ТЕХНОГРУПП
КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ



Руководство по эксплуатации преобразователей частоты TG Drive серии TG920

Информация, содержащаяся в руководстве, является объектом прав интеллектуальной собственности АО «Техногрупп» и предназначена исключительно для использования организацией, которой адресован этот документ.

Содержание

Содержание....2
Глава 1. Меры предосторожности....6
Меры предосторожности....6
1.1 Требования обеспечения безопасности....6
2.1.1. Перед началом монтажа....6
2.1.2. Монтаж....7
1.1.3 Электромонтаж....8
1.1.4. Запуск....9
1.1.5. Техническое обслуживание....11
1.2. Прочие аспекты....11
1.2.1. Входной источник питания....11
1.2.2. Защита от перенапряжения....12
1.2.3. Работа контактора....12
1.2.4. Выходной фильтр....12
1.2.5. Нагрев двигателя и уровень шума....13
1.2.6. Монтаж двигателя....13
1.2.7. Снижение номинальных характеристик....13
1.2.8. Механическая вибрация....13
1.2.9. Меры предосторожности при утилизации преобразователей....14
Глава 2. Информация об изделии....14
2.1. Обозначение модели....14
2.2. Информация на шильде....18
2.3. Информация о модели изделия....19
2.4. Технические характеристики TG920....20
2.5. Внешний вид....23
2.6 Внешний вид и габаритные размеры....26
2.7 Размеры панели управления....30
2.8 Размеры монтажного основания панели управления....30
Глава 3. Монтаж и подключение....31
3.1. Окружающая среда места монтажа....31
3.2. Минимальные монтажные зазоры....31
3.2.1. Монтаж одного преобразователя частоты....31
3.2.2. Монтаж нескольких ПЧ....33
3.2.3. Вертикальная установка....34
3.2.4. Меры предосторожности при монтаже внутри шкафа. 34

3.3. Демонтаж и установка крышек 36
3.3.1. Демонтаж и установка крышек TG920-P0037 и меньшие по мощности. 36
3.3.2. Демонтаж и установка крышек на TG920-P0045-T3 – TG920-P0220-T3 37
3.3.3. Демонтаж и установка крышек TG920-P0250-T3-X-L и выше 38
3.4. Демонтаж и установка дополнительных плат 39
3.4.1. Демонтаж и установка штатных плат входов/выходов и плат расширения 39
3.4.2. Демонтаж и установка коммуникационной платы 40
3.4.3 Демонтаж и установка платы энкодера 41
3.4.3.1. Демонтаж и установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом 41
3.4.3.2. Демонтаж и установка платы энкодера с разъемом DB15 42
3.5. Конфигурация периферийных устройств 44
3.5.1. Стандартная конфигурация периферийных устройств 44
3.5.2. Описание периферийных устройств 45
3.5.3. Выбор периферийных устройств 46
3.6. Конфигурация клемм 48
3.7. Клеммы силовых цепей и их подключение 48
3.7.1. Силовые клеммы преобразователей частоты TG920-P0K75 – TG920-P03K7 49
3.7.2. Силовые клеммы TG920-P05K5 – TG920-TG920-P0037 49
3.7.3. Силовые клеммы TG920-P0045-T3 – TG920-P0220-T3 50
3.7.4. Силовые клеммы TG920-P0250-T3 – TG920-P1000-T3 51
3.7.5. Требования к винтовым клеммам и кабелю. 52
3.8. Подключение клемм управления 53
3.8.1. Схема платы управления 54
3.8.2. Схема подключения преобразователя частоты TG920 55
3.9. Спецификация входов/выходов 56
3.10. Использование клемм управления 60
3.10.1. Расположение клемм управления 60
3.10.2. Указания для аналоговых входов/выходов 61
3.10.3. Указания для дискретных входов/выходов 61
3.10.4. Указания по положению перемычки для переключения сигнала платы входов/выходов 69
3.11. Общие предпусковые проверки совместимости 74
3.12. Решения по электромагнитной совместимости 74
3.12.1. Подавление помех 75
3.12.2. Заземление 75
3.12.3. Подавление тока утечки 76
3.12.4. Использование фильтра источника питания 76
3.12.5. Длина моторного кабеля. 77

3.12.6. Общие рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС). 78
Глава 4. Указания по эксплуатации и запуску 83
4.1. Работа с панелью управления 83
4.1.1. Основные функции панели управления 83
4.1.2. Индикаторы панели управления 85
4.1.3. Режимы дисплея панели управления 86
4.1.3.1. Режим отображения параметров останова 86
4.1.3.2. Режим отображения параметров работы 86
4.1.3.3. Режим отображения неисправности 87
4.1.3.4. Режим изменения параметров 87
4.1.3.5. Режим установки значения параметра 88
4.1.3.6. Режим аутентификации по паролю 88
4.1.3.7. Режим прямого изменения частоты 88
4.1.3.8. Режим отображения сообщений 89
4.1.4. Способ установки параметров 92
4.1.4.1. Система параметров 92
4.1.4.2. Структура отображения параметров 92
4.1.4.3. Пример установки параметра 93
4.1.4.4. Блокировка/разблокировка панели управления 97
Глава 5. Список параметров 99
Глава 6. Описание параметров 205
Группа A: Системные параметры и управление параметрами 205
Группа b: Настройка рабочих параметров. 211
Группа C: Клеммы входа и выхода 232
Группа d: Параметры двигателя и управления 272
Группа E: Параметры расширенных функций и защиты 302
Группа F: Применения 312
Группа H: Коммуникационные параметры 367
Группа L: клавиши и дисплей панели управления 371
Группа P: Мониторинг 375
Группа U: Мониторинг 376
Глава 7. Поиск и устранение неисправностей 385
7.1. Причины аварий и устранение неисправностей 385
Глава 8. Техническое обслуживание 395
8.1. Плановая проверка 395
8.2. Регулярное техническое обслуживание 396

8.3. Замена изнашивающихся деталей.....397
8.4. Хранение.....398
8.5. Протокол обмена данными 398
Приложение 2. Информация о платах расширения.....416

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 Техногрупп не несет ответственности за травмы и ущерб, полученные в результате нарушения правил эксплуатации.

1.1 Требования обеспечения безопасности

2.1.1. Перед началом монтажа

ОСТОРОЖНО!
• Не прикасайтесь голыми руками к клеммам управления, печатным платам и любым другим электронным частям, и компонентам. • Не используйте преобразователь частоты, 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 преобразователь частоты, если упаковочный лист не соответствует реальному • оборудованию.

2.1.2. Монтаж

ОСТОРОЖНО!

- Только квалифицированный персонал, знакомый с преобразователями частоты 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 преобразователями частоты 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 выходных реле RA, RB, RC и TA, TB, TC. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ!

- Поскольку все преобразователи компании Техногрупп 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 силовых линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, иначе могут возникнуть помехи для управляющих сигналов.
- Если длина кабелей двигателя превышает 150 м, рекомендуется использовать выходной дроссель или синус-фильтр. Несоблюдение этого требования может привести к неисправностям или плохой работе.
- Энкодер должен быть снабжен экранированными кабелями, экранированный слой которых должен быть надежно заземлен.

1.1.4. Запуск

ОСТОРОЖНО!

- Преобразователи частоты, хранившиеся более 2 лет, следует подключать первый раз после долгого хванения с регулятором напряжения для постепенного повышения напряжения при подаче питания на них. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед подачей питания на преобразователь частоты 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 преобразователь частоты убедитесь в завершении и правильности подключения преобразователя частоты 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 преобразователю частоты и периферийным цепям, независимо от того, в каком состоянии находится преобразователь частоты, иначе это может привести к поражению электрическим током.
- Перед запуском преобразователя частоты убедитесь в том, что в окружающем пространстве нет людей, которые могут контактировать с двигателем, чтобы избежать травм.
- Во время работы преобразователя частоты 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 преобразователями частоты. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.

- Никогда не изменяйте параметры преобразователя частоты 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 Техногрупп.
- Убедитесь в отсутствии коротких замыканий в периферийных цепях, подключенных к преобразователю частоты, 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 преобразователь частоты включением или выключением питания. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.
- Перед включением/отключением выходной мощности преобразователя частоты и/или контактора убедитесь в том, что преобразователь частоты 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 преобразователем частоты.
- После замены преобразователя частоты 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

Преобразователи 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.

Преобразователи данной серии поддерживают подключение по общей шине постоянного тока. Перед использованием рекомендуется проконсультироваться с техническим персоналом Техногрупп.

1.2.2. Защита от перенапряжения

Преобразователи 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 преобразователя частоты.

1.2.3. Работа контактора

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

Если необходимо установить контактор между выходом преобразователя частоты и двигателем, перед включением/выключением такого контактора необходимо убедиться, что преобразователь частоты не находится в рабочем состоянии, не выдаёт напряжение на выходе. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению преобразователя частоты.

1.2.4. Выходной фильтр

Поскольку на выходе преобразователя частоты используется высокочастотное напряжение ШИМ с амплитудным ограничением, установка фильтрующих устройств, таких как выходной фильтр и выходной дроссель переменного тока, между двигателем и преобразователем частоты позволяет эффективно снижать выходной шум и перенапряжения на обмотках электродвигателя, избегая помех для другого окружающего оборудования и преждевременного старения обмоток электродвигателя и выхода его из строя.

Если длина кабеля между преобразователем частоты и двигателем превышает 100-150 м, рекомендуется использовать выходной моторный дроссель, dU/dt-фильтр или синус-фильтр. Выходной фильтр является опциональным в зависимости от требований на месте эксплуатации.

Не устанавливайте фазосдвигающий конденсатор или разрядник на выходной стороне преобразователя частоты, так как это может привести к повреждению преобразователя частоты.

1.2.5. Нагрев двигателя и уровень шума

Если двигатель не соответствует номинальной мощности преобразователя частоты, особенно когда мощность ПЧ превышает мощность электродвигателя, обязательно отрегулируйте соответствующий параметр защиты двигателя в преобразователе частоты или установите перед двигателем тепловое реле для защиты двигателя. Поскольку выходное напряжение преобразователя частоты представляет собой сигнал ШИМ, содержащий гармоники, температура двигателя, уровень шума и вибрация немного повысятся в сравнении с работой напрямую от сети.

1.2.6. Монтаж двигателя

Ввиду того, что напряжение на выходе преобразователя частоты 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 преобразователя частоты в результате повреждения изоляции двигателя при регулярной эксплуатации, изоляция двигателя также должна регулярно проверяться. Для измерения изоляции двигателя рекомендуется использовать мегомметр с напряжением не менее 500 В, при этом необходимо отсоединить двигатель от преобразователя частоты. Обычно сопротивление изоляции двигателя должно быть больше 5 МОм.

1.2.7. Снижение номинальных характеристик

Из-за разреженности воздуха в высокогорных районах охлаждение преобразователя частоты с принудительным воздушным охлаждением может ухудшиться, а электролит электролитических конденсаторов более подвержен испарению, что может привести к сокращению срока службы изделия. При использовании преобразователя частоты 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

Преобразователь частоты 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 преобразователь частоты может достичь точки механического резонанса нагрузки. Подобной ситуации следует избегать путем настройки параметра исключения нежелательной частоты.

1.2.9. Меры предосторожности при утилизации преобразователей

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 входного напряжения, класс мощности, дополнительные опции и т. д.

[1]	[2]		[3]		[4]		[5]		[6]		[7]		[8]		[9]		[10]		[11]		[12]		[13]		[14]
TG	920	–	P450	–	T3	–	X	–	L	–	C3	–	A1	–	B2	–	D1	–	E20	–	XXX	–	XXX	–	C03	–	X

[1] Серия преобразователя	
920	общепромышленное применение
[2] Номинальная мощность	
P0K75	0,75 кВт
	…
P07K5	7,5 кВт
	…
P1000	1000 кВт
[3] Входное напряжение сети	
S2	220 В переменного тока
T3	380 В переменного тока
T6	690 В переменного тока
[4] Встроенный тормозной прерыватель (модуль)*	
X	отсутствует
B	имеется встроенный
[5] Встроенный дроссель в ЗПТ**	

X	отсутствует
L	имеется встроенный
[6] Применение	
C3	стандартные механизмы
[7] Слот расширения A, доп. входы/выходы	
XX	нет дополнительных плат расширения
A1	TG920-IO1 – 5DI, 2AI, 2STO, 3DO, 1AO, 1RO
A2	TG920-IO2 – 1DI, 2STO, питание 24 вольта
A3	TG920-IO1 – 4DI, 1AI, 2STO, 3DO, 1AO, 1RO, CAN (ведущий/ведомый)
[8] Слот расширения B, промышленные протоколы	
XX	нет дополнительных плат расширения
B1	TG920-MBus – ModBus RTU, 3 клеммы для подключения
B2	TG920-DP – ProfiBus DP, D-SUB
B3	TG920-PN – ProfiNet, 2xRJ45
B4	TG920-TCP – ModBus TCP, 2xRJ45
B5	TG920-CANo – CANopen, 2xRJ45
B6	TG920-ECAT – EtherCAT, RJ-45
B7	TG920-CAN – CAN, клеммник на 3 клеммы
B8	TG920-ENet - Ethernet IP - 2xRJ45
[9] Слот расширения D, энкодерные платы	
XX	нет дополнительных плат расширения
D1	TG920-PG1 - Одноканальная плата, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB
D2	TG920-PG2 - Одноканальная плата, поддерживает 1 цифровой вход A/B/Z 12 В, 1 цифровой опорный импульс PA/PB 12 Вольт
D3	TG920-PG3 - Одноканальная плата, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 цифровой опорный импульс PA/PB 24 Вольта

D4	TG920-PG4 – плата для подключения Резольвера
D5	TG920-PG5 - SIN/COS энкодер, двухканальный дифференциальный импульсный источник опорного сигнала
D6	TG920-PG6 - Плата абсолютного энкодера поддерживает такие форматы протоколов, как SSI, ENDAT, BISS и др.
D7	TG920-PG7 – один изолированный дифференциальный входов A/B/Z, изолированный двухканальный дифференциальный опорный сигнала PA/PB
[10] Степень пылевлагозащиты IP***	
E20	IP 20
C54	IP 54
[11] Шкафное исполнение IP 54. Силовые опции	
XXX	без опций
CXX	автоматический выключатель
KXX	контактор
XSX	рубильник
XXF	предохранитель
[12] Шкафное исполнение IP 54. Входные / выходные фильтры	
XXX	нет фильтров
IXX	входной (сетевой дроссель)
HXX	фильтр-гармоник
XAX	RFI-фильтр (C2)
XXD	Выходной моторный дроссель (или ограничивающий dU/dt)
XXS	Выходной синус-фильтр
[13] Типоразмер корпуса (ШхВхГ)	
A01	84 x 226 x 153 мм
A02	93 x 285 x 183 мм
A03	135 x 365 x 217 мм

A04	158 x 430 x 232 мм
B01	230 x 545 x 300 мм
B02	250 x 635 x 350 мм
B03	300 x 738 x 399 мм
B04	300 x 895 x 460 мм
C01	330 x 1245 x 533 мм
C02	330 x 1365 x 533 мм
C03	400 x 1752 x 777 мм
D01	1200 x 2200 x 800 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D02	600 x 2200 x 600 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D03	800 x 2200 x 600 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D04	1000 x 2200 x 600 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D05	1200 x 2200 x 600 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D06	800 x 2200 x 800 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D07	1000 x 2200 x 800 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D08	1200 x 2200 x 800 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D09	1600 x 2200 x 600 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D10	2000x2200x600 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
D11	2000x2200x800 мм (IP54, шкафное исполнение C54)
DXX	По запросу (IP54, шкафное исполнение C54)
[14] Дополнительный пульт управления	
X	нет дополнительного пульта
E1	TG920-LED – выносной LED пульт управления
E2	TG920-LED2 - выносной LED пульт управления с потенциометром
S	TG920-LCD – выносной пульт с LCD дисплеем
H7	TG920-HMI – сенсорная HMI-панель 7 дюймов

H10	TG920-HMI – сенсорная HMI-панель 10 дюймов

2.2. Информация на шильде

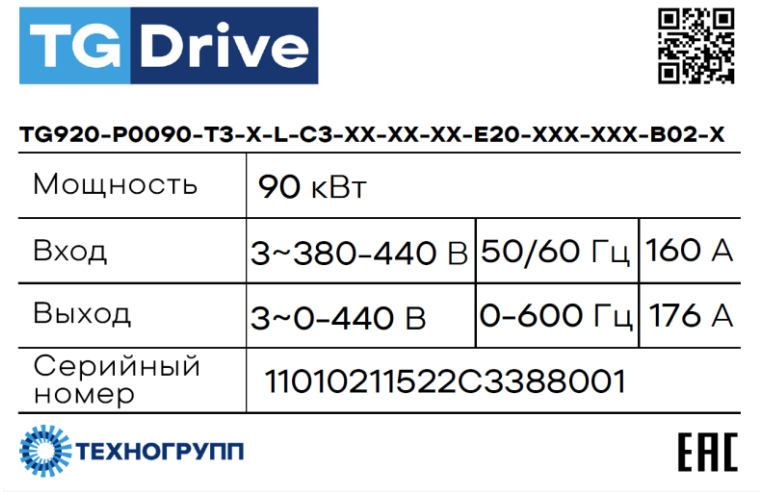


Рис. 2-2. Информация на шильде

2.3. Информация о модели изделия

Таблица 2–1. Модель преобразователя и его технические характеристики

- TG920-P…-T3, трехфазное питание, уровень напряжению 400 В (для эксплуатации в тяжелых условиях)

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)	Номинальный входной ток (А)	Применимый двигатель (кВт)	Тормозной прерыватель	Дроссель постоянного тока	Типоразмер
TG920-P0K75-T3-B-X	0,75/1,5	2,5/3,8	3,5/5,0	0,75/1,5	Встроенный	Отсутствует	A01
TG920-P01K5-T3-B-X	1,5/2,2	3,8/5,5	5/6	1,5/2,2			
TG920-P02K2-T3-B-X	2,2/3,7	5,5/8,0	6/9,3	2,2/3,7			
TG920-P03K7-T3-B-X	3,7/5,5	9,0/11	10,5/12,3	3,7/5,5			
TG920-P05K5-T3-B-X	5,5/7,5	13/17	14,6/19,3	5,5/7,5			A02
TG920-P07K5-T3-B-X	7,5/11	18/23	20,5/27,8	7,5/11			
TG920-P0011-T3-B-X	11/15	24/30	29/32,8	11/15			
TG920-P0015-T3-B-X	15/18,5	32/37	35/44	15/18,5			A03
TG920-P18K5-T3-B-X	18,5/22	37/45	44/50	18,5/22			
TG920-P0022-T3-B-X	22/30	45/58	50/62,8	22/30			
TG920-P0030-T3-X(B)-X	30/37	60/75	65/80	30/37	Встроенный, опционально		A04
TG920-P0037-T3-X(B)-X	37/45	75/88	80/93	37/45			
TG920-P0045-T3-X(B)-L	45/55	91/112	83/102	45/55		Встроенный	B01
TG920-P0055-T3-X(B)-L	55/75	112/139	102	55/75			
TG920-P0075-T3-X(B)-L	75/90	150/176	143/160	75/90			B02
TG920-P0090-T3-X-L	90/110	176/210	160/192	90/110	Внешний, опционально		
TG920-P0110-T3-X-L	110/132	210/250	192/232	110/132			
TG920-P0132-T3-X-L	132/160	253/304	232/285	132/160			B03
TG920-P0160-T3-X-L	160/185	304/341	285/318	160/185			
TG920-P0185-T3-X-L	185/200	350/380	326/354	185/200			B04
TG920-P0200-T3-X-L	200/220	380/426	354/403	200/220			
TG920-P0220-T3-X-L	220/250	430/465	403/441	220/250			
TG920-P0250-T3-X-L	250/280	470/520	441/489	250/280			C01
TG920-P0280-T3-X-L	280/315	520/585	489/566	280/315			
TG920-P0315-T3-X-L	315/355	590/650	571/624	315/355			C02
TG920-P0355-T3-X-L	355/400	650/725	624/699	355/400			
TG920-P0400-T3-X-L	400/450	725/800	699/770	400/450			
TG920-P0450-T3-X-L	450/500	800/860	770/828	450/500			
TG920-P0500-T3-X-L	500	900	864	500			C03
TG920-P0560-T3-X-L	560	1020	980	560			
TG920-P0630-T3-X-L	630	1180	1132	630			
TG920-P0710-T3-X-L	710	1340	1287	710			
TG920-P0800-T3-X-L	800	1500	1550	800			D01
TG920-P0900-T3-X-L	900	1620	1744	900			
TG920-P1000-T3-X-L	1000	1720	1938	1000			

Встроенный тормозной прерыватель может быть у ПЧ на 400В до 75 кВт и на 660 В – от 45 до 75 кВт.
Встроенный дроссель в ЗПТ у ПЧ на 380 В – от 45 кВт до 1000 кВт. У ПЧ на 660В – во всём диапазоне

мощностей 45 кВт – 1000 кВт. Тормозной резистор должен быть установлен снаружи в соответствии с разделом 3.5.3.

2.4. Технические характеристики TG920

Таблица 2–2. Технические характеристики TG920

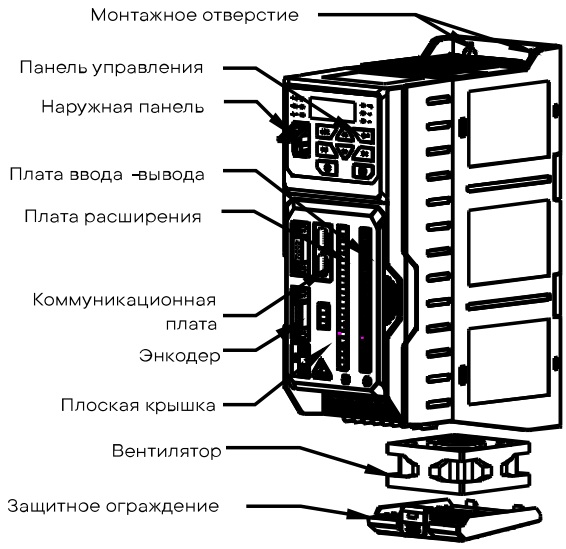
Входное питание	Номинальное входное напряжение	Уровень по напряжению 400 В: трехфазное питание, 380–440 В (480В по запросу)
	Частота	50/60 Гц, допуск ±5 %
	Диапазон напряжения	Непрерывные колебания напряжения ±10 %, кратковременные колебания – от –15 до +10 %, т. е. в случае 400 В приемлемый диапазон составляет 323–484В
		Уровень дисбаланса напряжения <5 %, 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	Высокая перегрузка (ВП): 150 % – не более 60 сек; 180 % – не более 10 сек; 200 % – не более 0,5 с. Нормальная перегрузка (НП): 120% в течение 60 сек, 130%- 30 сек, 150%- 1 сек
Характеристики управления	Режимы управления	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	±5 % (бессенсорное векторное управление 2) ±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/торможения	0,00–60 000 с
	Частота ШИМ	0,8–16 кГц
	Задание частоты	Дискретная настройка + команды Λ/V с панели управления Дискретная настройка + команды «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» с дискретного входа Промышленный протокол Аналоговая настройка (AI1/AI2/AI3/AI4) Высокочастотный импульсного входа
	Способы запуска двигателя	Запуск с начальной частотой Запуск с торможения постоянным током (предварит. намагничивание) Запуск с подхватом скорости
	Способы остановки двигателя	Останов с торможением Останов выбегом Останов с торможением + торможение постоянным током
	Характеристики динамического торможения	Тормозные прерыватели встроены или могут быть встроены в моделей TG920-P0075-T3 и ниже. См. таблицу 2-1 Рабочее напряжение тормозного прерывателя, уровень напряжения 220 В: 325–375 В; уровень напряжения 400 В: 650–750 В уровень напряжения 690 В: 1000–1250 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 (без. доп. плат)	5 дискретных входов, один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного входа. Совместимы с активными NPN, PNP открытыми коллекторами и входом с сухими контактами. 2 аналоговых входа, программируемые напряжение/ток.

	Выходы (без. доп. плат)	2 дискретных выхода: один из которых может быть использован для высокоскоростного импульсного выхода, импульсный сигнал 0–50 кГц; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д. Один релейный выход
		1 аналоговый выход, программируемый напряжение/ток; может выводить заданную частоту, выходную частоту и т. д.
	Входы сигнала энкодера (с доп. платой)	Поддерживают различные входные сигналы энкодеров, например, с открытым коллектором, push/pull, 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 измерения токов утечки
	Выходы	Расширение до трех дискретных выходов (транзисторных), одного аналогового выхода и одного релейного выхода
Особенности	Копирование параметров, работа по общей шине постоянного тока, свободное переключение между параметрами двух двигателей, гибкое отображение и скрытие параметров, различное задание и переключение основной и вспомогательной частот, эффективный поиск скорости при запуске с подхватом, программирование различных кривых разгона/торможения, автоматическая коррекция аналогового сигнала, программируемое 16-ступенчатое регулирование скорости (двухступенчатая поддержка гибкого задания частоты), функция счетчика, регистрация до 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/торможения, тепловая защита двигателя, гибкое управление вентилятором, два ПИД-регулятора для техпроцеса, простой ПЛК, многофункциональная программируемая клавиша, управление статизмом (drop control), 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 торможения, 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	ПЧ мощностью 560 и 630 кВт шкафного исполнения, остальные настенной установки
	Монтаж	Настенного монтажа со створчатой дверкой
	Степень защиты	IP20/IP00
	Метод охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

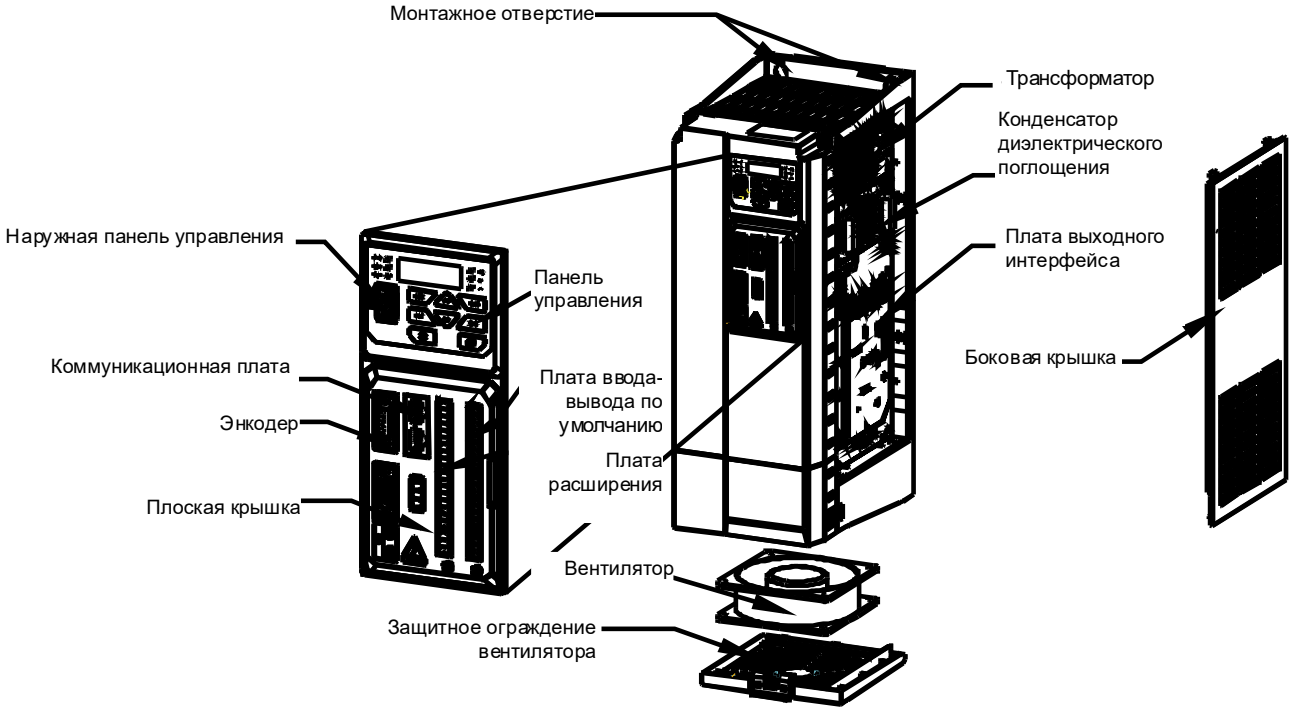
2.5. Внешний вид



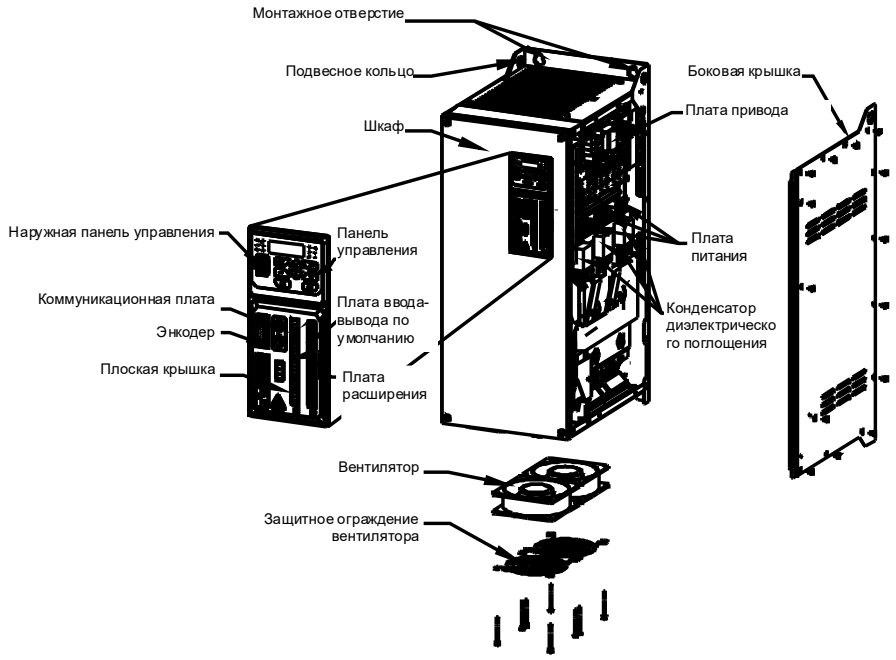
Модели TG920-P0011-T3-B-X и ниже

ВНИМАНИЕ!

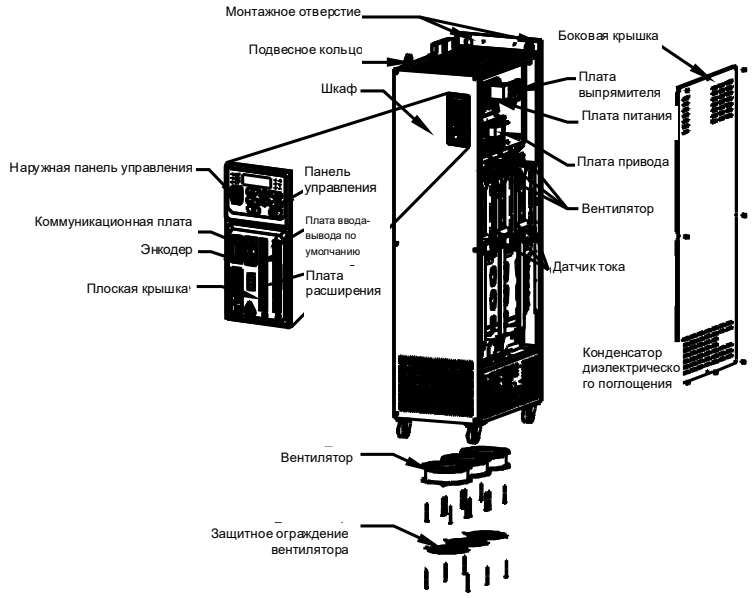
При подключении TG920 к внешней панели управления откиньте крышку сетевого интерфейса и подсоедините к нему панель с помощью сетевого кабеля с разъёмами RJ45.



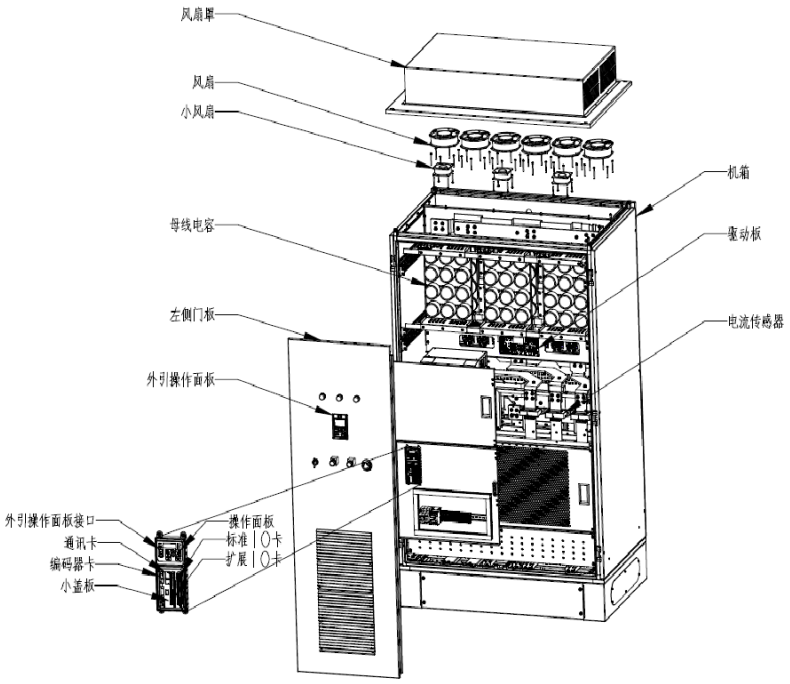
TG920-P18K5-T3-B-X ~ TG920-P0037-T3-B-X



TG920-P0045-T3-X-L ~ TG920-P0220-T3-X-L

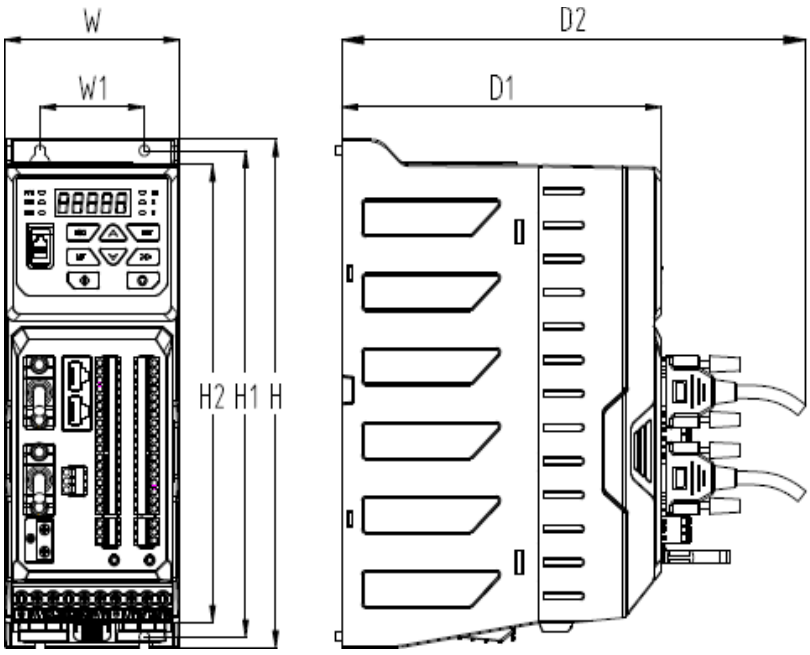


TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0710-T3-X-L

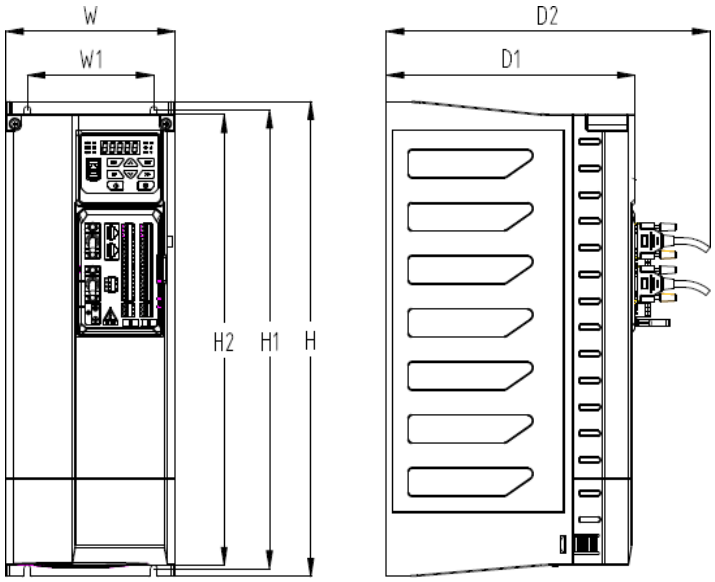


TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L

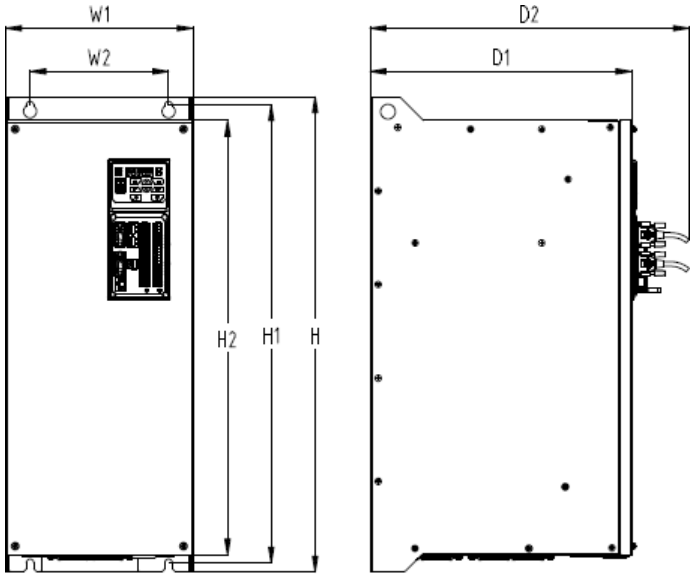
2.6 Внешний вид и габаритные размеры



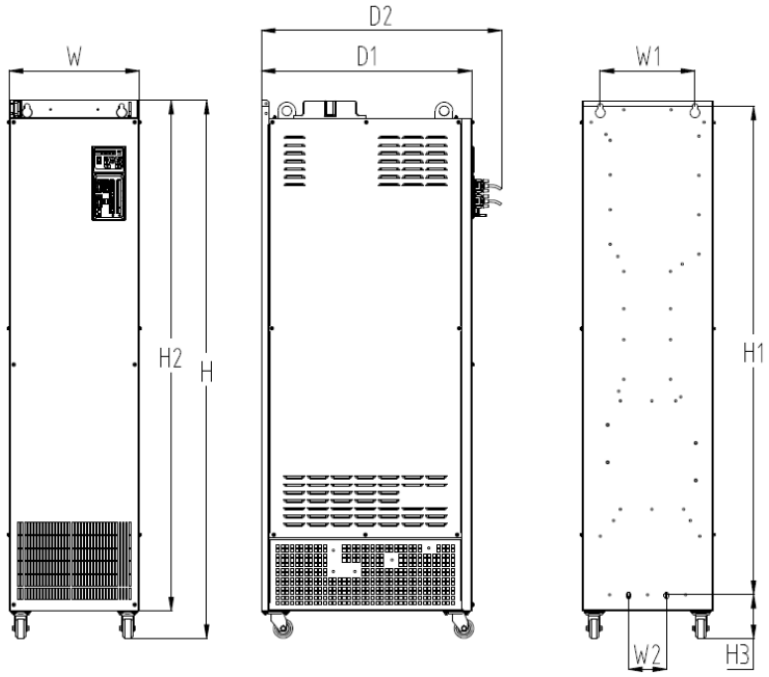
TG920-P0015-T3-B-X и ниже



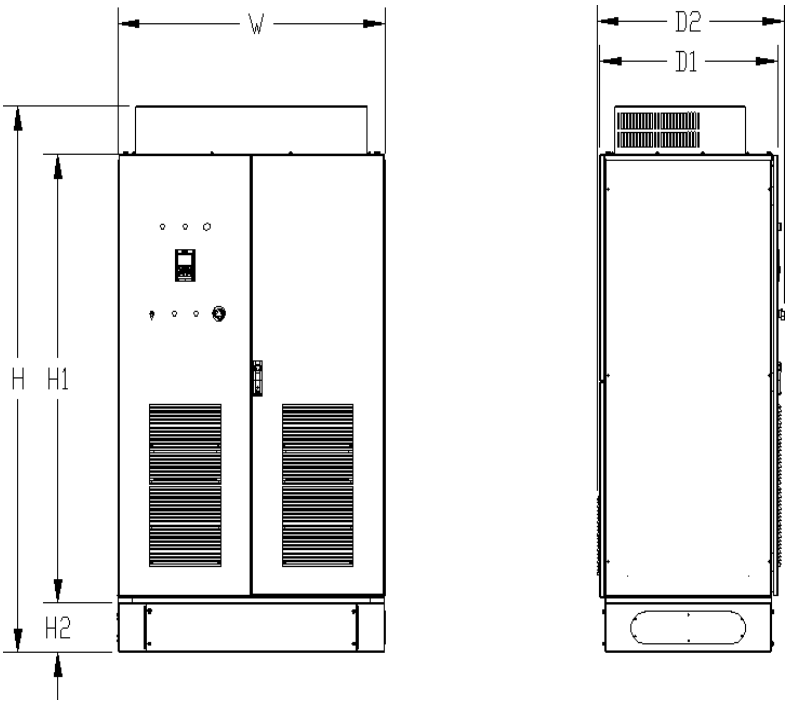
TG920-P0015-T3-B-X ~ TG920-P0037-T3-B-X



TG920-P0045-T3-X-L ~ TG920-P0220-T3-X-L



TG920-P0250-T3-X-L ~TG920-P-0710-T3-X-L



TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L

Рис. 2-4. Габаритные размеры

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

Модель	Габарит	Наружные и монтажные размеры (мм)										Вес (кг)
		W	**H**	**D1**	**D2**	**W1**	**W2**	**H1**	**H2**	**H3**	**d**	
TG920-P0K75-T3-B-X	A01	84	226	153	213	50	/	216	204	/	4,5	1,6
TG920-P01K5-T3-B-X												1,6
TG920-P02K2-T3-B-X												1,6
TG920-P03K7-T3-B-X												1,6
TG920-P05K5-T3-B-X	A02	93	285	183	243	55	/	272	/	/	5.5	2.9
TG920-P07K5-T3-B-X												2.9
TG920-P0011-T3-B-X												2.9
TG920-P0015-T3-B-X	A03	135	365	217	277	111	/	350	/	/	5.5	8.0
TG920-P18K5-T3-B-X												8.0
TG920-P0022-T3-B-X												8.0

Модель	Габарит корпуса	Наружные и монтажные размеры (мм)										Вес (кг)
		W	**H**	**D1**	**D2**	**W1**	**W2**	**H1**	**H2**	**H3**	**d**	
TG920-P0030-T3-B-X	A04	158	430	232	293	118	/	415	/	/	6,5	11,1
TG920-P0037-T3-B-X												11,1
TG920-P0045-T3-B-L	B01	230	545	300	365	175	/	525	490	/	10	32,0
TG920-P0055-T3-B-L												32,0
TG920-P0075-T3-B-L	B02	250	635	350	415	185	/	612	580	/	11	46,0
TG920-P0090-T3-X-L												46,0
TG920-P0110-T3-X-L												46,0
TG920-P0132-T3-X-L	B03	300	738	399	464	230	/	715	682	/	11	67,0
TG920-P0160-T3-X-L												67,0
TG920-P0185-T3-X-L	B04	300	895	460	525	230	/	872	840	/	13	99,55
TG920-P0200-T3-X-L												99,55
TG920-P0220-T3-X-L												99,55
TG920-P0250-T3-X-L	C01	330	1245	533	598	240	96	1122	1175	109	13	131.1
TG920-P0280-T3-X-L												131,1
TG920-P0315-T3-X-L	C02	330	1365	533	598	240	96	1242	1295	109	13	181,7
TG920-P0355-T3-X-L												181,7
TG920-P0400-T3-X-L												181,7
TG920-P0450-T3-X-L												181,7
TG920-P0500-T3-X-L	C03	400	1784	730	778	240	160	1625	1691	135	13	370
TG920-P0560-T3-X-L												370
TG920-P0630-T3-X-L												370
TG920-P0710-T3-X-L												370
TG920-P0800-T3-X-L	D01	1200	2200	800	843	/	/	1807	200	/	/	590

TG920-P0900-T3-X-L												590
TG920-P1000-T3-X-L												590

2.7 Размеры панели управления

Панель управления с LED экраном TG920–LED, внешний вид и наружные размеры которой показаны на рисунке 2–5.

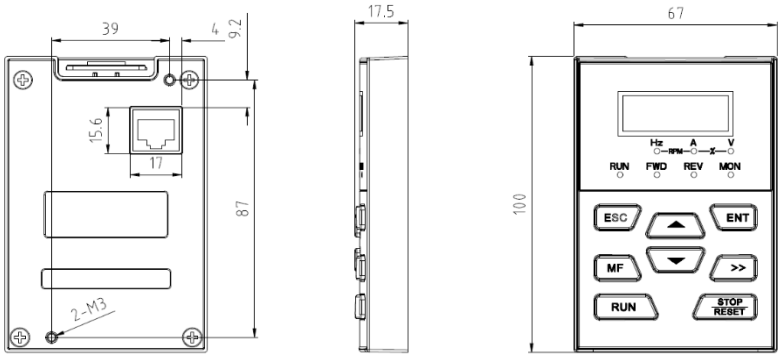


Рис. 2-5. Размеры панели управления TG920-LED

2.8 Размеры монтажного основания панели управления

Для наружной установки панели управления предусмотрено монтажное основание, а при выносной установке панели TG920-LED необходимо сделать отверстие в дверце шкафа. Модель монтажного основания – TG920-MB1, размеры которого показаны на рисунке 2-6, так же на рисунке 2-6a показаны размеры отверстия в шкафу для этого основания.

