергосберегающего момента	0–4096	1500	△
d2-29	Коэффициент пропорционала Kp ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	△
d2-30	Коэффициент интегрирования Ki ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	△
d2-31	Коэффициент развязки по оси D	0–65,535	1,000	△
d2-32	Коэффициент развязки по оси Q	0–65,535	1,000	△
d2-33	Максимальная степень использования напряжения	0–110,0 %	100,0 %	△
d2-36	Коэффициент слабого магнитного контура	0–65 535	200	△
d2-40	Режим MTPV	0: деактивация 1: активация	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d2-42	Коэффициент пропорционала MTPV	0–65 535	100	△
d2-43	Коэффициент интегрирования MTPV	0–65 535	10	△
d2-44	Переменная подрегулировка средствами обратной связи	Разряд единиц: обратная связь асинхронного двигателя активирована Разряд десятков: Включена обратная связь PMSM Разряд сотен: активировано встроенное разделение контура регулирования скорости	101	△
d2-45	Коэффициент компенсации задержки колебательного сигнала	0–8,000	0,500	△
d2-47	Коэффициент снижения насыщения контура регулирования скорости	0–65 535	10	△
D2-52	Текущий лимит в процентах	0.0%~200.0%	0.0%	△
Группа d3: параметры двигателя 2				
d3-00	Тип двигателя 2	0: обычный двигатель переменного тока 1: двигатель переменного тока с регулируемой частотой	1	×
d3-01	Класс мощности двигателя 2	0,4–6553,5 кВт	В зависимости от модели	×
d3-02	Номинальное напряжение двигателя 2	0–480 В (для двигателей с питанием от источника 380 В)	380 В	×
d3-03	Номинальный ток двигателя 2	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d3-04	Номинальная частота двигателя 2	0,00–600,00 Гц	50,00 Гц	×
d3-05	Число полюсов двигателя 2	1–400	4	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d3-06	Номинальная скорость двигателя 2	0–65 535 об/мин	В зависимости от модели	×
d3-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d3-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d3-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d3-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 2	0,001–1,000	0,880	×
d3-22	Автоматическая настройка двигателя 2	0: автоматическая настройка отсутствует 1: статическая автоматическая настройка 2: автоматическая настройка с вращением	0	×
d3-23	Режим защиты двигателя 2 от перегрузки	0: защита отсутствует 1: определяется по току двигателя 2: определяется по датчику температуры	1	×
d3-24	Время обнаружения защиты двигателя 2 от перегрузки	0,1–15,0 мин	5,0 мин	×
d3-25	Вход сигнала температурного датчика двигателя 2	Разряд единиц: 0: контроль отсутствует 1: AI TEMP (на плате расширения PG)	00	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		2: EAI (на плате расширения ввода-вывода) Разряд десятков: тип датчика: 0: PT100 1: PT1000 2: KTY84 3: NTC		
d3-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 2	0–200,0 °C	120,0 °C	×
d3-27	Тип энкодера двигателя 2	Разряд единиц: тип энкодера: 0: инкрементный энкодер ABZ 1: инкрементный энкодер UVW 2: поворотный трансформатор 3: с CD-сигналом SINCOS 4: без CD-сигнала SINCOS Разряд десятков: степень изменения при повороте: 0: датчики отсутствуют 1: 0,23 2: 0,28 3: 0,5 Разряд сотен: 0: тип энкодера задается вручную 1: тип энкодера задается автоматически бит12 0: Низкоскоростное измерение скорости CAP + высокоскоростное измерение скорости QEP 1: Полнодиапазонное измерение скорости QEP бит13 0: Синкосинус использует измерение скорости деления 1: Синкосинус не использует измерение скорости деления бит14~15 0: Фиксированный фильтр 1/4 1: Включение адаптивного контактного фильтра 2: Фиксированный фильтр 1/8	1020	×
d3-28	Разрешающая способность энкодера двигателя 2	1–16 000	1024	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d3-29	Направление измерения энкодера двигателя 2	Единицы: 0: вперед 1: назад Десятки: Направление UVW (только для энкодера UVW) 0: Вперед 1: Назад	0	×
d3-30	Числитель передаточного числа привода двигателя 2	1–65 535	1000	×
d3-31	Знаменатель передаточного числа привода двигателя 2	1–65 535	1000	△
d3-32	Обнаружение отсоединения энкодера двигателя 2	0,0–8,0 с (0,0 с означает, что данная функция недействительна)	0,0 с	△
d3-33	Сдвиг синусоиды двигателя 2	0–4095	2048	△
d3-34	Сдвиг косинусоиды двигателя 2	0–4095	2048	△
d3-35	Увеличение синусоиды двигателя 2	0–4095	1440	△
d3-36	Увеличение косинусоиды двигателя 2	0–4095	1440	△
d3-37	Различие фаз Sin, Cos и Z двигателя 2	0,0–360,0	0,0	△
d3-38	Коэффициент температуры двигателя	0,000–2,000	1,000	×
Группа d4: параметры управления V/f двигателем 2				
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 7: способ 1 разделения V/F 8: способ 2 разделения V/F	0	×
d4-01	Значение f3 частоты V/f	0,00 Гц – номинальная частота двигателя	50,00 Гц	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d4-02	Значение V3 напряжения V/f	0,0–100,0 %	100,0 %	×
d4-03	Значение f2 частоты V/f	d4-05 – d4-01	0,00 Гц	×
d4-04	Значение V2 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d4-05	Значение f1 частоты V/f	d4-07 – d4-03	0,00 Гц	×
d4-06	Значение V1 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d4-07	Значение f0 частоты V/f	0,00 Гц – d4-05	0,00 Гц	×
d4-08	Значение V0 напряжения V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	×
d4-09	Повышение крутящего момента	0,0–30,0 %; 0,0 % означает автоматическое увеличение крутящего момента	0,0 %	△
d4-10	Коэффициент компенсации скольжения	0,0–400,0 %	100,0 %	△
d4-11	Контроль статизма по частоте	0,00–10,00 Гц	0,00 Гц	△
d4-12	Режим ограничения тока	0: отключена 1: устанавливается с помощью d4-13 2: устанавливается с помощью AI1 3: устанавливается с помощью AI2 4: устанавливается с помощью AI3 5: устанавливается с помощью AI4 6: X5	1	×
d4-13	Дискретная настройка граничного значения тока	20,0–200,0 %	160,0 %	△
d4-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	0,001–1,000	0,500	△
d4-15	Процент энергосбережения	0–40,0 %	0,0 %	△
d4-16	Усиление 1 подавления колебаний V/f	0–3000	38	△
d4-17	Усиление 2 подавления колебаний V/f	0–3000	0	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d4-18	Настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0: D1-19, дискретная настройка 1: устанавливается с помощью AI1 2: устанавливается с помощью AI2 3: устанавливается с помощью AI3 4: устанавливается с помощью AI4 5: устанавливается с помощью выхода ПИД-регулятора процесса 6: устанавливается с помощью AI1 + выхода ПИД-регулятора процесса	0	×
d4-19	Цифровая настройка напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	△
d4-20	Время изменения напряжения на отдельной диаграмме V/f	0,00–600,00 с	0,01 с	△
Группа d5: параметры векторного управления двигателем 2				
d5-00	Управление скоростью / крутящим моментом	0: управление скоростью 1: управление крутящим моментом	0	×
d5-01	Пропорциональное усиление Kp1 автоматического регулятора скорости (ASR) при высокой скорости	0,0–20,0	1,0	△
d5-02	Время интегрирования ASR на высокой скорости Ti1	0,000–8,000 с	0,200	△
d5-03	Пропорциональное усиление ASR на низкой скорости Kp2	0,0–20,0	1,0	△
d5-04	Время интегрирования ASR на низкой скорости Ti2	0,000–8,000 с	0,200	△
d5-05	Частота 1 переключения ASR	0,00 Гц – d5-06	5,00 Гц	△
d5-06	Частота 2 переключения ASR	d5-05 – верхняя граничная частота	10,00 Гц	△
d5-07	Время фильтрации входа ASR	0,0–500,0 мс	0,3 мс	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d5-08	Время фильтрации выхода ASR	0,0–500,0 мс	0,0 мс	△
d5-09	Коэффициент пропорционала Kp ACR	0,000–8,000	1,000	△
d5-10	Коэффициент интегрирования Ki ACR	0,000–8,000	1,000	△
d5-11	Время предварительного возбуждения	0,000–5,000 с	0,200 с	△
d5-12	Источник ограничения приводного крутящего момента	0: d5-14, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-13	Источник ограничения тормозного момента	0: d5-15, дискретная настройка 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-14	Дискретная настройка предела крутящего момента	0,0–200,0 %	150,0 %	△
d5-15	Дискретная настройка предела тормозного крутящего момента	0,0–200,0 %	150,0 %	△
d5-16	Коэффициент ограничения крутящего момента при ослаблении потока	0,0–100,0 %	50,0 %	△
d5-17	Коэффициент компенсации скольжения привода	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d5-18	Коэффициент компенсации скольжения тормоза	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d5-19	Источник опорного крутящего момента	0: устанавливается с помощью d5-20	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь		
d5-20	Дискретная настройка крутящего момента	–200,0–200,0 %	0,0 %	△
d5-21	Источник ограничения скорости движения вперед	0: устанавливается с помощью d5-23 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-22	Источник ограничения скорости движения назад	0: устанавливается с помощью d5-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d5-23	Значение ограничения скорости движения вперед	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d5-24	Значение ограничения скорости движения назад	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d5-25	Установленное время разгона/замедления крутящего момента	0,00–120,00 с	0,10 с	△
d5-26	Процент энергосбережения для двигателя переменного тока	0–100,0 %	100,0 %	△
d5-27	Начальная точка энергосберегающего момента	0–4096	200	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
d5-28	Конечная точка энергосберегающего момента	0–4096	1500	△
d5-29	Коэффициент пропорционала Kp ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	△
d5-30	Коэффициент интегрирования Ki ACR по магнитной оси Q	0,000–8,000	1,000	△
d5-31	Коэффициент развязки по оси D	0–65,535	1,000	△
d5-32	Коэффициент развязки по оси Q	0–65,535	1,000	△
d5-33	Максимальная степень использования напряжения	0–110,0 %	100,0 %	△
d5-36	Коэффициент слабого магнитного контура	0–65 535	200	△
d5-40	Режим MTPV	0: деактивация 1: активация	0	△
d5-42	Коэффициент отношения MTPV	0–65 535	100	△
d5-43	Коэффициент интегрирования MTPV	0–65 535	10	△
d5-44	Переменная подрегулировка средствами обратной связи	Разряд единиц: обратная связь асинхронного двигателя активирована Разряд десятков: Включена обратная связь PMSM Разряд сотен: активировано встроенное разделение контура регулирования скорости	101	△
d5-45	Коэффициент компенсации задержки колебательного сигнала	0–8,000	0,500	△
d5-47	Коэффициент снижения насыщения контура регулирования скорости	0–65 535	10	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
D5-52	Процент ограничения скорости в процентах		0.0%	
Группа E: расширенные параметры функционирования и защиты				
Группа E0: расширенная функциональность				
E0-00	Частота ШИМ	Диапазон: 0,8–16,0 кГц ≤ 30 кВт: заводская уставка по умолчанию: 6,0 кГц 37–45 кВт: заводская уставка по умолчанию: 5,0 кГц 55–75 кВт: заводская уставка по умолчанию: 4,0 кГц ≥ 90 кВт: заводская уставка по умолчанию: 3,0 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: пятисегментное и семисегментное автоматическое переключение 1: пятисегментный режим 2: семисегментный режим Разряд сотен: регулировка избыточной модуляции 0: отключена 1: активирована 2: избыточная модуляция Разряд тысяч: отношение частоты ШИМ к выходной частоте 0: самоадаптация 1: адаптация отсутствует	0110	×
E0-02	Действие при достижении времени работы	Разряд единиц: действие при достижении времени непрерывной работы: 0: ход продолжается	000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		1: останов и сообщение об отказе Разряд десятков: действие при достижении суммарного времени работы: 0: ход продолжается 1: останов и сообщение об отказе Разряд сотен: единица времени работы 0: с 1: ч		
E0-03	Настройка времени непрерывной работы	0,0–6000,0 с (ч)	0,0 с (ч)	△
E0-04	Настройка суммарного времени работы	0,0–6000,0 с (ч)	0,0 с (ч)	△
E0-12	Поправочный коэффициент частоты случайного переключения	0–100	0	△
Группа E1: параметры защиты				
E1-00	Останов при перенапряжении	0: запрещено 1: разрешено 2: действует только в отношении замедления	0	×
E1-01	Предел перенапряжения при останове	120–150 %	130 %	△
E1-02	Останов при пониженном напряжении	0: отключена 1: активирована	0	×
E1-03	Сигнал тревоги при перегрузке	Разряд единиц: вариант обнаружения: 0: всегда обнаруживать 1: обнаруживать только при постоянной скорости Разряд десятков: по сравнению с 0: номинальный ток двигателя 1: номинальный ток привода Разряд сотен: действие привода 0: сигнал тревоги, но ход продолжается	000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		1: сигнал тревоги и выбег до останова		
E1-04	Пороговое значение сигнала тревоги при перегрузке	20,0–200,0 %	180,0 %	△
E1-05	Время обнаружения сигнала тревоги при перегрузке	0,1–60,0 с	5,0 с	△
E1-06	Защитное действие 1	Разряд единиц: энкодер отключен (CLL) / неисправна плата PG 0: сигнал тревоги и выбег до останова 1: сигнал тревоги CLL активен, но ход продолжается 2: сигнал тревоги PGE активен, но ход продолжается 3: сигналы тревоги CLL и PGE активны, но ход продолжается Разряд десятков: неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3) 0: сигнал тревоги и выбег до останова 1: сигнал тревоги, но ход продолжается Разряд сотен: нарушение работы EEPROM (Epr) 0: сигнал тревоги и выбег до останова 1: сигнал тревоги, но ход продолжается Разряд тысяч: нарушение работы линий связи (TrC) 0: сигнал тревоги и выбег до останова 1: сигнал тревоги, но ход продолжается	0000	×
E1-07	Защитное действие 2	Разряд единиц: сбои электропитания при работе (SUE) 0: сигнал тревоги и выбег до останова	3001	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		1: обеспечьте защиту от отказа Разряд десятков: неисправность цепи обнаружения тока (CtC) 0: сигнал тревоги и выбег до останова 1: сигнал тревоги, но ход продолжается Разряд сотен: нарушение работы контактора (CCL): 0: сигнал тревоги и выбег до останова 1: сигнал тревоги, но ход продолжается Разряд тысяч: потеря фазы на входе/выходе (ISF, oPL): 0: отключена защита от неисправности входного питания и от обрыва выходной фазы 1: отсутствует защита от потери фазы на входе, активирована защита от потери фазы на выходе 2: активирована защита от потери фазы на входе, отсутствует защита от потери фазы на выходе 3: активирована защита от потери фазы как на входе, так и на выходе		
E1-08	Запись отказов в память после потери питания	0: данные не сохраняются после потери питания 1: данные сохраняются после потери питания	0	×
E1-09	Время автоматического сброса отказов	0–20	0	×
E1-10	Интервал автоматического сброса	2,0–20,0 с	2,0 с	×
E1-11	Срабатывание реле при отказе привода	Разряд единиц: при отказе вследствие пониженного напряжения 0: действие отсутствует	010	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		1: действие активировано Разряд десятков: при блокировке отказа 0: действие отсутствует 1: действие активировано Разряд сотен: интервал автоматического сброса 0: действие отсутствует 1: действие активировано		
E1-12	Управление охлаждающим вентилятором	0: автоматический запуск (с учетом температуры мостового измерительного преобразователя) 1: всегда запускается после включения подачи питания	0	△
E1-13	Порог сигнала тревоги о перегреве привода	0,0–100,0 °C	80,0 °C	△
E1-14	Защитное действие 3	0–FFFF Первая буква F справа: Бит0: отказ 0 GDP вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит1–3: зарезервировано Вторая буква F справа: Бит0: отказ 0 AIP вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит1: отказ 0 OL3 вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит2–3: зарезервировано Третья буква F справа: Бит0: отказ 0 платы расширения ввода-вывода вследствие отсутствия экранирования, экран 1 Бит1–3: зарезервировано Четвертая буква F справа: Бит0: отказ 0 вследствие отсутствия экранирования тормозной трубы, экран 1 Бит1–3: зарезервировано	0000	×
E1-15	Точка перегрузки по однофазному току	0,0–400,0 %	150,0 %	△
E1-16	Время перегрузки по однофазному току	0,000–50,000 с	1,000 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
E1-17	Разность между забросом оборотов и избыточными оборотами	Разряд единиц: выбор действия в ответ на заброс оборотов 0: останов выбегом и отчет об отказе 1: продолжение работы Разряд десятков: выбор действия при отклонении избыточных оборотов (DEV) 0: останов выбегом и отчет об отказе 1: продолжение работы	00	×
E1-18	Значение обнаружения заброса оборотов (OS)	0,0–108,0 %	105,0 %	△
E1-19	Время обнаружения заброса оборотов (OS)	0,0–20,0 с	1,00 с	△
E1-20	Значение обнаружения разности избыточных оборотов	0,0–50,0 %	20,0 %	△
E1-21	Время обнаружения разности избыточных оборотов	0,0–20,0 с	5,00 с	△
E1-23	Настройка задержки измерения	0–500	100	×
E1-24	Пятиступенчатый порог частоты	0–65 535	8,00 Гц	△
E1-25	Коэффициент потери скорости вследствие перенапряжения	0–200	30	△
Группа E2: расширенные функции управления двигателем				
E2-00	Блок контроля Kp для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	200	△
E2-01	Блок контроля Ki для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	2000	△
E2-02	Блок контроля Ki2 для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	2000	△
E2-03	Коррекция 1 модели блока контроля для двигателя переменного	–9999–9999	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
	тока в SVC2 (изменение после автоматической настройки)			
E2-04	Коррекция 2 модели блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2 (изменение после автоматической настройки)	–9999–9999	8	△
E2-05	Коэффициент K1 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	–9999–9999	0	△
E2-06	Коэффициент K2 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	–9999–9999	–1	△
E2-07	Коэффициент K3 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	0	△
E2-08	Коэффициент K4 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	0	△
E2-09	Режим 2 обратной связи с блоком контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	3000	△
E2-10	Режим обратной связи с блоком контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–1	0	△
E2-11	Предел амплитуды блока контроля двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	100	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
E2-12	Коррекция Kp блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	1000	△
E2-13	Коррекция Ki блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	20	△
E2-14	Коэффициент коррекции блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0,000–65,535	0,500	△
E2-15	Порог синхронной скорости для двигателя переменного тока в SVC2	0,00–600,00 Гц	0,30 Гц	△
E2-16	Фильтрование частоты обратной связи двигателя	0,0–500,0 мс	0,3 мс	△
E2-17	Выбор крутящего момента с обратной связью	0: деактивация 1: активация	1	△
E2-18	Контур Kp крутящего момента	0–65 535	1000	△
E2-19	Контур Ki крутящего момента	0–65 535	50	△
E2-20	Коэффициент пропорционала активного демпфирования	0–65 535	0	△
E2-21	Настройка предельных значений амплитуды активного демпфирования	0–65 535	512	△
E2-22	Коэффициент подавления превышения скорости	0.0ms～500.0ms	0.0мс	△
Группа F: прикладные параметры				
Группа F0: ПИД-регулятор процесса				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F0-00	Опорный сигнал ПИД-регулятора	0: дискретная настройка F0-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	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 (на плате расширения ввода-вывода) 3: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 4: AI1 + AI2 5: AI1 – AI2 6: Макс. {AI1, AI2} 7: Мин. {AI1, AI2} 8: импульсный вход X5 9: связь	0	×
F0-03	ПИД-регулирование	Разряд единиц: выходная частота 0: направление должно быть таким же, как установленное направление хода 1: допускается противоположное направление Разряд десятков: выбор интегрирования 0: интегрирование продолжается, когда частота достигает верхней/нижней границы 1: интегрирование прекращается, когда частота достигает верхней/нижней границы	10	×
F0-04	Направление ПИД-регулирования	0: положительное регулирование 1: отрицательное регулирование	0	×
F0-05	Время фильтрации опорного сигнала ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F0-06	Время фильтрации сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△
F0-07	Время фильтрации выходного сигнала ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△
F0-08	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1	0,0–200,0	50,0	△
F0-09	Время интегрирования Ti1	0,000–50,000 с	0,500 с	△
F0-10	Время дифференцирования Td1	0,0–100,0 с	0,000 с	△
F0-11	Пропорциональный коэффициент усиления Kp2	0,0–200,0	50,0	△
F0-12	Время интегрирования Ti2	0,000–50,000 с	0,500 с	△
F0-13	Время дифференцирования Td2	0,0–50,000 с	0,000 с	△
F0-14	Переключение параметра ПИД-регулятора	0: переключение отсутствует, определяется параметрами Kp1, Ti1 и Td1 1: автоматическое переключение на основе входного смещения (F0-15) 2: переключение с помощью входного контакта	0	×
F0-15	Входное смещение при автоматическом переключении ПИД	0,0–100,0 %	20,0 %	△
F0-16	Время обработки T	0,001–50,000 с	0,002 с	△
F0-17	Предел смещения ПИД	0,0–100,0 %	0,0 %	△
F0-18	Предел производной ПИД	0,0–100,0 %	0,5 %	△
F0-19	Начальное значение ПИД	0,0–100,0 %	0,0 %	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F0-20	Время удержания начального значения ПИД	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
F0-21	Значение обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0–100,0 % (при 0 % обнаружение отсутствует)	0,0 %	△
F0-22	Время обнаружения потери обратной связи ПИД	0,0–30,0 с	1,0 с	△
F0-23	Частота среза, когда направление вращения противоположно установленному	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
F0-24	Вариант расчета ПИД	0: в состоянии останова расчет не производится 1: в состоянии останова расчет продолжается	0	△
Группа F1: многоступенчатая частота				
F1-00	Источник установки многоступенчатой частоты 0	0: дискретная настройка F1-02 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами ∧/∨ 2: дискретная настройка b0-02 + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: связь	0	×
F1-01	Источник установки многоступенчатой частоты 1	0: дискретная настройка F1-03 1: дискретная настройка (b0-04) + настройка с панели управления клавишами ∧/∨ 2: дискретная настройка b0-04 + команды «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» с дискретного входа	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		3: AI1 4: AI2 5: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: связь		
F1-02 – F1-17	Многоступенчатая частота 0–15	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
Группа F2: простой ПЛК				
F2-00	Режим работы простого ПЛК	Разряд единиц: режим работы ПЛК 0: останов после одного цикла 1: продолжение работы с последней частотой после одного цикла 2: повторение цикла Разряд десятков: сохранение в памяти при потере питания 0: не сохраняется в памяти при потере питания 1: сохраняется в памяти при потере питания Разряд сотен: режим запуска 0: запуск с первого шага «многоступенчатой частоты 0» 1: продолжение работы с шага останова (или отказа) 2: продолжение работы с шага и частоты, на которых работа была остановлена (или возникла ошибка) Разряд тысяч: единица времени работы простого ПЛК 0: секунда (с) 1: минута (мин)	0000	×
F2-01	Настройка шага 0	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 0 (F1-02) 1: AI1	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		2: AI2 3: AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 4: AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 5: импульсный вход X5 6: выход ПИД-регулятора процесса 7: многоступенчатая частота 8: связь 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		
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: многоступенчатая частота 1 (F1-03) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-04	Время выполнения шага 1	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-05	Настройка шага 2	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 2 (F1-04) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F2-06	Время выполнения шага 2	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-07	Настройка шага 3	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 3 (F1-05) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-08	Время выполнения шага 3	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-09	Настройка шага 4	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 4 (F1-06) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-10	Время выполнения шага 4	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-11	Настройка шага 5	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 5 (F1-07) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-12	Время выполнения шага 5	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-13	Настройка шага 6	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 6 (F1-08) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01)	000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)		
F2-14	Время выполнения шага 6	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-15	Настройка шага 7	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 7 (F1-09) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-16	Время выполнения шага 7	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-17	Настройка шага 8	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 8 (F1-10) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-18	Время выполнения шага 8	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-19	Настройка шага 9	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 9 (F1-11) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2-01)	000	×
F2-20	Время выполнения шага 9	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-21	Настройка шага 10	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 10 (F1-12)	000	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)		
F2-22	Время выполнения шага 10	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-23	Настройка шага 11	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 11 (F1-13) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-24	Время выполнения шага 11	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-25	Настройка шага 12	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 12 (F1-14) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-26	Время выполнения шага 12	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-27	Настройка шага 13	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 13 (F1-15) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-28	Время выполнения шага 13	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F2-29	Настройка шага 14	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 14 (F1-16) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-30	Время выполнения шага 14	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-31	Настройка шага 15	Разряд единиц: опорная частота 0: многоступенчатая частота 15 (F1-17) 1–7: аналогично F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/замедления (аналогично F2-01)	000	×
F2-32	Время выполнения шага 15	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
Группа F4: управление положением				
F4-00	Выбор команды положения	Разряд единиц: выбор типа сигнала: 0: AB, независимый опорный сигнал 1: опорный сигнал «направление + импульс (B: направление + A: импульс)» Разряд десятков: команда положения 0: без реверса 1: назад Сотни разрядов: импульсная команда 0: не реверсировать 1: реверсировать Тысячи разрядов: переключение режима скорости в режим положения 0: прямое переключение 1: плавное переключение	0000	×
F4-01	Канал обратной связи по положению	Разряд единиц: выбор типа платы PG	0001	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		0: обратная связь одного энкодера 1: обратная связь двух энкодеров Разряд десятков: выбор обратной связи энкодера ориентации 0: энкодер двигателя 1: второй энкодер Разряд сотен: выбор обратной связи энкодера отслеживания импульсного сигнала 0: энкодер двигателя 1: второй энкодер Разряд тысяч: зарезервировано		
F4-02	Числитель передаточного числа импульсных сигналов команд и обратной связи	1–10 000	1	△
F4-03	Знаменатель передаточного числа импульсных сигналов команд и обратной связи	1–10 000	1	△
F4-04	Числитель передаточного числа 1 двигателя и шпинделя	1–10 000	1	△
F4-05	Знаменатель передаточного числа 1 двигателя и шпинделя	1–10 000	1	△
F4-06	Числитель передаточного числа 2 двигателя и шпинделя	1–10 000	1	△
F4-07	Знаменатель передаточного числа 2 двигателя и шпинделя	1–10 000	1	△
F4-08	Разрешающая способность энкодера шпинделя	1–10 000	1024	△
F4-09	Направление измерения энкодера шпинделя	0: положительное направление 1: назад	0	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F4-10	Обнаружение отсоединения энкодера шпинделя	0,0–8,0 с (0,0 означает, что данная функция недействительна)	0,0 с	△
F4-11	Выбор выхода частотного разделения	Разряд единиц: выбор энкодера выхода частотного разделения 0: энкодер двигателя 1: энкодер шпинделя Разряд десятков: выбор направления выхода частотного разделения 0: вперед 1: назад	00	△
F4-12	Коэффициент разделения частот	0-65535	0	△
F4-13	Разрешающая способность после умножения частоты	1–16 000	1024	△
F4-14	Диапазон выполнения позиционирования	0–9999	20	×
F4-15	Время выполнения позиционирования	0,001–5,000 с	0,100 с	×
F4-16	Макс. выходная частота отслеживания импульсных сигналов	0 – B0-09	50,00 Гц	×
F4-17	Пропорциональное усиление отслеживания импульсных сигналов автоматическим регулятором скорости (ASR) при высокой скорости	0,0–20,0	0,5	△
F4-18	Интегральное время отслеживания импульсных сигналов автоматическим регулятором скорости (ASR) при высокой скорости	0,000–8,000 с	0,200 с	△
F4-19	Пропорциональное усиление отслеживания импульсных сигналов	0,0–20,0	0,5	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
	автоматическим регулятором скорости (ASR) при низкой скорости			
F4-20	Интегральное время отслеживания импульсных сигналов автоматическим регулятором скорости (ASR) при низкой скорости	0,000–8,000 с	0,200 с	△
F4-21	Усиление подачи вперед при отслеживании импульсных сигналов	0–2,00	1,00	△
F4-22	Пропорциональное усиление отслеживания импульсных сигналов при высокой скорости	0–100,00	1,00	△
F4-23	Пропорциональное усиление отслеживания импульсных сигналов при низкой скорости	0–100,00	1,00	△
F4-24	Частота ШИМ пропорционального усиления при низкой скорости	0 – F4-25	5,00 Гц	×
F4-25	Частота ШИМ пропорционального усиления при высокой скорости	F4-24 – b0-09	10,00 Гц	×
F4-26	Время фильтрации импульсного сигнала при подаче в прямом направлении	0–255	0	△
F4-27	Время фильтрации при задержке команды управления	0–255	0	×
F4-28	Время фильтрации при среднем значении команды управления	0–1,023 с	0,010 с	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F4-29	Ограничение амплитуды выходного сигнала цепи позиционирования	0–50,00 Гц	10,00 Гц	△
F4-30	Пропорциональное усиление ориентации автоматического регулятора скорости (ASR) при низкой скорости	0,0–20,0	1,0	△
F4-31	Интегральное время ориентации автоматического регулятора скорости (ASR) при низкой скорости	0,000–8,000 с	0,200 с	△
F4-32	Выбор переключения в требуемое положение	Разряд единиц: выбор переключения в требуемое положение 0: прямое переключение 1: сначала позиционирование, потом переключение Разряд десятков: активирован запрет на реверс при позиционировании 0: деактивация 1: активация Сотни: выбор режима ориентации 0: ориентация по прямой 1: ориентация по экспоненциальной кривой	00	△
F4-33	Выбор направления вращения шпинделя	0: вперед 1: назад 2: текущее направление 3: ближайшее направление	0	×
F4-34	Частота ориентации	0,01 – b0-09	5,00 Гц	×
F4-35	Время отклика ориентации	0,1–1000,0 с	0,5 с	△
F4-36	Пропорциональное усиление ориентации при высокой скорости	0–100,00	1,50	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F4-37	Пропорциональное усиление ориентации при низкой скорости	0–100,00	1,00	△
F4-38	Частота ШИМ ориентации при низкой скорости	0 – F4-39	0,50 Гц	×
F4-39	Частота ШИМ ориентации при высокой скорости	F4-38 – F4-34	1,00 Гц	×
F4-40	Положение ориентации 1	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-41	Положение ориентации 2	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-42	Положение ориентации 3	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-43	Положение ориентации 4	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-44	Положение ориентации 5	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-45	Положение ориентации 6	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-46	Положение ориентации 7	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-47	Положение ориентации 8	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-48	Выбор S-кривой ориентации	0: S-кривая отсутствует 1: S-кривая	0	△
F4-49	Пропорция начального участка ориентации S-кривой замедления	0,0–100,0 % (F4-49 + F4-50 ≤ 100 %)	20,0 %	△
F4-50	Пропорция конечного участка ориентации S-кривой замедления	0,0–100,0 %	20,0 %	△
F4-51	Время ускорения при ориентации / возврате в исходную точку	0,1–1000,0 с	2,0 с	×
F4-52	Время замедления при ориентации / возврате в исходную точку	0,1–1000,0 с	2,0 с	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F4-53	Корректировка жесткости в режиме позиционирования	0–1024	0	△
F4-54	Возврат к исходному выбору	Разряд единиц: 0: возврат в исходную точку управляется контактным выводом 1: возврат в исходную точку при каждом запуске 2: возврат в исходную точку в конце каждого переноса Разряд десятков: выбор исходного сигнала 0: внешний контактный вход 1: Z-сигнал энкодера	00	×
F4-55	Возврат к исходному направлению	0: подача вперед при возврате в исходную точку 1: подача назад при возврате в исходную точку	0	×
F4-56	Возврат к исходной частоте 1	F4-57 – b0-09	10,00 Гц	×
F4-57	Возврат к исходной частоте 2	0,00 Гц – F4-56	1,00 Гц	×
F4-58	Выбор функции фиксации нулевой скорости	0: деактивация функции фиксации нулевой скорости 1: активация функции фиксации нулевой скорости 2: активация функции фиксации нулевой скорости при активном контактном выводе	0	△
F4-59	Начальная частота фиксации нулевой скорости	0,00 Гц – b0-09	0,30 Гц	△
F4-60	Усиление фиксации нулевой скорости	0–30,00	1,00	△
F4-61	Допустимая погрешность фиксации нулевой скорости	0–10 000	2	△
F4-62	Выбор функции простого переноса	0: деактивация 1: активация	0	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
F4-63	Время разгона/замедления переноса	0,1–1000,0 с	2,0 с	×
F4-64	Число переноса 0 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-65	Число переноса 0 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-66	Число переноса 1 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-67	Число переноса 1 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-68	Число переноса 2 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-69	Число переноса 2 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-70	Число переноса 3 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-71	Число переноса 3 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-72	Число переноса 4 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-73	Число переноса 4 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-74	Число переноса 5 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-75	Число переноса 5 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-76	Число переноса 6 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△
F4-77	Число переноса 6 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-78	Число переноса 7 битов с высоким уровнем	0–9999	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F4-79	Число переноса 7 битов с низким уровнем	0–9999	0	△
F4-80	Фильтрация при разгоне	0,0–5000,0	20,0	△
F4-81	Коэффициент компенсации инерции вращения	0–65 535	0,000	△
F4-85	Выбор положения включения для управления шиной	Метод установки соответствующей команды положения при управлении по шине Цифра 0: Последовательное управление, управление по шине 0, управление по терминалу 1 Цифра 1: Ориентация, управление по шине 0, управление по терминалу 1 Цифра 2: Простое перемещение, управление по шине 0, управление по терминалу 1 Цифра 3: Поиск начала координат, управление по шине 0, управление по терминалу 1 Цифра 4: Нулевое сервоуправление, управление по шине 0, управление по терминалу 1	0	x
Группа H: параметры сети				
Группа H0: параметры сети MODBUS				
H0-00	Выбор порта SCI	0: связь отсутствует 1: локальный порт 485 2: PN/MTP/DEV 3: ECT 4: CAN 5: M3 (После изменения способа связи привод переменного тока следует перезапустить.)	0	×
H0-01	Конфигурация связи с портом SCI	Разряд единиц: скорость передачи данных в бодах 0: 4800 бит/с 1: 9600 бит/с	0001	×