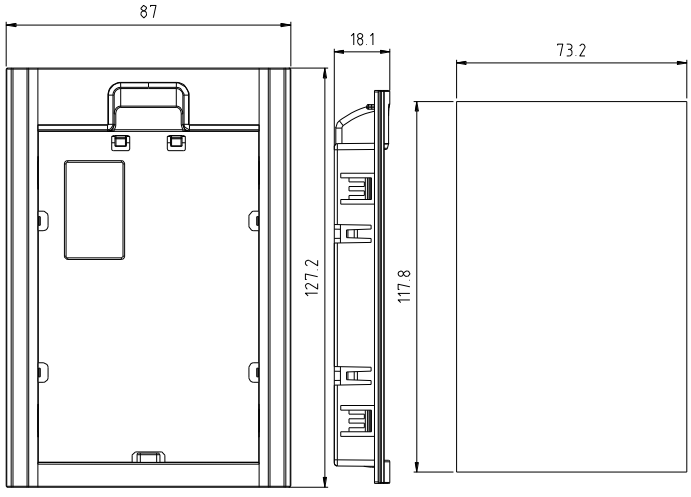


Рис. 2-6. Наружные размеры монтажного основания TG920-LED и размеры отверстия под него.

a) Наружные размеры TG920-LED *b)* 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) Преобразователь частоты 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 преобразователя частоты в местах с прямым попаданием солнечных лучей, образованием конденсата и капель воды.
5) Следует избегать установки преобразователя частоты 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 преобразователь частоты стружки сверления, концов проводов и винтов.
8) Вентиляционная часть преобразователя частоты 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 преобразователя частоты

При монтаже преобразователя частоты серии TG920 необходимо предусмотреть достаточное пространство вокруг него, соответствующее мощности преобразователя частоты. Более того, для обеспечения отвода тепла преобразователя частоты необходимо установить в вертикальном (не перевернутом) положении.

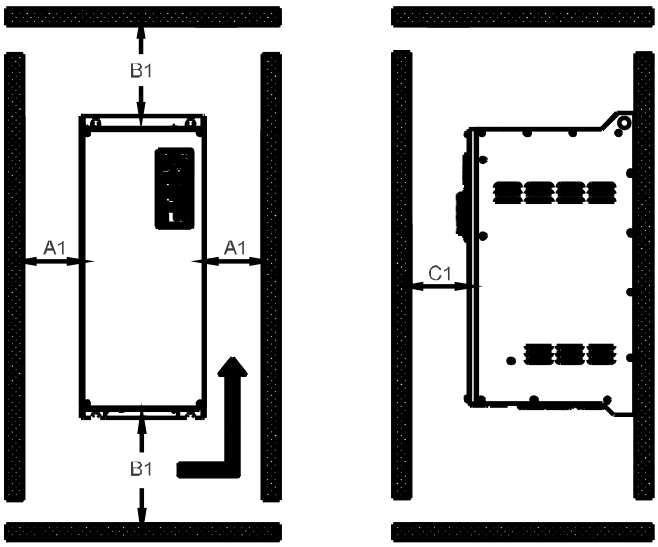


Рис. 3-1. Зазоры при монтаже TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P0220-T3-X-L

ВНИМАНИЕ!

При монтаже преобразователя частоты модели TG920-P0220-T3-X-L и мощностей ниже в шкафу необходимо обеспечить монтажные зазоры, указанные в таблице ниже. Если в одном шкафу монтируется несколько преобразователей частоты, рекомендуется устанавливать их параллельно друг другу.

Подробную информацию см. в разделе 3.2.2.

Таблица 3–1. Монтажные зазоры для ПЧ TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P0220-T3-X-L

Класс мощности	Монтажные зазоры (мм)		
	A1	B1	C1
TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P03K7-T3-B-X	≥ 2	≥ 100	≥ 40
TG920-P05K5-T3-B-X ~ TG920-P0015-T3-B-X	≥ 10	≥ 100	≥ 40
TG920-P0015-T3-B-X ~ TG920-P0022-T3-B-X	≥ 10	≥ 150	≥ 40
TG920-P0030-T3-X-X ~ TG920-P0037-T3-B-X	≥ 20	≥ 200	≥ 40
TG920-P0045-T3-X-L ~ TG920-P0220-T3-X-L	≥ 50	≥ 300	≥ 40

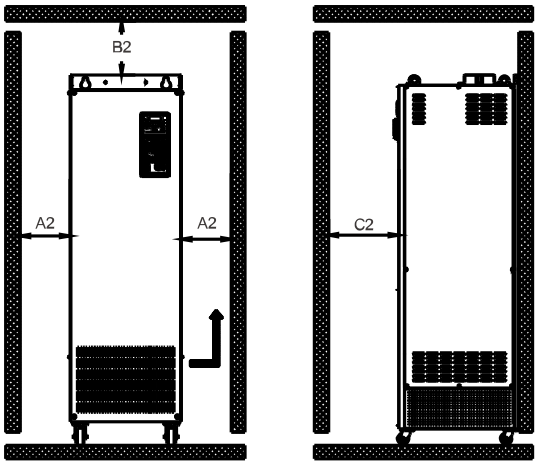


Рис. 3-2a. Монтажные зазоры для TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0710-T3-X-L

Таблица 3-2a. Монтажные зазоры для ПЧ TG920-P0250-T3-X-L~ TG920-P0710-T3-X-L

Класс мощности преобразователей частоты переменного тока	Монтажные зазоры (мм)		
	A2	B2	C2
TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0710-T3-X-L	≥ 50	≥ 300	≥ 40

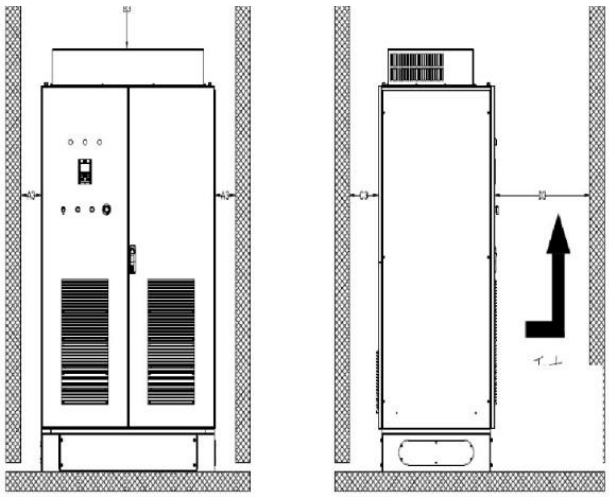


Рис. 3-2b. Монтажные зазоры для TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L

Таблица 3-2b. Монтажные зазоры для ПЧ (TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L)

Класс мощности преобразователей частоты переменного тока	Монтажные зазоры (мм)			
	A3	B3	C3	D3
TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L	≥ 20	≥ 150	≥ 150	≥650

3.2.2. Монтаж нескольких ПЧ

TG920 выделяют тепло снизу-вверх. При установке нескольких преобразователей частоты рекомендуется монтировать их параллельно друг другу. Кроме того, необходимо выровнять верхние части преобразователей частоты, особенно в случае разного размера преобразователей частоты, и обеспечить достаточное пространство вокруг преобразователей частоты для отвода тепла, как показано на рисунке 3-3.

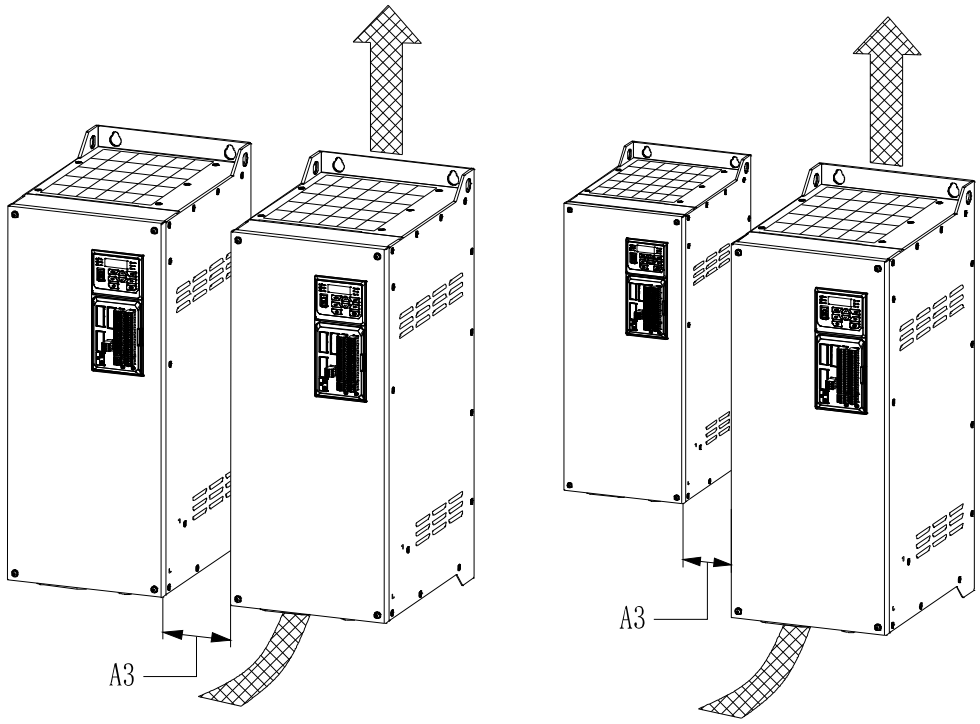


Рис. 3-3. Минимальные монтажные зазоры для TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P0450-T3-X-L

Таблица 3–3. Минимальные монтажные зазоры при параллельной установке нескольких ПЧ TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P0450-T3-X-L

Классы мощности	Монтажные зазоры A3 (мм)
TG920-P0K75 – TG920-P03K7	≥ 2
TG920-P05K5 – TG920-P0022	≥ 20
TG920-P0030 – TG920-P0710	≥ 50
TG920-P0800 – TG920-P1000	≥ 20

3.2.3. Вертикальная установка

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

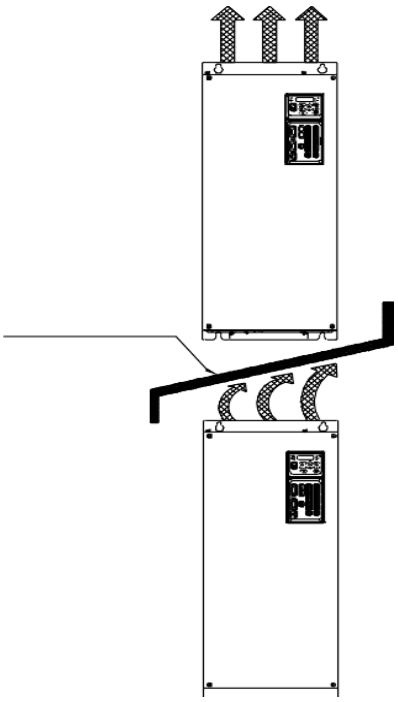


Рис. 3-4. Требования к вертикальной установке

ВНИМАНИЕ!

Модели TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0450-T3-X-L можно монтировать в отдельном шкафу или параллельно другу, но при этом вертикальная установка не допускается.

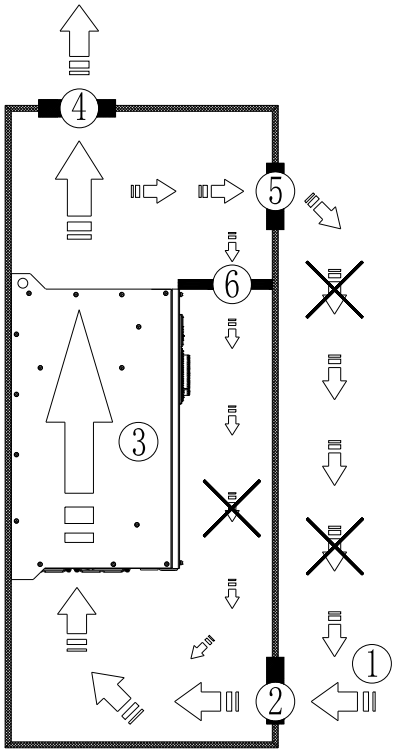
3.2.4. Меры предосторожности при монтаже внутри шкафа.

При монтаже TG920 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 нужно расположить в нижней части шкафа. Вверху нужно установить дополнительные вентиляторы.
3. Внутри шкафа можно установить теплоотражатели, чтобы предотвратить циркуляцию горячего

воздуха.

Надлежащий воздуховод показан на рисунке внизу.



①Главный воздухозаборник ② Фильтр на воздухозаборнике ③ Преобразователь частоты ④ Главное воздуховыпускное отверстие

⑤ Переднее воздуховыпускное отверстие ⑥ Теплоотражатель

Рис. 3-5. Требования к монтажу внутри шкафа

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

V = (PLOSS/TRISE) × 1,82,

где:

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

PLOSS – потеря мощности преобразователя частоты вследствие нагрева, ед. изм.: Вт; см. таблицу 3–4; TRISE – допустимое повышение температуры преобразователя частоты, установленного внутри шкафа. Например, внутри шкафа отдельно установлены ПЧ мощностью 45 и 90 кВт.

Температура окружающей среды составляет 35 °C, а максимальная рабочая температура для преобразователя частоты установлена на уровне 50 °C, т. е. TRISE = 15 °C. Согласно таблице 3-4 потеря мощности преобразователя частоты PLOSS составит 1363 + 2056 = 3419 Вт. Шкаф преобразователя частоты должен быть оборудован вентилятором для подачи воздуха с расходом

V = 3419 × 1,82/15 = 415 куб. футов/мин.

ВНИМАНИЕ!

Расчетная потребляемая мощность одного преобразователя частоты TG920 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

Модель	Тепловыделение (Вт)	Минимальный расход воздуха (CFM - куб. фут/мин)	Модель	Тепловыделение (Вт)	Минимальный расход воздуха (CFM - куб. фут/мин)
TG920-P0K75-T3	23	21	TG920-P0132-T3	3359	595
TG920-P01K5-T3	49	21	TG920-P0160-T3	3787	595
TG920-P02K2-T3	72	21	TG920-P0185-T3	4124	692
TG920-P03K7-T3	116	21	TG920-P0200-T3	4701	692
TG920-P05K5-T3	170	42	TG920-P0220-T3	5133	692
TG920-P07K5-T3	261	58	TG920-P0250-T3	5625	975
TG920-P0011-T3	337	78	TG920-P0280-T3	6598	975
TG920-P0015-T3	417	90	TG920-P0315-T3	7215	946
TG920-P18K5-T3	500	105	TG920-P0355-T3	8384	946
			TG920-P0400-T3	8473	946
TG920-P0022-T3	632	105	TG920-P0450-T3	8876	946
TG920-P0030-T3	737	185	TG920-P0500-T3	9841	1200
TG920-P0037-T3	979	185	TG920-P0560-T3	11131	1200
TG920-P0045-T3	1363	224	TG920-P0630-T3	11136	1200
TG920-P0055-T3	1789	224	TG920-P0710-T3	12641	1200
TG920-P0075-T3	2050	325	TG920-P0800-T3	12961	2000
TG920-P0090-T3	2056	325	TG920-P0900-T3	14524	2000
TG920-P0110-T3	2838	325	TG920-P1000-T3	17094	2000

3.3. Демонтаж и установка крышек

Преобразователь частоты TG920 мощностью от 0,75 до 3,7 кВт не оснащаются крышками силовых клемм.

3.3.1. Демонтаж и установка крышек TG920-P0037 и меньшие по мощности.

- 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.

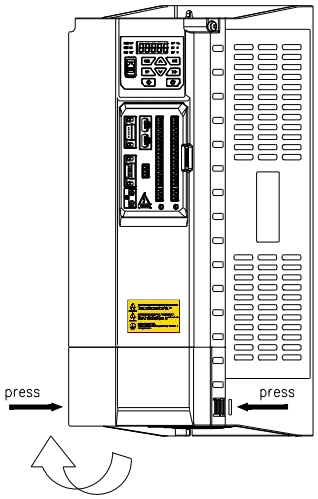


Рис. 3-6. Снятие крышки

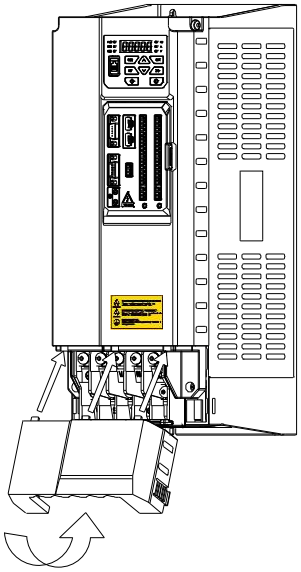


Рис. 3-7. Установка крышки

- 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 на TG920-P0045-T3 – TG920-P0220-T3

- Откройте крышку

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

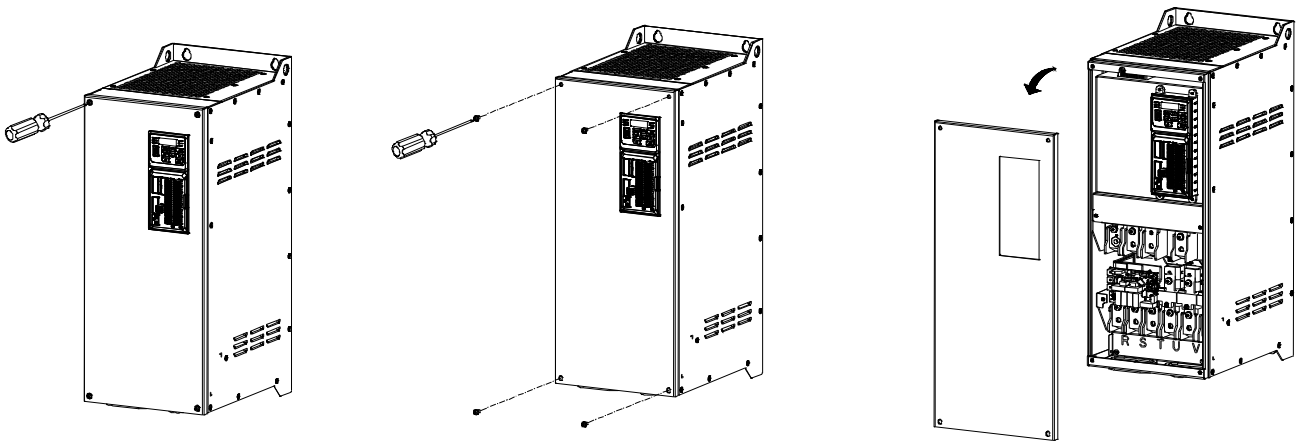


Рис. 3-8. Демонтаж крышки

- 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.

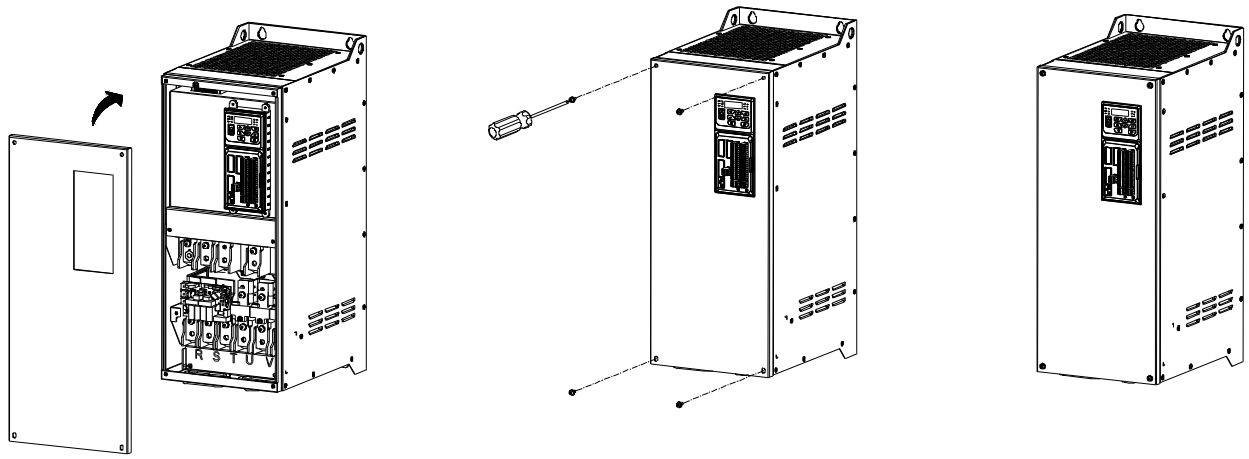


Рис. 3-9. Установка крышки

3.3.3. Демонтаж и установка крышек TG920-P0250-T3-X-L 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.

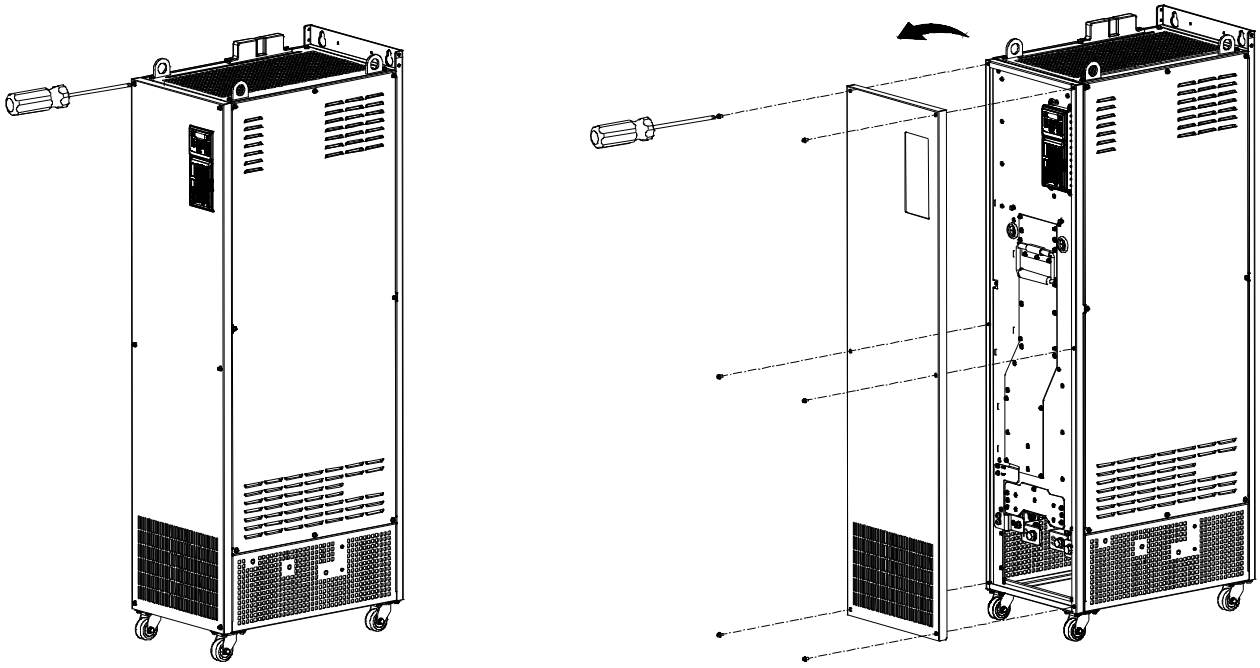


Рис. 3-10. Демонтаж крышки

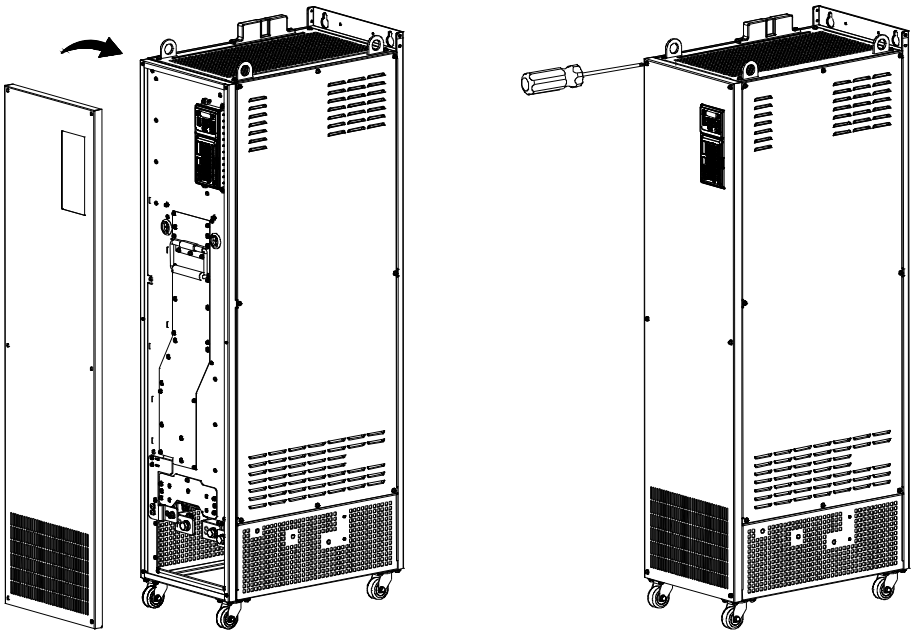


Рис. 3-11. Установка крышки

3.4. Демонтаж и установка дополнительных плат

3.4.1. Демонтаж и установка штатных плат входов/выходов и плат расширения

- Демонтаж платы расширения входов/выходов

После демонтажа всех съемных клемм с платы входов/выходов одновременно надавите на защелки на обеих сторонах, чтобы снять крышку. Затем извлеките плату из слота, сняв ее с металлических фиксаторов.

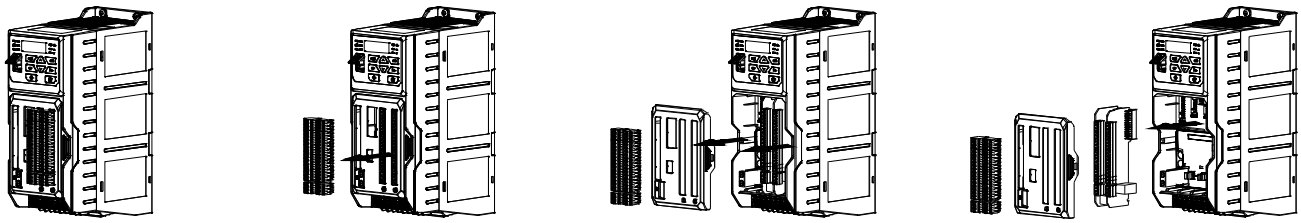


Рис. 3-12. Демонтаж и установка штатных плат входов/выходов и плат расширения

ВНИМАНИЕ!

Перед снятием всех плат расширения с TG920 сначала демонтируйте с них все съемные клеммы, крышку и провода.

- Установка дополнительной платы

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе 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.)

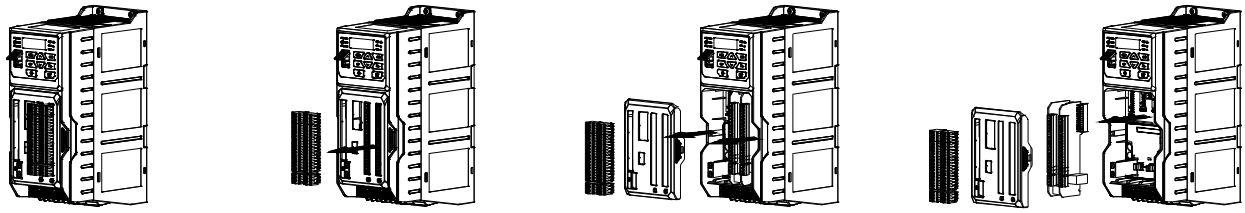


Рис. 3-13. Установка штатной платы входов/выходов и платы расширения

ВНИМАНИЕ!

Последним шагом в монтаже всех плат расширения TG920 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 входов/выходов 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, чтобы снять крышку. Затем извлеките коммуникационную плату из слота в корпусе, сняв ее с фиксаторов.

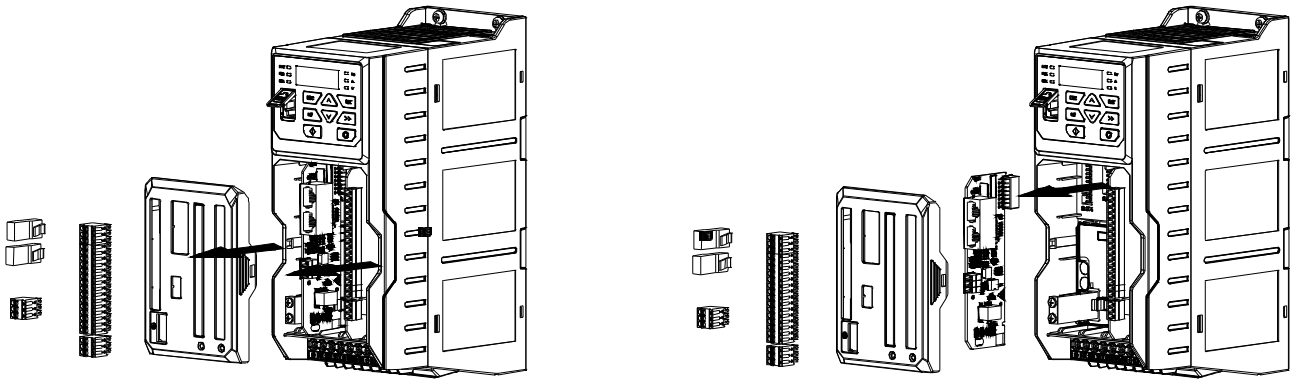


Рис. 3-14. Демонтаж коммуникационной платы

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе 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.)

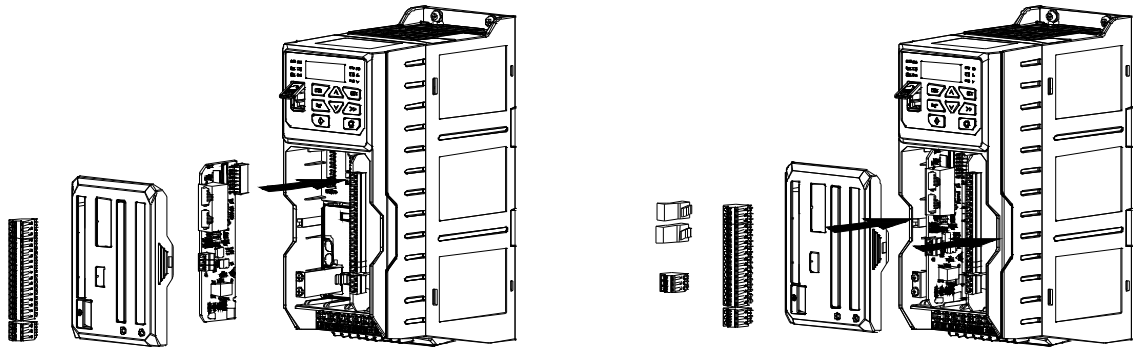


Рис. 3-15. Установка коммуникационной платы

3.4.3 Демонтаж и установка платы энкодера

TG920 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.

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, чтобы снять крышку. Затем извлеките дополнительную плату энкодера из слота в корпусе, сняв ее с фиксаторов.

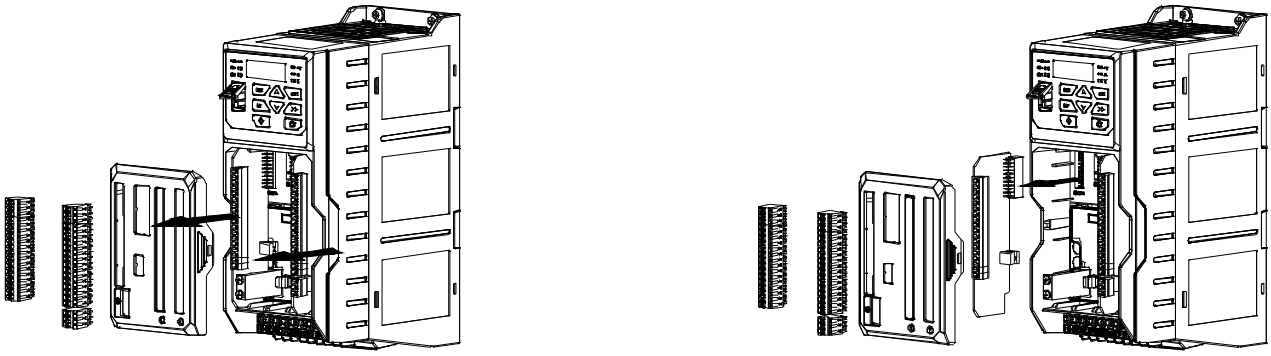


Рис. 3-17. Демонтаж и установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе 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.)

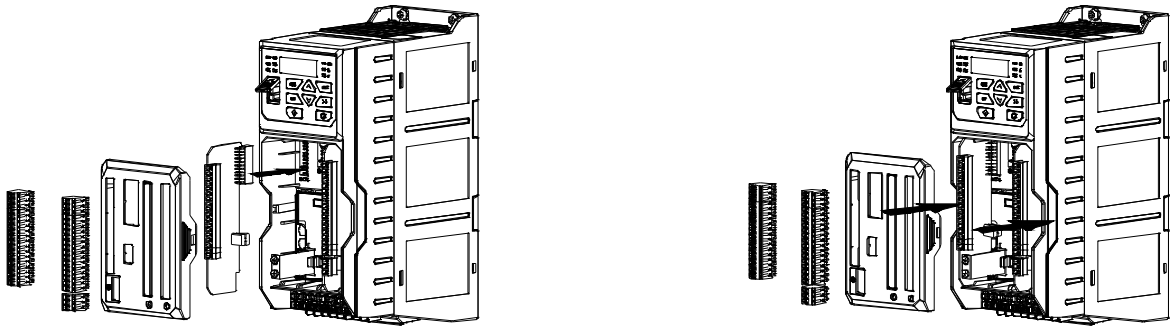


Рис. 3-18. Установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

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, чтобы снять крышку. Затем извлеките дополнительную плату энкодера из слота в корпусе, сняв ее с фиксаторов.

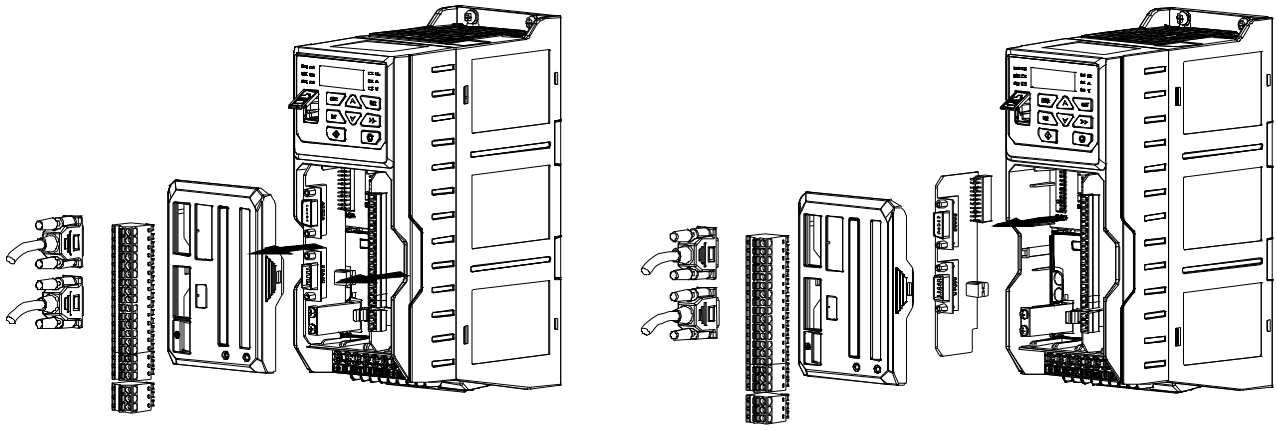


Рис. 3-19. Демонтаж платы энкодера с разъемом DB15

- Установка платы расширения

Вставьте дополнительную плату в слот в корпусе 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.)

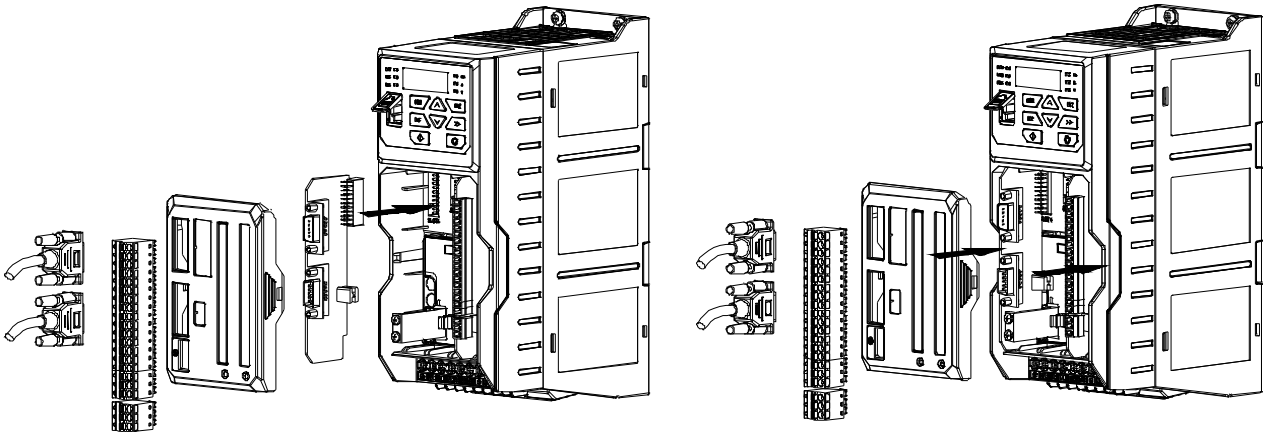


Рис. 3-20. Установка платы энкодера с разъемом DB15

3.5. Конфигурация периферийных устройств Стандартная конфигурация периферийных устройств

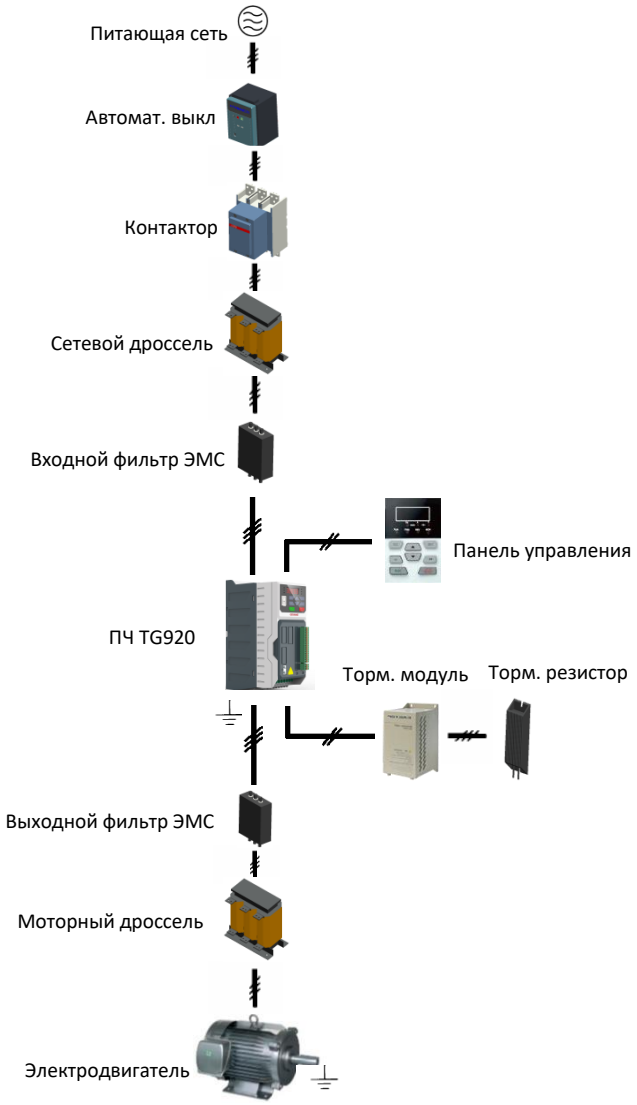


Рис. 3-21. Стандартная конфигурация периферийных устройств

3.5.2. Описание периферийных устройств

Талица 3–5. Описание периферийных устройств

Устройство	Описание
Питающая сеть	Входное трехфазное напряжение питания переменного тока должно быть в диапазоне, указанном в настоящем руководстве.
Автоматический выключатель	Для обеспечения защиты цепей электропитания в случае короткого замыкания, на входе преобразователя частоты должен быть установлен автоматический выключатель. Автоматический выключатель устанавливается в цепи между источником питания и входными клеммами R, S, T преобразователя частоты. Номинальный ток автоматического выключателя должен превышать ток преобразователя частоты в 1.5–2.0 раза. Для предотвращения ложного срабатывания автоматического выключателя следует сравнить его токовременные характеристики с характеристиками преобразователя частоты (учитывается 150% номинального выходного тока преобразователя частоты в течение 1 минуты).
Контактор	Для более эффективного отключения преобразователя частоты от питающей сети следует применять электромагнитный контактор. Для реализации функции защиты преобразователя частоты или аварийного останова контактор может быть отключен внешним контроллером. Не следует включать электромагнитный расцепитель или контактор в выходные цепи преобразователя частоты, это может привести к выходу преобразователя частоты из строя. После кратковременного пропадания питающего напряжения работа преобразователя частоты будет восстановлена. Для предотвращения повторного запуска электродвигателя после кратковременного пропадания напряжения следует использовать контактор, установленный во входной цепи преобразователя частоты.
Входной сетевой дроссель переменного тока или дроссель в звене постоянного тока	Для подавления резких изменений тока и токов высших гармоник рекомендуется установить сетевой дроссель и дроссель звена постоянного тока. Сетевой дроссель или дроссель звена постоянного тока рекомендуется использовать в следующих случаях (Максимального эффекта можно достичь использованием обоих устройств): 1. При необходимости подавления тока высших гармоник или увеличения коэффициента мощности на стороне источника электропитания; 2. При использовании в качестве источника электропитания трансформатора большой мощности (более 600 кВА); 3. Когда иной тиристорный преобразователь подключен к той же системе электропитания. Если при эксплуатации предъявляются более высокие требования к подавлению высоких гармоник, возможно дополнительно использовать дроссель звена постоянного тока. Перед подключением внешнего дросселя звена постоянного тока обязательно удалите перемычку между клеммами P1 и (+) преобразователя частоты.
Входной фильтр ЭМС	Так как в преобразователе частоты используется неуправляемый выпрямитель, входной ток выраженную гармоническую составляющую. Это может влиять на окружающее оборудование, такое как: контроллеры, датчики, радио, мобильные телефоны и т. д.). Для предотвращения создания помех рекомендуется использовать входной фильтр ЭМС. Фильтр ЭМС так же может ослабить помехи цепи электропитания на входе преобразователя частоты. Данный фильтр может эффективно работать с экранированным моторным кабелем.

Тормозной модуль и тормозной резистор	Назначение: потребление энергии обратной связи двигателя для достижения быстрого торможения Выбор типа: для выбора типа тормозного прерывателя обратитесь к техническому персоналу Техногрупп. Выбор типа тормозного резистора см. в таблице 3.5.3 «Выбор периферийных устройств» для модели преобразователя частоты с буквой B на конце
Выходной фильтр ЭМС	Так как выходной сигнал преобразователя частоты представляет собой ШИМ с прямоугольной формой сигнала, то кабель, соединяющий преобразователь частоты с двигателем создает электромагнитные помехи. Установка ЭМС фильтра на выходной стороне преобразователя частоты позволяет эффективно количество помех.
Моторный дроссель	Предотвращение повреждения изоляции двигателя в результате гармонического напряжения Снижение частых защит преобразователя частоты от токов утечки. Кабель между преобразователем частоты 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 преобразователем частоты и двигателем превышает 100-150 м, рекомендуется установить выходной моторный дроссель переменного тока
Электродвигатель	Должен соответствовать преобразователю частоты
Панель управления	Поддерживает подключение внешних панелей управления

3.5.3. Выбор периферийных устройств

Таблица 3–6. Выбор периферийных устройств

Модель	Автоматический выключатель (A)	Контактор (A)	Тормозной резистор	
			Конфигурация резистора	Минимальное значение сопротивления (Ом)
TG920-P0K75-T3	6	9	150 Вт, 600 Ом	96 Ом
TG920-P01K5-T3	10	9	300 Вт, 300 Ом	96 Ом
TG920-P02K2-T3	13	12	440 Вт, 200 Ом	64 Ом
TG920-P03K7-T3	25	26	740 Вт, 120 Ом	40 Ом
TG920-P05K5-T3	32	26	1100 Вт, 80 Ом	40 Ом
TG920-P07K5-T3	50	38	1500 Вт, 60 Ом	40 Ом
TG920-P0011-T3	63	50	2200 Вт, 40 Ом	25 Ом
TG920-P0015-T3	63	50	3000 Вт, 30 Ом	20 Ом
TG920-P18K5-T3	80	65	4000 Вт, 24 Ом	20 Ом
TG920-P0022-T3	80	80	4500 Вт, 20 Ом	20 Ом
TG920-P0030-T3	100	80	6000 Вт, 15 Ом	13,2 Ом
TG920-P0037-T3	160	95	7500 Вт, 15 Ом	13,2 Ом
TG920-P0045-T3	160	115	9000 Вт, 10 Ом	10 Ом
TG920-P0055-T3	250	150	11 000 Вт, 10 Ом	10 Ом
TG920-P0075-T3	250	170	15 000 Вт, 6 Ом	6 Ом
TG920-P0090-T3	250	205	18 000 Вт, 5 Ом	5 Ом
TG920-P0110-T3	400	245	22 000 Вт; 5 Ом	5 Ом
TG920-P0132-T3	400	300	Используется внешний тормозной модуль.	
TG920-P0160-T3	500	410		

TG920-P0185-T3	500	410	Подбирается исходя из его характеристик
TG920-P0200-T3	500	410	
TG920-P0220-T3	630	410	
TG920-P0250-T3	630	475	
TG920-P0280-T3	800	620	
TG920-P0315-T3	800	620	
TG920-P0355-T3	800	620	
TG920-P0400-T3	1000	800	
TG920-P0450-T3	1000	800	
TG920-P0500-T3	1200	1000	
TG920-P0560-T3	1200	1000	
TG920-P0630-T3	1500	1200	
TG920-P0710-T3	1800	1500	
TG920-P0800-T3	2500	2400	
TG920-P0900-T3	2500	2400	
TG920-P1000-T3	2500	2400	

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

Если тормозной модуль является внешним, сопротивление тормозного резистора должно соответствовать тормозному модулю.

В таблице указан рекомендованный минимальный класс мощности тормозного резистора для использования при повышенной нагрузке (при увеличении тормозного момента до 100–125 % и частоте торможения (период включения) ПВ= 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 ПЧ.

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 защитный корпус в соответствии с фактической ситуацией.

3.6. Конфигурация клемм

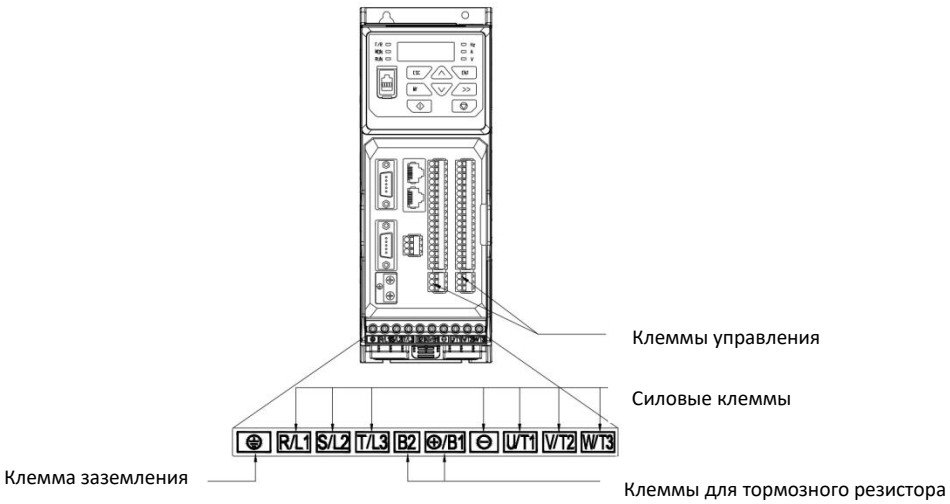


Рис. 3-22. Конфигурация клемм

3.7. Клеммы силовых цепей и их подключение

ОСТОРОЖНО!