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		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 Разряд сотен: тип соединения 0: прямое кабельное соединение (232/485) 1: модем (232) Разряд тысяч: метод сохранения данных 0: не сохраняются при потере питания 1: сохраняются при потере питания		
H0-02	Локальный адрес порта связи 485	0–247, 0 – широковещательный адрес	1	×
H0-03	Обнаружение тайм-аута связи порта 485	0,0–1000,0 с	5,00 с	×
H0-04	Задержка связи с портом 485	0–1000 мс	0 мс	×
H0-05	Опция «ведущий/ведомый»	0: этим приводов управляет ПК 1: в качестве ведущего устройства 2: в качестве ведомого устройства	0	×
H0-06	Адрес хранилища параметров, когда этот привод работает как ведущий	0: b0-02 1: F0-01	0	×
H0-07	Коэффициент пропорциональности полученной частоты	0–1000,0	100,0	△
H0-08	Активация автоматического сброса порта 485	0: деактивация 1: активация	0	×
H0-09	Передача байт через карту	0: 48 байт (с подкомандами) 1: 32 байт	0	△
H0-10	Время обнаружения неисправности	0.00～100.00 с	5.00 с	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
	коммуникационной карты			
H0-11	Восстановление заводского IP адреса	0: деактивация 1: восстановление заводского IP после отключения питания	0	△
H0-13	Выбор единицы измерения скорости шины	0：обороты 1：имульс/с	0	△
H0-14	Выбор отображения адреса (M3)	0: нет 1: отображение	0	△
Группа L: клавиши и дисплей панели управления				
Группа L0: клавиши панели управления				
L0-00	Настройка многофункциональной клавиши	0: нет функции 1: толчок вперед 2: толчок назад 3: переключение вперед/назад 4: аварийный останов 1 (время замедления устанавливается параметром b2-09) 5: аварийный останов 2 (останов выбегом) 6: источники команд запуска сдвинуты	0	△
L0-01	Опция блокировки клавиш	0: блокировка отсутствует 1: все клавиши заблокированы 2: все клавиши заблокированы, кроме запуска, останова/сброса 3: все клавиши заблокированы, кроме останова/сброса 4: все клавиши заблокированы, кроме >>	0	△
L0-02	Функция клавиши останова	0: клавиша останова активна только на панели управления 1: клавиша останова активна на любом источнике команды запуска	0	△
L0-03	Настройка частоты с помощью клавиш ∧/∨	Разряд единиц: Бит0: опция останова с линейным замедлением 0: обнуление значения коррекции 1: удержание значения коррекции	0100	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		Разряд единиц, Бит1: опция при главной и вспомогательной опорных частотах 0: обнуление значения коррекции 1: удержание значения коррекции Разряд десятков: опция при потере питания 0: обнуление значения коррекции 1: удержание значения коррекции Разряд сотен: опция интегрирования 0: интегрирование деактивировано 1: интегрирование активировано Разряд тысяч: направление хода 0: изменение направления запрещено 1: изменение направления разрешено		
L0-04	Настройка размера шага частоты с помощью клавиш ∧/∨	0,00–10,00 Гц/с	0,10 Гц/с	△
Группа L1: настройки отображения данных на панели управления				
L1-00	Настройка отображения параметра 1 в рабочем состоянии	Настройка в бинарной системе: 0: нет отображения 1: отображение Разряд единиц: БИТ0: рабочая частота (Гц) БИТ1: опорная частота (Гц) БИТ2: напряжение шины (В) БИТ3: выходной ток (А) Разряд десятков: БИТ0: выходной крутящий момент (%) БИТ1: выходная мощность (кВт) БИТ2: Выходное напряжение (В) БИТ3: скорость двигателя (об/мин) Разряд сотен: БИТ0: AI1 (В) БИТ1: AI2 (В) БИТ2: AI3 (В) БИТ3: AI4 (В) Разряд тысяч: БИТ0: рабочая частота 2 (Гц)	108F	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		БИТ1: X5 БИТ2: значение внешнего счетчика БИТ3: зарезервировано Примечание. Если для этого параметра установлено значение 0000, по умолчанию будет отображаться рабочая частота (Гц)		
L1-01	Отображение настройки параметра 2 в рабочем состоянии	Настройка в бинарной системе: 0: нет отображения 1: отображение Разряд единиц: БИТ0: линейная скорость хода (м/с) 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: зарезервировано БИТ3: зарезервировано Разряд сотен: БИТ0: опорный крутящий момент (%) БИТ1: зарезервировано БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано БИТ1: зарезервировано БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано	0000	△
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:	0003	△

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		БИТ0: AI1 (В) БИТ1: AI2 (В) БИТ2: AI3 (В) БИТ3: AI4 (В) Разряд сотен: БИТ0: опорный сигнал ПИД-регулятора (%) БИТ1: обратная связь ПИД-регулятора (%) БИТ2: зарезервировано БИТ3: зарезервировано Разряд тысяч: БИТ0: линейная скорость хода (м/с) БИТ1: установленная линейная скорость (м/с) БИТ2: значение внешнего счетчика БИТ3: X5 Примечание: когда этот функциональный код установлен на 0000, опорная частота будет отображаться по умолчанию (Гц)		
L1-03	Коэффициент линейной скорости	0,1–999,9 %	100,0 %	△
Группа U: мониторинг				
Группа U0: мониторинг состояния				
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 %	◎
U0-07	Источник основной опорной частоты	0: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш ∧/∨ 1: дискретная настройка + настройка с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» 2: аналоговый вход AI1 3: аналоговый вход AI2 4: аналоговый вход AI3 (на плате	00	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		расширения ввода-вывода) 5: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 6: импульсный вход X5 7: выход ПИД-регулятора процесса 8: PLC 9: многоступенчатая частота 10: связь 11: ввод PA/PB		
U0-08	Источник вспомогательной опорной частоты	0: не задан 1: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш ∧/∨ 2: дискретная настройка + настройка с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» 3: аналоговый вход AI1 4: аналоговый вход AI2 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения ввода-вывода) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения ввода-вывода) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: PLC 10: многоступенчатая частота 11: связь	00	◎
U0-09	Основная опорная частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-10	Вспомогательная опорная частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-11	Состояние привода	Разряд единиц: состояние работы 0: разгон 1: замедление 2: работа при постоянной скорости Разряд десятков: состояние привода 0: останов 1: работа 2: автоматическая настройка	00	◎
U0-12	Напряжение на входе AI1	0,00–10,00 В	0,00 В	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U0-13	Напряжение на входе AI2	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-14	Напряжение на входе AI3 (на плате расширения ввода-вывода)	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-15	Напряжение на входе AI4 (на плате расширения ввода-вывода)	–10,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-16	Выход AO1	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-17	Выход AO2 (на плате расширения ввода-вывода)	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-18	Частота входного высокочастотного импульсного сигнала X5	0,0–50,0 кГц	0,0 кГц	◎
U0-19	Состояние дискретного входа	Диапазон: 0000–3FFF Примечание. 1) 0 означает, что вход не действующий, 1 – вход действующий; 2) Бит0 – Бит13: X1, X2, …, X10, AI1, AI2, AI3, AI4	0000	◎
U0-20	Состояние дискретного выхода	Диапазон: 00–FF Примечание. 1) 0 – разомкнут, 1 – замкнут; 2) Бит0 – Бит7: DO1, DO2, DO3, DO4, HDO зарезервирован, R1, R2	00	◎
U0-21	Настройка ПИД	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-22	Обратная связь ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-23	Смещение входа ПИД	–100,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-24	Шаг ПЛК	0–15	0	◎
U0-25	Разделенное целевое напряжение V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-26	Разделенное фактическое выходное напряжение V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
U0-27	Частота перед остановкой поиска скорости	0–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-28	Разрешающая способность энкодера шпинделя	0–60 000	0	◎
U0-29	Разрешающая способность энкодера двигателя	0–60 000	0	◎
U0-30	Опорное значение крутящего момента	0,0–300,0 %	0,0 %	◎
U0-31	Суммарное время во включенном состоянии	0–65 535 ч	0 ч	◎
U0-32	Суммарное время работы	0–65 535 ч	0 ч	◎
U0-33	Температура окружающей среды	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-34	Температура мостового измерительного преобразователя	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-35	Температура двигателя	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-36	Значение счетчика вывода	0–65 535	0	◎
U0-37	Журнал команды запуска в LoU	0–1	0	◎
U0-38	Журнал кодов отказов в LoU	0–100	0	◎
U0-39	Время выполнения кода	0–65 535	0	◎
U0-40	Источник отказа CtC	0: отказ отсутствует 1: фаза V 2: фаза W 3: фаза U	0	◎
U0-43	Номера старших битов, сохраненные с помощью клавиш ∧/∨ на панели управления	–1–1	0	◎
U0-44	Номера младших битов, сохраненные с помощью клавиш ∧/∨ на панели управления	0,00–655,35	0,00 Гц	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
U0-45	Номера старших битов, сохраненные с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» на панели управления	–1–1	0	◎
U0-46	Номера младших битов, сохраненные с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» на панели управления	0,00–655,55	0,00 Гц	◎
U0-47	Ошибка импульса управления положением	–9999–+9999	0	◎
U0-48	Частота импульса подачи вперед при отслеживании импульсных сигналов	0,00–600,00 Гц	0	◎
U0-49	Отображение абсолютного положения двигателя	0–65 535	0	◎
U0-50	Отображение абсолютного положения шпинделя	0–65 535	0	◎
U0-51	Команда величины переноса старшего бита	0–9999	0	◎
U0-52	Команда величины переноса младшего бита	0–9999	0	◎
U0-53	Старший бит величины текущего переноса	0–9999	0	◎
U0-54	Младший бит величины текущего переноса	0–9999	0	◎
U0-55	Частота обратной связи двигателя	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-56	Частота обратной связи шпинделя	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-57	Частота опорного импульса	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U0-60	Зарезервировано	0–65 535	0	◎
U0-61	Зарезервировано	0–65 535	0	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
U0-62	Состояние связи с коммуникационной платой PN	0–65 535	0	◎
U0-64	Уровень нагрузки на CPU	0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-65	Суммарная погрешность прерывания PG	0–65 535	0	◎
U0-66	Цикл прерывания PG	0–65 535	0	◎
U0-67	Суммарный сбой связи с платой PG	0–65 535	0	◎
U0-68	Текущий режим позиционирования	Разряд единиц: 1: ориентация 2: отслеживание импульсов 3: возврат к исходной точке 4: простой перенос 5: фиксация нулевой скорости Разряд десятков: состояние в каждом режиме	0	◎
U0-69	A сигнал - значение	0~4095	0	◎
U0-70	A сигнал - значение	0~4095	0	◎
U0-71	A сигнал - значение	0~4095	0	◎
U0-72	A сигнал - значение	0~4095	0	◎
U0-75	Версия карты ОС	0~FFFF	0	◎
U0-76	Контрольная частота вращения двигателя	-30000~30000	0	◎
U0-77	Обратная связь по частоте вращения двигателя	-30000~30000	0	◎
U0-80	Коммуникационный цикл	0μs～65535μs	0	◎
U0-81	Низкий уровень контроля целевого положения шины	0～65535	0	◎
U0-82	Высокий уровень контроля целевого положения шины	0～65535	0	◎
U0-83	статус в режиме реального времени	0～7	0	◎
Группа U1: история отказов				