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с преобразователями частоты 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 преобразователя частоты может превышать 3,5 мА, в целях безопасности преобразователь частоты и двигатель должны быть заземлены во избежание поражения электрическим током.
- Выполняйте подключение в строгом соответствии с маркировкой клемм преобразователя частоты. 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.

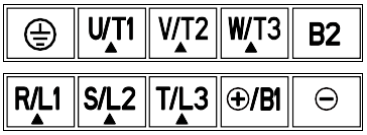
ВНИМАНИЕ!
• Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, максимально снижая электромагнитные помехи на сигнальные провода. • Если длина кабеля двигателя превышает 100–150 метров, необходимо установить соответствующий выходной дроссель.

3.7.1. Силовые клеммы преобразователей частоты TG920-P0K75 – TG920-P03K7



Маркировка выводов	Обозначение клемм
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
⊕ /B1, B2	Клеммы для подключения тормозного резистора
⊕/B1, ⊖	Клеммы звена постоянного тока*
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⏚	Клеммы защитного заземления

3.7.2. Силовые клеммы TG920-P05K5 – TG920-TG920-P0037

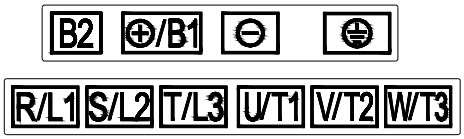


Маркировка выводов	Обозначение клемм
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
⊕ /B1, B2	Клеммы для подключения тормозного резистора
⊕/B1, ⊖	Клеммы звена постоянного тока*
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⏚	Клеммы защитного заземления

* Для преобразователей частоты TG920-P0030 – TG920-P0037 без буквы B в номере модели встроенный тормозной модуль отсутствует по умолчанию; тормозной резистор, нельзя подключать к клемма B1 и B2, он просто не будет работать.

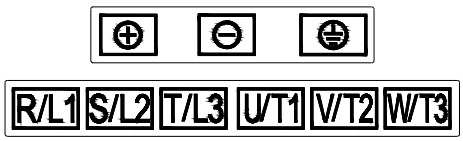
3.7.3. Силовые клеммы TG920-P0045-T3 – TG920-P0220-T3

- TG920-P0045-T3 – TG920-P0075-T3



Маркировка выводов	Обозначение клемм
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
⊕/B1, B2	Клеммы для подключения тормозного резистора
⊕/B1, ⊖	Клеммы звена постоянного тока*
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⏚	Клеммы защитного заземления

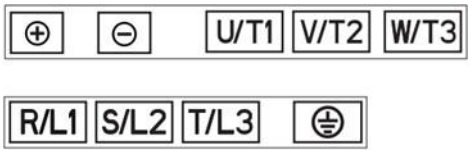
- TG920-P0045-T3 – TG920-P0110-T3



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
⊕, ⊖	Клеммы звена постоянного тока*
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⏚	Клеммы защитного заземления

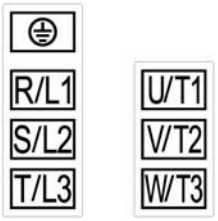
Для преобразователей TG920-P0045 – TG920-P0075 без буквы B в номере модели встроенный тормозной блок отсутствует по умолчанию; может быть установлен по индивидуальному заказу.

- TG920-P0132-T3 – TG920-P0220-T3



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
⊕, ⊖	Клеммы звена постоянного тока*
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⏚	Клеммы защитного заземления

3.7.4. Силовые клеммы TG920-P0250-T3 – TG920-P1000-T3



	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⏚	Клеммы защитного заземления

3.7.5. Требования к винтовым клеммам и кабелю.

Таблица 3–7. Требования к винтовым клеммам и электропроводке

Модель	Номинальный входной ток ВП/НП, А	Клемма питания			Клемма заземления		
		Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (кгс*см)	Кабель (мм2)	Винт	Момент затяжки (кгс*см)
TG920-P0K75-T3	3,5/5,0	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
TG920-P01K5-T3	5,0/6,0	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
TG920-P02K2-T3	6,0/9,3	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
TG920-P03K7-T3	10,5/12,3	3x1,5	M3,5	10±0,5	1.5	M3.5	10±0,5
TG920-P05K5-T3	14,6/19,3	3x2,5	M4	14±0,5	2.5	M4	14±0,5
TG920-P07K5-T3	20,5/27,8	3x4,0	M4	14±0,5	4.0	M4	14±0,5
TG920-P0011-T3	29/32,8	3x6,0	M4	14±0,5	6.0	M4	14±0,5
TG920-P0015-T3	35/44	3x10	M4	28±0,5	10	M5	14±0,5
TG920-P18K5-T3	44/55	3x10	M4	28±0,5	10	M5	28±0,5
TG920-P0022-T3	50/62,8	3x16	M5	28±0,5	16	M5	28±0,5
TG920-P0030-T3	65/80	3x16	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
TG920-P0037-T3	80/93	3x25	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
TG920-P0045-T3	83/102	3x35	M8	120±0,5	16	M8	120±0,5
TG920-P0055-T3	102/133	3x50	M8	120±0,5	25	M8	120±0,5
TG920-P0075-T3	143/160	3x70	M8	120±0,5	35	M10	250±0,5
TG920-P0090-T3	160/192	3x95	M8	120±0,5	50	M10	250±0,5
TG920-P0110-T3	192/232	3x120	M8	120±0,5	70	M10	250±0,5
TG920-P0132-T3	232/285	3x150	M12	440±0,5	95	M12	440±0,5
TG920-P0160-T3	285/318	3x185	M12	440±0,5	95	M12	440±0,5
TG920-P0185-T3	326/354	3x185	M12	440±0,5	95	M12	440±0,5
TG920-P0200-T3	354/403	2x(3x95)	M12	440±0,5	95	M12	440±0,5
TG920-P0220-T3	403/441	2x(3x120)	M12	440±0,5	120	M12	440±0,5
TG920- P0250-T3	441/489	2x(3x120)	M12	440±0,5	120	M10	250±0,5
TG920- P0280-T3	489/566	2x(3x150)	M12	440±0,5	150	M10	250±0,5
TG920- P0315-T3	571/624	2x(3x185)	M16	1200±0,5	185	M10	250±0,5
TG920- P0355-T3	624/699	2x(3x185)	M16	1200±0,5	185	M10	250±0,5
TG920- P0400-T3	699/770	2x(3x240)	M16	1200±0,5	240	M10	250±0,5
TG920- P0450-T3	770/828	2x(3x240)	M16	1200±0,5	240	M10	250±0,5
TG920- P0500-T3	864	4x120	M16	1200±0,5	120	M12	440±0,5
TG920- P0560-T3	980	4x120	M16	1200±0,5	120	M12	440±0,5
TG920- P0630-T3	1132	4x120	M16	1200±0,5	120	M12	440±0,5
TG920- P0710-T3	1287	4x120	M16	1200±0,5	120	M12	440±0,5

TG920- P0800-T3	1550	4x120	M16	1200±0,5	120	M8	120±0,5
TG920- P0900-T3	1744	4x120	M16	1200±0,5	120	M8	120±0,5
TG920- P1000-T3	1938	4x120	M16	1200±0,5	120	M8	120±0,5

3.8. Подключение клемм управления

ОСТОРОЖНО!

- К выполнению электромонтажных работ допускается только квалифицированный персонал, знакомый с преобразователями частоты 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 выходных реле 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 кабелях управления.
- Энкодер должен быть снабжен экранированными кабелями, экранированный слой которых должен быть надежно заземлен.

3.8.1. Схема платы управления

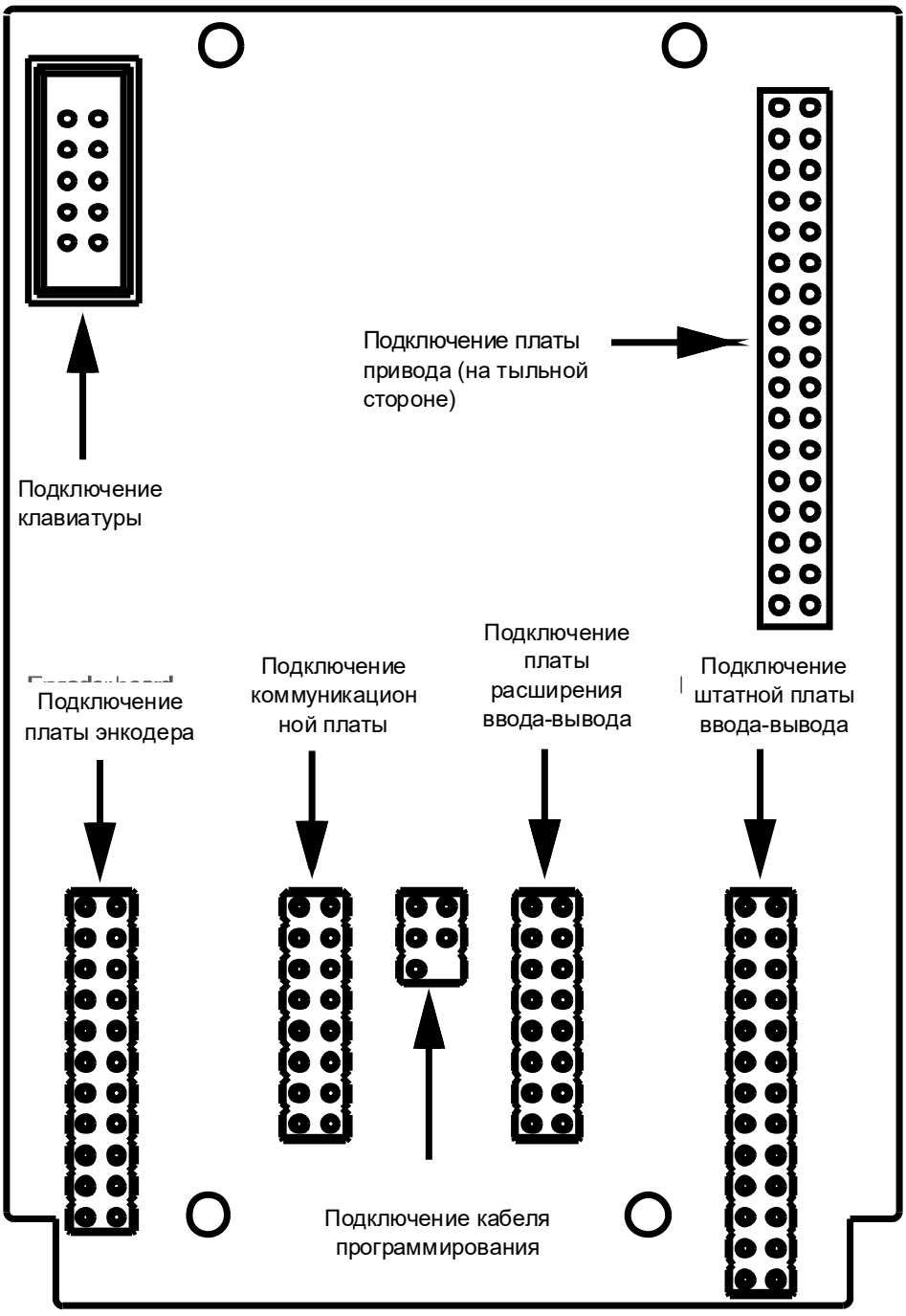


Рис. 3-23. Схема платы управления

3.8.2. Схема подключения преобразователя частоты TG920

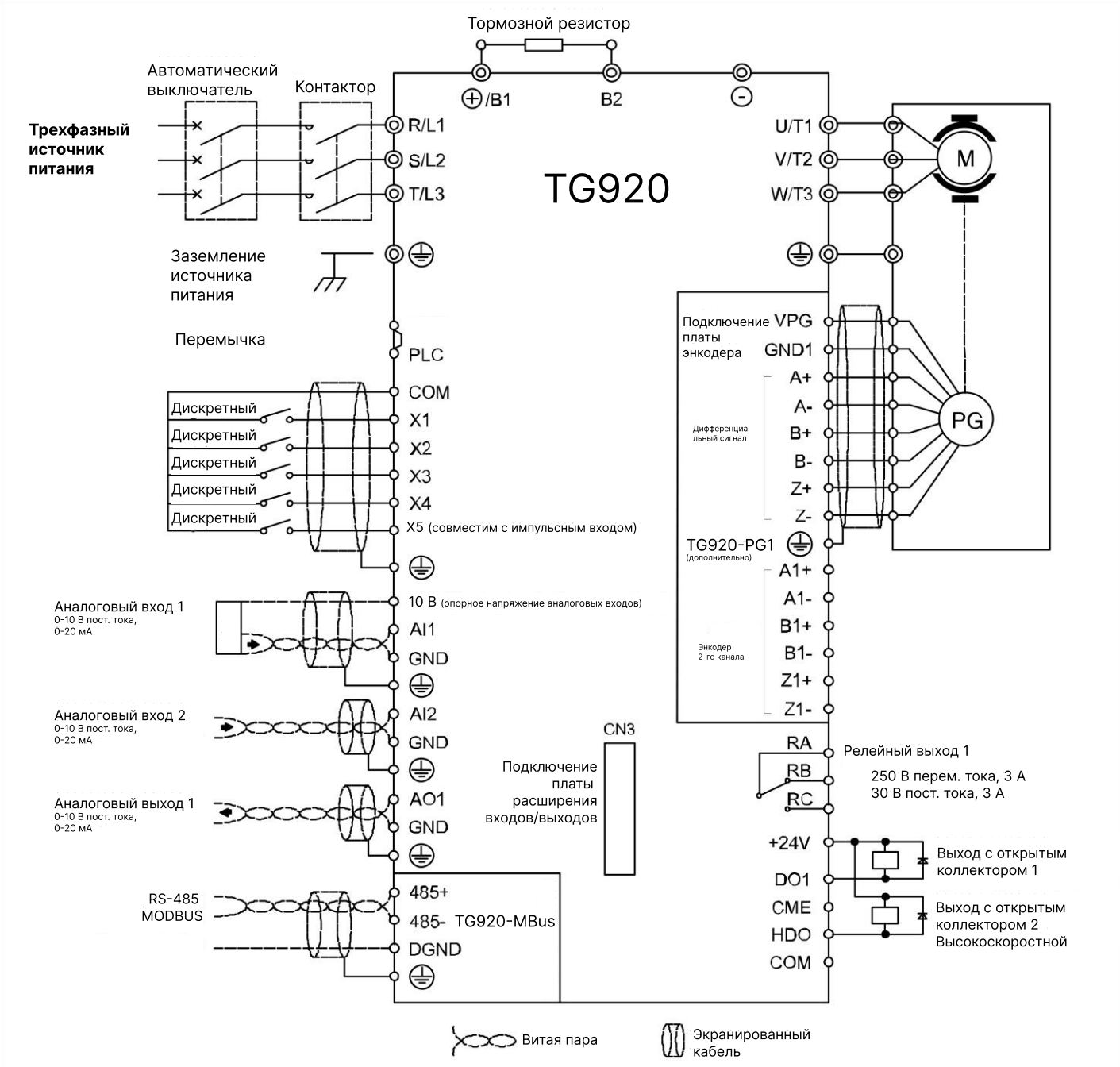


Рис. 3-24. Схема подключения

3.9. Спецификация входов/выходов

Таблица 3–8. Спецификация штатной платы входов/выходов (TG920-IO)

Категория	Вывод	Обозначение выхода	Спецификация
Аналоговый вход	+10V	Опорное напряжение аналоговых входов	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
Дискретный вход	X1–X4	Цифровой вход 1–4	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Диапазон частот: 0–200 Гц
			Диапазон напряжения: 10–30 В
	X5	Дискретный вход / импульсный вход	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА
			Импульсный вход: 0 Гц – 50 кГц
	COM	Заземление внутреннего источника 24В	Изолирован от GND внутри
Дискретный выход	DO1	Выход с открытым коллектором	Диапазон напряжения: 0–24 В
			Диапазон тока: 0–50 мА

	HDO	Выход с открытым коллектором / импульсный выход	Выход с открытым коллектором: аналогично DO1
			Импульсный выход: 0–50 кГц
	CME	базовое заземление DO1	Базовое заземление DO1
	COM	базовое заземление HDO	Базовое заземление HDO
COM	COM	Заземление внутреннего источника 24В	Изолирован от GND внутри
	PLC	COM дискретных входов	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 клемм платы расширения входов/выходов TG920-IO1. Это опциональная плата, её нет на схеме.

Категория	Вывод	Обозначение выхода	Спецификация
Аналоговый вход	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 T100 / 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
			-10–10 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	Заземление внутреннего источника 24В	Изолирован от GND внутри
Дискретный выход	DO2–DO4	Выход с открытым коллектором	Диапазон напряжения: 0–24 В 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 +24В внутреннего

	STO2	Сигнальный вход 2 STO	источника питания; вход: 24 В пост. тока, 10 мА
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
	2 pin (контакт)	485–	
	1 pin (контакт)	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри
TG920-CAN (Клеммная колодка)	3 pin (контакт)	CAN+	Скорость передачи данных: максимум 1 Мбит/с
	2 pin (контакт)	CAN–	
	1 pin (контакт)	DGND	Базовое заземление сигнала связи, изолирован от GND внутри

3.10. Использование клемм управления

3.10.1. Расположение клемм управления

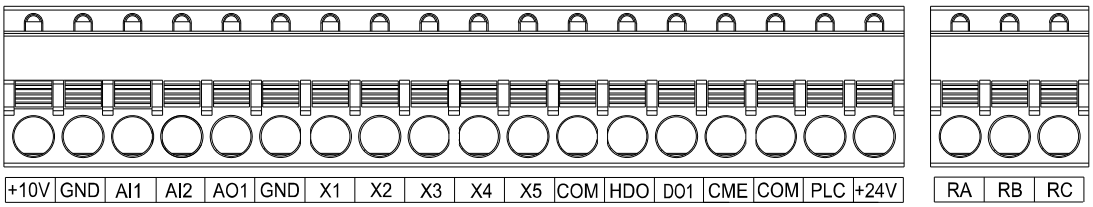


Рис. 3-25. Расположение клемм управления (штатная плата входов/выходов TG920-IO)

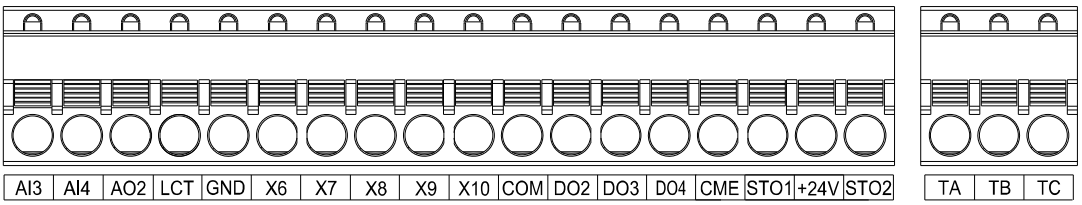


Рис. 3-26. Расположение клемм управления (плата расширения входов/выходов TG920-IO1)

Требования к подключению управляющих кабелей

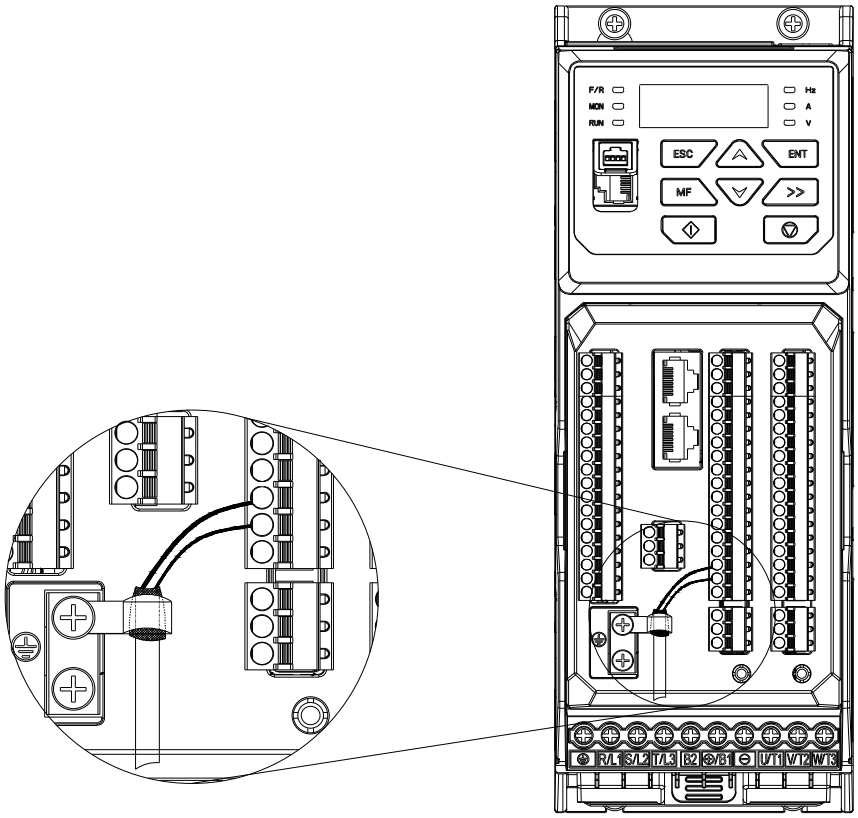


Рис. 3-28. Заземление экранированного кабель

ВНИМАНИЕ!

Экранированный кабель необходимо подключить к защитному заземлению на стороне преобразователя частоты.

Таблица 3–11. Требования к подключению клемм 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 преобразователя частоты.

Кабели управления должны располагаться на расстоянии не менее 20 см от силовых линий (например, линий питания, кабель двигателя, кабели силовых реле и контакторов) и не должны пролегать параллельно силовым линиям. В случае неизбежности пересечения силовых линий рекомендуется пересечение под девяносто градусов, чтобы избежать сбоев в работе из-за наводок и 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 преобразователя частоты. Если необходимо, 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 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 пересечение под девяносто градусов, чтобы избежать сбоев преобразователя частоты из-за помех.

- Указания для дискретных входов
- Сухой контакт

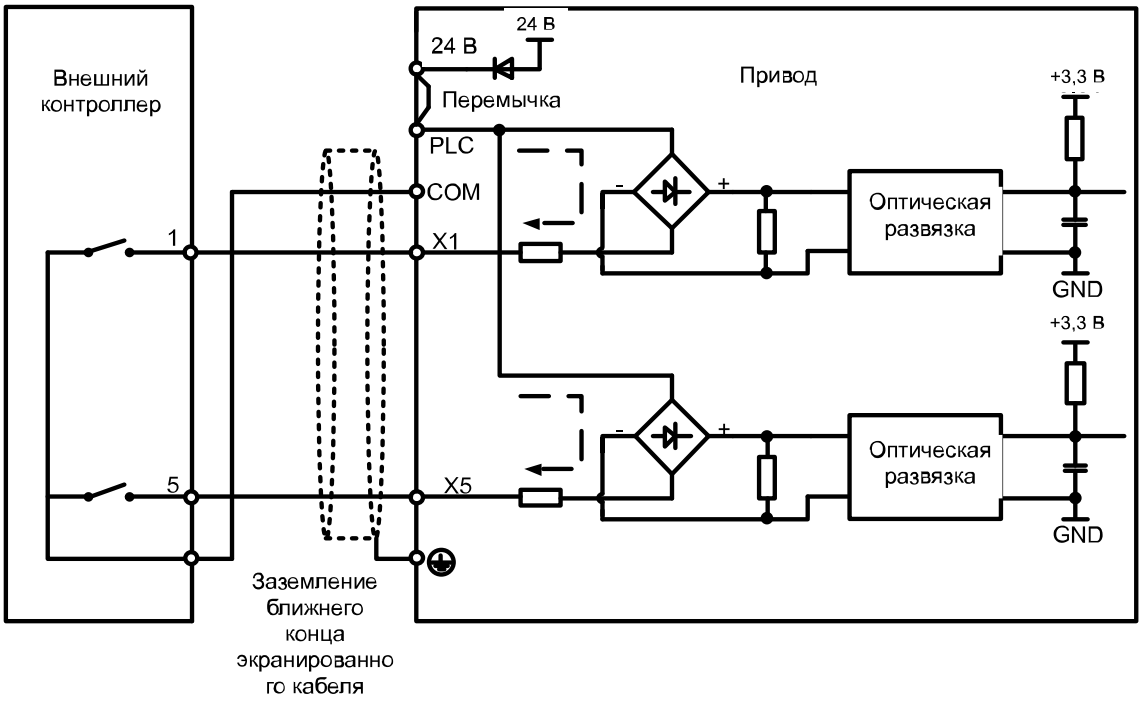


Рис. 3-29. Сухой контакт внутреннего источника питания

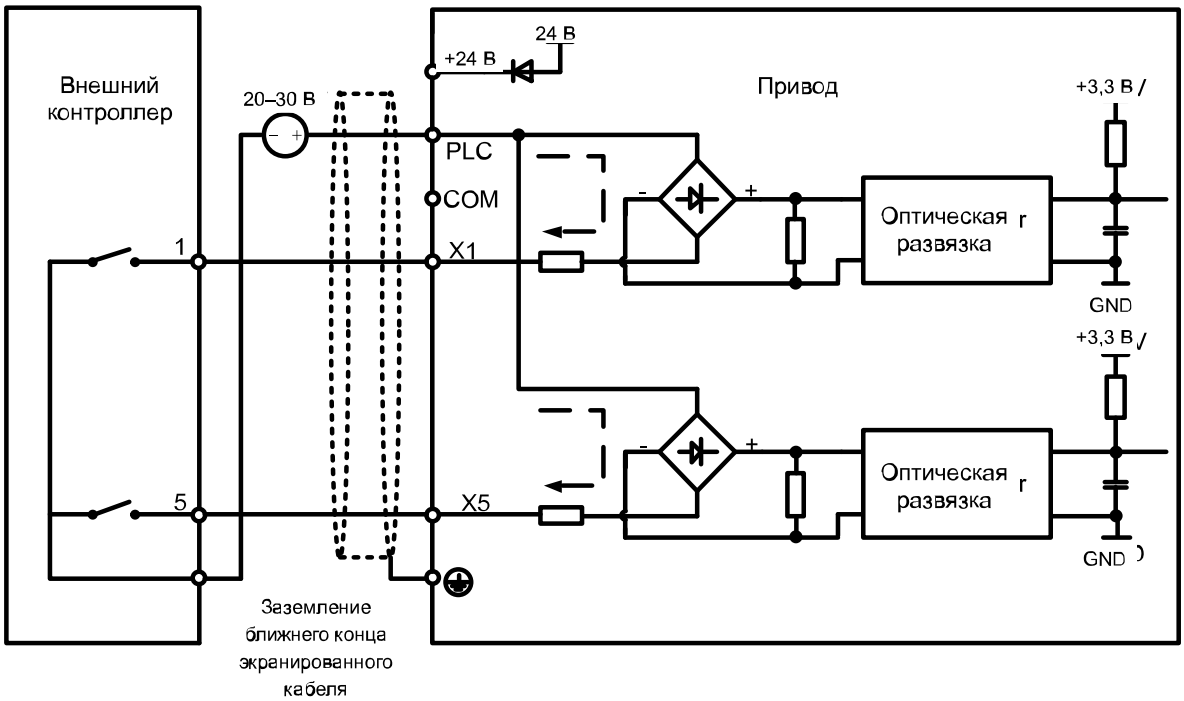


Рис. 3-30. Сухой контакт внешнего источника питания

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 или некорректно работать.

При подключении источника питания к плате расширения входов/выходов необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено или некорректно работать.

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

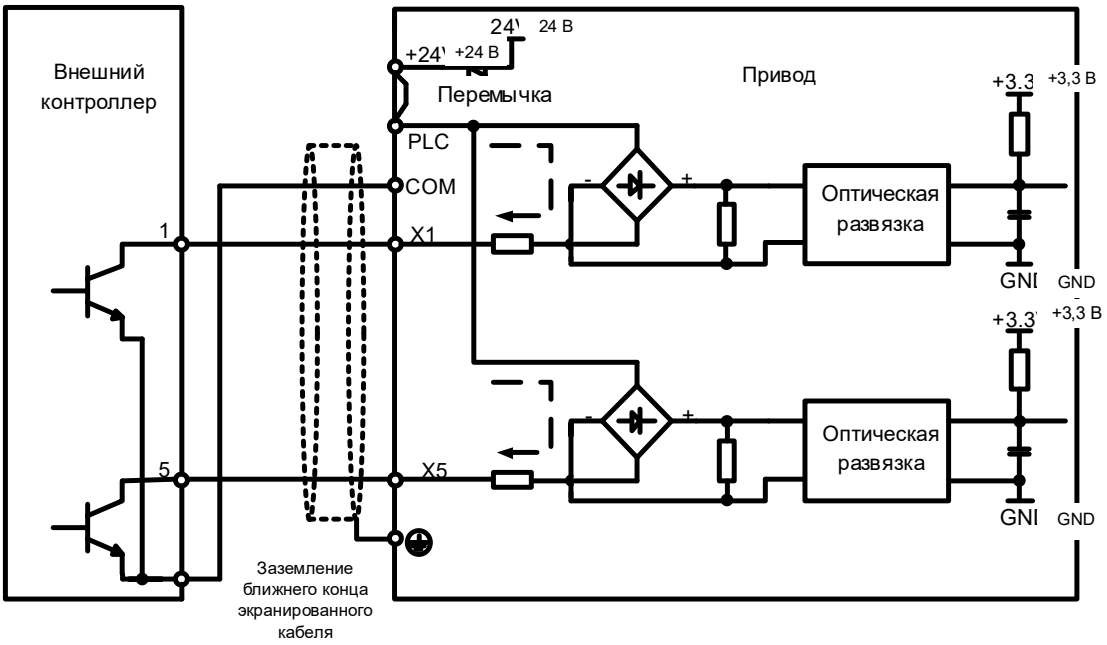


Рис. 3-31. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором NPN

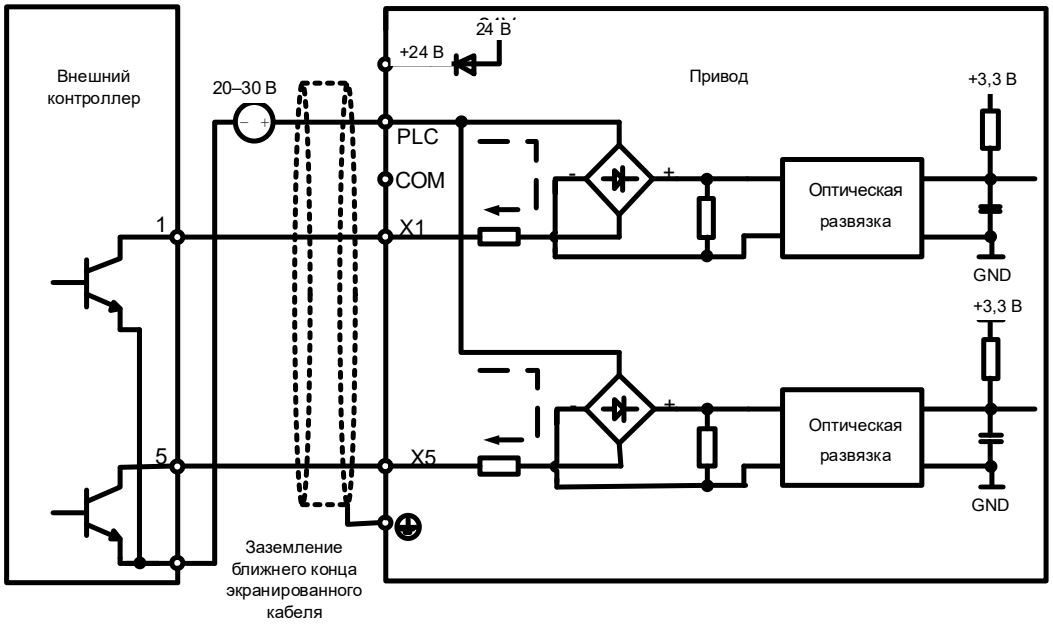


Рис. 3-32. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором NPN

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 входов/выходов 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

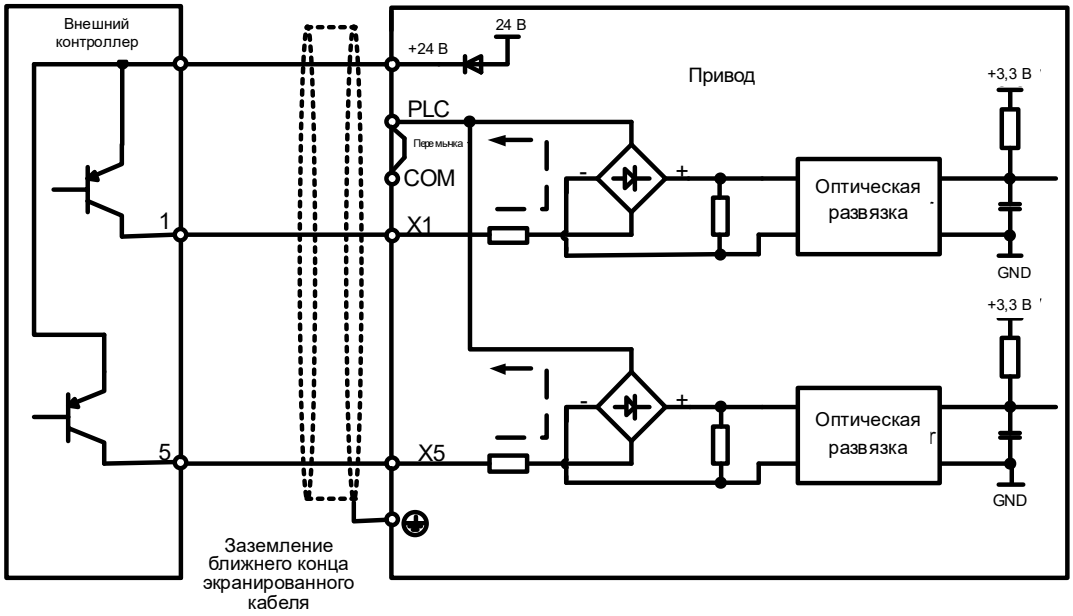


Рис. 3-33. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором PNP

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 входов/выходов выполняется аналогично подключению штатной платы входов/выходов.

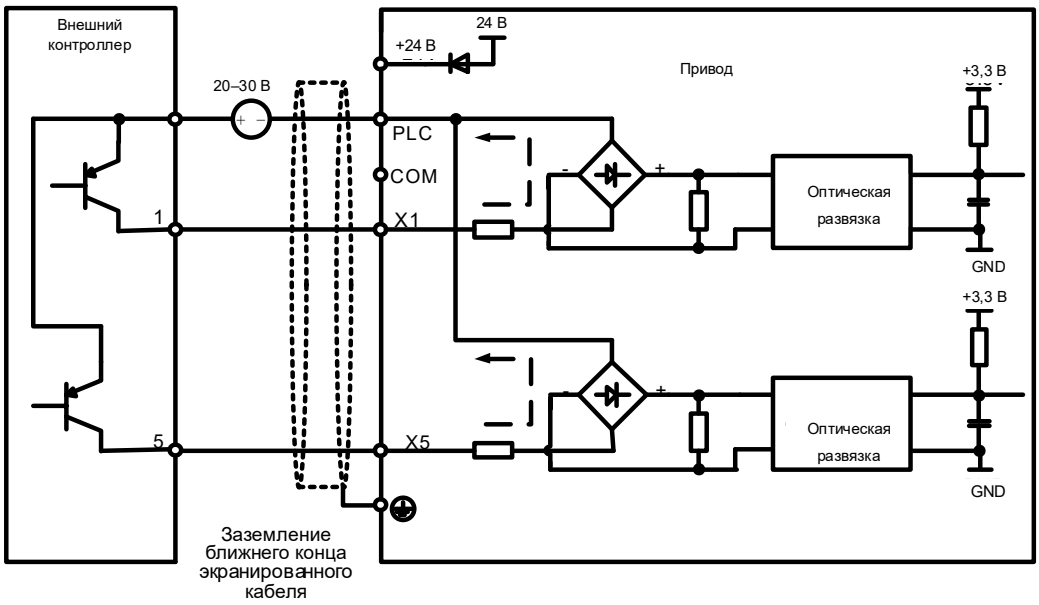


Рис. 3-34. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором PNP

ВНИМАНИЕ!

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

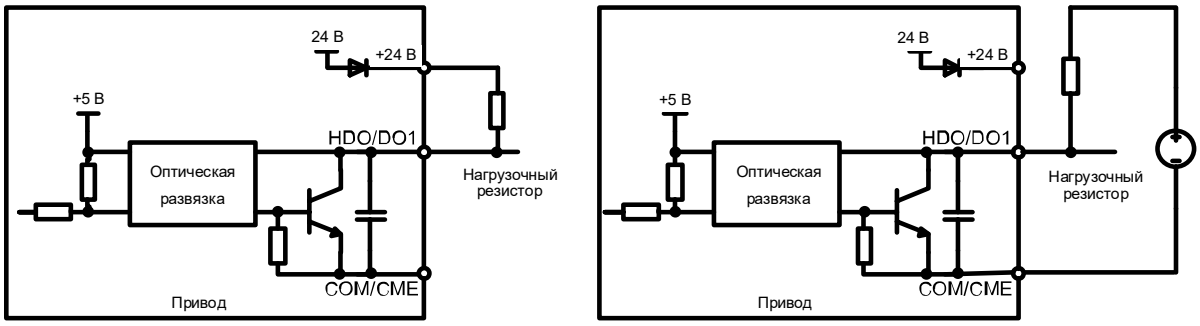
При использовании внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4 между контактами +24V и PLC. В противном случае оборудование может быть повреждено.

Подключение PNP платы расширения входов/выходов выполняется аналогично подключению штатной платы входов/выходов.

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 входов/выходов 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



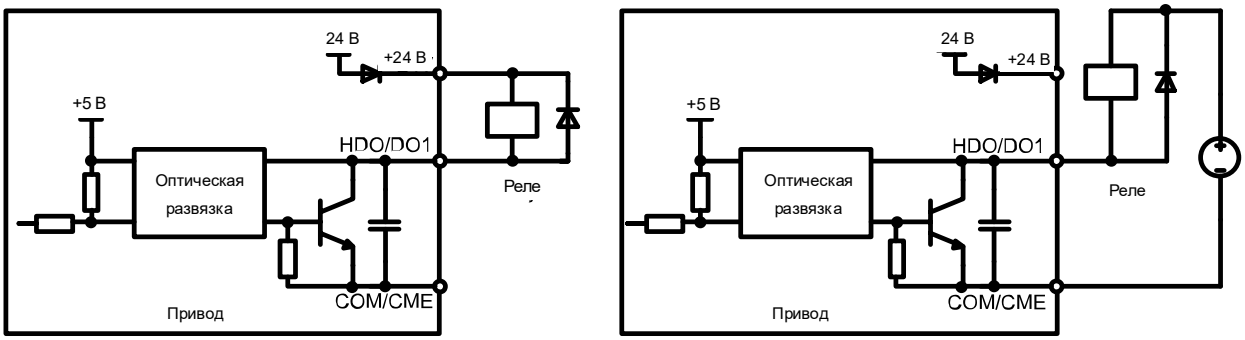
a) Внутренний источник питания b) Внешний источник питания

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

ВНИМАНИЕ!

Если установлен импульсный выход, клемма 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 преобразователя частоты

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 внутренний блок питания преобразователя частоты 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 преобразователей частоты серии TG920 имеют два программируемых релейных выхода с сухими контактами.

Штатная плата входов/выходов имеет одно реле с контактами RA/RB/RC. Контакты RA и RB – нормально замкнутые, контакты RA и RC – нормально разомкнутые. Функциональное назначение указывается в параметре C1-05.

Плата расширения входов/выходов имеет одно реле с контактами TA/TB/TC. Контакты TA и TB – нормально замкнутые, контакты TA и TC – нормально разомкнутые. Функциональное назначение указывается в параметре C1-06.

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 положению перемычки для переключения сигнала платы входов/выходов

Таблица 3–12. Указания по перемычкам на штатной плате входов/выходов (TG920-IO)

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. Перемычка между COM и PLC: сигнал подаётся замыканием клеммы +24V на входы Перемычка между +24 и PLC: сигнал подаётся замыканием клеммы COM на входы При подключении внешнего источника питания необходимо удалить перемычку S4.	

Таблица 3–13. Указания по перемычке платы расширения входов/выходов (TG920-IO1)

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

3.11. Общие предпусковые проверки совместимости

Перед включением устройства в сеть проведите полный осмотр системы согласно следующему списку

Спецификации оборудования

· Убедитесь, что преобразователь частоты подходит под применение. Проверьте соответствие данных с шильдика преобразователя частоты, двигателя и нагрузочного оборудования.

Вспомогательное оборудование

· Изучите вспомогательное оборудование, реле, переключатели, разъединители, входные плавкие предохранители/автоматические выключатели, которые могут быть установлены со стороны подключения питания к преобразователю или со стороны подключения к двигателю. Убедитесь, что они готовы к работе в режиме полной скорости.

· Проверьте установку и функционирование датчиков, используемых для подачи сигналов обратной связи на преобразователь частоты.

Прокладка кабелей

· Проверьте соответствие характеристик силовых кабелей.

· Убедитесь, что входные силовые кабели двигателя и управляющая проводка разделены или находятся в трех разных металлических кабель-каналах для снижения высокочастотных помех.

· Убедитесь, что экраны силовых кабелей заземлены.

Силовые кабели

· Убедитесь в надежности соединений.

· Убедитесь в том, что силовые кабели двигателя и сетевые кабели управления прокладываются в отдельных кабель-каналах либо используется дополнительный изолированный экранированный кабель.

Вводные коммутационные аппараты

· Необходимо использовать только подходящие вводные автоматические выключатели или контакторы.

· Убедитесь, что все автоматические выключатели или контакторы находятся в разомкнутом положении.

Подключение элементов управления

· Убедитесь в отсутствии повреждения кабелей или ненадежных соединений.

· Проверьте изоляцию управляющей проводки от проводов питания и кабелей двигателя для защиты от помех.

· Убедитесь в работоспособности источника питания цепей управления, в т.ч. – в отсутствие коротких замыканий.

· Рекомендуется использовать экранированный кабель или витую пару. Убедитесь в правильной заделке экрана кабеля и качестве его заземления.

Заземление

· Все преобразователи частоты должны быть заземлены.

· Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

Окружающие условия

· Проверьте, что влажность воздуха составляет 5–95 % без конденсации.

· Убедитесь, что в воздухе отсутствует токопроводящая пыль.

Охлаждение

· Проверьте готовность системы принудительного охлаждения (при ее наличии).

Место установки

· Преобразователь частоты должен устанавливаться на удалении от источников чрезмерных вибрационных нагрузок.

3.12. Решения по электромагнитной совместимости

В силу своего принципа работы преобразователь частоты неизбежно будет генерировать определенные

помехи, которые могут влиять на другое оборудование и нарушать его работу. Более того, поскольку внутренний слабый электрический сигнал преобразователя частоты также подвержен помехам со стороны самого преобразователя частоты и другого оборудования, проблемы с электромагнитной совместимостью неизбежны. Чтобы уменьшить или исключить помехи, создаваемых преобразователем частоты во внешней среде, и защитить преобразователь частоты от помех из внешней среды, в этом разделе дается краткое описание подавления помех, обустройства заземления, подавления тока утечки и применения сетевых фильтров.

3.12.1. Подавление помех

- Если периферийное оборудование и преобразователь частоты совместно используют источник питания одной системы, помехи от преобразователя частоты 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 преобразователя частоты;
  2) Установите фильтр питания на входе питания оборудования, подверженного воздействию;
  3) Используйте разделительный трансформатор, чтобы изолировать путь передачи помех между другим оборудованием и преобразователем частоты.
- Поскольку проводка периферийного оборудования и преобразователя частоты 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 преобразователя частоты.
- 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 преобразователя частоты 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 преобразователя частоты, а другой подключается к корпусу двигателя. Входы и выходы преобразователя частоты оснащены соответственно фильтром радиопомех и фильтром линейных помех. Например, ферритовый синфазный дроссель может подавлять помехи, излучаемые линиями питания.

3.12.2. Заземление

Рекомендуемый заземляющий электрод показан на рисунке ниже:

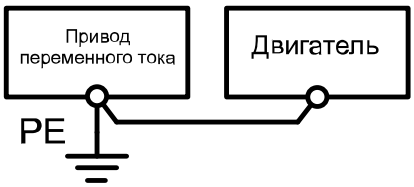


Рис. 3-37. Заземление

- 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 преобразователю частоты.
- Один провод 4-жильного кабеля двигателя должен быть заземлен со стороны преобразователя частоты и подключен к выводу заземления двигателя с другой стороны. Лучший эффект будет достигнут, если двигатель и преобразователь частоты 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 преобразователя частоты и другого оборудования, подверженного воздействию, должны быть разделены. Кабель заземления должен находиться на удалении от входов и выходов оборудования, чувствительного к помехам.

3.12.3. Подавление тока утечки

- Ток утечки проходит через конденсаторы, распределенные между фазами и заземлением на входе и выходе преобразователя частоты, и его величина связана с емкостью конденсаторов и частотой переключения транзисторов. Ток утечки подразделяется на ток утечки на землю и междуфазный ток утечки.
- Ток утечки на землю не только циркулирует внутри системы преобразователя частоты, но и может влиять на другое оборудование через контур заземления. Такой ток утечки может привести к отключению УЗО и другого оборудования. Чем выше частота переключения преобразователя частоты, 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 преобразователя частоты, ускоряют старение кабелей и могут привести к неисправности другого оборудования. Чем выше частота переключения преобразователя частоты, тем больше будет междуфазный ток утечки. Чем длиннее кабели двигателя и чем больше паразитная емкость, тем больше будет межфазный 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.

3.12.4. Использование фильтра источника питания

Поскольку все преобразователи частоты могут генерировать помехи, а также быть чувствительными к

внешним помехам, рекомендуется использовать фильтры ЭМС. 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 преобразователя частоты;
- Фильтр и преобразователь частоты должны быть подключены к одному общему заземлению.

3.12.5. Длина моторного кабеля.

Для соответствия ЭМС стандарту категории C3 (класс A2), в качестве моторного кабеля обязательно следует использовать экранированный кабель, при этом его длина не должна превышать 100 м.

Максимальная длина неэкранированного кабеля до 150 метров (в зависимости от мощности) с понижением частоты ШИМ до 2 кГц. Причина ограничения длины моторного кабеля – условие эксплуатации, которое заключается в необходимости снижения риска возникновения резонансного эффекта напряжения (и скорости нарастания напряжения dU/dt). Пиковые перенапряжения, возникающие при резонансном эффекте, негативно виляют на преобразователь частоты, моторный кабель, двигатель и приводят к быстрому старению и пробою изоляции двигателя.