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
U1-00	История отказов 1 (последние)	0: отказ отсутствует 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 (ou1) 5: перенапряжение при постоянной скорости (ou2) 6: перенапряжение при замедлении (ou3) 7: защита модуля (FAL) 8: ошибка автоматической настройки (tUN) 9: перегрузка привода (oL1) 10: перегрузка двигателя (oL2) 11: неисправность цепи обнаружения тока (CtC) 12: защита выхода от короткого замыкания на землю (GdP) 13: неисправность входного питания (ISF) 14: потеря выходной фазы (oPL) 15: защита модуля преобразователя частоты от перегрузки (oL3) 16: тепловая защита модуля IGBT (oH1) 17: тепловая защита двигателя (PTC) (oH2) 18: неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3) 19: энкодер отключен (CLL) 20: неисправность цепи STO 1 (ST1) 21: неисправность цепи STO 2 (ST2) 22: безопасное отключение крутящего момента (ST0) 23: неисправность подключения платы расширения ввода-вывода (I0E)	0	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		24: ошибка внешнего оборудования (PEr) 25: достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом (to1) 26: достигнуто время непрерывной работы (to2) 27: достигнуто суммарное время работы (to3) 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 (CPHDO) 34: зарезервировано 35: ошибка совместимости версии программного обеспечения (SFt) 36: отказ оборудования вследствие перегрузки по току (oC4) 37: отказ оборудования вследствие перегрузки по напряжению (ou4) 38: сбой соединения с платой PG (PGE) 39: зарезервировано 40: вход AI вне пределов нормы (AIP) 41: защита от пониженного напряжения (LoU) 42: превышение скорости (oSP) 43: большое смещение скорости (SPL) 44: короткое замыкание при торможении постоянным током (bCF) 45: потеря обратной связи ПИД-регулятора (PIo) 46: сбой связи (CbE)		

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
		47: некорректная версия ПО платы PG (PGu)		
U1-01	Рабочая частота при отказе 1	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-02	Выходной ток при отказе 1	0,0–6553,5 A	0,0 A	◎
U1-03	Напряжение шины при отказе 1	0–10 000 В	0 В	◎
U1-04	Температура окружающей среды при отказе 1	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-05	Температура мостового измерительного преобразователя при отказе 1	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-06	Состояние входа при отказе 1	0000–FFFF	0000	◎
U1-07	Состояние выхода при отказе 1	0000–FFFF	0000	◎
U1-08	Суммарное время работы при отказе 1	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-09	Код отказа 2	Аналогично U1-00	0	◎
U1-10	Рабочая частота при отказе 2	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-11	Выходной ток при отказе 2	0,0–6553,5 A	0,0 A	◎
U1-12	Напряжение шины при отказе 2	0–10 000 В	0 В	◎
U1-13	Температура 1 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-14	Температура 2 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-15	Состояние входа при отказе 2	0–FFFF	0000	◎
U1-16	Состояние выхода при отказе 2	0–FFFF	0000	◎
U1-17	Суммарное время работы при отказе 2	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-18	Код отказа 3	Аналогично U1-00	0	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
U1-19	Рабочая частота при отказе 3	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-20	Выходной ток при отказе 3	0,0–6553,5 A	0,0 A	◎
U1-21	Напряжение шины при отказе 3	0–10 000 В	0 В	◎
U1-22	Температура 1 теплоотвода при отказе 3	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-23	Температура 2 теплоотвода при отказе 3	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-24	Состояние входа при отказе 3	0000–FFFF	0000	◎
U1-25	Состояние выхода при отказе 3	0000–FFFF	0000	◎
U1-26	Суммарное время работы при отказе 3	0–65 535 ч	0 ч	◎
Группа U2: информация о версии привода				
U2-00	InvertList No	0000 – 0xFFFF	В зависи-мости от модели	◎
U2-01	SoftVer	0000 – 0xFFFF	В зависи-мости от модели	◎
U2-02	SoftNonStandarVer	0000 – 0xFFFF	В зависи-мости от модели	◎
U2-03	KeyPadSoftVer	0000 – 0xFFFF	В зависи-мости от модели	◎
U2-04	HardWareVer	0000 – 0xFFFF	В зависи-мости от модели	◎
U2-05	TypeCodeHigh	0–9999	0	◎
U2-06	TypeCodeLow	0–65 535	0	◎
U2-07	FactoryYearMonth	0–65 535	0	◎
U2-08	BatchNo	0–65 535	0	◎

Пара-метр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изме-нение
U2-09	SerialNo	0–65 535	0	◎
U2-10	Версия аппаратной части коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-11	Номер версии ПО платы PG	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-12	Номер версии специализированного ПО платы PG	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-13	Версия аппаратной части платы ввода-вывода	0000 – 0x000F	0	◎
U2-14	Версия ПО платы ввода-вывода	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-15	Номер версии ПО коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	◎
U2-16	Номер версии специализированного ПО коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	◎