Данный эффект зависит от совокупного воздействия составляющих электропривода друг на друга, их параметров, а также типа и длины кабеля. Соблюдая рекомендации можно уменьшить воздействие dU/dt и резонансного эффекта, но для полного устранения их воздействие, что обычно необходимо для двигателей со слабой изоляцией, рекомендуется устанавливать в моторную цепь силовые опции: дроссель, фильтр du/dt или синус-фильтр.

Таблица 3–14. Указания по длине моторного кабеля

Мощность ПЧ, кВт	ПЧ без силовых опций		ПЧ с силовыми опциями		
	Экранированный	Неэкранированный	С 2-% моторным дросселем (экран./неэкран.)	С 4%-м моторным дросселем (экран./неэкран.)	С синус-фильтром (экран./неэкран.)
4	30	50	30/50	120/190	350/500
5,5	40	70	40/70	150/250	350/500
7,5	60	100	60/100	170/280	350/500
11	70	110	70/110	180/300	350/500
15	80	150	80/125	200/330	350/500
18,5	90	135	90/135	210/350	350/500
22 и выше	100	150	100/150	230/380	350/500

Примечания:
– Соответствие стандарту ЭМС при использовании синус-фильтра и экранированного кабеля зависит от параметров самого кабеля, его экрана и монтажа, поэтому для определения максимальной длины необходимо проводить замеры соответствия стандарту ЭМС на месте проведения монтажа.
– Рекомендации по монтажу (три основных пункта) с синус-фильтром или моторным дросселем и экранированным кабелем приведены ниже.
– Рекомендации по монтажу с учётом ЭМС представлены в разделе 3.11.6 «Рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС, помехоустойчивость)».

3.12.6. Общие рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС).

Электромагнитная совместимость (ЭМС) – способность электрооборудования нормально функционировать, выполнять своё назначение в электромагнитной среде, не внося в нее недопустимых помех. Данное понятие включает в себя две стороны: устойчивость оборудования функционировать при наличии определённого уровня помех и формируемые оборудованием помехи, которые должны быть ограничены допустимым уровнем.

План ЭМС представлен на рисунке 3–38.

Регулируемый привод переменного тока предполагает быстрые переключения ключей инвертора преобразователя частоты (ШИМ), значительная скорость нарастания напряжения (dU/dt) с большими амплитудами около 500–1000 В делает электропривод потенциальным источником помех. Также данный вид напряжения моторного кабеля приводит к формированию синфазного тока.

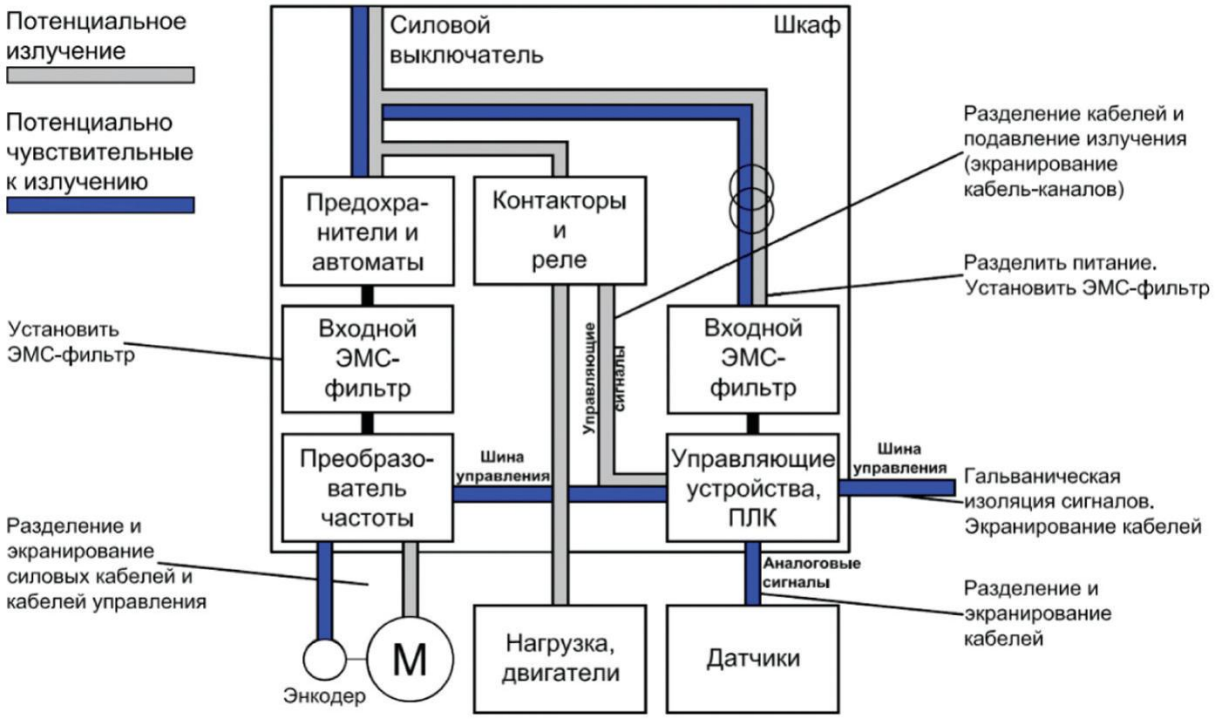


Рис. 3-38 План ЭМС на примере шкафа

Чтобы обеспечить установку, соответствующую требованиям электромагнитной совместимости и избежать возникновения помех, к которым чувствительный управляющие сигналы, обязательно следуйте всем представленным инструкциям по электромонтажу.

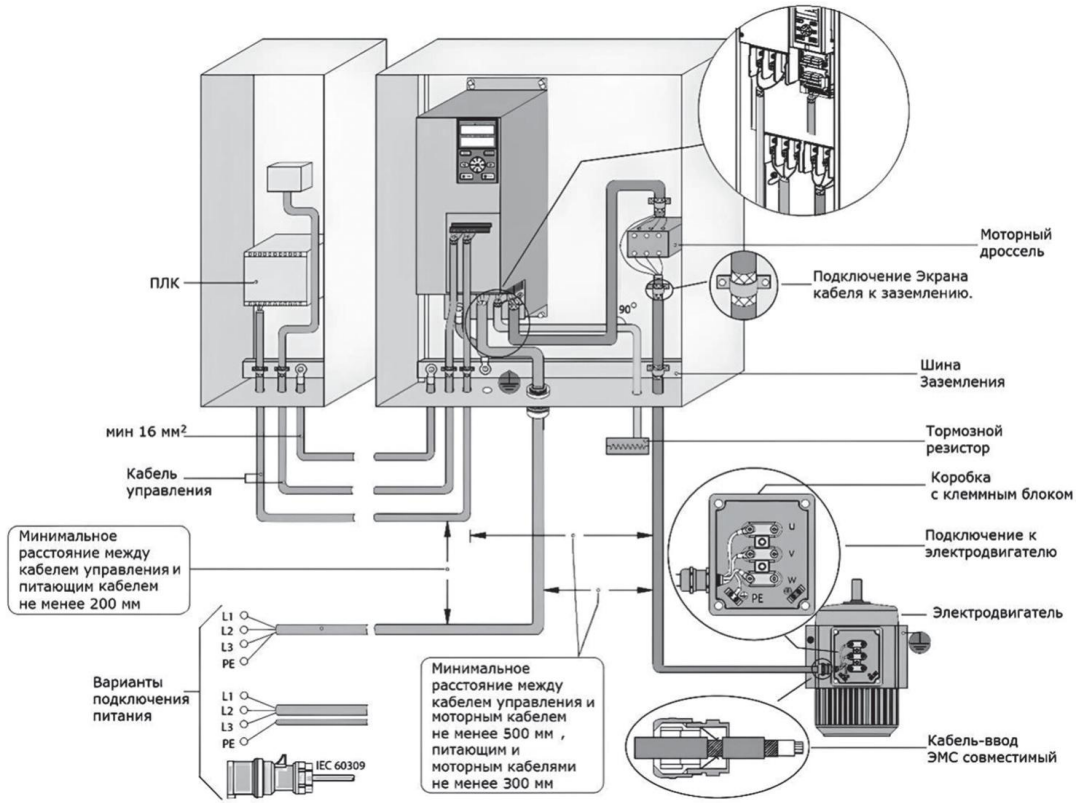


Рис. 3-39 Пример выполнения электрического монтажа преобразователя частоты со степенью защиты IP20 с учётом требований ЭМС

Рекомендации по используемым кабелям:

• Следует использовать медные силовые кабели.

• В качестве кабелей двигателя и управления следует использовать экранированные кабели входного питания, выходной моторный, тормозного резистора и управления, и следует прокладывать их отдельно. Экранирование обеспечивает повышение помехоустойчивости и снижает уровень излучаемых помех.

• Экран должен обладать хорошей проводимостью. Если экран кабеля используется в качестве заземления, то площадь сечения экрана (или эквивалентная проводимость) должна составлять не менее 50 % от площади поперечного сечения фазного проводника (одной фазы кабеля). Если же площадь сечения экрана менее 50 %, то необходима установка кабеля заземления для исключения возникновения сверхтоков в экране кабеля, вызванного разницей потенциалов в сети заземления.

Кабель может иметь плетёный (оплётка) или спиральный экран, а материал экрана предпочтительно должен быть медным или алюминиевым.

• Не допускается наличие разрывов экранирования кабеля.

• Альтернативой экранированному кабелю может быть неэкранированный кабель внутриметаллического кабелепровода, примеры приведены на рисунке 3–40. Если не используются экранированные кабели или металлические кабелепроводы, то электропривод не будет соответствовать нормативным ограничениям по уровням радиочастотного излучения.

• Рекомендуется применять кабели двигателя и тормоза как можно короче, чтобы снизить уровень помех от всей системы. Информация о допустимой длине кабелей представлена в таблицу ниже.

• Проводящую часть места соединения кабельного наконечника и жильной части силового кабеля необходимо изолировать термоизоляционной трубкой, на рисунке 3–41 приведён пример такого способа изоляции.

• Не следует использовать гнутый, деформированный или поврежденный кабель.

• Рекомендуется использовать экранированные витые пары в цепях управления для снижения помех. Не используйте витые пары с разными типами сигналов: переменного тока, постоянного тока. Витые пары разных сигналов должны прокладываться отдельно.
• При возможности рекомендуется использовать кабель с двойным экраном для аналоговых сигналов, так как аналоговые сигналы более чувствительны к помехам, чем цифровые.
• Для линий связи и управления следуйте стандартам протокола связи. Например, RS485/Ethernet может использовать экранированные или неэкранированные UTP-кабели.

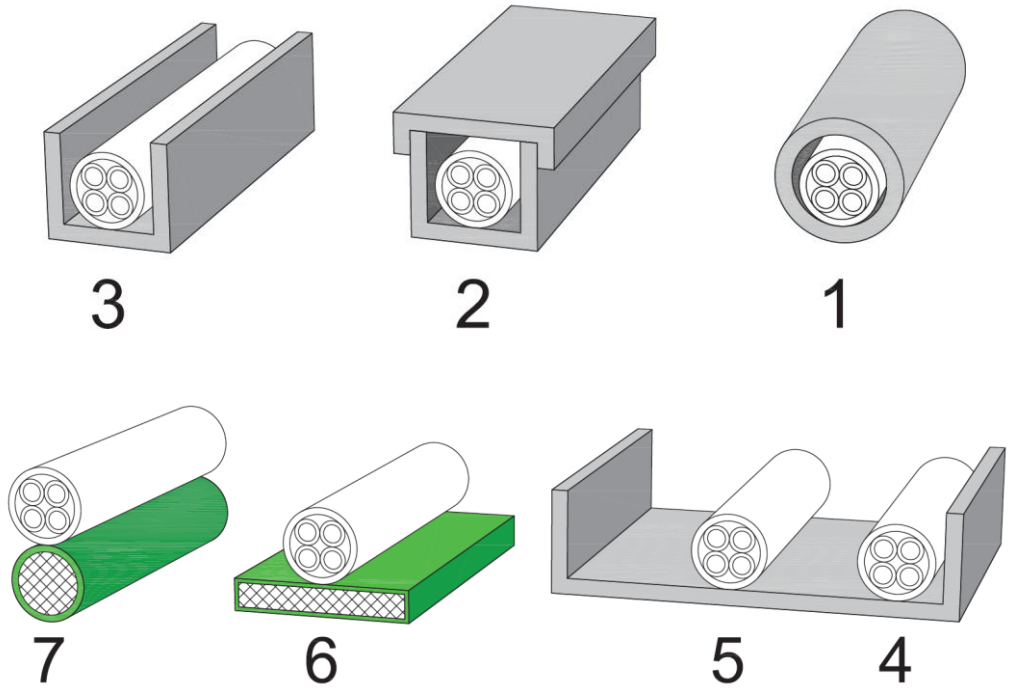


Рис. 3-40 – Примеры прокладки неэкранированных моторных кабелей для уменьшения шумов (помех) выходных сигналов:

1 – наиболее эффективный способ, 7 – наименее эффективный способ:
1 – Цельный металлический кабелепровод отлично справляются с экранированием всех частот
2 – Кабелепровод с крышкой
3 – Кабелепровод для одного кабеля
4 и 5 – Широкий кабелепровод, экранирование лучше в угловой части
6 – Заземлённая металлоконструкция
7 – Параллельный провод заземления большой толщины (экранирование только до 60 Гц).

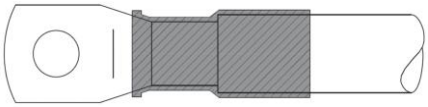


Рис. 3-41 Пример применения термоизоляционной трубки (выделена штриховкой) для изоляции соединения кабельного наконечника и силового кабеля

Рекомендации по прокладке кабелей:

• Силовые и управляющие кабели следует прокладывать отдельно.
• Минимальное расстояние между кабелями управления, двигателя и питания должно быть не менее 200 мм, схема представлена на рисунке 3-42. Несоблюдение требований к изоляции силовых кабелей, моторных и кабелей цепи управления может привести к непредусмотренным ситуациям и снижению эффективности работы оборудования.
• Следует избегать размещения кабелей с чувствительным уровнем сигнала рядом с кабелями двигателя и тормоза.
• При прокладке кабелей и необходимости их пересечения рекомендуется выполнять его под углом 90° для уменьшения влияния кабелей друг на друга.
• Рекомендуется использовать TN-S тип сети для питающего напряжения преобразователя частоты. Не рекомендуется использовать глухозаземлённую нейтраль, т. к. токи утечки преобразователя могут влиять на другое оборудование через нейтраль.
• Каждый привод должен быть заземлен индивидуально. Длина линии заземления должна быть минимальной. При выполнении заземления первоначально следует подключить провод заземления.
• Рекомендуется предусмотреть гальваническую развязку для цепей управления (развязывающий трансформатор + блок питания) либо использовать дополнительный ЭМС фильтр на входе преобразователя частоты, особенно если используется питающая сеть с глухозаземлённой нейтралью.

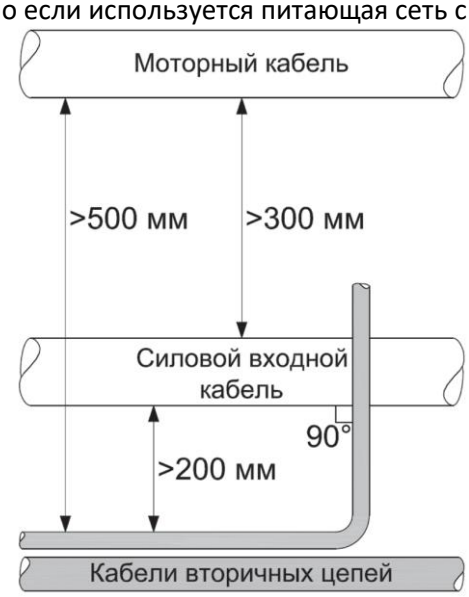


Рис. 3-42 Принцип прокладки силовых и управляющих кабелей

Рекомендации по подключению кабелей:
• Момент затяжки для разных мощностей может различаться, информация представлена в таблице 3–7. Следует использовать специальный инструмент, например, соответствующий размеру динамометрический ключ.
• При использовании электрической отвертки следует соблюдать осторожность и использовать её на низкой скорости от 300 до 400 об/мин.
При затягивании винтов клемм не допускайте наклона более чем на 5°.
• При затягивании винта со шлицем обязательно вставляйте отвертку в паз винта вертикально. Бита не должна выходить из паза.
Если к кабелю может быть приложено внешнее усилие, следует использовать фиксирующие зажимы для повышения прочности.
• Не следует использовать пайку для подключений. Припаянный кабель через некоторое время ослабнет, использование пайки может привести к нарушению работы преобразователя из-за плохих контактов.
• При монтаже кабелей в шкафу и на электродвигателе экран должен быть соединен

с помощью 360-градусного соединения, которое представлено на рисунке 3–43. Неправильная заделка экрана может привести к резкому увеличению передаточного сопротивления, что снижает эффективность экранирования.

• При использовании кабелей управления, последовательной шины данных или тормоза, подключение экрана кабеля должно выполняться с обоих концов. Если же в управляющей цепи возник контур заземления, которое имеет высокое сопротивление и пропускает ток заземления, соединяющийся с управляющим сигналом, возникает гул/шум, разорвите экранирующее соединение на одном из концов, чтобы избежать замыкания тока на землю. Другое решение – при наличии возможности, заделать конец экранированного кабеля, подключенный к корпусу шкафа, конденсатором емкостью 100 нФ, что разорвёт контур заземления на низких частотах (50 Гц), сохраняя экранирующее соединение в высокочастотном диапазоне. В некоторых случаях такой конденсатор уже встроен. Третий вариант – при наличии возможности, применить выравнивающее соединение между двумя плоскостями шкафа параллельно экранированному кабелю. Примеры подключений приведены на рисунке 3–43.

• Важно обеспечить хороший электрический контакт с клеммой заземления, надежно закрепив крепежные винты на корпусах всех элементов привода для обеспечения передачи тока утечки обратно к устройству и на землю.

• Запрещается пайка многожильных проводов.

• При использовании многожильного провода необходимо не допускать выхода отдельных жил из соединения. Запрещается чрезмерно скручивать многожильные провода.

• Не следует допускать нахождения посторонних предметов в секции клемм.

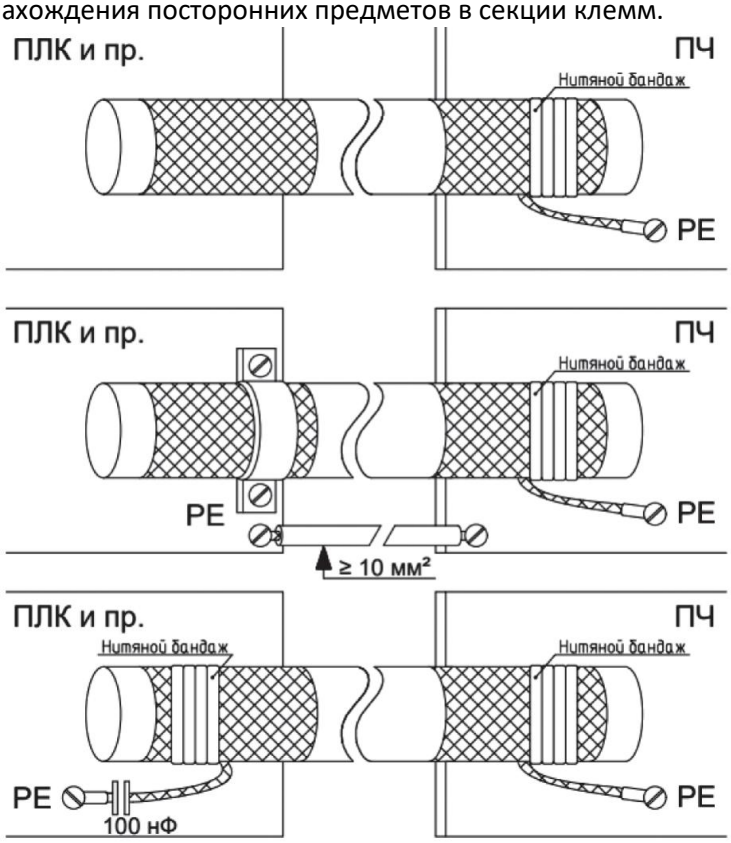


Рис. 3-43 Варианты подключения экрана кабеля:

1 – подключение «косичкой» для ПЧ

2 – подключение «косичкой» и 360 с выравнивающим кабелем между двумя плоскостями

3 – подключение «косичкой» с конденсатором

Глава 4. Указания по эксплуатации и запуску

4.1. Работа с панелью управления

Панель управления, как человеко-машинный интерфейс, является основной частью преобразователя частоты 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/сброс, а	1) Останов 2) Сброс неисправности
	Многофункциональная клавиша	См. таблицу 4–2 «Определение функций многофункциональной иши»

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 торможения b2-09
5	Аварийный останов 2	Останов выбегом, преобразователь частоты 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 команды 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 преобразователь частоты в состоянии останова, активна команда вперед; если преобразователь частоты в рабочем состоянии, преобразователь частоты движется вперед. ВЫКЛ.: если преобразователь частоты в состоянии останова, активна команда назад; если преобразователь частоты находится в рабочем состоянии, преобразователь частоты работает в обратном направлении. Мигает: движение вперед переключается на движение в обратном направлении; 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 преобразователь частоты 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 аварии происходит переход в режим отображения неисправности.

4.1.3.2. Режим отображения параметров работы

После получения команды запуска и при отсутствии неисправности преобразователь частоты 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 ▲. При возникновении неисправности или подаче сигнала аварии происходит переход в режим отображения неисправности.

4.1.3.3. Режим отображения неисправности

В случае возникновения неисправности или подачи сигнала аварии преобразователь частоты переходит в режим отображения неисправности или аварии.



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

В таком режиме преобразователь частоты переходит в состояние останова при нажатии ENT и в режим изменения параметра при повторном нажатии ENT (если параметр защищен паролем, преобразователь частоты 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. Преобразователь частоты должен выйти из текущего режима и перейти в предыдущий режим после нажатия ESC.



Рис. 4-5. Режим изменения параметров

4.1.3.5. Режим установки значения параметра

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



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

4.1.3.6. Режим аутентификации по паролю

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

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

4.1.3.7. Режим прямого изменения частоты



Рис. 4-7. Режим прямого изменения частоты

Переход преобразователя частоты в режим изменения частоты происходит в режимах останова, неисправности или работы при получении команды «ВВЕРХ/ВНИЗ» со входа или при нажатии

или .

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 преобразователя частоты
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 преобразователя частоты серии TG920: 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.

2) Нажмите » 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) После чего пользователь могут активировать установленный выше пароль тремя способами:

① одновременно нажать ESC + ENT + ∧ (отобразится на экране PrtCt)

② не использовать и ничего не нажимать на панель управления в течение 5 мин

③ перезапустить преобразователь частоты.

Блок-схема установки пароля пользователя:

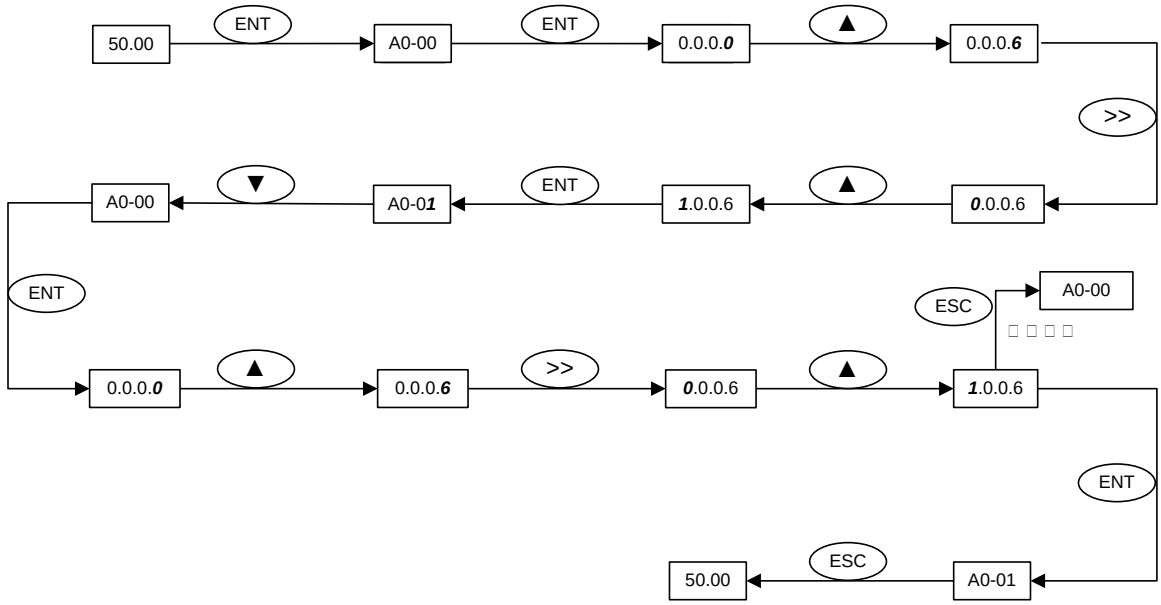


Рис. 4-11. Блок-схема установки пароля пользователя

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 ENT 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 ▼ 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:

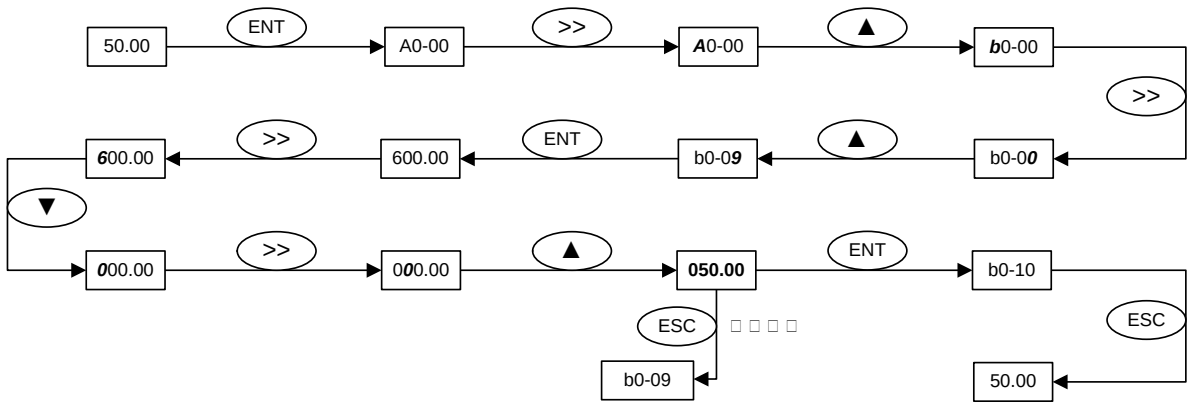


Рис. 4-12. Блок-схема изменения верхней граничной частоты

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:

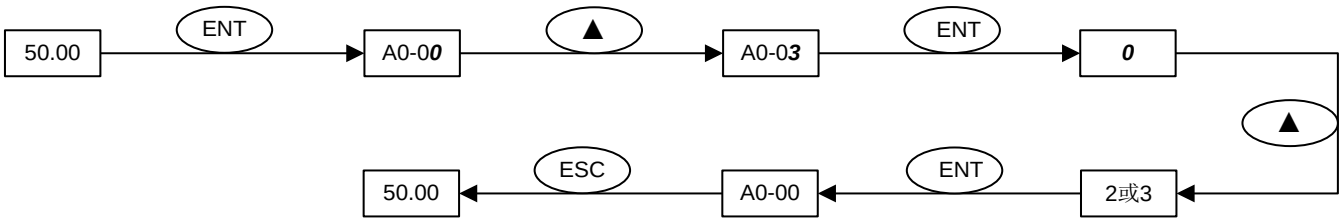


Рис. 4-13. Блок-схема инициализации параметров пользователя

Пример 3: метод установки шестнадцатеричного параметра

Настроим для примера L1-02 (параметр светодиодной индикации при останове) так, чтобы светодиодная панель управления отображала: заданную частоту, напряжение шины DC, 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 DC» 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.

Таблица 4-6.1 Установка шестнадцатеричного параметра L1-02

Разряд тысяч	Разряд сотен	Разряд десятков	Разряд единиц
Бит0: Рабочая линейная скорость (м/с)	Бит0: Настройка ПИД (%)	Бит0: AI1 (В)	Бит0: Установленная частота (Гц)
Бит1: Установившаяся линейная скорость (м/с)	Бит1: Обратная связь ПИД (%)	Бит1: AI2 (В)	Бит1: Напряжение Шины DC (В)
Бит2: Значение внешнего счётчика	Бит2: Не используется	Бит2: AI3 (В)	Бит2: Статус входа
Бит3: Клемма X5	Бит3: Не используется	Бит3: AI4 (В)	Бит3: Статус выхода

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.

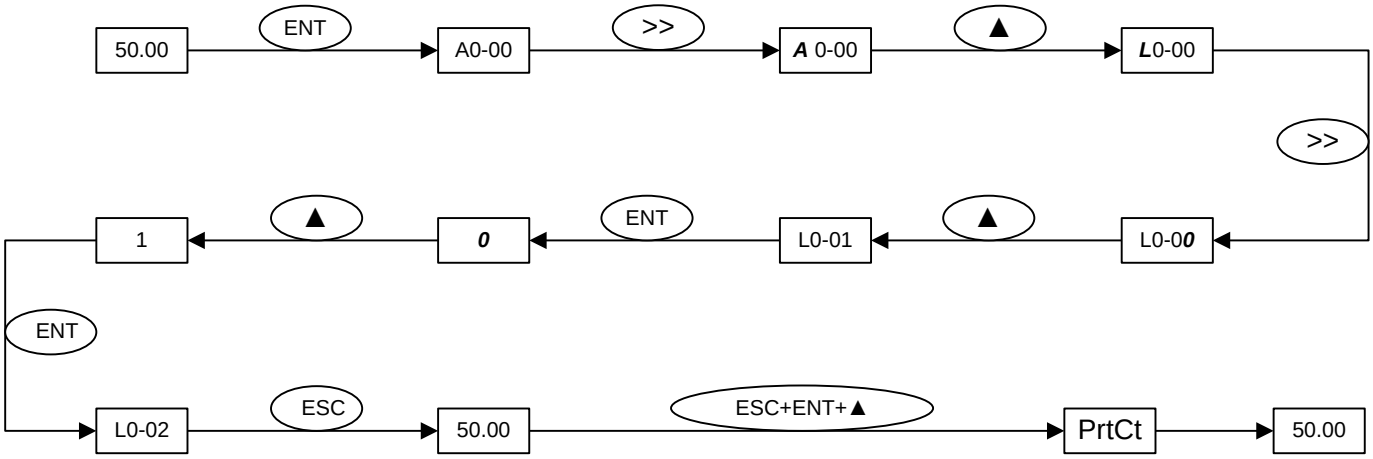


Рис. 4-15. Блок-схема блокировки панели управления



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

Глава 5. Список параметров

Группы параметров TG920 перечислены ниже.

Категория	Группа параметров
Группа A: системные параметры и управление параметрами	A0: системные параметры
	A1: параметры отображения, задаваемые пользователем
Группа b: настройка параметров работы	b0: опорная частота
	b1: управление запуском/остановом
	b2: параметры разгона/торможения
Группа C: входы и выходы	C0: дискретный вход
	C1: дискретный выход
	C2: аналоговый и импульсный вход
	C3: аналоговый и импульсный выход
	C4: автоматическая коррекция аналогового входа
Группа d: параметры двигателя и управления	d0: параметры двигателя 1
	d1: параметры управления V/f двигателем 1
	d2: параметры векторного управления двигателем 1
	d3: параметры двигателя 2
	d4: параметры управления V/f двигателем 2
	d5: параметры векторного управления двигателем 2
Группа E: расширенные параметры функционирования и защиты	E0: расширенная функциональность
	E1: параметры защиты
	E2: расширенные функции управления двигателем
Группа F: прикладные параметры	F0: ПИД-регулятор процесса
	F1: многоступенчатая частота
	F2: простой ПЛК
	F3: траверсный ход и контроль фиксированной длины
	F4: Управление положением
	F6: Синхронизация «Ведущий-Ведомый»
	F7: Водоподготовка
	F8: Грузоподъемное оборудование
	F9: ПИД-регулирование процесса 2
Группа H: параметры сети	H0: Параметры настройки пром. протокола
	H1: Данные пром. протокола
	H2: Настройка разъёма RJ-45
Группа L: параметры клавиш и отображения панели управления	L0: клавиши панели управления
	L1: настройки отображения панели управления
Группа P: мониторинг «Позиционирования» и Состояния режима «Ведущий-Ведомый»	P0: мониторинг режима «Позиционирования»
	P1: мониторинг режима «Ведущий-ведомый»
	P2: мониторинг режима «Подачи воды под постоянным давлением»
Группа U: мониторинг	U0: режим мониторинга параметров
	U1: история аварийных отключений
	U2: информация о версии преобразователя частоты

ВНИМАНИЕ!

Возможность изменения:

«△» означает, что значение этого параметра может быть изменено в состоянии останова и работы преобразователя частоты;
«×» означает, что значение этого параметра не может быть изменено при работающем преобразователе частоты;
«◎» означает, что этот параметр является измеренным значением, которое нельзя изменить.
Заводское значение: 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.

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
Группа A: системные параметры и управление параметрами				
Группа A0: системные параметры				
A0-00	Установка пароля пользователя	0000–FFFF	0000	△
A0-01	Отображение параметров на дисплее	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: Разрешено программирование всех параметров 1: Разрешено программирование только A0-00 и данного параметра Если для этого параметра установлено значение 1, изменение всех параметров, кроме A0-00 и A0-02, запрещено. Перед изменением других параметров установите для A0-02 значение 0.	0	△
A0-03	Сброс параметров на заводские значениям	0: не сбрасывать параметры 1: очистить историю аварийных сообщений 2: восстановление всех параметров 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)	0	×
A0-05	Копирование параметров	0: не копировать параметры 1: загрузить в панель все параметры, кроме группы U 2: выгрузить из панели все параметры, кроме	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		d0-01 ~ d0-18 и d3-01 ~ d3-18, в ПЧ 3: выгрузить все параметры из панели управления в ПЧ		
A0-06	Тип Работы ПЧ	0: Тип G – высокая перегрузка (для нагрузок с постоянным моментом) 1: Тип P – нормальная перегрузка (для вентиляторных и насосных нагрузок)	0	×
A0-07	Разрешение по частоте	0: 0.01 Гц 1: 0.1 Гц	0	×
A0-08	Выбор двигателя 1 / двигателя 2	0: двигатель 1 1: двигатель 2	0	×
A0-09	Режим управления электродвигателем	Разряд единиц: метод управления двигателем 1 0: Асинхронный двигатель, управление V/F 1: Асинхронный двигатель, векторное управление без обратной связи SVC 1 2: Асинхронный двигатель, векторное управление без обратной связи SVC 2 3: Векторное управление с обратной связью 4: Синхронный электродвигатель на постоянных магнитах (PMSM), векторный режим без обратной связи SVC Разряд десятков: метод управления двигателем 2 Аналогично разряду единиц	00	×
A0-10	Выбор макроса применения	0x000: стандартное применение, разрешение по частоте 0.01 Гц 0x001: стандартное применение, разрешение по частоте 0.1 Гц **Макросы станочного применения (0x002 ~ 0x0FF)** 0x002: Станочное применение с импульсным управлением (0.01 Гц) 0x003: Станочное применение с коммуникационным управлением (0.01 Гц) 0x004: Станочное применение с импульсным управлением (0.1 Гц) 0x005: Станочное применение с коммуникационным управлением (0.1 Гц) 0x006 ~ 0x0FF: Зарезервировано **Макросы кранового применения (0x100 ~ 0x1FF)** 0x100: Крановый макрос 1 0x101 ~ 0x1FF: Зарезервировано **Макросы водоснабжения (0x200 ~ 0x20F)**	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		0x200: Макрос водоснабжения 1 0x201 ~ 0x20F: Зарезервировано **Макросы распределения нагрузки Ведущий-Ведомый (0x300 ~ 0x30F)** 0x300: Макрос распределения нагрузки Ведущий-Ведомый 1 0x301 ~ 0x30F: Зарезервировано		
Группа A1: параметры отображения, задаваемые пользователем				
A1-00 – A1-19	Настройка отображения параметров, задаваемые пользователем	Диапазон установки разряда тысяч: A, b, C, d, E, F, H, L, U Диапазон установки разряда сотен: 0–9 Диапазон установки разряда десятков: 0–9 Диапазон установки разряда единиц: 0–9	0	×
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 задания частоты	0: источник задания основной частоты 1: результат вычисления основной и вспомогательной частот 2: переключение между основной и вспомогательной частотами 3: переключение между основной частотой и результатом вычисления основной и вспомогательной частот 4: переключение между вспомогательной частотой и результатом вычисления основной и вспомогательной частот	0	×
b0-01	Источник задания основной частоты	0: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами Λ/V 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 2: аналоговый вход AI1 (на штатной плате входов/выходов) 3: аналоговый вход AI2 (на штатной плате входов/выходов) 4: аналоговый вход AI3 (на плате расширения входов/выходов) 5: аналоговый вход A4 (на плате расширения входов/выходов)	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		6: импульсный вход X5 7: выход ПИД-регулятора процесса 8: PLC 9: многоступенчатая скорость 10: по промышленному протоколу 11: ввод PA/PB 12: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки 13: Внутренняя связь ведущий-ведомый 14: Вход ModBus через разъём RJ45		
b0-02	Цифровая настройка основной частоты	b0-10 – b0-09	50,00 Гц	△
b0-03	Источник вспомогательной частоты	0: нет команды 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами Λ/V 2: Цифровая настройка (b0-04) + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ с дискретных входов 3: аналоговый вход AI1 (на штатной плате входов/выходов) 4: аналоговый вход AI2 (на штатной плате входов/выходов) 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения входов/выходов) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения входов/выходов) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: ПЛК 10: многоступенчатая скорость 11: Промышленный протокол 12: Ввод с помощью поворотной ручки пульта управления 13: Вход ModBus через разъём RJ45	00	×
b0-04	Цифровая настройка вспомогательной частоты	Нижняя граничная частота (b0-10) – верхняя граничная частота (b0-09)	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 %	△
b0-07	Расчет основной и вспомогательной частоты	0: основная + вспомогательная 1: основная – вспомогательная 2: макс. {основная, вспомогательная} 3: мин. {основная, вспомогательная}	0	×
b0-08	Максимальная частота	Верхняя граничная частота (b0-09) – 600,00 Гц	50,00 Гц	×
b0-09	Верхняя граничная	Нижняя граничная частота (b0-10) –	50,00 Гц	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	частота	максимальная частота		
b0-10	Нижняя граничная частота	0,00 Гц – верхняя граничная (b0-09) 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				
b1-00	Источник способа запуска	0: Запуск с панели управления 1: Запуск через дискретный вход 2: Запуск по промышленному протоколу	0	×
b1-01	Привязка команды запуска к способу задания частоты	Разряд единиц: выбор источника задания частоты, который будет привязан к источнику запуска с панели управления Разряд десятков: выбор источника задания частоты, который будет привязан к источнику запуска с дискретных входов Разряд сотен: выбор источника задания частоты, который будет привязан к источнику запуска через промышленный протокол 0: нет привязки 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		панели управления клавишами Λ/V 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 входов/выходов) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения входов/выходов) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: PLC A: многоступенчатая частота B: ввод по каналу связи C: ввод PA/PB D: ввод с клавиатуры с помощью поворотной ручки		
b1-02	Направление вращения	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) 1: запуск с торможением постоянным током 2: запуск с подхватом скорости	0	×
b1-06	Начальная частота запуска	0,00 Гц – верхняя граничная частота (b0-09)	0,00 Гц	×
b1-07	Время удержания начальной частоты	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
b1-08	Ток торможения DC при запуске	0,0–100,0 %	0,0 %	△
b1-09	Время торможения DC при запуске	0,00–30,00 с	0,00 с	△
b1-10	Ток запуска с подхватом скорости	0,0–200,0 %	100,0 %	△
b1-11	Время поиска скорости подхвата	0,1–20,0 с	2,0 с	△
b1-12	Соотношение V/F при запуске с поиском скорости	0,0–100,0 %	1,0 %	△
b1-13	Режим торможения	0: плавное торможение по рампе 1: торможение выбегом 2: плавное торможение по рампе + торможение постоянным током	0	×
b1-14	Начальная частота торможения	0,00 Гц – верхняя граничная частота (b0-09)	0,00 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	постоянным током			
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 перевозбуждением	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 % 8: активируется при номинальном напряжении 150 %	1	×
b1-18	Динамическое торможение (торможение с помощью торм. резистора)	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 поиском скорости	Разряд единиц: первая цифра – время поиска частоты при подаче питания 0: поиск с нулевой частоты 1: поиск с заданной частоты 2: поиск с максимальной частоты Разряд десятков: активирован поиск с противоположного направления	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		0: поиск в одном направлении 1: поиск в двух направлениях		
b1-26	Время принудительного останова	0.00 с – 10.00 с	2.00 с	△
Группа b2: параметры разгона/торможения				
b2-00	Точность времени разгона/торможения	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 торможения 1			△
b2-03	Время разгона 2	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-04	Время торможения 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 торможения 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 торможения 4	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-09	Время торможения при аварийной остановке	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-10	Время толчкового разгона	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-11	Время толчкового торможения	0,0–600,00 / 6000,0 / 60 000 с	6,0 с	△
b2-12	Кривая разгона/торможения	0: линейный разгон/торможение 1: разгон/торможение в виде ломаной линии 2: S-кривая разгона/торможения A 3: S-кривая разгона/торможения B	0	×
b2-13	Частота переключения времени разгона ломаной линии разгона/торможения	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-14	Частота переключения времени торможения ломаной линии разгона/торможения	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-15	Время первого сегмента S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-16	Время последнего сегмента S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
b2-17	Время первого сегмента S-кривой торможения	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-18	Время последнего сегмента S-кривой торможения	0,00–60,00 с (S-кривая A)	0,20 с	△
b2-19	Доля первого сегмента S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
b2-20	Доля последнего участка S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
b2-21	Доля первого участка S-кривой торможения	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
b2-22	Доля последнего участка S-кривой торможения	0,0–100,0 % (S-кривая B)	20,0 %	△
Группа C: входы и выходы				
Группа C0: дискретный вход				
C0-00	Условие включения клемм команд запуска при включении питания	Данная функция действует только в отношении дискретных входов со значением параметра 1–4 (толчок вперед/назад и запуск вперед/назад), а также только запуска после включения питания. 0: обнаружен фронт сигнала запуска + обнаружено ВКЛ сигнала. Если команда запуска выбрана с клемм дискретных входов, преобразователь частоты 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, преобразователь частоты начнет работать при обнаружении сигнала управления в состоянии ВКЛ. после включения питания.	0	×
C0-01	Функция входа X1	0: Нет функции 1: Толчок (JOG) вперед 2: Толчок (JOG) назад 3: Работа вперед (FWD) 4: Работа назад (REV) 5: Трехпроводное управление 6: Приостановка работы (пауза) 7: Внешний останов 8: Аварийный останов 9: Останов с торможением постоянным током 1	3	×
C0-02	Функция входа X2		4	×
C0-03	Функция входа X3		1	×
C0-04	Функция входа X4		23	×
C0-05	Функция входа X5		0	×
C0-06	Функция входа X6 (на плате расширения входов/выходов)		0	×
C0-07	Функция входа X7		0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	(на плате расширения входов/выходов)	10: Останов с торможением постоянным током 2 11: Останов выбегом 12: Клемма «Увеличить» (UP) 13: Клемма «Уменьшить» (DOWN) 14: Сброс настроек UP/DOWN (включая кнопки Λ/V) 15: Клемма 1 многоступенчатой частоты 16: Клемма 2 многоступенчатой частоты 17: Клемма 3 многоступенчатой частоты 18: Клемма 4 многоступенчатой частоты 19: Выбор времени разгона/торможения 1 20: Выбор времени разгона/торможения 2 21: Разгон/торможение запрещены 22: Вход внешней ошибки 23: Сброс ошибки (RESET) 24: Импульсный вход (активен только для X5) 25: Переключение двигателя 1/2 26: Переключение управления Скорость/Момент 27: Перевод команды управления на панель 28: Перевод команды управления на клеммы 29: Перевод команды управления на связь 30: Переключение режима задания частоты (FREQ) 31: Переключение основного задания частоты на цифровую уставку b0-02 32: Переключение доп. задания частоты на цифровую уставку b0-04 33: Направление ПИД-регулирования 34: ПИД-регулятор на паузе 35: Интегральная составляющая ПИД на паузе 36: Переключение параметров ПИД 37: Счетный вход 38: Сброс счетчика 39-40: Зарезервировано 41: Удержание нулевой скорости активно 42: Ориентация шпинделя активна 43: Выбор клеммы положения останова для ориентации шпинделя 1 44: Выбор клеммы положения останова для ориентации шпинделя 2 45: Вход сигнала начала отсчета (реперной метки) 46: Перенос вперед (Forward carry) 47: Перенос назад (Reverse carry) 48: Выбор клеммы переноса 1 49: Выбор клеммы переноса 2		
C0-08	Функция входа X8 (на плате расширения входов/выходов)		0	×
C0-09	Функция входа X9 (на плате расширения входов/выходов)		0	×
C0-10	Функция входа X10 (на плате расширения входов/выходов)		0	×
C0-11	Функция аналогового входа AI1 (как дискретного)		0	×
C0-12	Функция аналогового входа AI2 (как дискретного)		0	×
C0-13	Функция аналогового входа AI3 (как дискретного)		0	×
C0-14	Функция аналогового входа AI4 (как дискретного)		0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		50: Выбор клеммы переноса 3 51: Импульсный вход управления положением 52: Вход направления задания положения 53: Сброс импульсов позиционирования 54-56: Зарезервировано 57: Выбор клеммы передаточного числа шпинделя 58: Поиск начала отсчета (исходной точки) 59: Ориентация шпинделя включена и работает 60: Отслеживание импульсов включено и работает 61: Удержание нулевой скорости включено и работает 62: Зарезервировано 63: ПЛК (PLC) на паузе 64: ПЛК (PLC) отключен 65: Сброс памяти останова ПЛК 66-67: Зарезервировано 68: Работа запрещена 69: Торможение постоянным током во время работы 70: Переключение кривой аналогового входа 71: Отслеживание импульсов активно 72: Зарезервировано 73: Переключение усиления аналогового сигнала 74-75: Зарезервировано 76: Выбор клеммы положения останова для ориентации шпинделя 3 77: Разрешение статической автонастройки по клемме 78: Разрешение динамической автонастройки по клемме 79-80: Зарезервировано 81: Положение 1 ориентации шпинделя с командой на работу 82: Положение 2 ориентации шпинделя с командой на работу 83: Положение 3 ориентации шпинделя с командой на работу 84–89: Зарезервировано 90: Вход концевика ограничения Вперед 91: Вход концевика ограничения Назад 92: Вход датчика исходного положения (Home) 93: Вход датчика метки 1 94: Вход датчика метки 2 95: Импульсный вход задания для клеммы X5 96: Вход направления импульсов для клеммы		

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		X5 97: Вход ошибки Двигателя 1 98: Вход ошибки Двигателя 2 99: Вход ошибки Двигателя 3 100: Вход ошибки Двигателя 4 101: Верхний концевой выключатель (ограничитель) 102: Нижний концевой выключатель (ограничитель) 103: Зарезервировано 104: Вход пожарного режима 105: Выбор уставки постоянного давления 106: Вход сигнала полного уровня воды 107: Вход сигнала низкого уровня воды 108: Выбор пробуждения по давлению 109: Верхний концевик замедления 110: Нижний концевик замедления		
C0-15	Время фильтрации дискретного входа	0,000–1,000 с	0,010 с	△
C0-16	Время задержки включения входа X1	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-17	Время задержки выключения входа X1	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-18	Время задержки включения входа X2	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-19	Время задержки выключения входа X2	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-20	Время задержки включения входа X3	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-21	Время задержки выключения входа X3	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-22	Время задержки включения входа X4	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-23	Время задержки включения входа X5	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-24	Время задержки включения входа X6	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-25	Время задержки включения входа X7	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-26	Время задержки включения входа X8	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-27	Время задержки включения входа X9	0,0–3600,0 с	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
C0-28	Время задержки включения входа X10	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C0-29	Настройка логики включения дискретных входов 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	△
C0-30	Настройка логики включения дискретных входов 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	△
C0-31	Настройка логики включения дискретных входов 3	Разряд единиц: X9 (на плате расширения входов/выходов) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: X10 (на плате расширения входов/выходов) (так же, как и для разряда единиц) Разряд сотен: AI1 (так же, как и для разряда единиц) Разряд тысяч: AI2 (так же, как и для разряда единиц)	0000	△
C0-32	Настройка логики включения дискретных входов 4	Разряд единиц: AI3 (на плате расширения входов/выходов) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: AI4 (на плате расширения входов/выходов) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд сотен: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано	00	△
C0-33	Клеммы для управления регулировкой частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	Разряд единиц: действие при останове 0: сброс частоты 1: сохранение	0000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		Разряд десятков: действие при потере питания 0: сброс частоты 1: сохранение Разряд сотен: интегральная функция 0: интегральная функция отсутствует 1: интегральная функция активирована Разряд тысяч: направление хода 0: отключено изменение направления 1: включено изменение направления		
C0-34	Размер шага изменения частоты через клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ	0,00–100,00 Гц/с	0,03 Гц/с	△
C0-35	Режим управления запуском через дискретные входы	0: двухпроводный режим 1 1: двухпроводный режим 2 2: трехпроводный режим 1 3: трехпроводный режим 2	0	×
C0-36	Режим виртуального дискретного входа	000–3FFF 0: действует фактический вход 1: действует виртуальный вход 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 (Примечание. X6–X10, AI3–AI4 находятся на плате расширения входов/выходов.)	0000	×
C0-37	Режим работы запуска через дискретные клеммы после сброса неисправности	0: обнаружен фронта сигнала запуска + обнаружено сигнал ВКЛ. 1: обнаружено ВКЛ. сигнала	0	△
Группа C1: дискретный выход				
C1-00	Функция выхода HDO	0: выход отсутствует 1: Пониженное напряжение преобразователя частоты 2: завершена подготовка преобразователя частоты к запуску 3: преобразователь частоты в работе 4: преобразователь частоты работает на частоте 0 Гц (нет сигнала при останове) 5: преобразователь частоты работает на частоте 0 Гц (есть сигнал при останове) 6: направление запуска 7: достигнута частота	0	△
C1-01	Функция выхода DO1		0	△
C1-02	Функция выхода DO2 (на плате расширения входов/выходов)		0	△
C1-03	Функция выхода DO3 (на плате		0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	расширения входов/выходов)	8: достигнута верхняя граничная частота 9: достигнута нижняя граничная частота 10: частота выше уровня частоты FDT 1 11: частота выше уровня частоты FDT 2 12: скорость ограничена (режим управления вращающим моментом) 13: крутящий момент ограничен (режим управления скоростью) 14: авария 15: предупреждение 16: предупреждение о перегрузки преобразователя частоты (двигателя) 17: предупреждение о перегреве преобразователя частоты 18: обнаружение нулевого тока 19: работа клеммы X1 20: работа клеммы X2 21: индикация выбора двигателя M1/M2 22: установленное значение счётчика 23: предварительно заданное значение счётчика 24: достижение заданной длины 25: достигнуто время непрерывной работы 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: активно импульсное слежение 37-39: зарезервировано 40: активен режим сна 41: Пожарный режим активен 42: Авария по превышению давления 43: Режим "сна" по таймеру активен 44: Состояние сухого хода 45: Двигателя 1 работает от ПЧ 46: Двигателя 2 работает от ПЧ 47: Двигателя 3 работает от ПЧ 48: Двигателя 4 работает от ПЧ 49: Двигателя 1 работает от сети 50: Двигателя 2 работает от сети 51: Двигателя 3 работает от сети		
C1-04	Функция выхода DO4 (на плате расширения входов/выходов)		0	△
C1-05	Выбор функции релейного выхода на штатной плате входов/выходов		14	△
C1-06	Выбор функции релейного выхода на плате расширения входов/выходов		15	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		52: Двигателя 4 работает от сети 53: Активен режим намотки		
C1-07	Время задержки выхода HDO	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 входов/выходов)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-10	Время задержки выхода DO3 (на плате расширения входов/выходов)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-11	Время задержки выхода DO4 (на плате расширения входов/выходов)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-12	Время задержки релейного выхода на штатной плате входов/выходов	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-13	Время задержки релейного 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 входов/выходов (аналогично разряду единиц) Разряд сотен: Релейный выход 2 на плате расширения (аналогично разряду единиц) Разряд тысяч: зарезервировано	0000	×
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	Порог обнаружении частоты (FDT)	Разряд единиц: обнаружена FDT1 0: установленное значение скорости (частота	00	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		после разгона/торможения) 1: обнаруженное значение скорости Разряд десятков: обнаружена FDT2 0: установленное значение скорости (частота после разгона/торможения) 1: обнаруженное значение скорости		
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	Ширина (диапазон) обнаружения 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 (аналогично разряду единиц) Разряд сотен: кривая входа AI3 (аналогично разряду единиц, дополнительная плата входов/выходов) Разряд тысяч: кривая входа AI4 (аналогично разряду единиц, дополнительная плата входов/ выходов)	1000	×
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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
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	Вход точки перегиба A кривой 2	Ввод точки перегиба B кривой 2 – максимальный вход кривой 2	0,0 %	△
C2-08	Установленное значение, соответствующее входу точки перегиба A кривой 2	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-09	Вход точки перегиба B кривой 2	Минимальный вход кривой 2 – вход точки перегиба A кривой 2	0,0 %	△
C2-10	Установленное значение, соответствующее входу точки перегиба B кривой 2	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-11	Минимальный вход кривой 2	–110,0 % – вход 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	Вход точки перегиба A кривой 3	Вход точки перегиба B кривой 3 – максимальный вход кривой 3	0,0 %	△
C2-16	Установленное значение, соответствующее	–100,0–100,0 %	0,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	вводу точки перегиба A кривой 3			
C2-17	Вход точки перегиба B кривой 3	Минимальный вход кривой 3 – ввод точки перегиба A кривой 3	0,0 %	△
C2-18	Установленное значение, соответствующее входу 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	△
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 входов/выходов)	0,000–10,000 с	0,100 с	△
C2-24	Время фильтрации аналогового входа AI4 (на плате расширения входов/выходов)	0,000–10,000 с	0,100 с	△
C2-25	Максимальный частота входа X5	Минимальный вход частоты X5 – 50,0 кГц	50,0 кГц	△
C2-26	Установленное значение, соответствующее максимальному частоты X5	–100,0–100,0 %	100,0 %	△
C2-27	Минимальная частота X5	0,0 кГц – максимальный вход частоты X5	0,0 кГц	△
C2-28	Установленное значение, соответствующее минимальной частоты X5	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-29	Время фильтрации	0,000–1,000 с	0,001 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	X5			
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 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) 30: Выход ПИД 21(30)–99: зарезервировано	0	△
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 входов/выходов)	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C3-07	Усиление AO2 (на плате расширения входов/выходов)	–2,000–2,000	1,000	△
C3-08	Время фильтрации AO2 (на плате расширения входов/	0,0–10,0 с	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	выходов)			
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 параметра положительное, если частота ниже центральной точки	0	×
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	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
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	◎
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: Стандартный асинхронный электродвигатель 1: Асинхронный электродвигатель для ПЧ (АДЧР) 2: Синхронный с постоянными магнитами 3: Синхронный реактивный электродвигатель	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 ПЧ 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	0,1–6553,5 мГн	В зависимости	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	рассеяния L1 асинхронного двигателя 1		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	×
d0-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 1	0,001–1,000	0,880	×
d0-14	Внешняя индуктивность (моторный дроссель)	0.0–6553.5 мГн	Зависит от модели	×
d0-15	Сопротивление статора двигателя на пост магнитах 1	0.001 Ом - 65.535 Ом	Зависит от модели	×
d0-16	Индуктивность по оси d двигателя на пост магнитах 1	0.1 мГн - 6553.5 мГн	Зависит от модели	×
d0-17	Индуктивность по оси q двигателя на пост магнитах 1	0.1 мГн - 6553.5 мГн	Зависит от модели	×
d0-18	Константа обратной ЭДС двигателя на пост магнитах 1	0.0 - 1000.0	Зависит от модели	×
d0-19	Ток идентификации двигателя на пост магнитах 1	0.0% – 100.0% (100% = номинальный ток двигателя)	35.0%	×
d0-20	Ток идентификации двигателя на пост магнитах 1	0.0 - 360.0	0.0	×
d0-21	Начальный угол фазы U (UVW) двигателя на пост магнитах 1	0 - 65535	0	△
d0-22	Автоматическая настройка двигателя 1	0: Выкл 1: статическая автонастройка 2: Автонастройка с вращением	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		3: Идентификация угла установки энкодера синхронного двигателя на пост. Магнитах 4: Автонастройка с вращением асинхронного двигателя + идентификация передаточного отношения энкодера		
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 входов/выходов) Разряд десятков: тип датчика: 0: PT100 1: PT1000 2: KTY84 3: NTC 4: PTC — один 5: PTC — три	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: Резольвер 3: SINCOS с CD-сигналом 4: SINCOS без CD-сигнала Разряд десятков: коэфф. резольвера 0: датчики отсутствуют 1: 0,23 2: 0,28 3: 0,5 Разряд сотен: 0: тип энкодера задается вручную 1: тип энкодера задается автоматически Разряд тысяч:	1020	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		Бит 12: 0: Измерение скорости на низких оборотах — CAP, на высоких — QEP 1: Измерение скорости во всём диапазоне — QEP Бит 13: 0: SINCOS использует измерение скорости с интерполяцией (субдискретизацией) 1: SINCOS не использует измерение скорости с интерполяцией Бит 14 – 15: (Зарезервированы / не указаны)		
d0-28	Кол-во импульсов 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 механического передаточного отношения двигателя 1	1–65 535	1000	×
d0-31	Знаменатель механического передаточного отношения 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,	0,0–360,0	0,0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	Cos и Z двигателя 1			
d0-38	Коэффициент температуры двигателя	0,000–2,000	1,000	△
d0-39	Смещение фазы C двигателя 1	0-4095	2048	△
d0-40	Смещение фазы D двигателя 1	0-4095	2048	△
d0-41	Усиление фазы C двигателя 1	0-4095	1440	△
d0-42	Усиление фазы D двигателя 1	0-4095	1440	△
d0-43	Разность фаз между SINCOS CD-сигналом и Z-сигналом	0.0-360.0	20.0	△
Группа d1: параметры управления V/f двигателем 1				
d1-00	Настройка кривой V/f	0: линейное соотношение V/f 1: многоступенчатое соотношение V/f (d1-01 – d1-08) 2: степень 1,2 мощности 3: степень 1,4 мощности 4: степень 1,6 мощности 5: степень 1,8 мощности 6: степень 2,0 мощности 7: Режим разделения V/F 1 8: Режим разделения V/F 2	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	Усиление крутящего момента	0,0–30,0 %; 0,0 % означает автоматическое повышение крутящего момента	0,0 %	△
d1-10	Коэффициент компенсации	0,0–400,0 %	100,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	скольжения			
d1-11	Управление с падением частоты (Droop control)	0,00 Гц – 10.00 Гц	0,00 Гц	△
d1-12	Режим ограничения тока	0: отключена 1: устанавливается в 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	×
d1-13	Цифровая настройка ограничения 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	Установка напряжения в режиме раздельного V/f	0: задается в d1-19 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 в режиме раздельного V/f	0,0–100,0 %	0,0 %	△
d1-20	Время изменения напряжения в режиме раздельного 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	0,0–20,0	1,0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	усиление Kp1 автоматического регулятора скорости (ASR) при высокой скорости			
d2-02	Время интегрирования Ti1 ASR на высокой скорости	0,000–8,000 с	0,200 с	△
d2-03	Пропорциональное усиление Kp2 ASR на низкой скорости	0,0–20,0	1,0	△
d2-04	Время интегрирования Ti2 ASR на низкой скорости	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	Пропорциональный коэффициент 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 (намагничивания)	0,000–5,000 с	0,200 с	△
d2-12	Источник ограничения крутящего момента	0: задаётся в d2-14 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	0	×
d2-13	Источник ограничения	0: задается в d2-15 1: AI1	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	тормозного момента	2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол		
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 преобразователя частоты	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d2-18	Коэффициент компенсации скольжения тормоза	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d2-19	Источник задания крутящего момента	0: устанавливается в d2-20 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
d2-20	Цифровое задание крутящего момента	–200,0–200,0 %	0,0 %	△
d2-21	Источник ограничения скорости вращения вперед при управлении крутящим моментом	0: устанавливается в d2-23 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	0	×
d2-22	Источник ограничения скорости движения назад при управлении крутящим	0: устанавливается с помощью d2-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	моментом	6: пром. протокол		
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/торможения 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	Пропорциональный коэффициент 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	△
d2-38	Ограничение тока ослабления поля синхронного	-8000 до 8000	-6000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	двигателя с постоянными магнитами			
d2-39	Коэффициент MTPA (Максимальный момент на ампер) синхронного двигателя с постоянными магнитами	0: Автоматическая идентификация 1: Id = 0 2 – 32767 установка коэффициента MTPA	0	
d2-40	Режим Максимум момента на единицу напряжения	0: Откл 1: Вкл	0	△
d2-42	Пропорциональный коэффициент Максимум момента на единицу напряжения	0–65 535	100	△
d2-43	Коэффициент интегрирования Максимум момента на единицу напряжения	0–65 535	10	△
d2-44	Переменная подрегулировки средствами обратной связи	Разряд единиц: Обратная связь асинхронного двигателя включена Разряд десятков: Обратная связь синхронного двигателя с постоянными магнитами включена Разряд сотен: Интегральное разделение контура скорости включено Разряд тысяч: Зарезервировано	101	△
d2-45	Коэффициент компенсации задержки колебательного сигнала	0–8,000	0,500	△
d2-46	Полоса пропускания контура тока синхронного двигателя на постоянных магнитах (PMSM)	0.0–3200.0	300.0	△
d2-47	Коэффициент снижения насыщения контура регулирования скорости	0–65 535	10	△
d2-48	Коэффициент	0.000-8.000	0.500	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	компенсации задержки формы сигнала			
d2-49	Полоса пропускания контура тока	0.0–3200.0	300.0	△
d2-50	Коэффициент выхода из насыщения контура скорости	0-65535	10	△
d2-52	Финальное ограничение тока в процентах	0.0%-200.0%	0.0%	△
d2-53	Частота отсечки тока втягивания (синхронизации)	0 - Верхний предел частоты	0	△
d2-54	Ток усиления момента при пуске/останове	0,0 % - 200,0 %	50,0 %	△
d2-55	Ток удержания при нулевой скорости	0,0 % - 200,0 %	10,0 %	△
d2-56	Длительность усиления момента при пуске/останове	0,000 - 8,000	4,000	△
d2-57	Параметр настройки наблюдателя 1	0-65535	30	△
d2-58	Параметр настройки наблюдателя 2	0-65535	40	△
d2-59	Параметр настройки наблюдателя 3	0-65535	10	△
d2-60	Параметр настройки наблюдателя 4	0-65535	20	△
d2-61	Параметр настройки наблюдателя 5	0.00Гц-655.35Гц	230.00Гц	△
d2-62	Выбор режима синхронизации разомкнутого контура	Разряд единиц – Разрешение компенсации мёртвого времени Бит 0: 0: Отключено в замкнутом контуре и V/f управлении 1: Включено в замкнутом контуре и V/f управлении Бит 1: 0: Отключено в разомкнутом контуре 1: Включено в разомкнутом контуре Разряд десятков – Действие при опрокидывании на старте 0: нет действия		

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		1: Аварийный останов 2: Автоматический перезапуск Разряд сотен Зарезервировано Разряд тысяч Зарезервировано		
d2-63	Ток возбуждения на низкой скорости (синхронизация в разомкнутом контуре)	-4096-4096	600	△
d2-64	Тестовый ток идентификации индуктивности	0.20-2.00	0.80	△
d2-67	Фильтрация ускорения	0.0-500.0	20.0	△
d2-68	Коэффициент компенсации инерции	0.000-65.535	0.000	△
d2-69	Пропорциональный коэффициент (Kp) наблюдателя скорости SVC2	0-65535	200	△
d2-70	Интегральный коэффициент (Ki) наблюдателя скорости SVC2	0-65535	2000	△
d2-71	Второй интегральный коэффициент (Ki2) наблюдателя скорости SVC2	0-65535	2000	△
d2-72	Компенсация сопротивления модели наблюдателя SVC2 1 (обновляется после настройки)	-9999-9999	0	△
d2-73	Компенсация напряжения модели наблюдателя SVC2 2	-9999-9999	0	△
d2-74	Коэффициент K1 наблюдателя напряжения SVC2	-9999-9999	400	△
d2-75	Коэффициент K2	-9999-9999	200	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	наблюдателя напряжения SVC2			
d2-76	Коэффициент К3 наблюдателя напряжения SVC2	0-65535	0	△
d2-77	Коэффициент К4 наблюдателя напряжения SVC2	0-65535	0	△
d2-78	Режим 2 обратной связи наблюдателя SVC2	0.00Гц-655.35Гц	30.00Гц	△
d2-79	Режим обратной связи наблюдателя SVC2	0-1	1	△
d2-80	Ограничение наблюдателя SVC2	0-65535	100	△
d2-81	Пропорциональный коэффициент (Kp) наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	0-65535	1000	△
d2-82	Интегральный коэффициент (Ki) наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	0-65535	20	△
d2-83	Коэффициент компенсации сопротивления SVC2	0.000-65.535	0.500	△
d2-84	Порог синхронной скорости	0.00Гц-600.00Гц	0.30Гц	△
d2-85	Фильтр частоты обратной связи двигателя (асинхронный двигатель)	0.0ms-500.0ms	0.3ms	△
d2-86	Коэффициент подавления перерегулирования скорости	0.0ms-500.0ms	0.0ms	△
d2-87	Выбор контура момента	0: Отключено 1: Включено	1	△
d2-88	Пропорциональный коэффициент (Kp) контура момента	0-65535	1000	△
d2-89	Интегральный коэффициент (Ki)	0-65535	50	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	контура момента			
d2-90	Пропорциональный коэффициент активного демпфирования	0-65535	0	△
d2-91	Ограничение активного демпфирования	0-65535	512	△
d2-92	Значение ручной компенсации наблюдателя 1 (действует при останове)	-60.0%-200.0%	0.0%	△
d2-93	Накопление тока по оси d	-4096-4096	0	△
Группа d3: параметры двигателя 2				
d3-00	Тип двигателя 2	0: Стандартный асинхронный электродвигатель 1: Асинхронный электродвигатель для ПЧ (АДЧР) 2: Синхронный с постоянными магнитами	1	×
d3-01	Мощность 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	Количество полюсов двигателя 2	1–400	4	×
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	0,1–6553,5 мГн	В зависимости	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	индуктивность L2 асинхронного двигателя 2		от модели	
d3-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0,0–6553,5 A	В зависимости от модели	×
d3-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 2	0,001–1,000	0,880	×
d3-22	Автоматическая настройка двигателя 2	0: Выкл 1: статическая автонастройка 2: Автонастройка 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: канал датчика 0: контроль отсутствует 1: аналоговый вход TEMP (на плате расширения PG) 2: аналоговый вход EAI (на плате расширения входов/выходов) Разряд десятков: тип датчика: 0: PT100 1: PT1000 2: KTY84 3: NTC 4: PTC — один 5: PTC — три	00	×
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: Резольвер 3: SINCOS с CD-сигналом 4: SINCOS без CD-сигнала Разряд десятков: коэфф. резольвера 0: датчики отсутствуют 1: 0,23	1020	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		2: 0,28 3: 0,5 Разряд сотен: 0: тип энкодера задается вручную 1: тип энкодера задается автоматически Разряд тысяч: Бит 12: 0: Измерение скорости на низких оборотах — CAP, на высоких — QEP 1: Измерение скорости во всём диапазоне — QEP Бит 13: 0: SINCOS использует измерение скорости с интерполяцией (субдискретизацией) 1: SINCOS не использует измерение скорости с интерполяцией бит14-15 0: Фиксированный фильтр 1/4 1: Включение адаптивного контактного фильтра 2: Фиксированный фильтр 1/8		
d3-28	Кол-во импульсов энкодера двигателя 2	1–16 000	1024	×
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 механического передаточного отношения двигателя 2	1–65 535	1000	×
d3-31	Знаменатель механического передаточного отношения 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	0–4095	2048	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	двигателя 2			
d3-34	Сдвиг косинусоиды двигателя 2	0–4095	2048	△
d3-35	Усиление синусоиды двигателя 2	0–4095	1440	△
d3-36	Усиление 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	×
d3-39	Смещение фазы C двигателя 2	0-4095	2048	△
d3-40	Смещение фазы D двигателя 2	0-4095	2048	△
d3-41	Усиление фазы C двигателя 2	0-4095	1440	△
d3-42	Усиление фазы D двигателя 2	0-4095	1440	△
d3-43	Разность фаз между SINCOS CD-сигналом и Z-сигналом	0.0-360.0	20.0	△
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: степень 1,2 мощности 3: степень 1,4 мощности 4: степень 1,6 мощности 5: степень 1,8 мощности 6: степень 2,0 мощности 7: Режим разделения V/F 1 8: Режим разделения V/F 2	0	×
d4-01	Значение f3 частоты V/f	0,00 Гц – номинальная частота двигателя	50,00 Гц	×
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 %	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
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 в 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	×
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	△
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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
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	△
d5-08	Время фильтрации выхода ASR	0,0–500,0 мс	0,0 мс	△
d5-09	Пропорциональный коэффициент 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 крутящего момента	0: задаётся в d5-14 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		6: пром. протокол		
d5-13	Источник ограничения тормозного момента	0: задаётся в d5-15 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	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 ПЧ	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d5-18	Коэффициент компенсации скольжения тормоза	10,0–300,0 %	100,0 %	△
d5-19	Источник задания крутящего момента	0: устанавливается в d2-20 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	0	×
d5-20	Цифровое задание крутящего момента	–200,0–200,0 %	0,0 %	△
d5-21	Источник ограничения скорости вращения вперед при управлении крутящим моментом	0: устанавливается в d5-23 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	0	×
d5-22	Источник ограничения скорости движения назад при управлении	0: устанавливается с помощью d5-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	крутящим моментом	5: импульсный вход X5 6: связь		
d5-23	Ограничение скорости движения вперед при управлении крутящим моментом	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d5-24	Ограничение скорости движения назад при управлении крутящим моментом	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
d5-25	Установленное время разгона/торможения 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	△
d5-28	Конечная точка энергосберегающего момента	0–4096	1500	△
d5-29	Пропорциональный коэффициент 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 контура ослабления поля	0–65 535	200	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
d5-38	Ограничение тока ослабления поля синхронного двигателя	-8000 - 8000	-6000	△
d5-39	Коэффициент MTPA (Максимальный момент на ампер) синхронного двигателя с постоянными магнитами	0: Автоматическая идентификация 1: Id = 0 2 – 32767 установка коэффициента MTPA	0	△
d5-40	Режим Максимум момента на единицу напряжения	0: Откл 1: Вкл	0	△
d5-42	Коэффициент отношения Максимум момента на единицу напряжения	0–65 535	100	△
d5-43	Коэффициент интегрирования Максимум момента на единицу напряжения	0–65 535	10	△
d5-44	Переменная подрегулировка средствами обратной связи	Разряд единиц: Обратная связь асинхронного двигателя включена Разряд десятков: Обратная связь синхронного двигателя с постоянными магнитами включена Разряд сотен: Интегральное разделение контура скорости включено Разряд тысяч: Зарезервировано	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	△
d5-48	Коэффициент компенсации задержки формы	0.000-8.000	0.500	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	сигнала			
d5-49	Полоса пропускания контура тока	0.0–3200.0	300.0	△
d5-50	Коэффициент выхода из насыщения контура скорости	0-65535	10	△
d5-52	Процент ограничения скорости в процентах	0.0%-200.0%	0.0%	
d5-53	Частота отсечки тока втягивания (синхронизации)	0 - Верхний предел частоты	0	△
d5-54	Ток усиления момента при пуске/останове	0,0 % - 200,0 %	50,0 %	△
d5-55	Ток удержания при нулевой скорости	0,0 % - 200,0 %	10,0 %	△
d5-56	Длительность усиления момента при пуске/останове	0,000 - 8,000	4,000	△
d5-57	Параметр настройки наблюдателя 1	0-65535	30	△
d5-58	Параметр настройки наблюдателя 2	0-65535	40	△
d5-59	Параметр настройки наблюдателя 3	0-65535	10	△
d5-60	Параметр настройки наблюдателя 4	0-65535	20	△
d5-61	Параметр настройки наблюдателя 5	0.00Гц-655.35Гц	230.00Гц	△
d5-62	Выбор режима синхронизации разомкнутого контура	Разряд единиц – Разрешение компенсации мёртвого времени		
d5-63	Ток возбуждения на низкой скорости (синхронизация в разомкнутом контуре)	-4096-4096	600	△
d5-64	Тестовый ток идентификации индуктивности	0.20-2.00	0.80	△
d5-67	Фильтрация ускорения	0.0-500.0	20.0	△
d5-68	Коэффициент	0.000-65.535	0.000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	компенсации инерции			
d5-69	Пропорциональный коэффициент (Kp) наблюдателя скорости SVC2	0-65535	200	△
d5-70	Интегральный коэффициент (Ki) наблюдателя скорости SVC2	0-65535	2000	△
d5-71	Второй интегральный коэффициент (Ki2) наблюдателя скорости SVC2	0-65535	2000	△
d5-72	Компенсация сопротивления модели наблюдателя SVC2 1 (обновляется после настройки)	-9999-9999	0	△
d5-73	Компенсация напряжения модели наблюдателя SVC2 2	-9999-9999	0	△
d5-74	Коэффициент K1 наблюдателя напряжения SVC2	-9999-9999	400	△
d5-75	Коэффициент K2 наблюдателя напряжения SVC2	-9999-9999	200	△
d5-76	Коэффициент K3 наблюдателя напряжения SVC2	0-65535	0	△
d5-77	Коэффициент K4 наблюдателя напряжения SVC2	0-65535	0	△
d5-78	Режим 2 обратной связи наблюдателя SVC2	0.00Гц-655.35Гц	30.00Гц	△
d5-79	Режим обратной связи наблюдателя SVC2	0-1	1	△
d5-80	Ограничение наблюдателя SVC2	0-65535	100	△
d5-81	Пропорциональный коэффициент (Kp) наблюдателя	0-65535	1000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	компенсации сопротивления SVC2			
d5-82	Интегральный коэффициент (Ki) наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	0-65535	20	△
d5-83	Коэффициент компенсации сопротивления SVC2	0.000-65.535	0.500	△
d5-84	Порог синхронной скорости	0.00Гц-600.00Гц	0.30Гц	△
d5-85	Фильтр частоты обратной связи двигателя (асинхронный двигатель)	0.0ms-500.0ms	0.3ms	△
d5-86	Коэффициент подавления перерегулирования скорости	0.0ms-500.0ms	0.0ms	△
d5-87	Выбор контура момента	0: Отключено 1: Включено	1	△
d5-88	Пропорциональный коэффициент (Kp) контура момента	0-65535	1000	△
d5-89	Интегральный коэффициент (Ki) контура момента	0-65535	50	△
d5-90	Пропорциональный коэффициент активного демпфирования	0-65535	0	△
d5-91	Ограничение активного демпфирования	0-65535	512	△
d5-92	Значение ручной компенсации наблюдателя 1 (действует при останове)	-60.0%-200.0%	0.0%	△
d5-93	Накопление тока по оси d	-4096-4096	0	△
Группа E: расширенные параметры функционирования и защиты				
Группа E0: расширенная функциональность				
E0-00	Несущая частота ШИМ	Диапазон: 0,8–16,0 кГц ≤ 30 кВт: заводская уставка по умолчанию: 6,0	В зависимости от модели	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		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		
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: работа продолжается 1: останов и сообщение об аварии Разряд десятков: действие при достижении суммарного времени работы: 0: работа продолжается 1: останов и сообщение об аварии Разряд сотен: единица времени работы 0: с 1: ч	000	×
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)	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
E0-05	Коэффициент регулировки случайной частоты переключения	0-100	0	△
Группа E1: параметры защиты				
E1-00	Подавление перенапряжения	0: Окл 1: Вкл 2: действует только при торможении	0	×
E1-01	Порог напряжение защиты от перенапряжения	120–150 %	130 %	△
E1-02	Подавление пониженного напряжения	0: отключена 1: активирована	0	×
E1-03	Сигнал аварии при перегрузке	Разряд единиц: вариант обнаружения: 0: всегда обнаруживать 1: обнаруживать только при постоянной скорости Разряд десятков: сравнивать ток с 0: номинальный ток двигателя 1: номинальный ток ПЧ Разряд сотен: действие ПЧ 0: предупреждение, но работа продолжается 1: Авария и остановка по выбегу	000	×
E1-04	Пороговое значение сигнала аварии при перегрузке	20,0–200,0 %	180,0 %	△
E1-05	Время обнаружения сигнала аварии 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 аварии и выбег до останова 1: сигнал аварии CLL активен, но работа продолжается 2: сигнал аварии PGE активен, но работа продолжается 3: сигналы аварии CLL и PGE активны, но работа продолжается Разряд десятков: неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3) 0: сигнал аварии и останов по выбегу	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		1: сигнал аварии, но работа продолжается Разряд сотен: нарушение работы EEPROM (Epr) 0: сигнал аварии и останов по выбегу 1: сигнал аварии, но работа продолжается Разряд тысяч: нарушение работы линий связи (TrC) 0: сигнал аварии и останов по выбегу 1: сигнал аварии, но работа продолжается		
E1-07	Защитное действие 2	Разряд единиц: сбои электропитания при работе (SUE) 0: сигнал аварии и останов по выбегу 1: скрыть аварию Разряд десятков: неисправность цепи обнаружения тока (CtC) 0: сигнал аварии останов по выбегу 1: сигнал аварии, но работа продолжается	3001	×
		Разряд сотен: нарушение работы контактора (CCL): 0: сигнал аварии и останов по выбегу 1: сигнал аварии, но работа продолжается Разряд тысяч: обрыв входной/выходной фазы (ISF, oPL) 0: Защита не активна ни для обрыва входной фазы, ни для обрыва выходной фазы 1: Защита от обрыва входной фазы отключена, защита от обрыва выходной фазы включена 2: Защита от обрыва входной фазы включена, защита от обрыва выходной фазы отключена 3: Защита включена и для обрыва входной фазы, и для обрыва выходной фазы		
E1-08	Запоминание неисправности после отключения питания	0: данные не сохраняются после потери питания 1: данные сохраняются после потери питания	0	×
E1-09	Время автоматического сброса аварии	0–20	0	×
E1-10	Интервал автоматического сброса	2,0–20,0 с	2,0 с	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
E1-11	Срабатывание реле при отказе ПЧ	Разряд единиц: при отказе вследствие пониженного напряжения 0: действие отсутствует 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	010	×
E1-12	Управление работой охлаждающего вентилятора	0: автоматический запуск (с учетом температуры преобразователя) 1: всегда запускается после включения подачи питания	0	△
E1-13	Порог сигнала аварии о перегреве ПЧ	0,0–100,0 °C	80,0 °C	△
E1-14	Защитное действие 3	0–FFFF Первая цифра F справа: Бит 0: 0 — не скрывать аварию защита замыкания на землю GdP, 1 — скрывать Бит 1 – 3: Зарезервированы Вторая цифра F справа: Бит 0: 0 — не скрывать аварию AIP, 1 — скрывать Бит 1: 0 — не скрывать аварию OL3, 1 — скрывать Бит 2 – 3: Зарезервированы Третья цифра F справа: Бит 0: 0 — не скрывать аварию платы расширения IO, 1 — скрывать Бит 1 – 3: Зарезервированы Четвёртая цифра F справа: Бит 0: 0 — не скрывать аварию тормозного	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		транзистора, 1 — скрывать Бит 1 – 3: Зарезервированы		
E1-15	Точка перегрузки по току одной фазы	0,0–400,0 %	150,0 %	△
E1-16	Время перегрузки по току одной фазы	0,000–50,000 с	1,000 с	△
E1-17	Превышение скорости / Чрезмерное отклонение скорости	Разряд единиц: Выбор действия при превышении скорости (OS) 0: Останов выбегом и выдача аварии 1: продолжить работу Разряд десятков: Выбор действия при чрезмерном отклонении скорости (DEV) 0: Останов выбегом и выдача аварии 1: продолжить работу	00	×
E1-18	Значение обнаружения превышения скорости (OS)	0,0–108,0 %	105,0 %	△
E1-19	Время обнаружения превышения скорости (OS)	0,0–20,0 с	1,00 с	△
E1-20	Значение обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0,0–50,0 %	10,0 %	△
E1-21	Время обнаружения чрезмерного отклонения скорости	0,0–20,0 с	1,00 с	△
E1-22	Запрет быстрого ограничения тока	0-1000	1	×
E1-23	Настройка задержки измерения	0–500	100	×
E1-24	Частота переключения (порог) между пятисегментной и семисегментной ШИМ	0–65 535	8,00 Гц	△
E1-25	Коэффициент подавления перенапряжения	0–200	30	△
E1-27	Интервал сброса	1 с - 3600 с	600s	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	счётчика автоматических перезапусков			
E1-28	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения	0 - 10000	4000	△
E1-29	Интегральный коэффициент регулятора напряжения	0 - 10000	1000	△
E1-30	Уровень защиты от пониженного напряжения с замедлением	70% – 95% (напряжение шины постоянного тока)	85%	△
E1-31	Разрешение функции платы расширения TG920-IO2	0: Отключено Другие значения: Включено При включении, если пропадание питания произойдёт в течение заданного времени, привод не сообщит о неисправности пониженного напряжения LoU.	0.0	△
Группа E2: Фильтр угла				
E2-00	Разрешение фильтра угла	0 - 1	0	△
E2-01	Пропорциональный коэффициент фильтра угла	0.00 - 300.00	5.00	△
E2-02	Интегральный коэффициент фильтра угла	0.000 - 30.000	1.000	△
E2-05	Коэффициент ослабления поля АД 1	0.00% – 100.00% (относительно тока холостого хода)	70.00%	△
E2-06	Коэффициент ослабления поля АД 2	0.00% - 100.00%	50.00%	△
E2-07	Коэффициент ослабления поля АД 3	0.00% - 100.00%	36.00%	△
E2-08	Коэффициент ослабления поля АД 4	0.00% – 100.00% (0% = отключено)	0.00%	△
E2-09	Частотная точка ослабления поля АД 1	100.0% – E2-10 (относительно номинальной частоты)	125.0%	×
E2-10	Частотная точка	E2-09 - E2-11	150.0%	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	ослабления поля АД 2			
E2-11	Частотная точка ослабления поля АД 3	0 - 1	200.0%	×
E2-12	Частотная точка ослабления поля АД 4	0.00 - 300.00	300.0%	×
E2-13	Минимальный предел скольжения АД	E2-10 - E2-12	2.00 Гц	×
Группа F: прикладные параметры				
Группа F0: ПИД-регулятор процесса				
F0-00	Источник задания ПИД-регулятора	0: дискретная настройка в параметре F0-01 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол 7: ModBus RTU, разъём RJ45	0	×
F0-01	Цифровое задание (уставка) ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	50,0 %	△
F0-02	Выбор канала сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0: AI1 1: AI2 2: AI3 (на плате расширения входов/выходов) 3: AI4 (на плате расширения входов/выходов) 4: AI1 + AI2 5: AI1 – AI2 6: Макс. {AI1, AI2} 7: Мин. {AI1, AI2} 8: импульсный вход X5 9: пром. протокол 10: ModBus RTU, разъём RJ45	0	×
F0-03	Дополнительные настройки ПИД-регулятора	Разряд единиц: выходная частота 0: Направление должно совпадать с заданным направлением вращения 1: Противоположное направление разрешено Разряд десятков: выбор интегрирования 0: Интегрирование продолжается при достижении частотой верхнего/нижнего предела 1: Интегрирование останавливается при достижении частотой верхнего/нижнего	10	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		предела		
F0-04	Выбор направления (прямого/обратного) регулирования ПИД-регулятора»	0: положительное регулирование 1: отрицательное регулирование	0	×
F0-05	Время фильтрации задания (уставки) ПИД-регулятора	0,0–60,00 с	0,00 с	△
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 наборов коэффициентов ПИД-регулятора	0: нет переключения, определяются параметрами Kp1, Ti1 и Td1 1: Автоматическое переключение на основе отклонения входного сигнала (F0-15) 2: Переключение по сигналу на входной клемме	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F0-15	Уставка гистерезиса переключения наборов ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	20,0 %	△
F0-16	Период дискретизации T	0,001–50,000 с	0,002 с	△
F0-17	Ограничение смещения ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,0 %	△
F0-18	Ограничение дифференциальной составляющей ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,5 %	△
F0-19	Стартовое значение выхода ПИД-регулятора	0,0–100,0 %	0,0 %	×
F0-20	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
F0-21	Значение (порог) обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0,0–100,0 % (при 0 % обнаружение отсутствует)	0,0 %	△
F0-22	Время обнаружения потери сигнала обратной связи ПИД-регулятора	0,0–30,0 с	1,0 с	△
F0-23	Частота отсечки (ограничения) при направлении вращения, противоположном заданному	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
F0-24	Настройка алгоритма работы ПИД-регулятора	0: Вычисление не производится в состоянии останова 1: Вычисление продолжается в состоянии останова	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
Группа F1: многоступенчатая частота				
F1-00	Источник задания частоты для многоступенчатой скорости 0	0: дискретная настройка в параметре F1-02 1: дискретная настройка в b0-02 + настройка с панели управления клавишами Λ/V 2: дискретная настройка в b0-02 + настройка ВВЕРХ/ВНИЗ со входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 (на плате расширения входов/выходов) 6: AI4 (на плате расширения входов/выходов) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: пром. протокол 10: ModBus RTU, разъём RJ45	0	×
F1-01	Источник задания частоты для многоступенчатой скорости 1	0: дискретная настройка в F1-03 1: дискретная настройка в b0-04 + настройка с панели управления клавишами Λ/V 2: дискретная настройка в b0-04 + команды «БОЛЬШЕ/МЕНЬШЕ» с дискретного входа 3: AI1 4: AI2 5: AI3 (на плате расширения входов/выходов) 6: AI4 (на плате расширения входов/выходов) 7: импульсный вход X5 8: выход ПИД-регулятора процесса 9: пром. протокол 10: ModBus RTU, разъём RJ45	0	×
F1-02	Многоступенчатая частота 0	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-03	Многоступенчатая частота 1	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-04	Многоступенчатая частота 2	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-05	Многоступенчатая частота 3	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-06	Многоступенчатая частота 4	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-07	Многоступенчатая	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0	0,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	частота 5	%) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09		
F1-08	Многоступенчатая частота 6	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-09	Многоступенчатая частота 7	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-10	Многоступенчатая частота 8	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-11	Многоступенчатая частота 9	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-12	Многоступенчатая частота 10	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-13	Многоступенчатая частота 11	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-14	Многоступенчатая частота 12	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-15	Многоступенчатая частота 13	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-16	Многоступенчатая частота 14	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
F1-17	Многоступенчатая частота 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: продолжить работу с последней частотой после одного цикла	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		2: Повторение цикла Разряд десятков: Сохранение в памяти при отключении питания 0: без сохранения при отключении питания 1: С сохранением при отключении питания Разряд сотен: Режим запуска 0: Запуск с первого шага «Многоступенчатая частота 0» 1: продолжить работу с шага, на котором произошёл останов (или авария) 2: продолжить работу с того шага и с той частоты, на которых произошёл останов (или возникла авария) Разряд тысяч: Единица измерения времени работы простого ПЛК 0: Секунды (с) 1: Минуты (мин)		
F2-01	Настройка шага 0	Разряд единиц: Задание частоты 0: Многоступенчатая частота 0 (F1-02) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 (на плате расширения IO) 4: AI4 (на плате расширения IO) 5: Импульсный вход X5 6: Выход ПИД-регулятора процесса 7: Многоступенчатая частота 8: Пром. протокол 9: Протокол Modbus_RTU через RJ45 Разряд десятков: Направление вращения 0: Вперёд 1: Назад 2: определяется командой запуска Разряд сотен: Время разгона/торможения 0: Время разгона/торможения 1 1: Время разгона/торможения 2 2: Время разгона/торможения 3 3: Время разгона/торможения 4	000	×
F2-02	Время выполнения шага 0	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-03	Настройка шага 1	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 1 (F1- 03) 1–7: аналогично параметру F2-01	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)		
F2-04	Время выполнения шага 1	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-05	Настройка шага 2	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 2 (F1- 04) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-06	Время выполнения шага 2	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-07	Настройка шага 3	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 3 (F1- 05) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (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: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 4 (F1- 06) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-10	Время выполнения	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	шага 4			
F2-11	Настройка шага 5	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 5 (F1- 07) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (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: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 6 (F1- 08) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-14	Время выполнения шага 6	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-15	Настройка шага 7	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 7 (F1- 09) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (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: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 8 (F1- 10) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01)	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)		
F2-18	Время выполнения шага 8	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-19	Настройка шага 9	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 9 (F1- 11) 1–7: аналогично параметру 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: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 10 (F1- 12) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-22	Время выполнения шага 10	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-23	Настройка шага 11	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 11 (F1- 13) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (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: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 12 (F1- 14) 1–7: аналогично параметру F2-01	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)		
F2-26	Время выполнения шага 12	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-27	Настройка шага 13	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 13 (F1- 15) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-28	Время выполнения шага 13	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-29	Настройка шага 14	Разряд единиц: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 14 (F1- 16) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (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: Задание частоты 0: многоступенчатая частота 15 (F1- 17) 1–7: аналогично параметру F2-01 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-32	Время выполнения	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	шага 15			
Группа F3: Траверсный ход и контроль длины				
F3-00	Настройка функции (Траверсный ход) частоты	0: Отключено 1: Включено	0	×
F3-01	Настройка запуска траверсного хода частоты	Разряд единиц – Режим запуска 0: Автоматический 1: Ручной (по клемме) Разряд десятков – Привязка амплитуды 0: Относительно центральной частоты 1: Относительно максимальной частоты Разряд сотен – Память при останове 0: Запоминать 1: Не запоминать Разряд тысяч – Память при отключении питания 0: Запоминать 1: Не запоминать	0000	×
F3-02	Предварительная частота траверсного хода	0.00–600.00 Гц	0.00Гц	△
F3-03	Время удержания предварительной частоты траверсного хода	0.0–3600.0 сек	0.0s	△
F3-04	Амплитуда частоты траверсного хода	0.0–50.0%	0.0%	△
F3-05	Частота скачкообразного изменения (прыжка)	0.0–50.0% (относительно F3-04)	0.0%	△
F3-06	Цикл частоты траверсного хода	0.1–999.9 сек	0.0s	△
F3-07	Время нарастания треугольной волны	0.0–100.0% (от времени цикла)	0.0%	△
F3-08	Единица длины	0: 1 м 1: 10 м	0	△
F3-09	Настройка длины	0–65535	1000	△
F3-10	Кол-во импульсов на метр	0.1–6553.5	100.0	△
F3-11	Действие при достижении заданной длины	0: нет 1: да	0	
F3-12	Установленное	1–65535	1000	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	значение счётчика			
F3-13	Заданное значение счётчика	1–F3-12	1000	△
F3-20	Настройка функции (траверсного хода) частоты	0: Откл 1: Вкл	0	×
F3-21	Разрешение переключения намотки	Нижний предел-Верхний предел	20.00Гц	△
F3-22	Частотная точка переключения намотки	0.00–360.00 s	0.10s	△
Группа F4: управление положением				
F4-00	Режим управления положением	Разряд единиц: Выбор типа сигнала 0: AB-ортогональный сигнал (квадратурный) 1: Направление + импульс (B: направление + A: импульс) 2: Задание по шине Разряд десятков: Команда позиционирования 0: без инверсии (не реверсировать) 1: Инверсия (реверсировать) Разряд сотен: Импульсная команда 0: без инверсии (не реверсировать) 1: Инверсия (реверсировать) Разряд тысяч: Переключение из режима скорости в режим позиционирования 0: Прямое переключение 1: Плавное переключение	0000	×
F4-01	Канал обратной связи по положению	Разряд единиц: Выбор типа платы PG (энкодера) 0: Карта с одним каналом обратной связи 1: Карта с двумя каналами обратной связи Разряд десятков: Выбор энкодера обратной связи для ориентирования 0: Энкодер двигателя 1: Второй энкодер Разряд сотен: Выбор энкодера обратной связи для импульсного слежения 0: Энкодер двигателя 1: Второй энкодер Разряд тысяч: Зарезервировано	0001	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F4-02	Числитель передаточного отношения командных импульсов и импульсов обратной связи	0-65535（F4-03*65536+F4-02）	1	△
F4-03	Знаменатель передаточного отношения командных импульсов и импульсов обратной связи	0-65535	0	△
F4-04	Числитель передаточного отношения 1 двигателя и шпинделя	0-65535（F4-05*65536+F4-04）	1	△
F4-05	Знаменатель передаточного отношения 1 двигателя и шпинделя	0-65535	1	△
F4-06	Числитель передаточного отношения 2 двигателя и шпинделя	1–10 000	1	△
F4-07	Знаменатель передаточного отношения 2 двигателя и шпинделя	1–10 000	1	△
F4-08	Разрешение энкодера шпинделя	1–16 000	1024	△
F4-09	Направление вращений энкодера шпинделя	0: Положительное направление 1: Обратное направление	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F4-10	Обнаружение обрыва энкодера шпинделя	0,0–8,0 с (0,0 означает, что данная функция недействительна)	0,0 с	△
F4-11	Выбор режима деления частоты	Разряд единиц – Выбор источника энкодера 0: Энкодер двигателя 1: Энкодер шпинделя Разряд десятков – Выбор направления выхода 0: Прямое направление (вперёд) 1: Обратное направление (назад) Разряд сотен – Настройка десятичной точки (F4-12) 0: без десятичной точки 1: 1 знак после запятой (1000 = 100.0 линий) 2: 2 знака после запятой (1000 = 10.00 линий) Разряд тысяч – Период выходного импульса 0: 1 мс 1: 0.5 мс 2: 2.5 мс	00	△
F4-12	Коэффициент деления выходных импульсов	0-65535	0	△
F4-13	Разрешение после умножения частоты (коэффициент умножения)	1–65535	1024	△
F4-14	Диапазон завершения позиционирования	0–9999	20	×
F4-15	Задержка подтверждения завершения позиционирования	0,001–5,000 с	0,100 с	×
F4-16	Максимальная выходная частота при отслеживании по импульсам	0 – B0-09	100,00 Гц	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F4-17	Пропорциональное усиление (Kp) регулятора скорости (ASR) для высокоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0,0–20,0	0,5	△
F4-18	Время интегрирования (Ti) регулятора скорости (ASR) для высокоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0,000–8,000 с	0,200 с	△
F4-19	«Пропорциональное усиление (Kp) регулятора скорости (ASR) для низкоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0,0–20,0	1,00	△
F4-20	Время интегрирования (Ti) регулятора скорости (ASR) для низкоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0,000–8,000 с	0,200 с	△
F4-21	Коэффициент упреждающей связи (feed-forward) при импульсном слежении	0–2,00	1,00	△
F4-22	Пропорциональное усиление для высокоскоростного диапазона в режиме слежения по	0–100,00	0,5	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	импульсам			
F4-23	Пропорциональное усиление для низкоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0–100,00	0,5	△
F4-24	Переключение пропорционального коэффициента угла	010. -3.000. -	5,00 Гц	×
F4-25	Частота переключения пропорционального коэффициента на высокой скорости	0.000-30.000	10,00 Гц	×
F4-26	Время сглаживания сигнала упреждения	0–255	0	△
F4-27	Время фильтра командного момента инерции	0–255	0	×
F4-28	Постоянная времени фильтра усреднения командного сигнала	0–1,023 с	0,010 с	×
F4-29	Ограничение выходной частоты контура положения	0–50,00 Гц	10,00 Гц	△
F4-30	Пропорциональное усиление регулятора скорости (ASR) для низкоскоростного диапазона в режиме ориентации вала	0,0–20,0	1,0	△
F4-31	Время интегрирования регулятора скорости (ASR) для низкоскоростного диапазона в режиме ориентации вала	0,000–8,000 с	0,200 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F4-32	Выбор способа переключения в режим позиционирования	Разряд единиц: Выбор переключения в режим позиционирования 0: Прямое переключение 1: сначала позиционирование, затем переключение Разряд десятков: Защита от реверса в позиции включена 0: Отключено 1: Включено Разряд сотен: Выбор режима ориентирования 0: Ориентирование по прямой (линейное) 1: Ориентирование по экспоненциальной кривой	00	△
F4-33	Выбор направления вращения при ориентации шпинделя	0: вперед 1: назад 2: текущее направление 3: ближайшее направление	0	×
F4-34	Частота ориентирования	0,01 – b0-09	5,00 Гц	×
F4-35	Время реакции при позиционировании	0,1–1000,0 с	2,0 с	△
F4-36	Пропорциональный коэффициент усиления ориентирования на высокой скорости	0–100,00	0,50	△
F4-37	Пропорциональный коэффициент усиления ориентирования на низкой скорости	0–100,00	0,50	△
F4-38	Частота переключения на низкоскоростной режим ориентации	0 – F4-39	0,50 Гц	×
F4-39	Коэффициент D упреждающей компенсации	F4-38 – F4-34	1,00 Гц	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	положения			
F4-40	Старшее слово позиции ориентирования 1	0 - Количество импульсов на оборот (F4-40 × 10000 + F4-41)	0	△
F4-41	Младшее слово позиции ориентирования 1	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-42	Старшее слово позиции ориентирования 2	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-43	Младшее слово позиции ориентирования 2	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-44	Старшее слово позиции ориентирования 3	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-45	Младшее слово позиции ориентирования 3	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-46	Старшее слово позиции ориентирования 4	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-47	Младшее слово позиции ориентирования 4	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-48	Старшее слово позиции ориентирования 5	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-49	Младшее слово позиции ориентирования 5	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-50	Старшее слово позиции ориентирования 6	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-51	Младшее слово позиции	0 – импульсов на один оборот	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	ориентирования 6			
F4-52	Старшее слово позиции ориентирования 7	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-53	Младшее слово позиции ориентирования 7	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-54	Старшее слово позиции ориентирования 8	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-55	Младшее слово позиции ориентирования 8	0 – импульсов на один оборот	0	△
F4-56	Выбор S-образной кривой ориентирования	0: S-кривая отсутствует 1: S-кривая	0	△
F4-57	Доля начального участка S-образной кривой замедления ориентирования	0,0–100,0 % (F4-49 + F4-50 ≤ 100 %)	20,0 %	△
F4-58	Доля конечного участка S-образной кривой замедления ориентирования	0,0–100,0 %	20,0 %	△
F4-59	Время разгона при ориентации / возврате в исходную точку	0,1–1000,0 с	2,0 с	×
F4-60	Время торможения при ориентации / возврате в исходную точку	0,1–1000,0 с	2,0 с	×
F4-61	Регулировка жесткости для режима позиционирования	0–1024	0	△
F4-62	Возврат к исходному выбору	Разряд единиц: 0: возврат в исходную точку управляется контактным выводом	00	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		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		
F4-63	Возврат к исходному направлению	0: подача вперед при возврате в исходную точку 1: подача назад при возврате в исходную точку	0	×
F4-64	Возврат к исходной частоте 1	F4-57 – b0-09	10,00 Гц	×
F4-65	Возврат к исходной частоте 2	0,00 Гц – F4-56	1,00 Гц	×
F4-66	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	△
F4-67	Начальная частота фиксации нулевой скорости	0,00 Гц – b0-09	0,30 Гц	△
F4-68	Усиление фиксации нулевой скорости	0–30,00	1,00	△
F4-69	Допустимая погрешность фиксации нулевой скорости	0–10 000	2	△
F4-70	Выбор функции простого перемещения	0: Откл 1: Вкл	0	△
F4-71	Время разгона/торможения перемещения	0,1–1000,0 с	2,0 с	×
F4-72	Старшие разряды величины перемещения 0	0–9999	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F4-73	Младшие разряды величины перемещения 0	0–9999	0	△
F4-74	Старшие разряды величины перемещения 1	0–9999	0	△
F4-75	Младшие разряды величины перемещения 1	0–9999	0	△
F4-76	Старшие разряды величины перемещения 2	0–9999	0	△
F4-77	Младшие разряды величины перемещения 2	0–9999	0	△
F4-78	Старшие разряды величины перемещения 3	0–9999	0	△
F4-79	Младшие разряды величины перемещения 3	0–9999	0	△
F4-80	Старшие разряды величины перемещения 4	0–9999	0	△
F4-81	Младшие разряды величины перемещения 4	0–9999	0	△
F4-82	Старшие разряды величины перемещения 5	0–9999	0	△
F4-83	Младшие разряды величины перемещения 5	0–9999	0	△
F4-84	Старшие разряды величины перемещения 6	0–9999	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F4-85	Младшие разряды величины перемещения 6	0–9999	0	△
F4-86	Старшие разряды величины перемещения 7	0–9999	0	△
F4-87	Младшие разряды величины перемещения 7	0–9999	0	△
F4-88	Выбор разрешения позиционирования при управлении по пром. протокола	Способ задания соответствующей команды позиционирования при управлении по пром. протоколу Разряд 0 (бит 0): Импульсное слежение 0 — управление по шине 1 — управление по клемме Разряд 1 (бит 1): Ориентирование 0 — управление по шине 1 — управление по клемме Разряд 2 (бит 2): Простое перемещение (Simple Carry) 0 — управление по шине 1 — управление по клемме Разряд 3 (бит 3): Поиск исходного положения (Find Origin) 0 — управление по шине 1 — управление по клемме Разряд 4 (бит 4): Фиксация нулевой скорости (Zero Speed Clamping) 0 — управление по шине 1 — управление по клемме	0	x
Группа F6: Управление «Ведущий-Ведомый» (Master-Slave Control)				
F6-00	Режим синхронизации «Ведущий-Ведомый»	0: Отключено 1: Синхронизация по моменту 2: Синхронизация по скорости 1 3: Синхронизация по скорости 2 4: Синхронизация с падением (просадкой) В/Ч	0	x
F6-01	Адрес «Ведущий-Ведомый»	0: Ведущий (Master) Остальные: Ведомый (Slave)	0	x