Глава 6. Поиск и устранение неисправностей

6.1 Причины отказов и устранение неисправностей

При возникновении сбоя привода внимательно определите причины сбоя и подробно запишите его симптомы. Для получения обслуживания просим связаться с региональным дилером компании. 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 неисправности

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 двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Перезапуск вращающегося двигателя	Увеличить значение ограничения током или запустить с хода
			Короткое замыкание на выходе (межфазное	Проверить подключение

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	двигателя и выходное сопротивление заземления
2	oC2	Перегрузка по току при постоянной скорости	Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Номинальная мощность привода относительно невелика	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 двигателя 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 двигателя и выходное сопротивление заземления
4	ou1	Перенапряжение при разгоне	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Сбой входного напряжения	Проверить напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное	Проверить подключение

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	двигателя и выходное сопротивление заземления
5	ou2	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 двигателя и выходное сопротивление заземления
6	ou3	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 короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
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 двигателя 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 двигателя	Проверить подключение двигателя
			Автоматическая настройка во время вращения двигателя	Автоматическая настройка при неподвижном состоянии двигателя
			Большая ошибка расхождения между реальными параметрами двигателя и настройками	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя

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 двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Слишком большая нагрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Повторно запустить вращающийся двигатель	Увеличить значение ограничения током или запустить с хода
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание и короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
10	oL2	Перегрузка двигателя	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 двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Неправильная настройка времени защиты двигателя от перегрузки	Правильно настроить время защиты двигателя от перегрузки
			Двигатель заглох или резкое изменение нагрузки	Определить причины остановки двигателя или проверить состояние нагрузки
			Длительная работа обычного двигателя на низкой скорости с большой нагрузкой	Выбрать двигатель 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 выхода от короткого	Короткое замыкание выходного соединения на емлю	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		замыкания на землю	Сбой изоляции двигателя	Проверить двигатель
			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 двигателя	Проверить подключение двигателя
			Дисбаланс между тремя фазами двигателя	Проверить или заменить двигатель
			Неправильная настройка параметров векторного управления	Правильно настроить параметры векторного управления
15	oL3	Защита модуля преобразователя частоты от перегрузки	Перегрузка по току	Применить методы для перегрузки по току
			Сбой источника входного питания	Проверить напряжение сети входного питания
			Неправильный выход двигателя	Проверить двигатель или подключение двигателя

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Сбой модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
16	oH1	Тепловая защита модуля (IGBT)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды
			Сбой вентилятора	Заменить вентилятор
			Блокирован воздуховод	Очистить воздуховод
			Сбой датчика температуры	Запросить обслуживание
			Неправильный монтаж модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
17	oH2	Тепловая защита двигателя (PTC)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды
			Неправильная настройка точки тепловой защиты двигателя	Правильно настроить точку тепловой защиты двигателя
			Сбой схемы теплового обнаружения	Запросить обслуживание
18	oH3	Неисправность цепи измерения температуры PIM	Датчик температуры плохо подключен к гнезду	Вытянуть и повторно вставить
			Температура окружающей среды слишком низкая	Поднять температуру окружающей среды
			Сбой схемы обнаружения модуля	Запросить обслуживание
			Сбой термистора	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
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	ST1	Неисправность цепи STO 1	Повреждена плата расширения цепи безопасного крутящего момента	Запросить обслуживание
			Неисправность переключателя цепи STO 1	Проверить переключатель STO
21	ST2	Неисправность цепи STO 2	Повреждена плата расширения цепи STO	Запросить обслуживание
			Неисправность переключателя цепи STO 2	Проверить переключатель STO
22	STO	Безопасное отключение крутящего момента (ST0)	Неправильное подключение переключателя STO	Подключить переключатель STO после обеспечения безопасности
23	I0E	Неисправность подключения платы расширения ввода-вывода	Повреждена плата расширения ввода-вывода	Запросить обслуживание
			Плата расширения ввода-вывода некорректно вставлена в паз	Извлечь и снова вставить плату расширения надлежащим образом
24	PEr		Включен вывод внешнего сбоя	Проверить состояние вывода внешнего сбоя

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		Ошибка внешнего оборудования	Состояние заглушения длится слишком долго	Проверить наличие нормальной нагрузки
25	to1	Достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом»	Запросить обслуживание
26	to2	Достигнуто время непрерывной работы	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы»	См. спецификация группы E0
27	to3	Достигнуто суммарное время работы	Активирована функция «Достигнуто суммарное время работы»	См. спецификация 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 напряжения сети питания
			Сбой схемы обратной связи контактора на плате привода	Запросить обслуживание
			Сбой контактора	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			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 обеспечения	Версия панели управления не соответствует версии платы управления	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
36	oC4	Отказ оборудования вследствие перегрузки по току	Активирован порог перегрузки по току для аппаратной части; причина та же, что и при отказах 1–3	Решение проблемы осуществляется так же, как при отказах 1–3
37	ou4	Отказ оборудования вследствие перегрузки по напряжению	Активирован порог перегрузки по напряжению для аппаратной части; причина та же, что и при отказах 4–6	Решение проблемы осуществляется так же, как при отказах 4–6
38	PGE	Сбой соединения с платой PG	Повреждена плата PG	Запросить обслуживание
			Плата PG вставлена в паз некорректно	Извлечь и снова вставить плату надлежащим образом
			Плата PG не подключена к устройству управления с обратной связью	Надлежащим образом настроить режим управления
39	bEF	Аномалия идентификации обратной EMF	Остановка двигателя из-за чрезмерной нагрузки	Отсоедините тяжелый груз
			Слишком низкое напряжение	Правильно установите номинальное напряжение и тип двигателя
40	AIP	Аналоговый вход AI вне пределов нормы	Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
			Входной сигнал AI слишком высокий или слишком низкий	Установить правильный диапазон в отношении AI

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
41	LoU	Защита от пониженного напряжения	Напряжение шины постоянного тока слишком низкое	Проверить, не слишком ли низкое входное напряжение, или привод теряет энергию
42	oSP	Превышение скорости	Установленное значение превышения скорости слишком мало	Правильно установить значение превышения скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку
			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
44	bCF	Короткое замыкание трубы тормоза	Повреждена труба торможения постоянным током	Запросить обслуживание
45	PIo	Потеря обратной связи ПИД	Сбой ПИД, сбой канала обратной связи	Проверить канал обратной связи
			Неправильная настройка параметров ПИД	Настроить правильно

Код неиспр авности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
46	CbE	Сбой связи	Неисправность провода связи	Подключить провод надлежащим образом
			Слишком сильные помехи на объекте	Проверить периферийное оборудование или запросить обслуживание
47	PGu	Сбой платы PG	Версия ПО платы PG не соответствует требованию	Запросить обслуживание
48	Cbu	Ненормальное состояние панели управления	Несоответствие версии платы управления	Запросить обслуживание

ВНИМАНИЕ!

При возникновении неисправности определите причины и ищите решения в соответствии с указаниями в таблице. Если неисправность не удается 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 °C
	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. Аномальная вибрация отсутствует
	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
	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

Элементы проверки	Аспекты проверки	Методы проверки	Критерии
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

Элементы проверки	Меры
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 блокирован ли воздуховод	Очистите
Удостоверьтесь в нормальной работе вентилятора	**Замените вентилятор**
Убедитесь в исправности контактора	**Убедитесь в том, что контактор работает и при этом отсутствует аномальный шум. Если это не так, замените контактор**
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 двигателя	Снимите входные клеммы U/V/W двигателя с привода и проверьте двигатель отдельно с помощью мегаомметра на 500 В. Несоблюдение может привести к отказу привода.
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 ч.

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; старению электролитического конденсатора	Проверьте, нет ли утечек жидкости Проверьте, не выступает ли предохранительный клапан Проверьте, не выходит ли значение емкости из допустимого диапазона Проверьте нормальность сопротивления изоляции
Реле/контактор	50 000–100 000 раз	Коррозия и пыль ухудшают контактный эффект контакта; происходит чрезмерно частое контактное действие	Сбой размыкания/замыкания Ложная тревога неисправности CCL

7.4 Хранение

Среда хранения должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице ниже.

Элементы	Требования	Рекомендуемые метод и среда хранения
Температура хранения	–40–70 °C	При длительном хранении рекомендуются помещения с температурой окружающей среды ниже 30 °C. 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

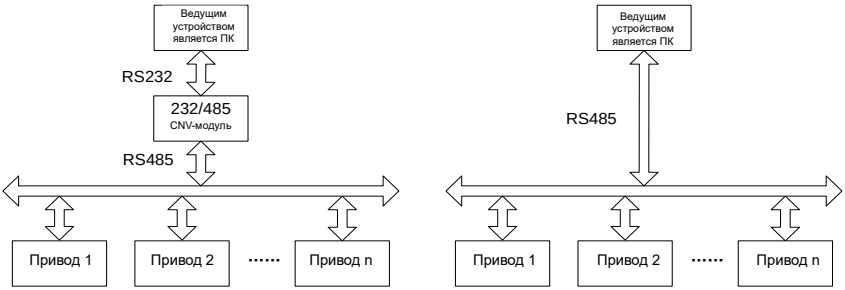
ВНИМАНИЕ!

Поскольку длительное хранение может привести к износу электролитического конденсатора, привод необходимо однократно включить, если срок хранения превышает полгода. 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 ч.

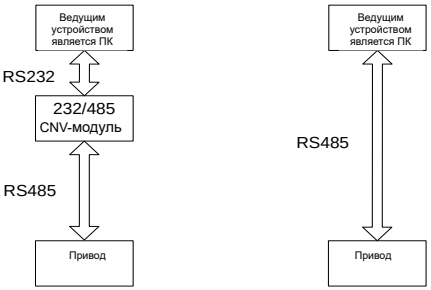
Приложение 1. Протокол обмена данными

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

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. в параметрах Группы H0.