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F6-02	Количество ведомых устройств	1–15	1	×
F6-03	Скорость передачи данных CAN	4: 250 кбит/с 5: 500 кбит/с 6: 1000 кбит/с Примечание: для коммуникационного цикла 1 мс требуется скорость передачи данных 250 кбит/с или выше.	5	×
F6-04	Цикл коммуникации CAN	0.5–60000 мс	1.0мс	×
F6-05	Время обнаружения неисправности коммуникации CAN	0–60000 мс	1000мс	△
F6-06	Коэффициент нагрузки ведомого	10.0%–1000.0%	100.0%	△
F6-07	Коэффициент регулировки ограничения скорости	1.0%–30.0%	5.0%	△
F6-08	Режим падения (просадки) V/F	10.0%–1000.0%	100.0%	△
F6-09	Режим падения (просадки) V/F	0 - 1 Применимо, когда F6-00 = 3 или 4. F6-00 = 4 (Синхронизация с падением V/F) Определяет, когда управление с падением становится активным. 0: активно только на постоянной скорости; неактивно во время разгона и торможения 1: активно в течение всего процесса работы F6-00 = 3 (Синхронизация по скорости 2) Определяет, когда выход ведомого становится активным. 0: Выход ведомого активен только на постоянной скорости; неактивен во время разгона и торможения 1: Выход ведомого активен в течение всего процесса работы		
F6-10	Числитель передаточного отношения	1–10000	100	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	передачи «Ведущий-Ведомый»			
F6-11	Знаменатель передаточного отношения передачи «Ведущий-Ведомый»	1–10000	100	×
F6-12	Время фильтрации момента	0.000–30.000 с	0.100с	△
F6-13	Коэффициент ограничения падения V/F	1–5 (кратность номинальной частоты скольжения)	3	△
F6-17	Адрес контроля ведомого при распределении нагрузки	1–15 (только для ведущего)	1	△
Группа F7: Управление постоянным давлением				
F7-00	Управление постоянным давлением	Разряд единиц: Режим постоянного давления 0: Отключено 1: Включено Разряд десятков: Единица измерения давления 0: МПа 1: кПа 2: Па 3: А 4: В 5: % 6: м/с 7: м/мин 8: м/ч 9: м³/с A: м³/мин B: м³/ч C: кг/с D: кг/мин E: кг/ч F: Зарезервировано Разряд сотен: Разрешение (разрядность) 0: 0	1.00	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		1: 0.1 2: 0.01 3: 0.001		
F7-01	Диапазон давления	0 - 100.00 МПа	0	△
F7-02	Источник задания постоянного давления	0: F7-03 1: F7-04 2: AI1 3: AI2	0.50	△
F7-03	Задание постоянного давления 1	0 - 100.00 МПа	0.50	△
F7-04	Задание постоянного давления 2	0 - 100.00 МПа	0.50	△
F7-05	Выбор режима "сна"	0: Без режима "сна" 1: Режим "сна" по давлению 2: Режим "сна" по частоте 3: Режим "сна" по току (F6-26 и F6-27)	0	△
F7-06	Порог давления для перехода в режим "сна"	0 - 100.00 МПа	0.80	△
F7-07	Задержка времени для перехода в режим "сна" по давлению	0.0 - 3600.0 мин	10.0	△
F7-08	Порог частоты для перехода в режим "сна"	0.00 - 300.00 Гц	20.00	△
F7-09	Задержка времени для перехода в режим "сна" по частоте	0.0 - 3600.0 мин	10.0	△
F7-10	Источник пробуждения по давлению	0: задаётся параметром F7-11 1: задаётся параметром F7-12	0	△
F7-11	Пробуждение по давлению 1	0 - 100.00 МПа	0.30	△
F7-12	Пробуждение по давлению 2	0 - 100.00 МПа	0.30	△
F7-13	Задержка времени пробуждения по давлению	0.0 - 3600.0 мин	10.0	△
F7-14	Выбор режима "сна" по таймеру	Разряд единиц: 0: Отключено 1: Включено Разряд десятков:	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		0: Пробуждение в режиме "сна" по таймеру запрещено 1: Пробуждение в режиме "сна" по таймеру разрешено		
F7-15	Время начала "сна" по таймеру	0-2359	0	×
F7-16	Время окончания "сна" по таймеру	0-2359	0	×
F7-17	Давление пробуждения в режиме "сна" по таймеру	0-100.00Mpa	0.10	△
F7-18	Задержка времени пробуждения в режиме "сна" по таймеру	0.0-3600.0min	10.0	△
F7-19	Давление для повторного перехода в режим "сна" после пробуждения от таймера	0-100.00Mpa	0.60	△
F7-20	Задержка повторного перехода в режим "сна" после пробуждения от таймера	0.0-3600.0min	10.0	△
F7-21	Максимальное давление при останове	0-100.00Mpa	1.00	△
F7-22	Настройка защиты по верхнему пределу давления	0: Отключено 1: Включено	0	△
F7-23	Значение защиты по верхнему пределу давления	0 - 100.00 МПа	0.90	△
F7-24	Системные часы	0 - 2359	0	△
F7-25	Минимальное давление при останове	0 - 100.00 МПа	0.05	△
F7-26	Задержка времени минимального давления при останове	0.0 - 3600.0 мин	10.0	△
F7-27	Выход из режима "сна" при останове	0: Состояние "сна" запоминается при останове 1: Состояние "сна" сбрасывается при останове	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F7-28	Защита от сухого хода	0: Отключено 1: Включено	0	△
F7-29	Нижняя частота защиты от сухого хода	0 - верхний предел частоты	30 Гц	△
F7-30	Количество попыток перезапуска после сухого хода	0 - 5	2	△
F7-31	Задержка срабатывания защиты от сухого хода	0 - 3600 с	60 с	△
F7-32	Задержка повторного перехода в режим "сна" после сухого хода	0 - 36000 с	60 с	△
F7-33	Время нахождения в режиме "сна" после сухого хода	0 - 36000 с	60 с	△
F7-34	Порог тока сухого хода на номинальной частоте	0 - 200%	80%	△
F7-35	Порог тока сухого хода на низкой частоте	0 - 200%	40%	△
F7-36	Порог низкого давления (%)	0.0% - 100.0%	0.0%	△
F7-37	Время обнаружения низкого давления	0.0 с - 6000.0 с	10.0 с	△
F7-38	Порог отклонения давления (%)	0.0% - 100.0%	0.0%	△
F7-39	Время обнаружения отклонения давления	0.0 с - 6000.0 с	10.0 с	△
F7-41	Порог защиты по нижнему пределу AI	0.0% - 100.0%	0.0%	△
F7-42	Время срабатывания защиты по нижнему пределу AI	0.0 с - 30.0 с	1.0 с	△
F7-43	Переключение ведомого насоса	0: нет переключения 1: По порядку 2: По времени наработки	0	△
F7-44	Переключение ведущего насоса	0: Фиксированный ведущий 1: По времени наработки 2: По времени наработки + опрос	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		3: Режим чередования ведущего 3		
F7-45	Время опроса ведущего	0 - 3600.0 мин	0 мин	△
F7-46	Общее количество двигателей	1 - 4	1	△
F7-47	Порог давления для добавления двигателя	0.0% - 100%	5%	△
F7-48	Порог частоты для добавления двигателя	0.00 Гц - 600.00 Гц	40.00 Гц	△
F7-49	Задержка добавления двигателя	0.0 с - 360.0 с	1.0 с	△
F7-50	Частота перехода	0.00 - 600.00 Гц	30.00 Гц	△
F7-51	Время удержания частоты перехода	0.00 - 3600.0 с	5.0 с	△
F7-52	Порог давления для отключения двигателя	0.0% - 100%	4%	△
F7-53	Порог частоты для отключения двигателя	0.00 Гц - 600.00 Гц	2.00 Гц	△
F7-54	Задержка отключения двигателя	0.0 с - 360.0 с	1.0 с	△
F7-55	Задержка замыкания контактора	0.2 - 100.0 с	0.8 с	△
F7-56	Задержка размыкания контактора	0.2 - 100.0 с	0.8 с	△
F7-57	Сброс времени наработки	0: Нет функции 1–4: Сброс счётчика наработки соответствующего двигателя	0	△
F7-58	Разрешение автоматической очистки насоса	0–1	0	△
F7-59	Скорость автоматической очистки насоса	0.00 Гц – верхний предел частоты	30.00 Гц	△
F7-60	Время автоматической очистки насоса	0–300 с	60 с	△
F7-61	Интервал запуска автоматической очистки	0: Только вручную 1–24 ч: Автоматическое включение очистки после длительного простоя	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
F7-62	Частота плавного заполнения (подпитки)	0.00 Гц – верхний предел частоты	30.00 Гц	△
F7-63	Длительность плавного заполнения	0–6000 с	10.0 с	△
F7-64	Уровень отключения плавного заполнения	0.0% – 100.0%	30.0%	△
F7-65	Выбор входного сигнала уровня впускного резервуара	0: Нет входа 1: Дискретный вход 2: Аналоговый вход AI1 3: Аналоговый вход AI2	0	△
F7-66	Порог верхнего уровня	0.0% – 100.0%	60.0%	△
F7-67	Порог нижнего уровня	0.0% – 100.0%	20.0%	△
F7-68	Функция пожарного режима	0: Отключено 1: Ручной режим 2: Автоматический режим	0	△
F7-69	Рабочая частота пожарного режима	0.00 Гц – верхний предел частоты	50.00 Гц	△
F7-70	Направление вращения в пожарном режиме	0: Направление по умолчанию 1: Обратное направление	0	△
Группа F8: Управление краном (подъёмным механизмом)				
F8-00	Функция ограничения скорости при тяжёлой нагрузке	0: Отключено 1: Контроль по току 2: Контроль по мощности	1	△
F8-01	Время обнаружения нагрузки	0.0 ~ 60.0 с	1.0 с	△
F8-02	Порог нагрузки при подъёме	0.0 ~ 200.0%	94.0%	△
F8-03	Снижение частоты при понижении напряжения	0: Отключено 1: Включено	0	△
F8-04	Пусковое напряжение функции снижения частоты при понижении напряжения	0.0 В ~ 800 В	500 В	△
F8-05	Защита от отказа механического тормоза	0: Отключено 1: Включено	1	△
F8-06	Импульсный порог	0 ~ 65535	4096	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	отказа тормоза			
F8-07	Время фиксации нулевого положения	0 ~ 5.0 с	3 с	△
F8-08	Задержка времени обнаружения тормоза	0 ~ 5.0 с	0.2 с	△
F8-09	Ток обнаружения обрыва двигателя	0.0 ~ 200.0%	5.0%	△
F8-11	Выбор тормоза при переключении вперёд/назад	0: Отключено 1: Включено	0	△
F8-12	Функция обнаружения натянутого троса	0: Отключено 1: Включено	0	△
F8-13	Порог обнаружения натянутого троса	0.0 ~ 200.0%	20%	△
F8-14	Время обнаружения натянутого троса	0.00 ~ 1.000 с	0.100 с	△
F8-15	Задержка времени обнаружения тормоза при аварии преобразователя	0.0 ~ 5.0 с	0.5 с	△
F8-16	Количество отказов механического тормоза	1 ~ 5	3	△
F8-17	Порог нагрузки при спуске	0% ~ 100% (от номинального тока / мощности двигателя)	40%	△
F8-18	Защита от превышения времени останова	0: Отключено 1: Включено	1	△
F8-19	Коэффициент останова	0 ~ 1000%	150%	△
F8-20	Ток отпускания тормоза при движении вперёд	0.0% ~ 200.0% (от номинального тока двигателя)	60%	△
F8-21	Ток отпускания тормоза при движении назад	0.0% ~ 200.0% (от номинального тока двигателя)	60%	△
F8-22	Ограничение момента при отпускании тормоза вперёд	0.0% ~ 200.0% (от номинального тока преобразователя частоты)	120%	△
F8-23	Ограничение момента при отпускании тормоза назад	0.0% ~ 200.0% (от номинального тока преобразователя частоты)	120%	△
F8-24	Частота отпускания	0 ~ 10 Гц	1.5 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	тормоза при движении вперёд			
F8-25	Частота отпускания тормоза при движении назад	0 ~ 10 Гц	1.5Гц	△
F8-26	Частота закрытия тормоза при движении вперёд	0 ~ 10 Гц	3.5Гц	△
F8-27	Частота закрытия тормоза при движении назад	0 ~ 10 Гц	3.5Гц	△
F8-28	Задержка перед отпусканием тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0.1 с	△
F8-29	Задержка перед отпусканием тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0.1 с	△
F8-30	Задержка после отпускания тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0с	△
F8-31	Задержка после отпускания тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0с	△
F8-32	Задержка перед закрытием тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0с	△
F8-33	Задержка перед закрытием тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0с	△
F8-34	Задержка после закрытия тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0.5с	△
F8-35	Задержка после закрытия тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0.5с	△
F8-36	Режим ограничения скорости по положению	0: Одностороннее ограничение 1: Двустороннее ограничение	0	△
F8-37	Ограниченная частота в зоне низкой скорости	0 ~ 20 Гц	5Гц	△
F8-41	Механический тормоз	Разряд единиц: Двигатель 1 0: Отключено 1: Включено Разряд десятков: Двигатель 2 0: Отключено	00	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		1: Включено		
F8-42	Порог скорости проскальзывания тормоза	0 ~ 5 Гц	0.00 Гц	△
F8-43	Задержка аварии проскальзывания тормоза	0 ~ 5 с	0.5 с	△
F8-44	Функция обратной связи тормоза	0: Отключено 1: Включено	0	△
F8-45	Время обнаружения обратной связи тормоза	0 ~ 10 с	1.0 с	△
F8-46	Обнаружение времени открытия тормоза	0 ~ 10 с	0.0 с	△
F8-47	Частота скачка при переключении вперёд/назад	0 ~ 5.00 Гц	2.00 Гц	△
F8-48	Порог защиты от опрокидывания в разомкнутом режиме	0.0% ~ 200.0%	0	△
F8-49	Время обнаружения опрокидывания	0.0 с ~ 10.0 с	2.0с	△
F8-50	Направление запуска	0 ~ 1	1	△
Группа F9: ПИД2				
F9-00	Источник задания ПИД2	0: Цифровое задание (F9-01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: Импульсный вход (DI) 6: Вход по пром. протоколу	0	×
F9-01	Цифровое задание ПИД2	0.0%–100.0%	50.0%	△
F9-02	Источник обратной связи ПИД2	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: AI4 4: AI1 + AI2 5: AI1 – AI2 6: Макс(AI1, AI2) 7: Мин(AI1, AI2) 8: Импульсный вход (DI) 9: Вход по пром. протоколу	0	×
F9-03	Режим управления	Разряд единиц – Направление выхода	10	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	ПИД2	0: Совпадает с направлением команды запуска 1: Противоположное направление разрешено Разряд десятков – Режим интегрирования 0: Интегрирование продолжается при достижении пределов частоты 1: Интегрирование останавливается при достижении пределов частоты		
F9-04	Действие ПИД2	0: Прямое действие 1: Обратное действие	1	×
F9-05	Время фильтра задания ПИД2	0.00 – 60.00 с	0.00 с	△
F9-06	Время фильтра обратной связи ПИД2	0.00 – 60.00 с	0.00 с	△
F9-07	Время фильтра выхода ПИД2	0.00 – 60.00 с	0.00 с	△
F9-08	Пропорциональный коэффициент усиления Kp1 ПИД2	0.0 – 200.0	50.0	△
F9-09	Время интегрирования Ti1 ПИД2	0.000 – 50.000 с	0.500 с	△
F9-10	Время дифференцирования Td1 ПИД2	0.000 – 50.000 с	0.000 с	△
F9-11	Период дискретизации T ПИД2	0.001 – 50.000 с	0.002 с	△
F9-12	Предел ошибки ПИД2	0.0% – 100.0%	0.0%	△
F9-13	Ограничение производной ПИД2	0.0% – 100.0%	0.5%	△
F9-14	Начальное значение ПИД2	0.0% – 100.0%	0.0%	×
F9-15	Время удержания начального значения ПИД2	0.0 – 3600.0 с	0.0 с	△
F9-16	Уровень обнаружения потери обратной связи ПИД2	0.0% – 100.0%	0.0%	△
F9-17	Время обнаружения потери обратной связи ПИД2	0.0 – 30.0 с	1.0 с	△
F9-18	Частота отсечки для реверсивного	0.00 Гц – Максимальная частота	50.00 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	выхода ПИД2			
F9-19	Вычисление ПИД2 при останове	0: Отключено 1: Включено	0	△
Группа H: Коммуникационные параметры				
Группа H0: Коммуникационные параметры				
H0-00	Выбор порта SCI	0: не выбран 1: ModBus RTU 2: не используется 3: EtherCAT/ModBus TCP 4: CAN 5: M3/CANopen/ProfiBus DP/Ethernet IP 6: ProfiNet (После изменения способа связи преобразователь частоты 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 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: Разрешение записи критических параметров производителя 0: Запрещено 1: Разрешено Разряд тысяч: метод сохранения данных 0: не сохраняются при отключении питания 1: сохраняются при отключении питания	0001	×
H0-02	Локальный адрес порта связи 485	0–247, 0 – широковещательный адрес	1	×
H0-03	Обнаружение тайм-аута связи порта 485	0,0–100,00 с	5,00 с	×
H0-04	Задержка связи с портом 485	0–1000 мс	0 мс	×
H0-05	Опция «ведущий/ведомый»	0: этим ПЧ управляет ПЛК 1: Этот ПЧ в качестве ведущего устройства 2: Этот ПЧ в качестве ведомого устройства	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
H0-06	Адрес хранилища параметров, когда этот преобразователь частоты 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: Откл 1: Вкл	0	×
H0-09	Передача байт через плату расширения	0: 48 байт (с подкомандами) 1: 32 байт	0	△
H0-10	Время обнаружения неисправности коммуникационной карты	0.00～100.00 с	5.00 с	△
H0-11	Восстановление заводского IP адреса (ModBus TCP)	0: Откл 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 H1: Коммуникационные параметры				
H1-00	Задержка синхронизации обновления EtherCAT	0.0%~6553.5%	0.0%	△
H1-01	Задержка включения режима позиционирования по шине	0~65535	0	△
Группа H2: Настройки коммуникационного разъёма RJ45, ModBus RTU				
H2-00	Выбор режима связи RJ45 панели управления	0: Связь с панелью управления (LED/LCD) 1: Modbus-RTU (Ведомый)	0	×
H2-01	Конфигурация связи ModBus RJ45 панели управления	Разряд единиц – Скорость передачи данных 0: 4800 бит/с 1: 9600 бит/с 2: 19200 бит/с 3: 38400 бит/с 4: 57600 бит/с 5: 115200 бит/с	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		6: 1 Мбит/с (для CANopen) Разряд десятков – Формат данных 0: 1-8-2-N RTU 1: 1-8-1-E RTU 2: 1-8-1-O RTU 3: 1-8-1-N RTU Разряд сотен – Разрешение записи критических параметров производителя 0: Запрещено 1: Разрешено Разряд тысяч – Режим сохранения (действует только разряд тысяч H0-01) 0: Не сохранять при отключении питания 1: Сохранять при отключении питания		
H2-02	Сетевой адрес панели управления RJ45	0 – 247 (0 = широковещательная рассылка)	1	×
H2-03	Время обнаружения тайм-аута связи	0.00 – 100.00 с	5.00 с	△
H2-04	Время задержки ответа	0 – 1000 мс	0 мс	△
H2-05	Разрешение чтения/записи ModBus	0: Только чтение 1: Чтение/Запись	0	△
H2-06	Выбор источника виртуальных клемм	0: Коммуникационная карта 1: ModBus через RJ45	0	×
H2-07	Выбор источника команды запуска	0: Коммуникационная карта 1: ModBus через RJ45	0	×
Группа L: клавиши и дисплей панели управления				
Группа L0: клавиши панели управления				
L0-00	Настройка многофункциональной клавиши	0: Нет функции 1: Толчковый режим вперёд (JOG) 2: Толчковый режим назад (JOG) 3: Переключение вперёд/назад 4: Аварийный останов 1 (замедление по b2-09) 5: Аварийный останов 2 (останов выбегом) 6: Переключение источников команды запуска	0	△
L0-01	Опция блокировки клавиш	0: Не заблокированы 1: Все заблокированы 2: Все клавиши заблокированы, кроме RUN, STOP/RESET 3: Все клавиши заблокированы, кроме STOP/RESET 4: Все клавиши заблокированы, кроме >>	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
L0-02	Функция клавиши останова	0: Клавиша СТОП активна только при управлении с панели управления 1: Клавиша СТОП активна при любом источнике команды запуска	0	△
L0-03	Настройка частоты с помощью клавиш Λ/V	Разряд единиц, Бит 0: режим при останове с замедлением 0: сброс значения регулировки 1: сохранение значения регулировки Разряд единиц, Бит 1: режим при переключении основного и вспомогательного задания частоты 0: сброс значения регулировки 1: сохранение значения регулировки Разряд десятков: режим при отключении питания 0: сброс значения регулировки 1: сохранение значения регулировки Разряд сотен: интегральная функция 0: интегрирование отключено 1: интегрирование включено Разряд тысяч: направление вращения 0: изменение направления запрещено 1: изменение направления разрешено	0100	△
L0-04	Настройка размера шага частоты с помощью клавиш Λ/V	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 двоичной системе: 0: Не отображать 1: Отображать Разряд единиц: BIT0: Рабочая частота (Гц) BIT1: Задание частоты (Гц) BIT2: Напряжение шины (В) BIT3: Выходной ток (А) Разряд десятков: BIT0: Выходной момент (%) BIT1: Выходная мощность (кВт)	108F	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		BIT2: Выходное напряжение (В) BIT3: Скорость двигателя (об/мин) Разряд сотен: BIT0: AI1 (В) BIT1: AI2 (В) BIT2: AI3 (В) BIT3: AI4 (В) Разряд тысяч: BIT0: Рабочая частота 2 (Гц) BIT1: DI BIT2: Внешнее значение счётчика BIT3: Зарезервировано Примечание: если этот параметр установлен в 0000, по умолчанию отображается рабочая частота (Гц).		
L1-01	Отображение настройки параметра 2 в рабочем состоянии	Настройка в двоичной системе: 0: Не отображать 1: Отображать Разряд единиц: BIT0: Линейная скорость вращения (м/с) BIT1: Заданная линейная скорость (м/с) BIT2: Состояние входных клемм BIT3: Состояние выходных клемм Разряд десятков: BIT0: Задание ПИД (%) BIT1: Обратная связь ПИД (%) BIT2: Зарезервировано BIT3: Зарезервировано Разряд сотен: BIT0: Задание момента (%) BIT1: Зарезервировано BIT2: Зарезервировано BIT3: Зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано BIT1: Зарезервировано BIT2: Зарезервировано BIT3: Зарезервировано	0000	△
L1-02	Отображение настройки параметра в состоянии останова	Настройка в двоичной системе: 0: Не отображать 1: Отображать Разряд единиц: BIT0: Задание частоты (Гц) BIT1: Напряжение шины (В) BIT2: Состояние входных клемм	0003	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		BIT3: Состояние выходных клемм Разряд десятков: BIT0: AI1 (B) BIT1: AI2 (B) BIT2: AI3 (B) BIT3: AI4 (B) Разряд сотен: BIT0: Задание ПИД (%) BIT1: Обратная связь ПИД (%) BIT2: Зарезервировано BIT3: Зарезервировано Разряд тысяч: BIT0: Линейная скорость вращения (м/с) BIT1: Заданная линейная скорость (м/с) BIT2: Внешнее значение счётчика BIT3: X5 Примечание: если этот функциональный код установлен в 0000, по умолчанию будет отображаться задание частоты (Гц).		
L1-03	Коэффициент линейной скорости	0,1–999,9 %	100,0 %	△
Группа P: Мониторинг состоянии специализированных функций				
Группа P0: Состояние позиционного управления				
P0-00	Режим позиционного управления	Разряд единиц – Рабочий режим 1: Ориентирование шпинделя 2: Импульсное слежение 3: Возврат в исходное положение 4: Простой инкремент 5: Нулевой серво Разряд десятков – Состояние режима Индикация состояния для каждого режим		
P0-01	Ошибка импульсов позиционного управления	-9999 до 9999	0	◎
P0-02	Частота упреждающей подачи при импульсном слежении	0.00Гц~600.00Гц	0.00 Гц	◎
P0-03	Старшее слово команды	0~9999	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	инкремента			
P0-04	Младшее слово команды инкремента	0~9999	0	◎
P0-05	Старшее слово текущего инкремента	0~9999	0	◎
P0-06	Младшее слово текущего инкремента	0~9999	0	◎
P0-07	Частота опорных импульсов	0.00Гц~600.00Гц	0.00Гц	◎
Группа P1: Мониторинг управления «ведущий-ведомый»				
P1-00	Отклонение тока при распределении нагрузки (только ведущий)	0.0–3276.7 A	0.0A	◎
P1-01	Источник номера станции аварии обрыва связи «ведущий-ведомый»	0: Нет неисправности (отображается только у ведущего) 1–15: Отключённая ведомая станция (меньший номер станции = более высокий приоритет отображения)	0	◎
P1-02	Источник номера аварийной станции «ведущий-ведомый»	0: Нет неисправности (отображается только у ведущего) 1–15: Неисправная ведомая станция (меньший номер станции = более высокий приоритет отображения)	0	◎
P1-03	Статус действительных ID на шине CAN	0–FFFF Бит 0: Статус действительности ID ведущего (устанавливается только ведомыми) Бит 1: Статус действительности ID ведомой станции 1 (устанавливается только ведущим)	0	◎
P1-04	Статус управления «ведущий-ведомый»	Разряд единиц – Состояние связи CAN 0: Инициализация 1: Связь в норме 2: Связь прервана Разряд десятков – Состояние аппаратного соединения 0: Отключено 1: Подключено	0	◎
P1-05	Выходная частота ведомого (распределение нагрузки)	0.00–600.00 Гц	0.00Гц	◎
P1-06	Выходной момент ведомого (распределение	-300.0%–300.0%	0.0%	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	нагрузки)			
P1-07	Выходной ток ведомого (распределение нагрузки)	0.0–6553.5 A	0.0A	◎
Группа P2: Мониторинг управления постоянным давлением				
P2-00	Заданное давление	0.00Mpa~655.35Mpa	0.00Mpa	◎
P2-01	Давление обратной связи	0.00Mpa~655.35Mpa	0.00Mpa	◎
P2-02	Состояние режима «сна»	0~65535	0	◎
P2-03	Флаг пожарного режима	0~1	0	◎
P2-04	Наработка двигателя 1	0min~65535min	0min	◎
P2-05	Наработка двигателя 2	0min~65535min	0min	◎
P2-06	Наработка двигателя 3	0min~65535min	0min	◎
P2-07	Наработка двигателя 4	0min~65535min	0min	◎
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 Λ/V 1: дискретная настройка + настройка с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» 2: аналоговый вход AI1 3: аналоговый вход AI2 4: аналоговый вход AI3 (на плате расширения входов/выходов) 5: аналоговый вход AI4 (на плате расширения входов/выходов) 6: импульсный вход X5 7: выход ПИД-регулятора процесса 8: PLC 9: многоступенчатая частота 10: связь	00	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		11: ввод PA/PB		
U0-08	Источник вспомогательной опорной частоты	0: не задан 1: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш Λ/V 2: дискретная настройка + настройка с помощью клавиш «ВВЕРХ/ВНИЗ» 3: аналоговый вход AI1 4: аналоговый вход AI2 5: аналоговый вход AI3 (на плате расширения входов/выходов) 6: аналоговый вход AI4 (на плате расширения входов/выходов) 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 ПЧ	Разряд единиц: состояние работы 0: разгон 1: торможение 2: работа при постоянной скорости Разряд десятков: состояние ПЧ 0: останов 1: работа 2: автоматическая настройка	00	◎
U0-12	Напряжение на входе AI1	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-13	Напряжение на входе AI2	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-14	Напряжение на входе AI3 (на плате расширения входов/выходов)	0,00–10,00 В	0,00 В	◎
U0-15	Напряжение на входе AI4 (на плате расширения входов/выходов)	–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 входов/выходов)	0,0–100,0 %	0,0 %	◎
U0-18	Частота входного высокочастотного импульсного	0,0–50,0 кГц	0,0 кГц	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	сигнала X5			
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. 0 – разомкнут, 1 – замкнут; 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 %	◎
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 преобразователя	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎
U0-35	Температура двигателя	–40,0–200,0 °C	0,0 °C	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
U0-36	Значение счетчика вывода	0–65 535	0	◎
U0-37	Журнал команды запуска в LoU	0–1	0	◎
U0-38	Журнал кодов аварии 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 Λ/V на панели управления	–1–1	0	◎
U0-44	Номера младших битов, сохраненные с помощью клавиш Λ/V на панели управления	0,00–655,35	0,00 Гц	◎
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	0–65 535	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	шпинделя			
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	◎
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	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
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 аварийных отключений				
U1-00	История аварий 1 (последние)	0: нет неисправности 1: Превышение тока при разгоне (oC1) 2: Превышение тока на постоянной скорости (oC2) 3: Превышение тока при замедлении (oC3) 4: Перенапряжение при разгоне (ou1) 5: Перенапряжение на постоянной скорости (ou2) 6: Перенапряжение при замедлении (ou3) 7: Защита модуля (FAL) 8: Сбой автонастройки (tUN) 9: Перегрузка привода (oL1) 10: Перегрузка двигателя (oL2) 11: Отказ цепи измерения тока (CtC) 12: Защита от короткого замыкания на землю на выходе (GdP) 13: Неисправность входного питания (ISF) 14: Обрыв выходной фазы (oPL) 15: Защита от перегрузки инверторного модуля (oL3) 16: Тепловая защита модуля (IGBT) (oH1) 17: Тепловая защита двигателя (PTC) (oH2) 18: Неисправность цепи измерения температуры PIM (oH3) 19: Обрыв энкодера (CLL) 20: Нарушение цепи STO 1 (ST1) 21: Нарушение цепи STO 2 (ST2) 22: Безопасное отключение момента (ST0) 23: Нарушение связи с платой расширения IO (I0E) 24: Ошибка внешнего оборудования (Per) 25: Достигнуто время непрерывной работы, заданное агентом (to1)	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
		26: Достигнуто время непрерывной работы (to2) 27: Достигнуто суммарное время наработки (to3) 28: Нарушение питания при работе (SUE) 29: Ошибка чтения/записи EEPROM (Epr) 30: Неисправность контактора (CCL) 31: Нарушение связи с портом (TrC) 32: Нарушение связи с панелью управления (PdC) 33: Сбой копирования параметров (CPHDO) 34: Зарезервировано 35: Несовместимость версий программного обеспечения (SFt) 36: Аппаратное превышение тока (oC4) 37: Аппаратное перенапряжение (ou4) 38: Неисправность подключения платы PG (PGE) 39: Зарезервировано 40: Выход AI за допустимые пределы (AIP) 41: Защита от пониженного напряжения (LoU) 42: Превышение скорости (oSP) 43: Большое отклонение скорости (SPL) 44: Короткое замыкание тормозного транзистора DC (bCF) 45: Потеря обратной связи ПИД (Pio) 46: Нарушение связи (CbE) 47: Несоответствие версии программного обеспечения платы PG (Pgu) 48: Несоответствие версии платы управления (Cbu) 49: Несоответствие типа двигателя и режима управления (CPE) 50: Недопустимый код модели (ILP) 51: Зарезервировано 52: Сухой ход (LLr) 53: Сигнал полного уровня воды (StF) 54: Сигнал низкого уровня воды (StL) 55: Превышение давления (PH) 56: Пониженное давление (PL) 57: Отказ тормоза (bFE) 58: Обрыв цепи двигателя (brF) 59: Проскальзывание тормоза (bSE)		
U1-01	Рабочая частота при отказе 1	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-02	Выходной ток при	0,0–6553,5 A	0,0 A	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	отказе 1			
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 преобразователя при отказе 1	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-06	Состояние дискретных входов при отказе 1	0000–FFFF	0000	◎
U1-07	Состояние дискретных выходов при отказе 1	0000–FFFF	0000	◎
U1-08	Суммарное время работы при отказе 1	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-09	Выходное напряжение при неисправности 1	0V~65535V	0V	◎
U1-10	Управляющее слово при неисправности 1	0~65536	0	◎
U1-11	Слово состояния при неисправности 1	0~65536	0	◎
U1-12	Код отказа 2	Аналогично U1-00	0	◎
U1-13	Рабочая частота при отказе 2	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-14	Выходной ток при отказе 2	0,0–6553,5 А	0,0 А	◎
U1-15	Напряжение шины при отказе 2	0–10 000 В	0 В	◎
U1-16	Температура 1 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
U1-17	Температура 2 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-18	Состояние входа при отказе 2	0–FFFF	0000	◎
U1-19	Состояние выхода при отказе 2	0–FFFF	0000	◎
U1-20	Суммарное время работы при отказе 2	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-21	Выходное напряжение при неисправности 2	0V~65535V	0V	◎
U1-22	Управляющее слово при неисправности 2	0~65536	0	◎
U1-23	Слово состояния при неисправности 2	0~65536	0	◎
U1-24	Код отказа 3	Аналогично U1-00	0	◎
U1-25	Рабочая частота при отказе 3	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	◎
U1-26	Выходной ток при отказе 3	0,0–6553,5 A	0,0 A	◎
U1-27	Напряжение шины при отказе 3	0–10 000 В	0 В	◎
U1-28	Температура 1 теплоотвода при отказе 3	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-29	Температура 2 теплоотвода при отказе 3	–40,0–100,0 °C	0,0 °C	◎
U1-30	Состояние дискретных входов при отказе 3	0000–FFFF	0000	◎
U1-31	Состояние дискретных выходов	0000–FFFF	0000	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	при отказе 3			
U1-32	Суммарное время работы при отказе 3	0–65 535 ч	0 ч	◎
U1-33	Выходное напряжение при неисправности 3	0V~65535V	0V	◎
U1-34	Управляющее слово при неисправности 3	0~65536	0	◎
U1-35	Слово состояния при неисправности 3	0~65536	0	◎
U1-36	Код неисправности 4	Аналогично U1-00	0	◎
U1-37	Рабочая частота при неисправности 4	0.00 Гц ~ 600.00 Гц	0.00Hz	◎
U1-38	Выходной ток при неисправности 4	0.0 A ~ 6553.5 A	0.0A	◎
U1-39	Напряжение шины при неисправности 4	0 В ~ 10000 В	0V	◎
U1-40	Температура 1 радиатора при неисправности 4	-40.0 °C ~ 100.0 °C	0.0℃	◎
U1-41	Температура 2 радиатора при неисправности 4	-40.0 °C ~ 100.0 °C	0.0℃	◎
U1-42	Состояние входных клемм при неисправности 4	0000 ~ FFFF	0000	◎
U1-43	Состояние выходных клемм при неисправности 4	0000 ~ FFFF	0000	◎
U1-44	Суммарное время наработки на момент неисправности 4	0~65535h	0h	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
U1-45	Выходное напряжение при неисправности 4	0V~65535V	0V	◎
U1-46	Управляющее слово при неисправности 4	0~65536	0	◎
U1-47	Слово состояния при неисправности 4	0~65536	0	◎
U1-48	Код неисправности 5	Аналогично U1-00	0	◎
U1-49	Рабочая частота при неисправности 5	0.00Hz~600.00Hz	0.00Hz	◎
U1-50	Выходной ток при неисправности 5	0.0A~6553.5A	0.0A	◎
U1-51	Напряжение шины при неисправности 5	0V~10000V	0V	◎
U1-52	Температура 1 радиатора при неисправности 5	-40.0℃~100.0℃	0.0℃	◎
U1-53	Температура 2 радиатора при неисправности 5	-40.0℃~100.0℃	0.0℃	◎
U1-54	Состояние входных клемм при неисправности 5	0000~FFFF	0000	◎
U1-55	Состояние выходных клемм при неисправности 5	0000~FFFF	0000	◎
U1-56	Суммарное время наработки на момент неисправности 5	0~65535h	0h	◎
U1-57	Выходное напряжение при неисправности 5	0V~65535V	0V	◎
U1-58	Управляющее слово	0~65536	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
	при неисправности 5			
U1-59	Слово состояния при неисправности 5	0~65536	0	◎
U1-60	Код неисправности 6	Аналогично U1-00	0	◎
U1-61	Рабочая частота при неисправности 6	0.00Hz~600.00Hz	0.00Hz	◎
U1-62	Выходной ток при неисправности 6	0.0A~6553.5A	0.0A	◎
U1-63	Напряжение шины при неисправности 6	0V~10000V	0V	◎
U1-64	Температура 1 радиатора при неисправности 6	-40.0℃~100.0℃	0.0℃	◎
U1-65	Температура 2 радиатора при неисправности 6	-40.0℃~100.0℃	0.0℃	◎
U1-66	Состояние входных клемм при неисправности 6	0000~FFFF	0000	◎
U1-67	Состояние выходных клемм при неисправности 6	0000~FFFF	0000	◎
U1-68	Суммарное время наработки на момент неисправности 6	0~65535h	0h	◎
U1-69	Выходное напряжение при неисправности 6	0V~65535V	0V	◎
U1-70	Управляющее слово при неисправности 6	0~65536	0	◎
U1-71	Слово состояния при неисправности 6	0~65536	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
Группа U2: информация о версии ПЧ				
U2-00	Номер версии преобразователя	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-01	Версия программного обеспечения	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-02	Версия нестандартного программного обеспечения	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-03	Версия ПО панели управления	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-04	Версия аппаратного обеспечения	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	◎
U2-05	Старшее слово кода типа	0–9999	0	◎
U2-06	Младшее слово кода типа	0–65 535	0	◎
U2-07	Год и месяц выпуска	0–65 535	0	◎
U2-08	Номер партии	0–65 535	0	◎
U2-09	Серийный номер	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 входов/выходов	0000 – 0x000F	0	◎

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение	Изменение
U2-14	Версия ПО платы входов/выходов	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. Описание параметров

Группа A: Системные параметры и управление параметрами

Параметры системы группы A0

A0-00	Установка пароля пользователя	Диапазон: 0000~FFFF	Заводское значение: 0000

Установка пароля:

В качестве пароля пользователя можно установить четырехзначное число, отличное от нуля, введя его в поле A0-00 и нажав клавишу ENT для подтверждения один раз, а затем повторно введя и подтвердив его еще раз в течение 10 секунд. После успешной установки этого пароля на дисплее отобразится надпись «P-SEt». Настройка пароля вступит в силу, если в течение 5 минут не будет выполнено никаких операций на панели управления или если питание будет отключено и снова включено.