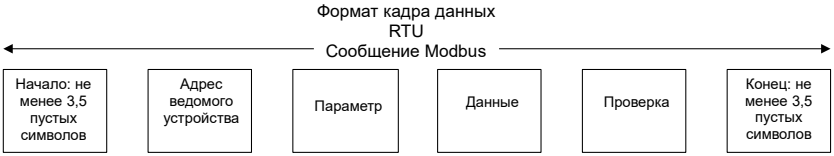
Режим обмена данными

1) Привод используется в качестве ведомого для обмена данными между ведущими и ведомыми станциями. Когда ведущее устройство 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) См. пояснения по интерфейсу коммуникационной платы расширения в главе 3.

Формат протокола

Протокол Modbus поддерживает RTU.

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

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 3. Параметры

Параметр	Значение параметра
0×03	Считывание функциональных параметров привода и параметров рабочего состояния
0×06	Перезапись отдельных функциональных параметров привода или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания
0×08	Диагностика линий
0×10	Перезапись нескольких функциональных параметров привода или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания.
0×41	Запись отдельных функциональных параметров привода или параметров управления и сохранение их в энергонезависимом запоминающем устройстве.
0×42	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 4. Адреса старших байтов регистров, сопоставленные с номерами групп параметров

Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт	Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт
A0	0×00	E2	0×12
A1	0×01	F0	0×13
b0	0×02	F1	0×14
b1	0×03	F2	0×15
b2	0×04	F3	0×16
C0	0×05	F4	0×17
C1	0×06	F5	0×18
C2	0×07	F6	0×19
C3	0×08	H0	0×1A
C4	0×9	B1	0×1B
d0	0×0A	B2	0×1C
d1	0×0B	L0	0×1D
d2	0×0C	L1	0×1E
d3	0×0D	U0	0×1F
d4	0×0E	U1	0×20
d5	0×0F	U2	0×21
E0	0×10	Группа параметров управления приводом	0×62
E1	0×11	Группа параметров состояния привода	0×63

Например, адрес регистра параметра привода b0-02 – 0×0202, а адрес E0-07 – 0×1107.

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.

Блоки данных протокола уровня приложения для различных параметров следующие.
Параметр 0×03: считать содержимое регистра.
Формат запроса показан в приложении в таблице 5.

Приложение. Таблица 5

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×03
Адрес регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Количество регистров	12	0×0001 – 0×000C
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 6.

Приложение. Таблица 6

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×03
Количество считываемых байтов	1	2 × количество регистров
Содержимое регистра	2 × количество регистров	
Проверка	LRC или CRC	

Параметр 0×06(0×41): запись содержимого регистра (0×41 сохраняется при отключении питания).

Формат запроса показан в приложении в таблице 7.

Приложение. Таблица 7

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×06
Адрес регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Содержимое регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 8.

Приложение. Таблица 8

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×06
Адрес регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Содержимое регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Проверка	LRC или CRC	

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

Список этих параметров приведен в приложении в таблице 9.

Приложение. Таблица 9

	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 0×08: диагностика линии обмена данными.

Формат запроса показан в приложении в таблице 10.

Приложение. Таблица 10

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×08
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0030
Данные	2	0×0000 – 0×FFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 11.

Приложение. Таблица 11

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×08
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0030
Данные	2	0×0000 – 0×FFFF
Проверка	LRC или CRC	

Подпараметры, поддерживаемые диагностикой линии, указаны в таблице ниже.

Приложение. Таблица 12. Подпараметр диагностики линии

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значении подфункции
0×0001	0×0000	0×0000	Повторно инициализируйте обмен данными: отключите режим отсутствия ответа.
	0×FF00	0×FF00	Повторно инициализируйте обмен данными: отключите режим отсутствия ответа.
0×0003	«Конец нового кадра» 00	«Конец нового кадра» 00	Установите конец кадра в режиме ASCII, и этот «конец нового кадра» заменит исходный символ перевода строки. (Примечание: конец нового кадра не должен быть больше 0×7F и не должен быть равен 0×3A.)
0×0004	0×0000	Без отклика	Установите режим без отклика. Только отклик на запрос повторной инициализации обмена данными. Это в основном используется для изоляции неисправного оборудования
0×0030	0×0000	0×0000	Настройте подчиненное устройство, чтобы оно не откликалось на недопустимую команду и команду ошибки
	0×0001	0×0001	Настройте подчиненное устройство, чтобы оно откликалось на недопустимую команду и команду ошибки

Параметр 0×10: постоянно записывать параметры.

Формат запроса показан в приложении в таблице 13.

Приложение. Таблица 13

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×10
Адрес регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Количество регистров	2	0×0001 – 0×0004
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 14.

Приложение. Таблица 14

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×10
Адрес регистра	2	0×0000 – 0×FFFF
Количество регистров	2	0×0001 – 0×0004
Проверка	LRC или CRC	

Параметр 0×42: управление параметрами.

Формат запроса показан в приложении в таблице 15.

Приложение. Таблица 15

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×42
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0007
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 16.

Приложение. Таблица 16

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×42
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0007
Данные	2	0×0000 – 0×FFFF
Проверка	LRC или CRC	

Подпараметры, поддерживаемые управлением параметрами, указаны в таблице 17.

Приложение. Таблица 17. Подпараметры управления параметрами

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значение подфункции
0×0000	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Верхний предел параметра	Считать верхний предел параметра
0×0001	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Нижний предел параметра	Считать нижний предел параметра
0×0002	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Подробную информацию о характеристиках параметров см. в спецификации ниже	Считать характеристики параметров
0×0003	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Максимальное значение внутригруппового индекса	Считать максимальное значение внутригруппового индекса
0×0004	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
0×0005	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Предыдущий номер группы параметров	Считать предыдущий номер группы параметров

Подпарам етр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значение подфункции
		занимает старший байт, а младший байт равен 0	

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 18. Характеристики параметров

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ1 – БИТ0	00B	Может изменяться во время работы
	01B	Не может изменяться во время работы, но может изменяться во время останова
	10B	Только чтение
	11B	Заводские параметры
БИТ4 – БИТ2	000B	Точность: 1
	001B	Точность: 0,1
	010B	Точность: 0,01
	011B	Точность: 0,001
	100B	Точность: 0,0001
	Прочее	Зарезервировано
БИТ7 – БИТ5	000B	Единица измерения – A
	001B	Единица измерения – Гц
	010B	Единица измерения – Ом
	011B	Единица измерения – об/мин
	100B	Единица измерения – с
	101B	Единица измерения – В
	110B	Единица измерения – %
	111B	Единица измерения не задана
БИТ8	0: десятеричный; 1: шестнадцатеричный	Формат отображения
БИТ9	0: небыстрое меню; 1: быстрое меню	Быстрое меню или нет

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ10	0: не выгружено; 1: выгружено	Выгружено на панель управления, или нет
БИТ13 – БИТ11	001B	Ширина данных: 1
	010B	Ширина данных: 2
	011B	Ширина данных: 3
	100B	Ширина данных: 4
	101B	Ширина данных: 5
	110B	Ширина данных: 6
	111B	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 19.

Приложение. Таблица 19

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×80 + параметр
Код ошибки	1	
Проверка	LRC или CRC	

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

Приложение. Таблица 20. Коды ошибок

Коды ошибок	Значение кодов ошибок
0×01	Недопустимый параметр
0×02	Недопустимый адрес регистра
0×03	Ошибка данных, т. е. данные вне верхнего или нижнего предела
0×04	Сбой работы подчиненного устройства, включая ошибки, вызванные неверными данными, хотя они находятся в диапазоне
0×05	Команда действительна и обрабатывается, в основном используется для сохранения данных в энергонезависимой памяти

0×06	Подчиненное устройство занято, повторите попытку позже; в основном используется для хранения данных в энергонезависимой памяти
0×18	Ошибка кадра сообщения, включая ошибку длины сообщения и ошибку проверки
0×20	Неизменяемый параметр
0×21	Параметр не изменяем во время работы
0×22	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 21 приложения.

Приложение. Таблица 21. Параметры управления

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
0×6200	Слово команды управления	нет
0×6201	Задание основной частоты	Да
0×6202	Задание вспомогательной частоты	Да
0×6203	Основная опорная частота	Нет
0×6204	Вспомогательная опорная частота	Нет
0×6205	Многоступенчатая опорная частота	Нет
0×6206	Опорная частота простого ПЛК	Нет
0×6207	Процент дискретной настройки ПИД (0–100,0 %)	Нет
0×6208	Процент обратной связи ПИД (0–100,0 %)	Нет
0×6209	Предел крутящего момента на валу привода (0–200,0 %)	Нет
0×620A	Предел крутящего момента тормоза (0–200,0 %)	Нет
0×620B	Зарезервировано	Нет
0×620C	Зарезервировано	Нет
0×620D	Зарезервировано	Нет
0×620E	Настройка источника аналогового AO1	Нет
0×620F	Настройка источника аналогового EAO	Нет
0×6210	Настройка источника дискретного DO	Нет
0×6211	Настройка пропорции настройки частоты ведомого устройства (0–100,0 %)	Нет
0×6212	Опорный виртуальный вывод обмена данными	Нет

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
0×6213	Время разгона 1	Да
0×6214	Время замедления 1	Да

Приложение. Таблица 22. Параметры состояния

Адрес регистра	Название параметра
0×6300	Слово рабочего состояния 1
0×6301	Текущая рабочая частота
0×6302	Выходной ток
0×6303	Выходное напряжение
0×6304	Выходная мощность
0×6305	Скорость вращения
0×6306	Напряжение шины
0×6307	Выходной крутящий момент
0×6308	Внешний счетчик
0×6309	Слова старшего бита фактической длины
0×630A	Слова младшего бита фактической длины
0×630B	Состояние дискретного входа
0×630C	Состояние вывода дискретного выхода
0×630D	Настройка рабочей частоты
0×630E	Настройка ПИД
0×630F	Обратная связь ПИД-регулятора
0×6310	Установленное время разгона 1
0×6311	Установленное время замедления 1
0×6312	AI1 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0×6313	AI2 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0×6314	AI3 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0×6315	AI4 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: –10,00–10,00 В)
0×6316	X5 (единица измерения: кГц)
0×6317	Неисправность 1 (последняя)
0×6318	Неисправность 2
0×6319	Неисправность 3
0×631A	Параметр отображения запуска
0×631B	Параметр отображения останова
0×631C	Настройка режима управления приводом
0×631D	Режим опорной частоты
0×631E	Основная опорная частота
0×631F	Дискретная настройка основной опорной частоты
0×6320	Вспомогательная опорная частота

Адрес регистра	Название параметра
0×6321	Дискретная настройка вспомогательной опорной частоты
0×6322	Слово 2 состояния привода
0×6323	Текущая неисправность привода

Биты управления приводом определяются, как показано ниже в таблице 23.