Изменение пароля:

Войдите в A0-00 после ввода исходного четырехзначного пароля (на этом этапе в A0-00 отображается 0000) и установите новый пароль, следуя описанной выше процедуре.

Сброс пароля:

Войдите в меню A0-00 после ввода исходного четырехзначного пароля (в этот момент на дисплее A0-00 отображается 0000), дважды введите 0000 и нажмите клавишу ENT для подтверждения. Таким образом, пароль успешно снят, и на дисплее отобразится надпись «P-CLr».

A0-01	Отображение параметров на дисплее	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

Этот параметр устанавливает отображение/скрытие параметров.

0: отображать все параметры (отображение/скрытие параметров A1-20~A1-21 действует)

1: отображать только параметры A0-00 и A0-01

2: отображать только A0-00, A0-01 и пользовательские параметры A1-00~A1-19

3: отображать только A0-00, A0-01 и параметры, отличающиеся от заводских настроек

A0-02	Защита параметров от изменений	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Разрешено программирование всех параметров

1: Разрешено программирование только A0-00 и данного параметра
Если для этого параметра установлено значение 1, изменение всех параметров, кроме A0-00 и A0-02, запрещено. Перед изменением других параметров установите для A0-02 значение 0.

A0-03	Сброс параметров на заводские значениям	Диапазон: 0~4	Заводское значение: 0

0: не сбрасывать параметры
1: очистить историю аварийных сообщений
2: восстановление всех параметров 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	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: не делать резервную копию
1: Резервное копирование всех параметров (до параметров группы U0)

A0-05	Копирование параметров	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

0: не копировать параметры
1: загрузить в панель все параметры, кроме группы U
2: выгрузить из панели все параметры, кроме d0-01 ~ d0-18 и d3-01 ~ d3-18, в ПЧ
3: выгрузить все параметры из панели управления в ПЧ

A0-06	Тип Работы ПЧ	0: Тип G – высокая перегрузка (для нагрузок с постоянным моментом) 1: Тип P – нормальная перегрузка (для вентиляторных и насосных нагрузок)	Заводское значение: 0

0: Тип G – высокая перегрузка (для нагрузок с постоянным моментом)
1: Тип P – нормальная перегрузка (для вентиляторных и насосных нагрузок)

A0-08	Выбор двигателя 1 / двигателя 2	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Двигатель 1
Выберите текущий подключенный двигатель в качестве двигателя 1. Установите параметры двигателя 1 в группах параметров d0~d2.
1: Двигатель 2
Выберите текущий подключенный двигатель в качестве двигателя 2. Установите параметры двигателя 2 в группах параметров d3~d5. Текущий подключенный двигатель также можно выбрать через клемму цифрового входа «переключение двигателя 1/2», как показано в **таблице 6-1**:

Таблица 6-1

A0-08	Клемма переключения двигателя 1/2	Выбор двигателя
0	ВЫКЛ	Двигатель 1

0	ВКЛ	Двигатель 2
1	ВЫКЛ.	Двигатель 2
1	ВКЛ	Двигатель 1

A0-09	Режим управления электродвигателем	Диапазон: 00~33	Заводское значение: 00

Разряд единиц: метод управления двигателем 1
0: Управление V/f для асинхронного электродвигателя
Управление с постоянным соотношением напряжение/частота: применимо в тех случаях, когда требования к характеристикам привода не являются строгими, или при использовании одного привода для управления несколькими двигателями, или когда сложно правильно определить параметры двигателя и т.д. При выборе двигателя 1 под управлением V/f необходимо правильно настроить соответствующие группы параметров d0 и d1.
1: Векторное управление без обратной связи 1 для асинхронного электродвигателя
Это позволяет обеспечить высокоэффективное управление без датчика и обеспечивает высокую адаптивность к нагрузке. При этом выборе необходимо правильно настроить параметры двигателя группы d0 и параметры векторного управления группы d2.
2: Векторное управление без обратной связи 2 для асинхронного электродвигателя
Это помогает обеспечить высокоэффективное управление без датчика. Данная методика управления превосходит бессенсорное векторное управление 1. При выборе этого режима необходимо правильно настроить параметры двигателя группы d0 и параметры векторного управления группы d2.
3: Векторное управление с замкнутым контуром для асинхронного электродвигателя
Векторное управление с замкнутым контуром, обеспечивающее высокоточное управление скоростью, крутящим моментом, ограничение крутящего момента, а также простые функции сервопривода и т. д. При выборе этого режима управления необходимо установить PG (оптико-электрический энкодер или вращающийся трансформатор). Кроме того, необходимо правильно настроить параметры PG в группе d0. Для достижения оптимальной производительности также необходимо правильно настроить группы d0 и d2.
Десятки: метод управления двигателем 2
0: Управление V/f для асинхронного электродвигателя
Управление с постоянным соотношением напряжение/частота: Применимо в тех случаях, когда требования к характеристикам привода не являются строгими, или при использовании одного привода для управления несколькими двигателями, или когда сложно правильно определить параметры двигателя и т. д. При выборе двигателя 1 под управлением V/f необходимо правильно настроить соответствующие параметры групп d3 и d4.
1: Бездатчиковое векторное управление 1 для асинхронного электродвигателя.
Это позволяет обеспечить высокоэффективное управление без датчика и обеспечивает высокую адаптивность к нагрузке. При этом выборе необходимо правильно настроить параметры двигателя группы d3 и параметры векторного управления группы d5.
2: Бездатчиковое векторное управление 2 для асинхронного электродвигателя.
Это помогает обеспечить высокоэффективное управление без датчика. Данная методика управления превосходит бессенсорное векторное управление 1. При выборе этого режима необходимо правильно настроить параметры двигателя группы d3 и параметры векторного управления группы d5.
3: Векторное управление с замкнутым контуром для асинхронного электродвигателя.
Векторное управление с замкнутым контуром, обеспечивающее высокоточное управление скоростью, крутящим моментом, ограничение крутящего момента, а также простые функции сервопривода и т. д. При выборе этого режима управления необходимо установить PG (оптико-электрический энкодер или вращающийся трансформатор). Кроме того, необходимо правильно настроить параметры PG в группе d3. Для достижения оптимальной производительности также необходимо правильно настроить группы d3 и d5.
ВНИМАНИЕ:

При выборе режима векторного управления перед первым запуском необходимо выполнить настройку двигателя для получения правильных параметров двигателя. Подробные инструкции по выполнению операций см. в главе 4. По завершении нормального процесса настройки двигателя автоматически полученные параметры двигателя будут сохранены в приводе для управления во время работы.
Важно отметить, что при выборе режима векторного управления один привод переменного тока может управлять только одним двигателем. Кроме того, мощность привода переменного тока не должна слишком сильно отличаться от мощности двигателя. Номинальная мощность двигателя может быть на два уровня меньше или на один уровень больше мощности привода переменного тока, в противном случае это может привести к снижению эффективности управления или к некорректной работе приводной системы.
Функция управления крутящим моментом недоступна в режимах управления V/F и SVC 1 для ACIM.

A0-10	Выбор макроса применения	Выбор макроса применения 0x000: Нет операции, разрешение по частоте 0.01 Гц 0x001: Нет операции, разрешение по частоте 0.1 Гц Макросы станочного применения (0x002 ~ 0x0FF) 0x002: Станочное применение с импульсным управлением (0.01 Гц) 0x003: Станочное применение с коммуникационным управлением (0.01 Гц) 0x004: Станочное применение с импульсным управлением (0.1 Гц) 0x005: Станочное применение с коммуникационным управлением (0.1 Гц) 0x006 ~ 0x0FF: Зарезервировано Макросы кранового применения (0x100 ~ 0x1FF) 0x100: Крановый макрос 1 0x101 ~ 0x1FF: Зарезервировано Макросы постоянного водоснабжения (0x200 ~ 0x20F) 0x200: Макрос постоянного водоснабжения 1 0x201 ~ 0x20F: Зарезервировано Макросы распределения нагрузки (0x300 ~ 0x30F) 0x300: Макрос распределения нагрузки 1 0x301 ~ 0x30F: Зарезервировано	Заводское значение: 00

0x000: Нет действия, разрешение 0.01 Гц, отображаются все параметры
0x001: Нет действия, разрешение 0.1 Гц, отображаются все параметры

Макросы станочного применения: 0x002–0x0FF
0x002: Станочное применение с импульсным управлением (0.01 Гц)
0x003: Станочное применение с коммуникационным управлением (0.01 Гц)
0x004: Станочное применение с импульсным управлением (0.1 Гц)
0x005: Станочное применение с коммуникационным управлением (0.1 Гц)
0x006–0x0FF: Зарезервировано

Макросы кранового применения: 0x100–0x1FF
0x100: Крановый макрос 1
0x101–0x1FF: Зарезервировано

Макросы применения водоснабжения: 0x200–0x2FF
0x200: Макрос постоянного водоснабжения 1

0x201–0x2FF: Зарезервировано

Макросы применения распределения нагрузки Ведущий-Ведомый: 0x300–0x3FF
0x300: Макрос распределения нагрузки 1
0x301–0x3FF: Зарезервировано

Группа A1: Параметры отображения, определяемые пользователем

A1-00	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 1	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значени: A0-00
A1-01	Отображаемый параметр 2, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-02	Отображаемый параметр 3, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-03	Отображаемый параметр 4, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-04	Отображаемый параметр 5, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-05	Отображаемый параметр 6, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-06	Отображаемый параметр 7, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-07	Отображаемый параметр 8, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-08	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 9	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-09	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 10	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-10	Отображаемый параметр 11, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-11	Отображаемый параметр 12, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-12	Отображаемый параметр 13, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-13	Отображаемый параметр 14, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-14	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 15	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-15	Отображаемый параметр 16, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-16	Отображаемый параметр 17, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-17	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 18	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00
A1-18	Отображаемый параметр,	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00

	определяемый пользователем 19		
A1-19	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 20	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение: A0-00

Значения A1 -00~A1 -19 не вступают в силу, если для параметра A0-01 не установлено значение 2
Диапазон настроек тысячного разряда: 0, A, b, C, d, E, F, H, L, U
Диапазон настроек сотенного разряда: 0~9;
Диапазон настроек десятков: 0~9;
Диапазон настроек разряда единиц: 0~9.
Пример:
Чтобы отобразить исключительно параметры A0-00, A0-01, b0-01, E0-01 и F0-01, необходимо только установить A1 -00 на b0-01, A1 -01 на E0-01, A1 -02 на F0-01 и A1 -03~A1 -19 на A0-00, а затем установить A0-01 на 2.

A1-20	Настройка отображения/скрытия группы параметров 1	Диапазон: 0000~FFFF	Заводское значение: FFFF
A1-21	Настройка отображения/скрытия группы параметров 2	Диапазон: 0000~FFFF	Заводское значение: FFFF

Если для A0-01 установлено значение «0» для отображения всех параметров, отображаются только те параметры, у которых бит, соответствующий A1-20 и A1-21, равен 1.
Параметры, соответствующие битам 15 (старший бит двоичной системы) ~ 0 (младший бит двоичной системы) A1-20, приведены в **таблице 6-2**.

Таблица 6-2

бит 15	бит 14	бит 13	бит 12	бит 11	бит 10	бит 9	бит 8
E1	E0	d5	d4	d3	d2	d1	d0
бит7	бит 6	бит5	бит4	бит3	бит2	бит1	бит0
C4	C3	C2	C1	C0	b2	b1	b0

Параметры, соответствующие битам с 15-го (старший бит в двоичной системе) по 0-й (младший бит в двоичной системе) разряда A1–21, приведены в **таблице 6-3**:

Таблица 6-3

бит 15	бит 14	бит 13	бит 12	бит 11	бит 10	бит 9	бит 8
U2	U1	U0	L1	L0	H2	H1	H0
бит7	бит 6	бит 5	бит 4	бит 3	бит2	бит1	бит0
F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0	E2

ВНИМАНИЕ:
Параметры групп A0 и A1 отображаются всегда и не подпадают под управление отображением/скрытием A1 -20 и A1 -21.
Пример:

Помимо групп параметров A0 и A1, для отображения также запрашиваются группы b0, b1, b2, C0, C1, C2, C3, d0, d1 и E2, просто установите:
A1-20 на 037F (A1-20 в двоичном виде: 0000 0011 0111 1111)
A1-21 на 0001 (A1-21 в двоичном виде: 0000 0000 0000 0001)

Группа b: Настройка рабочих параметров.

Группа b0: Заданная частота

b0-00	Режим заданной частоты FREQ	Диапазон: 0~4	Заводское значение: 0

0: Основная опорная частота
Выходная частота привода определяется источником опорной частоты ведущего устройства b0-01. Дополнительную информацию см. в параметрах b0-01 и b0-02.
1: Результат вычисления основной и вспомогательной частот
Опорная частота является результатом вычисления основной и вспомогательной частот. Соотношение между основной и вспомогательной частотами определяется параметром b0-07. Основная частота задается параметром b0-01, а вспомогательная — параметром b0-03.
2: Переключение между основным и вспомогательным опорным значением частоты
Если для параметра b0-00 установлено значение 2, переключение между основным опорным сигналом частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного сигналов может осуществляться через клемму цифрового входа «переключение опорного сигнала частоты». Если клемма «переключение опорной частоты» отключена, опорная частота привода определяется параметром b0-01. Если клемма «переключение опорной частоты» включена, опорная частота привода определяется параметром b0-03 (источник вспомогательной опорной частоты).
3: Переключение между основным опорным значением частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного источников. Если для параметра b0-00 установлено значение 3, опорное значение частоты определяется основным опорным значением частоты или результатом вычисления основного и вспомогательного источников через цифровой вход «Переключение опорного значения частоты». Если вход «Переключение опорного значения частоты» отключен, опорное значение частоты определяется параметром b0-01 (источник основного опорного значения частоты). Если клемма «переключение опорной частоты» включена, опорная частота определяется результатом вычисления основной и вспомогательной частот. Соотношение вычисления основной и вспомогательной частот определяется параметром b0-07.
4: Переключение между вспомогательным опорным значением частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного значений. Когда b0-00 установлено в 4, опорное значение частоты определяется вспомогательным опорным значением частоты или результатом вычисления основного и вспомогательного значений через цифровой входной клеммный разъем «переключение опорного значения частоты». Когда клеммный разъем «переключение опорного значения частоты» отключен, опорное значение частоты определяется b0-03 (источник вспомогательного опорного значения частоты). Если клемма «переключение опорной частоты» включена, опорная частота определяется результатом вычисления основного и вспомогательного параметров. Соотношение вычисления основного и вспомогательного параметров определяется параметром b0-07.

b0-01	Источник основной частоты	Диапазон: 0~12	Заводское значение: 0

0: Цифровая настройка (b0-02) + регулировка вверх/вниз на панели управления
При включении привода значение b0-02 принимается в качестве опорной частоты, которую можно регулировать с помощью клавиш вверх/вниз на панели управления независимо от того, работает привод или находится в режиме остановки.

ВНИМАНИЕ:
Настройку частоты с помощью клавиш вверх/вниз на панели управления можно сбросить через клемму

«Сброс настройки UP/DOWN (включая кнопку «вверх/вниз»)». Подробности см. в параграфе C0-01~C0-14.
1: Цифровая настройка (b0-02) + регулировка через клеммы UP/DOWN
При включении привода значение b0-02 принимается в качестве основного опорного значения частоты. Эту частоту можно регулировать с помощью «клеммы UP» и «клеммы DOWN» независимо от того, работает привод или находится в состоянии остановки.
При выборе этого значения параметра необходимо выполнить следующие настройки:
Установите два цифровых входных клеммника соответственно на «клеммник UP» и «клеммник DOWN».
Дополнительную информацию см. в параграфе C0-01 ~C0-14.
Установите размер шага изменения частоты клемм UP/DOWN (C0-23).
Установите C0-22 (Действие при регулировке частоты клеммами UP/DOWN).
ВНИМАНИЕ:
Настройку частоты через клеммы UP и DOWN можно сбросить с помощью клеммы «Сброс настройки UP/DOWN (включая клавиши вверх/вниз)». Подробности см. в разделах C0-01~C0-14.

2: Аналоговый вход AI1
3: Аналоговый вход AI2
4: Аналоговый вход AI3
5: Аналоговый вход AI4
6: Импульсный вход X5
Заданная частота определяется только частотой импульсов через клемму X5. В таком случае установите клемму X5 в положение «импульсный вход» (установите C0-05 в 24). Соотношение между частотой импульсов и заданной частотой см. в параметрах C2-25~C2-28.
7. Выход PID-регулятора процесса.
Заданная частота определяется результатом вычислений технологического ПИД-регулятора. Подробности см. в группе параметров F0.
8: ПЛК
Заданная частота определяется простым ПЛК. Подробности см. в группе параметров F2.
9: Многоступенчатая скорость
Всего можно реализовать 16-ступенчатую регулировку скорости посредством комбинации состояний «Клемм многоступенчатой частоты 1–4». Подробности см. в таблице ниже. Заданную частоту можно переключать с помощью различных комбинаций клемм многоступенчатой частоты как во время работы, так и в режиме остановки.

Таблица 6-4

Клемма многоступенчатой частоты 4	Клемма многоступенчатой частоты 3	Клемма многоступенчатой частоты 2	Клемма многоступенчатой частоты 1	Установить частоту
Выкл.	Выкл.	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 0 (F1-02)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 1 (F1-03)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 2 (F1-04)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 3 (F1-05)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 4 (F1-06)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 5 (F1-07)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая

				частота 6 (F1-08)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 7 (F1-09)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 8 (F1-10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 9 (F1-11)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 10 (F1-12)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ.	ВКЛ	Многоступенчатая частота 11 (F1-13)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 12 (F1-14)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 13 (F1-15)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 14 (F1-16)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатый FREQ 15 (F1-17)

10: пром. протокол

Хост-компьютер/устройство является главным источником опорной частоты привода через интерфейс связи RS485 на приводе.

Дополнительную информацию о протоколе связи, программировании и т. д. см. в группе H0 и приложении к данному руководству.

11: Вход PA/PB

Использование управления положением в качестве канала заданного значения положения для канала заданного значения скорости; подробности см. в группе параметров F4. Информацию о клеммах входа PA/PB см. в главе 3, посвященной платам расширения.

12: Вход с поворотной клавиатурой

Предлагается внешняя клавиатура с поворотной ручкой TG920-LED2, которая позволяет регулировать частоту с помощью поворотной ручки на клавиатуре.

ВНИМАНИЕ:

Опорная частота ведущего устройства может быть принудительно переключена на b0-02 через клемму «Опорная частота ведущего устройства переключена на цифровую настройку b0-02». Когда эта клемма отключена, опорная частота ведущего устройства определяется параметром b0-01. Когда клемма включена, опорная частота

должна быть равна значению b0-02.

b0-02	Цифровая настройка основной частоты	Диапазон: b0-10~b0-09	Заводское значение: 50,00 Гц

Если для источника опорной частоты ведущего устройства b0-01 установлено значение 0 или 1, то значение этого параметра будет являться начальным значением опорной частоты ведущего устройства. Перед настройкой параметра b0-02 необходимо сначала установить верхний и нижний пределы частоты для работы двигателя в параметрах b0-09 и b0-10.

b0-03	Источник вспомогательной частоты	Диапазон: 00~12	Заводское значение: 00

0: Нет команды

Вспомогательный эталон частоты отключен, а вспомогательная частота равна 0.

1: Цифровая настройка (b0-04)+ Регулировка л/в на панели управления

При включении привода значение b0-04 является заданным значением вспомогательной частоты; его также можно регулировать с помощью регулятора л/v на панели управления независимо от того, работает ли привод или находится в состоянии остановки.

ВНИМАНИЕ:

Если заданная частота главного привода регулируется с помощью регулятора л/v на панели управления, то регулятор л/v, связанный с заданной частотой вспомогательного привода, должен быть отключен.

2: Цифровая настройка (b0-04) + регулировка с помощью клемм UP/DOWN

При включении привода значение b0-04 является текущим вспомогательным заданным значением частоты. Независимо от того, работает ли привод или находится в состоянии остановки, текущее вспомогательное заданное значение частоты можно регулировать с помощью цифровых входных клемм «UP» и «DOWN». Просто установите «Действие регулировки частоты клеммами UP/DOWN» и «Шаг изменения частоты клеммами UP/DOWN» с помощью C0-22 и C0-23.

ВНИМАНИЕ:

Если заданная частота главного привода регулируется с помощью клемм UP/DOWN, регулировка вспомогательной заданной частоты с помощью клемм UP/DOWN должна быть отключена.

3: Аналоговый вход AI1

4: Аналоговый вход AI2

5: Аналоговый вход AI3

6: Аналоговый вход AI4

ВНИМАНИЕ:

См. b0-05 и b0-06 для получения информации о соотношении частот, соответствующем максимальному значению аналогового входа вспомогательного опорного сигнала частоты.

7: Импульсный вход X5

Вспомогательная частотная опорная величина определяется частотой импульсов только через клемму X5. В таком

случае установите клемму X5 в положение «импульсный вход» (установите C0-05 в 24). См. C2-25~C2-28 для

соответствующую зависимость между частотой импульсов и опорной частотой.

ВНИМАНИЕ:

См. b0-05 и b0-06 для получения информации о соотношении частот, соответствующем максимальному значению импульсного входа для вспомогательного опорного значения частоты.

8: Выход технологического ПИД-регулятора.

Вспомогательное заданное значение частоты определяется результатом вычислений технологического ПИД-регулятора. Подробности см. в группе параметров F0.

ВНИМАНИЕ:

См. b0-05 и b0-06 для получения информации о соотношении частот, соответствующем максимальному значению выходного сигнала ПИД-регулятора процесса для вспомогательного заданного значения частоты.

9: Простой ПЛК

Вспомогательное заданное значение частоты определяется простым ПЛК. Подробности см. в группе параметров F2.

10: Многоступенчатая регулировка скорости

Всего можно реализовать 16-ступенчатую настройку скорости посредством комбинации состояний «Клемм многоступенчатой частоты 1–4». Вспомогательное заданное значение частоты можно переключать с помощью различных комбинаций клемм многоступенчатой частоты как во время работы, так и в режиме остановки.

11: Промышленный протокол

Хост-компьютер/устройство является источником вспомогательного заданного значения частоты для интерфейса связи опционной платы на приводе. Дополнительную информацию см. в главе 3.

TG920 поддерживает протоколы, такие как RS485, CAN и т. д. Конкретные инструкции см. в группе H0 и приложении.

12: Ввод с помощью поворотной ручки пульта управления

Предлагается внешняя клавиатура с поворотной ручкой TG920-LED2, которая позволяет регулировать частоту с помощью поворотной ручки на клавиатуре.

13: Вход Modbus с панели управления через RJ45. Настройки связи RJ45 см. в группе H2.

ВНИМАНИЕ:

Вспомогательный эталон частоты можно принудительно переключить на b0-04 через клемму «Вспомогательный эталон частоты переключен на цифровой параметр b0-04». Если эта клемма отключена, вспомогательный эталон частоты определяется параметром b0-03. Если клемма включена, вспомогательный

эталон частоты должен соответствовать значению b0-04.

b0-04	Цифровая настройка вспомогательной частоты	Диапазон: b0-10~b0-09	Заводское значение: 0,00 Гц

Если вспомогательная частотная опорная величина установлена на 1 или 2, значение этого параметра должно быть начальным значением вспомогательной частотной опорной величины.

b0-05	Диапазон вспомогательной частоты	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: относительно максимальной частоты

1: относительно основной частоты Подробности см. в спецификации b0-06.

b0-06	Коэффициент вспомогательной частоты	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 100,0

Если в параметре b0-03 в качестве источника вспомогательного заданного значения частоты выбран импульсный вход AI1, AI2, AI3, AI4, X5 или выход PID-регулятора технологического процесса, то параметры b0-05 и b0-06 определяют окончательное значение выходного сигнала вспомогательного заданного значения частоты.

Если для параметра b0-05 установлено значение 0 (относительно максимальной частоты): при выборе импульсного входа AI1, AI2, AI3, AI4, X5 в качестве вспомогательного опорного сигнала частоты максимальная частота, соответствующая максимальному значению источника, должна равняться (b0-08xb0-06).

Пример:

Выберите AI1 в качестве источника вспомогательного опорного сигнала частоты (установите b0-03 в 3) и установите AI1 на кривую 1 (разряд единиц C2-00 равен 0), как показано на **рис. 6-2**. В таком случае частота, соответствующая максимальному входу кривой 1, должна быть: (C2-02) x [(b0-08) x (b0-06)].

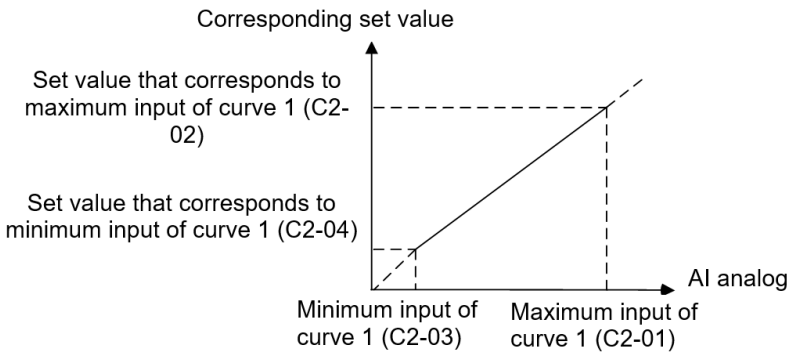


Рис.6-2

Если в качестве вспомогательного заданного значения частоты выбран импульсный вход X5 (установить b0-03 в 7), частота, соответствующая максимальному значению входа X5, должна быть: (C2-25) x [(b0-08) x (b0-06)].

Если в качестве вспомогательного опорного сигнала частоты выбран ПИД-регулятор, частота, соответствующая максимальному значению выхода ПИД-регулятора, должна быть равна (b0-08) x (b0-06). Схематический эскиз выхода ПИД-регулятора показан на **рис. 6-3**.

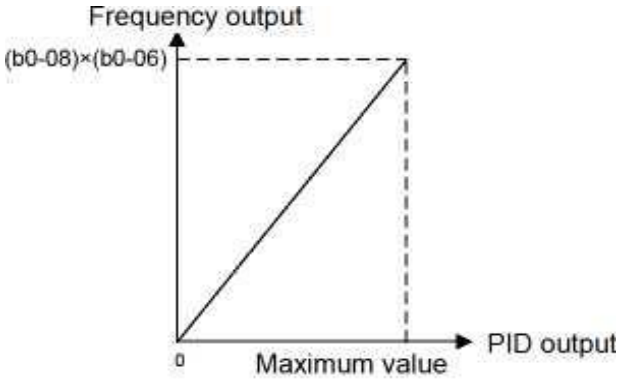


Fig. 6-3

Когда b0-05 установлен в 1 (относительно ведущей частоты): Когда в качестве источника вспомогательного заданного значения частоты выбран импульсный вход AI1, AI2, AI3, AI4 или X5, частота, соответствующая максимальному значению этих источников, должна быть: [ведущая частота x (b0-06)].

Пример:

При выборе AI1 в качестве вспомогательного источника опорной частоты (установить b0-03 в 3) и настройке AI1 на кривую 1 (разряд единиц C2-00 равен 0) частота, соответствующая максимальному входу кривой 1, должна быть: (C2-02) x [основная частота x (b0-06)].

При выборе импульсного входа X5 в качестве вспомогательного источника заданной частоты (установить b0-03 в 6) частота, соответствующая максимальному значению входа X5, должна быть: (C2-25) x [основная частота x (b0-06)].

Если в качестве вспомогательного опорного сигнала частоты выбран ПИД-регулятор, частота, соответствующая максимальному значению выхода ПИД-регулятора, должна быть равна [основная частота x (b0-06)]. Диаграмма выхода ПИД-регулятора показана на **рис. 6-4**.

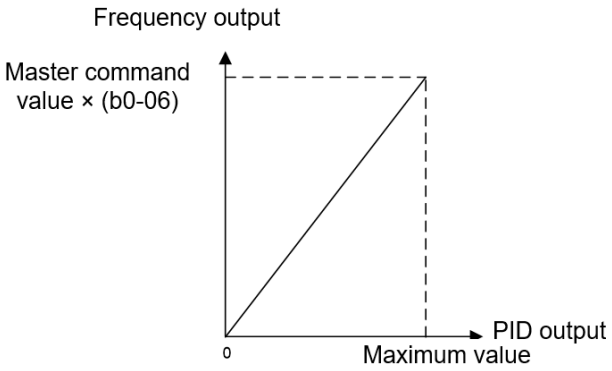


Рис. 6-4

b0-07	Расчет основной и вспомогательной частоты	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

0: Основная + вспомогательная

В качестве опорной частоты используется сумма основной и вспомогательной частот. Результат вывода ограничивается верхним и нижним пределами частоты.

1: Основная - вспомогательная

В качестве опорной частоты используется разность между основной и вспомогательной частотами.

Результат на выходе ограничивается верхней и нижней граничной частотой.

2: Макс {основная, вспомогательная}

В качестве опорной частоты берется основная или вспомогательная частота (в зависимости от того, какая из них имеет большее абсолютное значение). Результат вывода ограничивается верхней и нижней граничными частотами.

3: Мин {основная, вспомогательная}

В качестве опорной частоты берется основная или вспомогательная частота (в зависимости от того, какая из них имеет меньшее абсолютное значение). Результат вывода ограничивается верхней и нижней граничной частотой.

b0-08	Максимальная частота	Диапазон: b0-09~600,00 Гц	Заводское значение: 50,00 Гц
b0-09	Верхний предел частоты	Диапазон: b0-10~b0-08	Заводское значение: 50,00 Гц
b0-10	Нижняя граница частоты	Диапазон: 0,00 Гц~b0-09	Заводское значение: 0,00 Гц

Максимальная частота b0-08 — это максимально допустимая выходная частота привода, обозначенная на рисунке как fmax.

Верхний предел частоты b0-09 — это заданная пользователем максимально допустимая частота работы, обозначенная на **рис. 6-5** как fH.

Нижняя граница частоты b0-10 — это заданная пользователем минимально допустимая частота вращения, обозначенная на рис. 6-8 буквой fL. На рис. 6-5 fN обозначает номинальную частоту двигателя, а VN — номинальное напряжение двигателя.

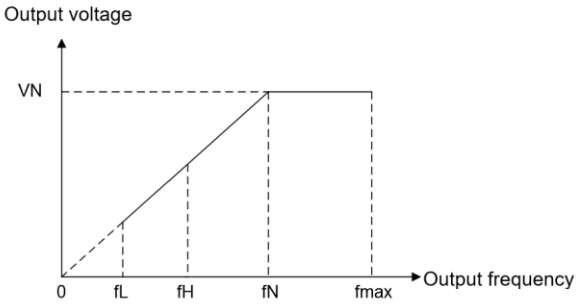


Рис. 6-5

ВНИМАНИЕ:

Максимальную частоту, верхний и нижний пределы частоты следует устанавливать с осторожностью в соответствии с параметрами, указанными на заводской табличке двигателя, и требованиями эксплуатации.

Режим толкового пуска и настройка двигателя не имеют ограничений по верхней и нижней предельной частоте.

Помимо ограничений по верхней и нижней предельной частоте, выходная частота также зависит от настроек частоты пуска, начальной частоты торможения постоянным током, частоты пропуска и других параметров.

Взаимосвязь между максимальной частотой, верхним и нижним пределами частоты показана на **рис. 6-5**.

Верхняя и нижняя предельные частоты ограничивают фактическую выходную частоту двигателя. Если заданная частота выше верхней предельной частоты, работа будет происходить на верхней предельной частоте. Если заданная частота ниже нижней предельной частоты, работа должна осуществляться в соответствии с настройкой b0-11.

b0-11	Действие, когда заданная частота ниже нижнего предела частоты	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

0: Работа на нижней предельной частоте

Если заданная частота ниже нижнего предела частоты, работа должна осуществляться на нижнем пределе частоты.

1: Работа на частоте 0 Гц

Если заданная частота ниже нижнего предела, работа должна осуществляться при 0 Гц.

2: Остановка

Если заданная частота ниже нижнего предела частоты, остановка активируется после задержки, установленной параметром b0-12. Если нижний предел частоты равен 0, это ограничение не действует.

ВНИМАНИЕ:

Этот параметр отключен в режиме ПИД-регулирования.

b0-12	Задержка остановки при заданной частоте ниже	Диапазон: 0,0 с ~ 6553,5 с	Заводское значение: 0,0 с

Если для параметра b0-11 установлено значение 2, а заданная частота ниже нижнего предела частоты, привод остановится через время, равное значению этого параметра.

b0-13	Нижний предел пропуска	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 0,00 Гц
b0-14	Верхний предел пропуска	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 0,00 Гц
b0-15	Нижний предел пропуска	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 0,00 Гц
b0-16	Верхний предел пропуска	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 0,00 Гц
b0-17	Нижний предел пропуска	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 0,00 Гц
b0-18	Верхний предел пропуска	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 0,00 Гц

Функция пропуска частот предназначена для предотвращения работы привода в зоне резонанса механической системы. Можно задать не более 3 зон пропуска. См. **рис. 6-6**.

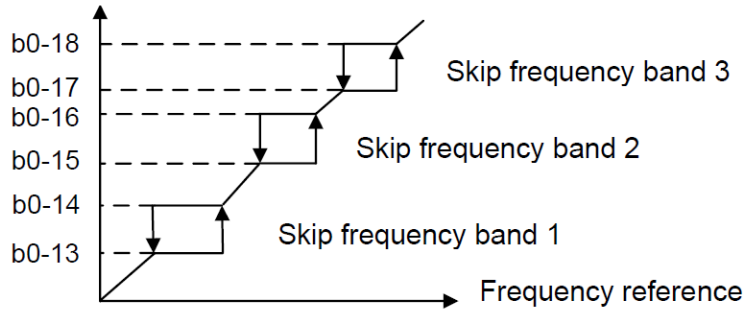


Fig. 6-6

После настройки параметров зон пропуска выходная частота привода автоматически выходит за пределы этих зон, даже если заданная частота находится в пределах этих зон.

ВНИМАНИЕ:

Выходная частота привода может нормально проходить через зоны пропуска во время разгона и торможения.

b0-19	Толчковая частота	Диапазон: 0,00 Гц ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 5,00 Гц

Этот параметр задает рабочую частоту при толчковом режиме (JOG). Время разгона JOG задается

параметром b2-10, а время замедления — параметром b2-11. Управление командой толчкового режима может осуществляться с панели управления, через клеммы управления или по коммуникационному входу. Многофункциональную клавишу MF можно настроить как клавишу толчкового режима вперед или назад с помощью параметра L0-00.

Толчковый режим может быть реализован с использованием клемм дискретного входа «Толчковый режим вперед» и «Толчковый режим назад», а также через коммуникационный вход. Для получения дополнительной информации см. коммуникационный протокол привода. См. схематический рисунок толчкового режима 6–7.

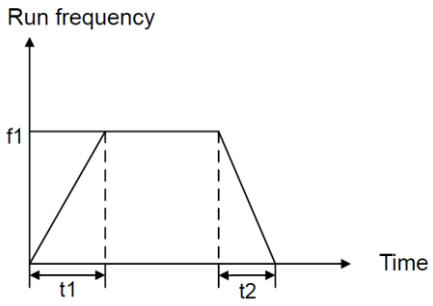


Fig. 6-7

Из них:

F1 — частота шагового режима b0-19. t1 представляет собой время разгона от нуля до частоты шагового режима; t1 = (b2-10) x f1/(b0-08); b0-08 — максимальная частота. t2 — время торможения от частоты шагового режима до 0; t2 = (b2-11) x f1/(b0-08).

ВНИМАНИЕ:

Заданное значение частоты шагового перемещения не ограничено верхним и нижним пределами частоты. Шаговое перемещение запускается с начальной частоты, и его запуск не ограничивается параметром b1-05. Если частота шагового перемещения установлена меньше начальной частоты, привод будет работать на частоте 0 Гц.

Группа b1 Управление пуском/остановом

b1-00	Выбор способа запуска	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

Этот параметр задает источник команды запуска. Команды запуска включают «запуск, остановку, прямой и обратный ход» и т. д.

0: Управление с панели управления

Управление командами запуска с помощью кнопок RUN, STOP/RESET и MF на панели управления (установите многофункциональную кнопку MF в режим JOG с помощью параметра L0-00). См. главу 4, посвященную работе с панелью управления, и группу параметров L0, посвященную настройке кнопок MF.

1: Управление через клеммную колодку

Управление командами запуска осуществляется через входные цифровые (DI) клеммы. Команды FORWARD и REVERSE подаются на входные цифровые (DI) клеммы.

Можно выбрать двухпроводной или трехпроводной режим управления. Подробности о назначении и правилах подключения клемм DI см. в группе C0.

2: Управление по промышленному протоколу

Ведущее устройство может управлять командой запуска через интерфейс связи опционной платы привода. Дополнительную информацию о программировании см. в группе параметров H0 и в приложении. Подробные инструкции по работе с платой связи см. в главе 3.

Команду запуска с панели управления, клемм и по каналу связи можно переключать с помощью клемм «Переключение команды запуска на управление с панели», «Переключение команды запуска на управление с клемм» и «Переключение команды запуска на управление по каналу связи».

Многофункциональную клавишу MF можно настроить как клавишу «переключения источников команды запуска» с помощью параметра L0-00. При нажатии клавиши MF с этой настройкой управление запуском будет циклически переключаться между панелью управления, клеммной панелью и управлением по каналу связи.

b1-01	Привязка команды запуска к способу задания частоты	Диапазон: 000 ~ DDD	Заводское значение: 000

Этот параметр определяет комбинацию трех источников команд запуска и источников заданной частоты с целью облегчения одновременного переключения.

Например: источник опорной частоты AI1 (разряд единиц b1-01 установлен в 3) объединен с управлением с панели управления, а источник опорной частоты импульсный вход X5 (разряд десятков b1-01 установлен в 7) — с управлением через клеммы. В таком случае, когда команда запуска управляется с панели управления, источником опорной частоты будет AI1, а когда команда запуска управляется через клеммы, источник опорной частоты автоматически переключится на импульсный вход X5.

Разряд единиц: источник задания частоты, связанный с запуском ПЧ с панели управления

0: без привязки

1: Цифровая настройка (b0-02) + регулировка л/в на панели управления

2: Цифровая настройка (b0-02) + регулировка UP/DOWN на клеммах

3: Аналоговый вход AI1

4: Аналоговый вход AI2

5: Аналоговый вход AI3

6: Аналоговый вход AI4

7: Импульсный вход X5

8: Выход ПИД-регулятора технологического процесса

9: Простой ПЛК

A: Многоступенчатая частота

B: Вход связи

C: Вход PA/PB

D: Вход с клавиатурой с поворотной ручкой

Подробности об указанных выше источниках опорной частоты см. в параметре b0-01.

Десятки: источник задания частоты, связан с управлением с дискретных клемм

(так же, как разряд единиц)

Разряд десятков: источник задания частоты, связан с управлением по промышленному протоколу (так же, как разряд единиц)

ВНИМАНИЕ:

К одному и тому же источнику задания частоты можно привязать несколько источников команд запуска. Приоритет источников опорной частоты, привязанных к команде запуска, имеет преимущество перед группой b0.

b1-02	Направление вращения	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

Если направление вращения двигателя не соответствует требованиям приложения, нет необходимости менять местами провода двигателя. Просто установите параметр bl-02 в положение «реверс».

0: Вперед

1: Реверс

b1-03	Защита от реверса	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Реверс включен

1: Реверс отключен

В некоторых случаях работа в обратном направлении может привести к повреждению оборудования. Этот параметр используется для предотвращения работы в обратном направлении.

b1-04	Время задержки между прямым и обратным ходом	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Время задержки с выходом 0 Гц при переходе из прямого хода в обратный или из обратного хода в прямой обозначено буквой «t» на **рис. 6-8**.

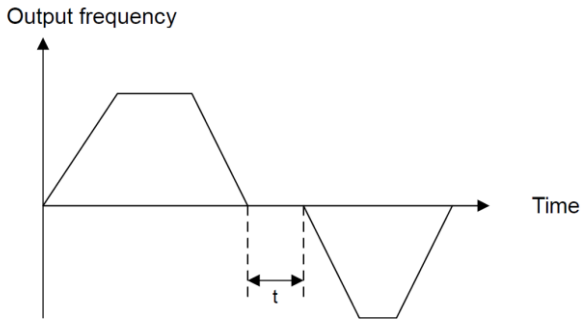


Рис. 6-8 Время задержки между прямым и обратным ходом

b1-05	Режим запуска	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

Этот параметр вступает в силу во время перехода из состояния остановки в состояние работы.

0: от частоты запуска

Когда привод начинает работу из состояния остановки, он запускается с частоты запуска (b1-06) и поддерживает эту частоту в течение периода времени, установленного параметром b1-07, а затем ускоряется до заданной частоты в соответствии со способом и временем разгона.

1: Запуск с торможением постоянным током.

Чтобы полностью остановить двигатель, привод выполняет торможение постоянным током в течение определенного периода времени, заданного параметрами b1-08 и b1-09, затем запускается с частоты запуска (b1-06), удерживая ее в течение периода времени, заданного параметром b1-07, а затем ускоряется до заданной частоты.

2: Запуск с подхватом скорости

Если для этого параметра установлено значение 2, привод определит скорость вращения двигателя, чтобы выполнить плавный пуск с этой скорости. Этот метод пуска применим к перезапуску после кратковременного отключения питания, например, для вращающихся вентиляторов и т.п.

Если значение этого параметра установлено на 2 без обратной связи от энкодера, параметры двигателя и b1-10~b1-12 должны быть установлены правильно и соответствующим образом.

b1-06	Начальная частота запуска	Диапазон: 0,00 Гц~ b0-09	Заводское значение: 0,00 Гц
b1-07	Время удержания начальной частоты	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Частота пуска — это начальная выходная частота привода при запуске из состояния остановки. Время удержания частоты пуска — это время непрерывной работы с частотой пуска. По истечении этого времени удержания привод ускоряется до заданной частоты. Обычно подходящая частота пуска и время удержания обеспечивают пусковой момент для тяжелых нагрузок.

Если заданная частота ниже частоты пуска, выходная частота привода равна 0 Гц. Частота пуска и время удержания частоты пуска вступают в действие в момент запуска двигателя, а также при переключении между прямо- и обратным ходом. Время разгона в группе b2 не включает время удержания частоты пуска.

b1-08	Ток торможения DC при запуске	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
b1-09	Время торможения DC при запуске	Диапазон: 0,00 с~30,00 с	Заводское значение: 0,00 с

При запуске двигателя методом «Запуск с торможением постоянным током» необходимо установить эти два параметра. 100% соответствует номинальному току привода. Если время торможения установлено на 0,0 с, торможение постоянным током при запуске будет отключено.

b1-10	Ток при разгоне с места	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение: 100,0%

Если для параметра b1-05 установлено значение 2 без обратной связи от энкодера, необходимо соответствующим образом настроить ток разгона. 100% соответствует номинальному току привода. Когда выходной ток привода становится меньше значения этого параметра, считается, что выходная частота привода равна скорости двигателя, и режим разгона завершается.

b1-11	Время торможения при плавном пуске	Диапазон: 0,1 с~20,0 с	Заводское значение: 2,0 с

Этот параметр вступает в силу, когда b1-05 установлен в 2, «разгон». Это время относится к времени торможения привода от максимальной частоты до 0. Чем короче время торможения при разгоне, тем быстрее будет разгон. Однако чрезмерно быстрый разгон приводит к неточности разгона.

b1-12	Соотношение V/F при запуске с поиском скорости	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 1,0%

Если в качестве метода запуска выбран плавный запуск (b1-05=2), подходящий коэффициент регулировки плавного запуска

позволяет подавить выходной ток во время процесса плавного пуска, тем самым улучшая плавность пуска.

b1-13	Метод остановки	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

0: Плавное торможение по рампе

Получив команду остановки, привод постепенно уменьшает выходную частоту в соответствии с установленным временем торможения и останавливается, когда частота достигает 0.

1: Остановка по выбегу

Получив команду остановки, привод немедленно блокирует выход, и двигатель останавливается за счет своей механической инерции.

2: Плавное торможение до остановки + торможение постоянным током

Получив команду остановки, привод уменьшает выходную частоту в соответствии со скоростью, заданной в

параметре времени торможения. Как только выходная частота достигнет значения, заданного в параметре b1-14, включается торможение постоянным током, и привод останавливается после завершения торможения постоянным током.

b1-14	Начальная частота остановки тормоза постоянного тока	Диапазон: 0,00 Гц~b0-09	Заводское значение: 0,00 Гц
b1-15	Ток торможения постоянного тока	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
b1-16	Время торможения постоянным током	Диапазон: 0,00 с~30,00 с	Заводское значение: 0,00 с

Во время процесса «торможение до остановки + торможение постоянным током» торможение постоянным током запускается, когда выходная частота достигает значения, заданного в параметре b1-14. Параметр b1-15 определяет уровень торможения в амперах, прикладываемый к двигателю. 100% соответствует номинальному току привода. b1-16 устанавливает продолжительность «введения» тока торможения постоянным током в двигатель, когда b1-13 установлен на 2. Если время торможения установлено на 0,0 с, торможение постоянным током отключается.