Приложение. Таблица 23. 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 24.

Приложение. Таблица 24. 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	0×00 – 0×FF	Код неисправности	0: привод нормален. Не 0: привод неисправен. См. соответствующую спецификацию кодов неисправностей в главе 7 данного руководства пользователя

Приложение. Таблица 25. 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 частоты	
БИТ4	1:	обычный запуск	
	0:	необычный запуск	
БИТ5	1:	частота биений	
	0:	частота без биений	
БИТ6	1:	пониженное напряжении	

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
	0:	нормальное напряжение	
БИТ7	1:	бессенсорное 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	

Инструкции оператора

0×03 читает несколько (включая один) регистров (адрес по умолчанию 0×01). Запрос ведущего устройства.

Приложение. Таблица 26

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 27

Адрес	Параметр	Общее количество байтов	Данные	Код проверки
01	03	2 × количество регистров	Bn – B0	XX XX

Адрес регистра: 0×00 00 – 0×63 22.

Количество регистров: 0×00 01 – 0×00 0C.

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 0×03 используется здесь для считывания значений параметров управления ведомого устройства 0×01 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 28

	Адрес	ПАРАМЕТР	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Конт-рольная сумма
Запрос	01	03	02 00	00 04	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	44 B1
Отклик	01	03	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	08	0000, 0000, 1388, 000B	11 79

Управление параметром 42H

Запрос ведущего устройства.

Приложение. Таблица 29

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 30

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

Адрес регистра: 0×00 00 – 0×21 06 и 0×62 00 – 0×63 22.

Подпараметр: см. таблицу подпараметров управления параметрами.

Данные: значения данных, указанные в таблице подпараметров, управляющих параметрами. Пример:

Параметр 0×42 используется здесь для считывания верхнего предельного значения управляющего параметра b0-02 подчиненного устройства 0×01, которое равно 600,00.

Приложение. Таблица 31

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

0×06 (0×41 хранение данных) записывает, что данные этого отдельного параметра не сохраняются.

Запрос ведущего устройства.

Приложение. Таблица 32

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 33

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

Пример:

Здесь параметр 0×06 используется для записи команды управления ведомым устройством 0×01 (вперед), т. е. для записи 1 в адрес регистра 0×6200.

Приложение. Таблица 34

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

10H записывает, что данные нескольких регистров не сохраняются.

Запрос ведущего устройства.

Приложение. Таблица 35

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 36

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

Адрес регистра: 0×00 00 – 0×1E 04, 0×62 00 – 0×62 14
Количество регистров: 0×00 01 – 0×00 04
Количество байтов данных: 0×02 – 0×08
Данные: n равно (2 × количество регистров –1).

Пример:
Параметр 0×10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 6 и 0 в регистры управления 0×6200, 0×6201 и 0×6202 ведомого устройства 0×01.

Приложение. Таблица 37

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Конт-рольная сумма
Запрос	01	10	62 00	00 03	06	0001, 0006, 0000	CE F8
Отклик	01	10	62 00	00 03	Датчики отсутствуют	Датчики отсутствуют	9F B0

0×08: диагностика линии обмена данными.
Запрос ведущего устройства.

Приложение. Таблица 38

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 39

Адрес	Код функции	Код подфункции	Данные	Код проверки
01	08	XX XX	Bn – B0	XX XX

Подпараметр: таблица подпараметров диагностики линии.

Пример:
Параметр 0×08 используется здесь для установки режима обмена данными без отклика ведомого устройства 0×01.

Приложение. Таблица 40

	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 41

Адрес	Параметр	Данные	Код проверки
01	0×80 + параметр	Код ошибки	XX XX

Пример:
Параметр 0×10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 11, 4 и 100,00 в регистры управления 0×6200, 0×6201, 0×6202 и 0×6203 подчиненного устройства 0×01.

Приложение. Таблица 42

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

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);
}
```

Приложение 2.

Информация о платах расширения

(см. руководства пользователя по каждой плате)

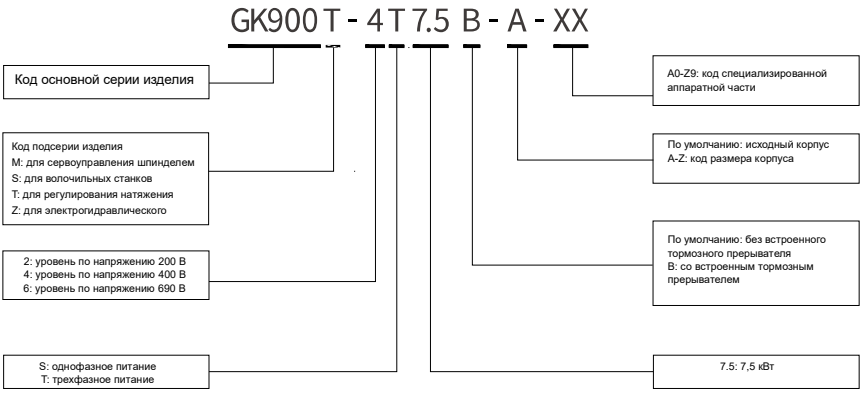
Тип	Наименование	Описание
Платы расширения входов-выходов	EPC-TM32	Поддерживает 5 дискретных входов, 2 аналоговых входа, 2 входа STO, 1 вход обнаружения тока утечки, 3 дискретных выхода, 1 аналоговый выход и релейный выход, температурный вход PT100
	EPC-TM33	Поддерживает пределение трёхфазного напряжения; 1 датчик тока шины; 1 датчик температуры
	EPC-TM34	Поддерживает 2 дифференциальных датчика напряжения батареи; 1 датчик тока шины; 1 датчик температуры
	EPC-TM36	Поддерживает 4 дискретных входа, 1 аналоговый вход, 2 входа STO, 3 дискретных выхода, 1 аналоговый выход, 1 релейный выход, CAN интерфейс
	EPC-TM37	Поддерживает 1 дискретный вход, 2 входа STO, 1 релейный выход, внешнее питание 24В платы управления.
Коммуникационные платы расширения	EPC-CM31A	Коммуникационная плата RS485 со сдвоенным интерфейсом RJ45
	EPC-CM31B	Коммуникационная плата RS485 – трехштырьковый разъем
	EPC-CM32	Коммуникационная плата CAN – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM32A	Коммуникационная плата CAN – трехштырьковый разъем
	EPC-CM33	Коммуникационная плата MIII – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM34	Коммуникационная плата EtherCAT – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM35	Коммуникационная плата Profinet – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM36	Коммуникационная плата CANopen – сдвоенный интерфейс RJ45

	EPC-CM37	Коммуникационная плата PROFIBUS-DP - интерфейс DB9
	EPC-CM39	Коммуникационная плата Modbus TCP – сдвоенный интерфейс RJ45
	EPC-CM40	Коммуникационная плата Ethernet/IP – сдвоенный интерфейс RJ45
Платы подключения энкодера	EPC-PG31	Неизолированная плата PG с двумя замкнутыми контурами, поддерживает 2 дифференциальных входа для сигналов A/B/Z и 1 опорный дифференциальный импульс PA/PB, 1 дифференциальный выход разделения частот A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя; может напрямую поддерживать энкодер UVW с максимальной входной частотой 2 МГц Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG32	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частот с открытым коллектором A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц. Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG32A	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 12-вольтовый дискретный вход A/B/Z, 1 24-вольтовый опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частоты с открытым коллектором A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц. Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG32B	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 24-вольтовый опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частот с открытым коллектором A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц. Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG33	Плата PG ротационного декодирования, поддерживает 1 ротационное декодирование, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частот с открытым коллектором A/B/Z или 1 дифференциальный выход разделения

		частот A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 300 кГц. Используются двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG34	Плата декодирования SINCOS, поддерживает 1 декодирование SINCOS, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 дифференциальный выход разделения частот A/B/Z и 1 выход для измерения температуры двигателя. Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG35	Плата абсолютного энкодера поддерживает декодирование 1 абсолютного энкодера, 1 датчика температуры двигателя (поддерживает PT100/PT1000/NTC, перемычка NTC такая же, как у PT1000), 1 частотный выход O/A, O/B, O/Z и может поддерживать SSI, ENDAT, BISS и другие форматы протоколов. Имеет двойной разъем DB.
	EPC-PG36	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 дифференциальный вход сигналов A/B/Z, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 дифференциальный выход разделения частот A/B/Z с максимальной входной частотой 500 кГц; используются 18-контактные разъемы вместо двухпортовых разъемов D-sub для PG39
	EPC-PG37	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частот с открытым коллектором A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц; используются 18-контактные разъемы вместо двухпортовых разъемов D-sub для PG32
	EPC-PG37A	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 12-вольтовый дискретный вход A/B/Z, 1 24-вольтовый опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частоты с открытым коллектором A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц; используются 18-контактные разъемы вместо двухпортовых разъемов D-sub для PG32A
	EPC-PG37B	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 24-вольтовый дискретный опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частот с открытым коллектором

		A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц; используются 18-контактные разъемы вместо двухпортовых разъемов D-sub для PG32B
	EPC-PG38	Плата ротационного декодирования и декодирования SINCOS, поддерживает 1 ротационное декодирование и 1 декодирование SINCOS, 1 выход разделения частот A/B/Z и 1 выход для измерения температуры двигателя. Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	EPC-PG39	Одноканальная изолированная плата PG, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 выход разделения частот A/B/Z, 1 выход для измерения температуры двигателя с максимальной входной частотой 500 кГц. В системах с одним замкнутым контуром используются двухпортовые разъемы D-sub вместо PG31

Приложение 3.

Пояснения к специализированной модели

На заводской табличке изделия с помощью комбинации цифр, символов и букв указаны название серии, применяемый тип источника питания, класс мощности, версия программного и аппаратного обеспечения и т. д.