Если клемма «Остановка тормоза постоянного тока» включена, в качестве времени торможения при остановке будет использоваться время, заданное этой клеммой, или время, заданное b1-16, в зависимости от того, какое из них больше.

b1-17	Тормоз перевозбуждения	Диапазон: 0~8	Заводское значение: 1

0: Отключено
1: работает на основе напряжения шины в качестве эталона.
2: работает при 120% от номинального напряжения.
3: работает при 125% номинального напряжения.
4: работает при 130% номинального номинального напряжения.
5: работает при 135% от номинального напряжения.
6: работает при 140% номинального номинального напряжения.
7: работает при 145% от номинального напряжения.
8: работает при 150% номинального номинального напряжения.
Когда торможение с перевозбуждением включено при останове с замедлением, двигатель преобразует электрическую энергию, вырабатываемую при замедлении, в тепловую за счет увеличения магнитного потока, обеспечивая тем самым быстрый останов. Если этот параметр включен, время замедления будет сокращено. Если торможение с перевозбуждением отключено, ток замедления двигателя уменьшится, а время замедления увеличится.

b1-18	Динамическое торможение (торможение с помощью торм. резистора)	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено
Когда динамическое торможение включено, электрическая энергия, вырабатываемая при замедлении, преобразуется в тепловую энергию, рассеиваемую на тормозном резисторе, что обеспечивает быстрое

замедление. Этот метод торможения применяется для торможения нагрузок с высокой инерцией или в ситуациях, требующих быстрого останова. В таком случае необходимо выбрать подходящий резистор динамического торможения и тормозной прерыватель (чоппер). Приводы мощностью 22 кВт и ниже оснащены встроенным тормозным прерывателем в стандартной комплектации. Для приводов мощностью ниже 110 кВт встроенный тормозной прерыватель доступен в качестве опции.

b1-19	Пороговое напряжение динамического торможения	Диапазон: 650–750 В	Заводское значение: 720 В

тот параметр действует только для приводов со встроенным тормозным прерывателем. Если для параметра b1-18 установлено значение 1: когда напряжение шины привода достигает значения b1-19, включается динамическое торможение. Энергия быстро расходуется через тормозной резистор. Это значение используется для регулирования тормозного эффекта тормозного прерывателя.

b1-20	Автоматический повторный запуск при подаче питания после его потери	Диапазон: 0~1	Значение по умолчанию: 0

Определяет состояние диска при повторном включении питания после его отключения во время работы
0: Отключено
Диск не запустится автоматически при восстановлении питания после сбоя.
1: Включено.
Если команда запуска управляется с панели управления или по каналу связи, приводы запустятся автоматически при восстановлении питания после его потери. Если команда запуска управляется с клемм, приводы запустятся автоматически только в том случае, если будет обнаружен сигнал ON с клеммы команды запуска.
ВНИМАНИЕ:
Включайте этот параметр с осторожностью из соображений безопасности.

b1-21	Время задержки автоматического повторного запуска при подаче питания после его потери	Диапазон: 0,0–10,0 с	Заводское значение: 0,0 с

При настройке этого параметра следует учитывать время восстановления работы соответствующих устройств в системе при повторном включении питания после сбоя, исходя из того, что для параметра b1-20 установлено значение 1.

b1-22	Режим быстрого поиска	Диапазон: 0,0~12	Заводское значение: 0,0 с

Разряд единиц: при первоначальном включении питания
0: Начало с нулевой частоты
1: Начать с заданной частоты
2: Начало с максимальной частоты
Разряд десятков: включен поиск в обратном направлении
0: однонаправленный
1: двунаправленный

b1-26	Время принудительного останова	Диапазон: 0.00 – 10.00 с	Заводское значение: 2,00 с

При замедлении, если двигатель не достигнет нулевой скорости в течение времени принудительного останова, привод переключится в режим останова выбегом.

Группа b2: Параметры разгона/торможения

b2-00	Точность времени разгона/торможения	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 1

0: 0,01 с; диапазон настроек времени разгона/торможения составляет 0,00 с~600,00 с

1: 0,1 с; диапазон настроек времени разгона/торможения составляет 0,0 с~6000,0 с

2: 1 с; диапазон настройки времени разгона/торможения составляет 0 с~60000 с Разрешение времени разгона/торможения действует на параметрах b2-01~b2-11.

b2-01	Время разгона 1	Диапазон: 0 с~60000 с	Зависит от модели
b2-02	Время торможения 1	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	
b2-03	Время разгона 2	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	
b2-04	Время торможения 2	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	
b2-05	Время разгона 3	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	
b2-06	Время торможения 3	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	
b2-07	Время разгона 4	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	
b2-08	Время торможения 4	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	

Время разгона — это время, необходимое приводу для разгона до максимальной частоты b0-08 с нулевой частоты, а время торможения — это время, необходимое приводу для торможения до нулевой частоты с максимальной частоты b0-08.

Эти четыре типа времени разгона/торможения можно выбрать с помощью комбинации включения/выключения клемм DI «Определитель времени разгона/торможения 1» и «Определитель времени разгона/торможения 2», даже если привод работает. См. **таблицу 6-5**.

Таблица 6-5

Определитель времени разгона/торможения 2	Определитель времени разгона/торможения 1	Время разгона/торможения
ВЫКЛ	ВЫКЛ	Время разгона/торможения 1 (b2-01, b2-02)
ВЫКЛ	ВКЛ	Время разгона/торможения 2 (b2-03, b2-04)
ВКЛ	ВЫКЛ	Время разгона/торможения 3 (b2-05, b2-06)
ВКЛ	ВКЛ	Время разгона/торможения 4 (b2-07, b2-08)

ВНИМАНИЕ:

Когда привод работает в режиме простого ПЛК, время разгона и время торможения определяются параметрами, связанными с простым ПЛК, а не клеммами DI. Подробности см. в группе F2.

Если выбрано разгон/торможение с прерывистой линией, время разгона/торможения автоматически переключается на время разгона/торможения 1 и 2 в соответствии с частотой переключения (b2-13 и b2-14). В этом случае клеммы выбора времени разгона/торможения отключены.

b2-09	Время торможения при аварийной остановке	Диапазон: 0–60000 с	Заводское значение: 6,0 с

В случае аварийной остановки с помощью многофункциональной клавиши MF на панели управления (клавиша MF настроена на аварийную остановку 1 с помощью параметра L0-00) или через вход DI «аварийная остановка» торможение осуществляется в соответствии с этим временем. Этот параметр задает коэффициент торможения для снижения скорости, аналогично параметрам b2-01~b2-08.

b2-10	Время разгона при точечном управлении	Диапазон: 0 с~60000 с	Заводское значение: 6,0 с
b2-11	Время торможения при ручном управлении	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	Заводское значение: 6,0 с

Параметры b2-10 и b2-11 задают скорость разгона/торможения в режиме Jog, аналогично параметрам b2-01~b2-08.

b2-12	Кривая разгона/торможения	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

0: Линейное разгон/торможение

Частота выхода увеличивается или уменьшается с постоянной скоростью, как показано на **рис. 6-9**.

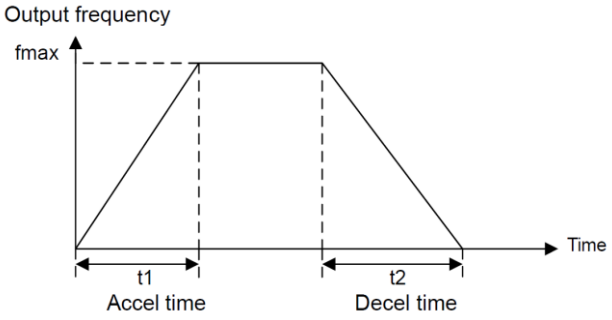


Рис. 6-9

fmax — максимальная частота b0-08.

1: Разгон/торможение с прерывистой линией

Время разгона/торможения сдвигается в зависимости от выходной частоты во время разгона/торможения. Когда выходная частота во время разгона выше или равна b2-13 (частота переключения времени разгона прерывистого разгона/торможения), включается b2-01 (время разгона 1). Когда она ниже b2-13, включается b2-03 (время разгона 2).

Если выходная частота во время торможения выше или равна b2-14 (частота переключения времени торможения для разгона/торможения с прерывистой линией), включается b2-02 (время торможения 1). Если ниже b2-14, включается b2-04 (время торможения 2).

ВНИМАНИЕ:

Когда включено разгон/торможение с прерывистой линией, параметры «Определитель времени разгона/торможения 1» и «Определитель времени разгона/торможения 2» становятся недействительными.

Разгон/торможение с прерывистой линией показано на **рис. 6-10**.

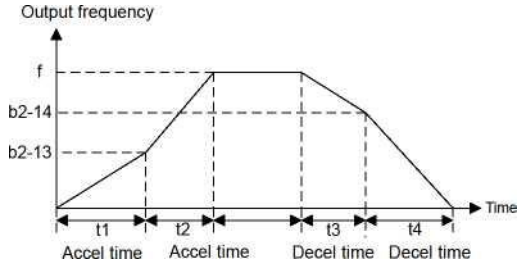


Рис. 6-10

t1 = (b2-03) x(b2-13)/(b0-08) t2 = (b2-01) x [f - (b2-13)] / (b0-08)

t3 = (b2-02) x[f-(b2-14)]/(b0-08) t4 = (b2-04) x(b2-14)/(b0-08)

f — текущее заданное значение частоты, а b0-08 — максимальная частота.

2: Разгон/торможение по S-кривой A

Добавление периода S-кривой к начальному и конечному сегментам разгона/торможения позволяет улучшить плавность запуска/остановки и предотвратить механические удары. См. **рис. 6-11**:

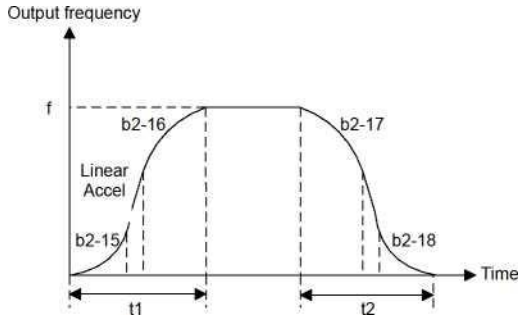


Рис. 6-11

Скорость разгона/торможения постепенно изменяется в начальном и конечных сегментах времени S-кривой. В среднем сегменте S-кривой скорость разгона/торможения является линейной и определяется включенным временем разгона/торможения 1~4. Поэтому фактическое время разгона/торможения будет больше, чем при линейном ускорении/замедлении, если выбрано это значение параметра.

Фактическое время разгона = время линейного разгона + (время начального сегмента S-кривой разгона

+ время последнего сегмента S-кривой разгона)/2

Фактическое время торможения = время линейного торможения + (время начального сегмента S-кривой торможения + время последнего сегмента S-кривой торможения)/2

Пример:

Предположим, что максимальная частота b0-08 составляет 50 Гц, а установленное время разгона — 6 с. В этом случае время линейного разгона от начального состояния 10 Гц до 40 Гц = 6 с × (40 Гц – 10 Гц) / 50 Гц = 3,6 с

Предполагая, что b2-15 = 0,20 с и b2-16 = 0,40 с, фактическое время разгона при «S-кривой разгона/торможения A» = 3,6 с + (0,20 с + 0,40 с)/2 = 3,9 с.

ВНИМАНИЕ:

Если рассчитанное выше время линейного разгона меньше (время начального сегмента S-кривой разгона + время последнего сегмента S-кривой разгона)/2, линейная часть отсутствует. Для торможения все аналогично.

3: S-кривая разгона/торможения B

Схематическая диаграмма показана на **рис. 6-12**:

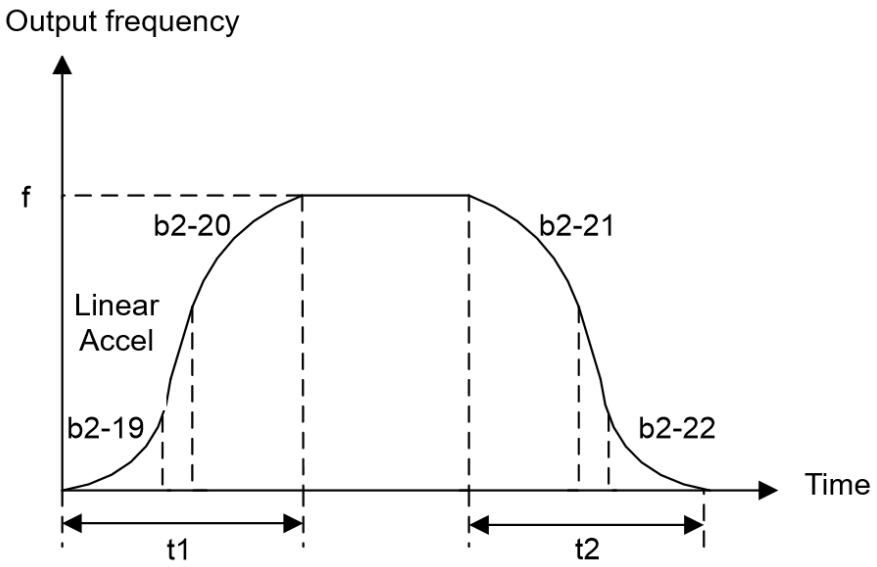


Рис. 6-12

Время S-кривой на первом сегменте разгона составляет (b2-19xt1) на рисунке, при этом скорость разгона постепенно увеличивается. В этот период время S-кривой на последнем сегменте составляет (b2-20xt1), и скорость разгона постепенно уменьшается. В середине t1 происходит линейное разгон с постоянной скоростью, которая регулируется автоматически на основе настроек b2-19 и b2-20.

Период торможения t2 аналогичен описанному выше.

Убедитесь, что сумма долей первого и последнего сегментов не превышает 100%, т.е. сумма заданных значений b2-19 и b2-20 не должна превышать 100,0%, а сумма b2-21 и b2-22 — 100%.

Пример:

Предположим, что максимальная частота b0-08 составляет 50 Гц, а время разгона установлено на 6 с. Время линейного разгона, необходимое для разгона из начального состояния 10 Гц до 40 Гц, составляет 6 с × (40 Гц – 10 Гц) / 50 Гц = 3,6 с

Предполагая, что b2-19 = 20,0% и b2-20 = 30,0%, первый сегмент S-кривой разгона должен составлять 20,0% x 3,6 с = 0,72 с; последний сегмент S-кривой разгона должен составлять 30,0 % x 3,6 с = 1,08 с; время линейного разгона в среднем сегменте должно составлять 3,6 с - 0,72 с - 1,08 с = 1,8 с.

Разница между S-кривыми разгона/торможения A и B: скорость разгона/торможения в среднем сегменте S-кривой разгона/торможения A определяется выбранным временем разгона/торможения 1~4 и не зависит от длительности S-кривой, поэтому общее время разгона/торможения изменяется при изменении настроек длительности S-кривой.

Когда для разгона/торможения по S-кривой B выбрано определенное время разгона/торможения, общее время разгона/торможения остается постоянным, но при разных соотношениях первой и последней частей скорость линейной части, а также форма S-кривой будут меняться.

b2-13	Частота переключения времени разгона ломаной линии разгона/торможения разгона/торможения	Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальная частота	Заводское значение: 0,00 Гц
b2-14	Частота переключения времени торможения ломаной линии разгона/торможения разгона/торможения	Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальная частота	Заводское значение: 0,00 Гц

Когда b2-12 установлен в 1:

b2-01 (Время разгона 1) включается, когда выходная частота во время разгона больше или равна заданному значению b2-13, а b2-03 (Время разгона 2) включается, когда выходная частота во время разгона меньше заданного значения b2-13.

B2-02 (Время торможения 1) включается, когда выходная частота во время торможения больше или равна заданному значению b2-14, а b2-04 (Время торможения 2) включается, когда выходная частота во время разгона меньше заданного значения b2-14.

ВНИМАНИЕ:

При выборе режима разгона/торможения с прерывистой линией клеммы «Определитель времени разгона/торможения 1» и «Определитель времени разгона/торможения 2» будут отключены.

b2-15	Время первого сегмента S-кривой разгона	Диапазон: 0,00 с~60,00 с	Заводское значение: 0,20 с
b2-16	Время последнего сегмента S-кривой разгона	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение: 0,20 с
b2-17	Время первого сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение: 0,20 с
b2-18	Время последнего сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение: 0,20 с

Эти четыре параметра включаются, когда для параметра b2-12 установлено значение 2.

b2-19	Доля первого сегмента S-кривой разгона	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 20,0%
b2-20	Доля последнего сегмента S-кривой разгона	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 20,0%
b2-21	Доля первого сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 20,0%
b2-22	Доля последнего сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 20,0%

Эти четыре параметра включаются, когда для параметра b2-12 установлено значение 3.

Группа C: Клеммы входа и выхода

Группа C0: Цифровой вход

C0-00	Условие включения клемм команд запуска при включении питания	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

Этот параметр предназначен только для цифровых клемм со значениями параметров 1–4 (шаговый режим вперед/назад и режим работы вперед/назад), а также только для начального запуска после включения питания.

0: Обнаружен фронт импульса + обнаружено состояние ВКЛ

Если команда запуска управляется клеммами, привод начнет работу, когда обнаружит, что электрический уровень клеммы переходит из состояния «Выкл.» в «Вкл.

Если клемма команды запуска находится в состоянии ВКЛ до включения питания, привод не запустится после включения питания. В этом случае привод начнет работу только тогда, когда состояние ВКЛ сменится на ВЫКЛ, а затем снова на ВКЛ и останется в состоянии ВКЛ.

1: Обнаружено состояние «ВКЛ»

Если команда запуска управляется клеммами, привод начнет работу при обнаружении клеммы команды в состоянии ВКЛ после включения питания.

ВНИМАНИЕ:

Если выбран параметр «1: Обнаружено ON», привод начнет работу после включения питания, если будет обнаружено состояние ON на клемме команды запуска. Перед установкой этого параметра убедитесь в безопасности персонала и оборудования.

C0-01	Функция входа X1	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 3
C0-02	Функция входа X2	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 4
C0-03	Функция входа X3	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 1
C0-04	Функция входа X4	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 23
C0-05	Функция входа X5	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-06	Функция входа X6 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-07	Функция входа X7 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-08	Функция входа X8 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-09	Функция входа X9 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-10	Функция входа X10 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0

C0-11	Функция входа AI1 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-12	Функция входа AI2 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-13	Функция входа AI3 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C0-14	Функция входа AI4 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0

Клеммы аналогового входа AI1, AI2, AI3 и AI4 также могут использоваться в качестве клемм цифрового входа, настраиваемых с помощью параметров C0-11~C0-14. Если AI1, AI2, AI3 и AI4 используются в качестве аналогового входа, параметры C0-11~C0-14 должны быть установлены в 0.

Настройка параметров цифрового входа приведена в **таблице 6-6**:

Таблица 6-6 Функции цифровых входов

Устанавливаемое значение	Функция	Установленное значение	Функция
0	Без функции	53	Сброс позиционных импульсов
1	Пошаговый переход вперед	54-56	Зарезервировано
2	JOG назад	57	Выбор передаточного отношения шпинделя
3	Запуск вперед (FWD)	58	Функция возврата в исходное положение
4	Запуск в обратном направлении (REV)	59	Разрешение ориентирования шпинделя и запуск
5	Трехпроводная система управления	60	Разрешение импульсного слежения и запуск
6	Работа приостановлена	61	Разрешение нулевого серво и запуск
7	Внешняя остановка	62	Зарезервировано
8	Аварийная остановка	63	Команда паузы простого ПЛК
9	Тормоз постоянного тока 1	64	Запрет ПЛК
10	Тормоз постоянного тока 2	65	Сброс памяти ПЛК в состоянии останова
11	Торможение накатом	66	Запуск режима качения (траверсного хода)
12	Клемма ВВЕРХ	67	Сброс состояния траверсного хода
13	Клемма DOWN	68	Запрет работы
14	Сброс настроек UP/DOWN (включая клавишу л/v)	69	Торможение DC-током во время работы
15	Клемма Многоступенчатый частотный терминал 1	70	Выбор кривой AI
16	Клемма многоступенчатой частоты 2	71	Разрешение импульсного слежения
17	Клемма Многоступенчатый частотный терминал 3	72	Запрет выхода позиции

18	Клемма многоступенчатой частоты 4	73	Выбор аналогового коэффициента усиления
19	Параметр времени разгона/торможения 1	74	Выбор аналогового коэффициента усиления и разрешение
20	Определитель времени разгона/торможения 2	75	Зарезервировано
21	Разгон/торможение отключено	76	Выбор позиции останова ориентирования 3
22	Вход внешнего сигнала неисправности	77	Разрешение статической автонастройки по клемме
23	Сброс неисправности (RESET)	78	Разрешение вращательной автонастройки по клемме
24	Импульсный вход (действительно только для X5)	79	Зарезервировано
25	Переключение двигателя 1/2	80	Зарезервировано
26	Переключение управления скоростью/моментом	81	Позиция ориентирования 1 с командой запуска
27	Команда запуска переключена на управление с панели управления	82	Позиция ориентирования 2 с командой запуска
28	Команда запуска переключена на управление терминалом	83	Позиция ориентирования 3 с командой запуска
29	Команда запуска переключена на управление связью	84-89	Зарезервировано
30	Сдвиг режима опорной частоты	90	Концевой выключатель прямого направления
31	Заданная частота Master переключена на цифровую настройку b0-02	91	Концевой выключатель обратного направления
32	Переключение вспомогательного заданного значения частоты (FREQ) на цифровую настройку b0-04	92	Концевик исходного положения
33	Направление регулирования ПИД	93	Сигнал регистрационной метки 1
34	PID приостановлен	94	Сигнал регистрационной метки 2
35	Интеграция ПИД приостановлена	95	Вход импульсного задания X5
36	Переключение параметров ПИД-регулятора	96	Вход направления импульсов X5
37	Вход подсчета	97	Вход неисправности двигателя 1
38	Сброс счета	98	Вход неисправности двигателя 2
39	Счётчик длины	99	Вход неисправности двигателя 3
40	Сброс счётчика длины	100	Вход неисправности двигателя 4
41	Разрешение нулевого серво	101	Верхний предел
42	Разрешение ориентирования	102	Нижний предел

	шпинделя		
43	Выбор позиции останова ориентирования 1	103	Зарезервировано
44	Выбор позиции останова ориентирования 2	104	Пожарный режим
45	Вход сигнала исходного положения	105	Выбор задания постоянного давления
46	Инкремент вперёд	106	Сигнал высокого уровня воды
47	Инкремент назад	107	Сигнал низкого уровня воды
48	Выбор инкремента 1	108	Выбор пробуждения по давлению
49	Выбор инкремента 2	109	Верхний концевик замедления
50	Выбор инкремента 3	110	Нижний концевик замедления
51	Вход импульсной последовательности позиции	111	Зарезервировано
52	Вход направления импульсной последовательности	112	Зарезервировано

0: нет функции

1: Пошаговый переход вперед

Выполнить пошаговый переход вперед через клеммы. Частота пошагового перехода задается параметром b0-19, время разгона — b2-10, а время торможения — b2-11. Условия включения при первоначальном включении питания см. в C0-00.

2: Реверс в режиме JOG

Выполнить обратный шаговый режим через клеммы. Частота шагового режима задается параметром b0-19, время разгона — b2-10, а время торможения — b2-11. Условия включения при первоначальном включении питания см. в параметре C0-00.

3: Прямой ход (FWD)

Клеммы управляют прямолинейным движением привода. См. C0-00 для условий включения при первоначальном
включения.

4: Реверс (REV)

Клеммы управляют обратным ходом привода. См. C0-00 для условий включения при первоначальном включении питания.

5: Трехпроводная система управления

Существуют двухпроводная и трехпроводная схемы управления прямого (FWD) и обратного (REV) хода. Если включено трехпроводное управление, активируется клемма «трехпроводного управления». Подробности см. в разделе C0-35 (Режим управления клеммами FWD/REV).

6: Приостановка работы

Если во время работы активируется клемма «приостановка работы», привод блокирует выход и переходит в режим работы с нулевой частотой. Как только клемма «приостановка работы» отключается, привод возобновляет работу.

7: Внешняя остановка

Независимо от того, какой тип b1-00 установлен, привод остановится при включении клеммы «внешняя остановка» в соответствии с методом остановки.
8: Аварийная остановка

Если включена функция «аварийной остановки», привод остановится в соответствии со временем торможения, установленным в параметре b2-09. Установите для параметра b2-09 соответствующее значение, чтобы минимизировать время торможения при аварийной остановке.
9: Тормоз постоянного тока 1

При включении клеммы «Тормоз постоянного тока 1» привод выполняет остановку с торможением. Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты запуска тормоза. Частота запуска тормоза и тормозной ток задаются параметрами b1-14 и b1-15. Время торможения определяется максимальным из значений b1-16 и времени срабатывания данной клеммы.
10: Тормоз постоянного тока 2

При включении клеммы «Тормоз постоянного тока 2» привод выполняет «остановку с линейным снижением частоты + торможение постоянным током» (аналогично настройке b1-13 в значение 2) в соответствии с настройками b1-14, b1-15 и b1-16.
11: Остановка накатом

Если клемма «останова по инерции» включена, привод немедленно отключает выход, и двигатель останавливается по инерции.
12: Клемма UP

13: Клемма DOWN
Клеммы используются для увеличения и уменьшения заданной частоты. Заданная частота будет увеличиваться и уменьшаться, когда включена функция «цифровая настройка + регулировка клеммами UP/DOWN». Величина «шага» регулировки задается параметром C0-18. См. параметр C0-17 для действия регулировки частоты клеммами UP/DOWN.

14: Сброс настроек UP/DOWN (включая клавиши на пульте вверх/вниз)
Если заданное значение частоты устанавливается с помощью «цифровой настройки + регулировки клеммами UP/DOWN» или «цифровой настройки + регулировки на панели управления клавишами вверх/вниз», то при включении этой клеммы значение, отрегулированное с помощью клемм UP/DOWN и клавиш вверх/вниз сбрасывается на значение, заданное в параметре b0-02 или b0-04.

Ф-ия 15: Клеммы Многоступенчатая частоты 1
Ф-ия 16: Многоступенчатая частота терминал 2
Ф-ия 17: Многоступенчатый частота терминал 3
Ф-ия 18: Многоступенчатый частота терминал 4

16-ступенчатую частоту можно получить путем комбинации многоступенчатых частотных терминалов 1–4, как показано в **таблице 6-7**:

Таблица 6-7

Многоступенчатый частотный терминал 4	Клемма многоступенчатой частоты 3	Клемма многоступенчатой частоты 2	Клемма многоступенчатой частоты 1	Установить частоту
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 0 (F1-02)

ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 1 (F1-03)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 2 (F1-04)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 3 (F1-05)
ВЫКЛ.	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 4 (F1-06)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 5 (F1-07)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 6 (F1-08)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 7 (F1-09)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 8 (F1-10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 9 (F1-11)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 10 (F1-12)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 11 (F1-13)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 12 (F1-14)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 13 (F1-15)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 14 (F1-16)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 15 (F1-17)

19: Определитель времени разгона/торможения 1

20: Определитель времени разгона/торможения 2

Определители времени разгона/торможения 1~2 позволяют реализовать до 4 настроек времени разгона/торможения через комбинацию различных состояний, как показано в Таблице 6-8. Время разгона/торможения можно переключать различными комбинациями во время работы.

Таблица 6-8

Определитель 2 времени разгона/торможения	Определитель 1 времени разгона/торможения 1	Время разгона/торможения
Выкл.	Выкл	Время разгона/торможения 1 (b2-01, b2-02)
ВЫКЛ	ВКЛ	Время разгона/торможения 2 (b2-03, b2-04)
ВКЛ	ВЫКЛ	Время разгона/торможения 3 (b2-05, b2-06)
ВКЛ	ВКЛ	Время разгона/торможения 4 (b2-07, b2-08)

ВНИМАНИЕ:
Выбор времени разгона/торможения 1~4 не определяется дискретными входными клеммами, когда привод работает под управлением простого ПЛК. Подробнее см. группу параметров F2. Когда включён ломаный (кусочно-линейный) разгон/торможение, время разгона/торможения автоматически переключается между временем разгона/торможения 1 и 2 в соответствии с частотой переключения (b2-13 и b2-14). В этом случае клеммы-определители времени разгона/торможения отключаются.

21: Блокировка разгона/торможения (замедление до остановки не включено)
При активации клеммы «Блокировка разгона/торможения» привод поддерживает текущую выходную частоту и больше не реагирует на изменение задания частоты. Однако он по-прежнему выполнит останов с замедлением при получении команды останова. Данная клемма неактивна в процессе нормального останова с замедлением.

22: Вход внешней аварии
Эта клемма используется для подачи сигнала аварии от внешнего оборудования, позволяя приводу выполнять контроль и защиту по аварии. При получении сигнала внешней аварии привод отобразит на дисплее «Per» и остановит работу.

23: Сброс аварии (RESET)
При возникновении аварии привода активация этой клеммы сбросит аварию. Эта функция аналогична клавише RESET на панели управления.

24: Импульсный вход (действителен только для X5)
Действителен только для дискретного входного терминала X5. Этот терминал принимает импульсный сигнал в качестве задания частоты. Зависимость между импульсным сигналом и заданием частоты см. в параметрах C2-25 ~ C2-28.
Когда импульсный вход выбран в качестве источника задания частоты, терминал X5 должен быть настроен как «Импульсный вход» (C0-05 установлен в значение 24).

25: Переключение двигателя 1/2
Выбор загруженного двигателя может осуществляться через эту клемму, как показано в Таблице 6-9:

Таблица 6-9

A0-08	Клемма переключения двигателя 1/2	Двигатель под нагрузкой
0	ВЫКЛ	Двигатель 1
0	ВКЛ	Двигатель 2
1	ВЫКЛ.	Двигатель 2
1	ВКЛ	Двигатель 1

Устанавливает параметры двигателя 1 в группах параметров d0~d2, а параметры двигателя 2 — в группах d3~d5.

26: Переключатель управления скоростью/моментом
Управление моментом поддерживается только в режиме векторного управления без датчика 2 или векторного управления с замкнутым контуром. В любом из этих двух режимов управления этим выводом можно переключать управление скоростью и управлением моментом.
Кроме того, переключение между управлением скоростью и управлением моментом также можно

выполнить путем настройки параметра d2-00 (если нагрузка приходится на двигатель 1) или d5-00 (если нагрузка приходится на двигатель 2).
Соотношение режимов управления скоростью и крутящим моментом, переключаемых с помощью параметра и клеммы, показано в **таблице 6-10**:

Таблица 6-10

d2-00 (или d5-00)	Клемма переключения управления скоростью/моментом	Режим управления
0	ВЫКЛ	Регулировка скорости
0	ВКЛ	Регулировка крутящего момента
1	ВЫКЛ	Управление крутящим моментом
1	ВКЛ	Регулировка скорости

27: Переключение команды запуска на управление с панели управления
Эта клемма должна активироваться по фронту сигнала. Когда состояние клеммы переключается из ВЫКЛ (OFF) в ВКЛ (ON), команда запуска переключается на управление с панели управления.

28: Переключение команды запуска на клеммное управление
Эта клемма должна активироваться по фронту сигнала. Когда состояние клеммы переключается из ВЫКЛ (OFF) в ВКЛ (ON), команда запуска переключается на клеммное управление.

29: Переключение команды запуска на коммуникационное управление
Эта клемма должна активироваться по фронту сигнала. Когда клемма переключается из ВЫКЛ (OFF) в ВКЛ (ON), команда запуска переключается на коммуникационное управление.

30: Переключение режима задания частоты
Когда b0-00 установлен в 2, 3 или 4, переключение между различными режимами задания частоты может выполняться через клемму «Переключение режима задания частоты».
Когда b0-00 установлен в 2, эта клемма переключает между основным и вспомогательным источником задания частоты.
Когда b0-00 установлен в 3, эта клемма переключает между основным источником задания частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного источников.
Когда b0-00 установлен в 4, эта клемма переключает между вспомогательным источником задания частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного источников.

31: Переключение основного задания частоты на цифровую установку b0-02
Когда клемма неактивна, основной источник задания частоты определяется параметром b0-01. Когда клемма активна, основное задание частоты принудительно переключается на значение b0-02.
ВНИМАНИЕ:
Эта клемма отключается, когда привязка команды запуска и задания частоты задана параметром b1-01.

32: Переключение вспомогательного задания частоты на цифровую установку b0-04
Когда эта клемма неактивна, вспомогательный источник задания частоты определяется параметром b0-03. Когда она активна, вспомогательное задание частоты принудительно переключается на значение b0-04.

33: Направление регулировки ПИД
Комбинация этой клеммы и значения F0-04 (положительная и отрицательная регулировка ПИД) определяет положительную или отрицательную характеристику регулировки ПИД.

Таблица 6-11

F0-04	Клемма направления регулирования ПИД	Характеристика регулирования
0	Выкл.	Прямой
0	ВКЛ	Отрицательное действие
1	ВЫКЛ	Отрицательное действие
1	ВКЛ	Положительное действие

34: PID приостановлен
Если этот клеммный вывод включен, регулирование ПИД приостанавливается, и привод поддерживает текущую выходную частоту. После отключения этого клеммного вывода регулирование ПИД возобновляется.

35: Интеграция ПИД приостановлена
Если этот клеммный вывод включен, интегратор ПИД прекращает интегрирование, и поддерживается текущее значение. После отключения этого клеммного вывода ПИД возобновляет интегрирование.
ВНИМАНИЕ:
Подробные параметры ПИД-регулирования см. в схеме ПИД-регулирования в группе F0.

36: Переключение параметров ПИД
Если для параметра F0-14 (переключение параметров ПИД-регулятора) установлено значение «2: переключение через клемму», данная клемма может использоваться для переключения между двумя группами параметров ПИД-регулятора. При включении этой клеммы используются параметры ПИД-регулятора Kp1, Ti1 и Td1, которые задаются параметрами F0-08–F0-10. Если этот клеммный вывод отключен, PID-параметрами являются Kp2, Ti2 и Td2, которые определяются параметрами F0-11~F0-13.

37: Вход подсчета (счётчика)
Максимальная частота на входе импульсов счетчика составляет 200 Гц, а значение счетчика сохраняется в памяти в случае потери питания. С помощью настроек F3-12 (установленное значение счетчика) и F3-13 (заданное значение счетчика) этот клеммный вывод может управлять цифровыми выходами «установленное значение счетчика достигнуто» и «заданное значение счетчика достигнуто».

38: Сброс счетчика
Используется совместно с клеммой «Вход подсчёта» (счётчика) для сброса значения счётчика.

39: Счётчик длины
Используется совместно с импульсным входом для расчёта длины по количеству импульсов.

40: Сброс счётчика длины
Сбрасывает накопленное значение длины.

41: Разрешение фиксации нулевой скорости
Фиксация нулевой скорости действительна только в режиме бездатчикового векторного управления, а также F4-58 (режим позиционного управления) должен быть установлен в значение «2: фиксация нулевой скорости (разрешена по клемме)».
Когда задание частоты привода ниже частоты начала фиксации нулевой скорости F4-59, а также скорость двигателя ниже скорости, соответствующей F4-59, привод запишет текущее положение и немедленно выполнит фиксацию при получении активного сигнала на клемму «Разрешение фиксации нулевой скорости». В этом режиме двигатель будет постоянно удерживать данное положение независимо от изменения нагрузки на двигатель. Когда клемма «Разрешение фиксации нулевой скорости» будет деактивирована, двигатель выйдет из режима фиксации положения и начнёт работать с заданной

скоростью.

42: Ориентация шпинделя включена
Когда торможение двигателя завершается, он останавливается в заданном положении. Ориентированное положение определяется как угол относительно сигнала Z энкодера.

43: Остановка положения 1 ориентации шпинделя

44: Остановка положения 2 ориентации шпинделя

76: Остановка положения 3 ориентации шпинделя

Выбор клеммы конечной позиции 1 для ориентации шпинделя	Выбор клеммы положения остановки 2 для ориентации шпинделя	Выбор клеммы конечной позиции 3 для ориентации шпинделя	Заданное положение
ВЫКЛ.	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ориентированное положение 1 (F4-40)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Ориентированное положение 2 (F4-41)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ.	Ориентированное положение 3 (F4-42)
ВЫКЛ.	ВКЛ	ВКЛ	Ориентированное положение 4 (F4-43)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Ориентированное положение 5 (F4-44)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Ориентированное положение 6 (F4-45)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Ориентированное положение 7 (F4-46)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Ориентированное положение 8 (F4-47)

45: Вход сигнала исходного положения
Когда разряд десятков «F4-54» установлен в 0, сигнал на клемме представляет собой вход сигнала исходного положения, указывающий на то, что привод находится в исходной позиции.

46: Перенос в прямом направлении

47: Перенос в обратном направлении
Действительно при выполнении простого управления перемещением. В этом случае направление вращения двигателя определяется клеммами «Перемещение вперёд» и «Перемещение назад» независимо от направления команды запуска.

48: Клемма выбора перемещения 1

49: Клемма выбора перемещения 2

50: Клемма выбора перемещения 3
Комбинация «48~50» выбирает количество переноса от 0 до 7. Формула расчета количества переноса, следующая: количество переноса = старшая цифра * 10000 + младшая цифра.

Выбор терминала переноса 1	Выбор клеммы переноса 2	Выбор клеммы переноса 3	Установка положения
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВЫКЛ	Величина перемещения 0 Старший разряд: F4-72 Младший разряд: F4-73
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ	Количество переноса 1
ВЫКЛ.	ВКЛ	ВЫКЛ	Количество переноса 2
ВЫКЛ.	ВКЛ	ВКЛ	Количество переноса 3
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Количество переноса 4
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Количество переноса 5
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Количество переноса 6
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Количество переноса 7

Примечание:
Подробное описание функции простого переноса см. в разделе F4.

51: Импульсный вход позиционного управления

52: Вход задания направления позиционирования

53: Сброс позиционных импульсов
Режим позиционного управления действителен, когда разряд единиц «F4-00» установлен в 1. Входная частота на клемме «51» определяет рабочую частоту двигателя, а количество импульсов определяет расстояние перемещения двигателя.
Когда клемма «52» находится в состоянии ВЫКЛ (OFF), входная последовательность импульсов считается прямого направления. Когда она в состоянии ВКЛ (ON), направление считается обратным.
При активации клеммы «53» значение счёта входной последовательности импульсов сбрасывается в ноль.

57: Клемма выбора передаточного отношения шпинделя
Когда клемма неактивна, передаточное отношение шпинделя определяется значениями «F4-04» и «F4-05». Когда клемма активна, передаточное отношение определяется значениями «F4-06» и «F4-07». Подробную информацию о передаточном отношении см. в описании «F4-04».58: Поиск нулевой точки
В режиме управления положением, когда «F4-54» установлен в 0, клемма запускает двигатель для поиска сигнала начала координат.

58: Поиск исходного положения
В режиме позиционного управления, когда «F4-54» установлен в 0, клемма запускает процесс поиска двигателем сигнала исходного положения.

59: Разрешение ориентирования шпинделя и запуск
Двигатель запускается и перемещается в направлении, заданном «F4-33», в позицию ориентирования. Позиция ориентирования определяется клеммами «43, 44, 76» и «F4-40 ~ F4-55».

60: Разрешение импульсного слежения и запуск
Двигатель автоматически работает на частоте, определяемой скоростью входного импульсного сигнала. При отсутствии импульсного сигнала привод переходит в состояние фиксации нулевой скорости, и положение вала двигателя не изменяется под воздействием нагрузки.

61: Разрешение фиксации нулевой скорости и запуск
Когда заданная частота привода ниже частоты начала фиксации нулевой скорости, а скорость двигателя

ниже заданной скорости, привод переходит в состояние фиксации нулевой скорости. В этом состоянии, независимо от изменений нагрузки на двигатель, двигатель сохраняет своё положение неизменным.

63: ПЛК приостановлен
Когда этот клеммный вывод активен, запоминаются текущее время работы ПЛК и фаза, а привод продолжает работать на частоте 0 Гц. Когда клеммный вывод становится неактивным, привод восстанавливает запомненное состояние ПЛК и продолжает работу.

64: ПЛК отключено
Когда привод работает в режиме простого ПЛК и терминал имеет действительное значение, все состояния ПЛК сбрасываются, а выходная частота привода устанавливается на 0 Гц. Когда значение терминала становится недействительным, привод возобновляет работу ПЛК.

65: Очистка памяти остановки ПЛК
Если привод работает в режиме простого ПЛК и находится в состоянии остановки, а клемма активна, сохраненные фаза ПЛК, время работы, рабочая частота и другая информация будут сброшены. Более подробную информацию см. в описании функций группы F2.

66: Запуск траверсного хода
Включает функцию траверсного хода. Используется совместно с F3-00 и F3-01.

67: Сброс состояния траверсного хода
Сбрасывает состояние траверсного хода и все связанные с траверсного ходаляцией внутренние параметры.

68: Запрет работы
Когда эта клемма активна, если привод работает, он остановится выбегом, а если находится в состоянии ожидания, запуск будет заблокирован. Это в основном используется в приложениях, требующих защитной блокировки. Привод сможет запуститься снова только после того, как клемма станет неактивной.

69: Торможение с подачей постоянного тока во время работы
Если клемма активна, привод немедленно переходит в режим торможения с подачей постоянного тока. После того как клемма становится неактивной, привод автоматически возобновляет работу и разгоняется до заданной частоты в соответствии с установленным временем разгона.
ВНИМАНИЕ:
Когда этот клеммный вывод активен, приводу не нужно замедляться до стартовой частоты для торможения. Вместо этого он подает постоянный ток (DC) непосредственно с текущего момента, а величина постоянного тока задается параметром b1-15.

70: Переключение кривой аналогового входа
Когда разряд единиц «C2-00» установлен в 3, эта клемма может использоваться для переключения кривой аналогового входа. Когда клемма выключена (OFF), выбрана кривая аналогового входа 2. Когда она включена (ON), выбрана кривая аналогового входа 3.

71: Разрешение импульсного слежения
Работает ли двигатель, определяется командой запуска, а рабочая частота двигателя следует функции клеммы «60».

72: Запрет выхода позиции
В режиме позиционного управления сбрасывает выход контура положения.

73: Переключение коэффициента усиления аналогового сигнала
Когда эта клемма активна, фактическое значение аналогового входа умножается на коэффициент «C2-30» (значение переключения аналогового усиления) для получения конечного входного значения.

74: Выбор аналогового усиления и разрешение с командой запуска
Функция аналогична «73», но дополнительно включает активацию команды запуска при включении этой клеммы.

77: Разрешение статической автонастройки по клемме
Выполняет статическую идентификацию двигателя при активации этого дискретного входа.

78: Разрешение вращательной автонастройки по клемме
Выполняет динамическую идентификацию двигателя при активации этого дискретного входа.

81: Позиция ориентирования 1 с командой запуска
Позиция ориентирования шпинделя 1 со встроенной командой запуска (специальная функция Haotai).

82: Позиция ориентирования 2 с командой запуска
Позиция ориентирования шпинделя 2 со встроенной командой запуска (специальная функция Haotai).

83: Позиция ориентирования 3 с командой запуска
Позиция ориентирования шпинделя 3 со встроенной командой запуска (специальная функция Haotai).

90: Концевой выключатель прямого направления
Дискретный вход для сигнала концевого выключателя при достижении переднего предельного положения.

91: Концевой выключатель обратного направления
Дискретный вход для сигнала концевого выключателя при достижении заднего предельного положения.

92: Концевик исходного положения
Дискретный вход, задающий опорный сигнал исходного положения.

93: Сигнал регистрационной метки 1
Регистрационный сигнал 1, используемый для синхронизации/слежения за метками.

94: Сигнал регистрационной метки 2
Регистрационный сигнал 2, используемый для синхронизации/слежения за метками.

95: Вход импульсного задания X5
Разрешает функцию входа импульсного задания на клемме X5.

96: Вход направления импульсов X5
Определяет вход направления импульсов для импульсного управления клеммой X5.

97: Вход неисправности двигателя 1
Вход сигнала неисправности для двигателя 1 в системе «ведущий-ведомый».

98: Вход неисправности двигателя 2
Вход сигнала неисправности для двигателя 2 в системе «ведущий-ведомый».

99: Вход неисправности двигателя 3
Вход сигнала неисправности для двигателя 3 в системе «ведущий-ведомый».

100: Вход неисправности двигателя 4
Вход сигнала неисправности для двигателя 4 в системе «ведущий-ведомый».

101: Верхний концевой выключатель
Срабатывание защиты или аварии при достижении верхнего механического предела. Используется с функцией клеммы 8 (аварийный останов).

102: Нижний концевой выключатель
Срабатывание защиты или аварии при достижении нижнего механического предела. Используется с функцией клеммы 8 (аварийный останов).

103: Зарезервировано

104: Пожарный режим
Активирует пожарный режим совместно с F7-68.

105: Выбор задания давления
Переключает задание давления между F7-03 и F7-04 для управления постоянным давлением.

106: Сигнал полного уровня воды
Используется с настройкой верхнего уровня воды впускного резервуара F7-66.

107: Сигнал низкого уровня воды
Используется с настройкой нижнего уровня воды впускного резервуара F7-67.

108: Выбор пробуждения по давлению
Переключает между уставками давления пробуждения F7-11 и F7-12.

109: Верхний концевой выключатель замедления
Используется с функцией ограничения замедления F8-36 для защиты по верхнему пределу.

110: Нижний концевой выключатель замедления
Используется с функцией ограничения замедления F8-36 для защиты по нижнему пределу.

C0-15	Время фильтрации входного дискретного сигнала	Диапазон: 0,000 с ~ 1,000 с	Заводское значение: 0,010 с

Установите время фильтрации X1~X10 (если X5 используется в качестве обычного низкоскоростного терминала), AI1-AI4 (при использовании в качестве терминала цифрового входа). Помехоустойчивость терминалов цифрового входа можно повысить с помощью соответствующего времени фильтрации. Однако время отклика терминала цифрового входа увеличивается при увеличении времени фильтрации.

ВНИМАНИЕ:

Это время фильтрации не влияет на X5, если клемма X5 используется в качестве высокоскоростного цифрового входа, а время фильтрации X5 определяется параметром C2-29.

C0-16	Время задержки Включения клеммы X1	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-17	Время задержки Отключения клеммы X1	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-18	Время задержки Включения клеммы X2	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-19	Время задержки Отключения клеммы X2	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-20	Время задержки Включения клеммы X3	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-21	Время задержки Отключения клеммы X3	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Эти шесть параметров определяют время задержки включения и выключения для цифровых входов X1, X2 и X3.

Например, при получении активного сигнала на X1 привод не реагирует немедленно. Действие включения выполняется после времени задержки, заданного в C0-16, а действие выключения — после времени задержки, заданного в C0-17.

C0-22	Время задержки клеммы X4	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-23	Время задержки клеммы X5	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-24	Время задержки клеммы X6	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-25	Время задержки клеммы X7	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-26	Время задержки клеммы X8	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-27	Время задержки клеммы X9	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с
C0-28	Время задержки клеммы X10	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Эти семь параметров определяют время задержки реакции для дискретных входов X4 – X10.

При получении активного сигнала на входах X4 – X7 привод не реагирует немедленно. Соответствующее действие выполняется только после истечения времени задержки, заданного в параметрах C0-22 – C0-28.

ВНИМАНИЕ:

Задержка на клемме может быть установлена одновременно с временем фильтрации C0-15. Привод отреагирует после того, как сигналы с X4 – X10 пройдут время фильтрации, а затем время задержки. Сигналы на клеммах сначала фильтруются, а затем задерживаются на время, заданное параметрами C0-22 – C0-28, прежде чем привод на них отреагирует

C0-29	Настройка состояния включения цифрового входного клеммника 1	Диапазон: 0000~1111	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: X1

0: Положительная логика

1: отрицательная логика

Разряд десятков: X2 (то же, что и X1)

Разряд сотен: X3 (то же, что и X1)

Тысячи: X4 (то же, что и X1)

C0-30	Настройка состояния включения цифрового входного терминала 2	Диапазон: 0000~1111	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: X5

0: Положительная логика

1: отрицательная логика

Разряд десятков: X6 (то же, что и X5)

Разряд сотен: X7 (то же, что и X5)

Тысячи: X8 (то же, что и X5)

C0-31	Настройка состояния включения цифрового входного терминала 3	Диапазон: 0000~1111	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: X9

0: Положительная логика

1: отрицательная логика

Разряд десятков: X10 (то же, что и X9)

Разряд сотен: AI1

0: Положительная логика; < 3 В, ВКЛ; > 7 В, ВЫКЛ

1: отрицательная логика; < 3 В, выкл.; > 7 В, вкл.

Тысячи: AI2 (то же, что и AI1)

ВНИМАНИЕ:

Если AI1~AI3 используются в качестве аналоговых входов, не используйте их повторно в качестве цифровых входов. То есть C0-11~C0-14 должны быть установлены в 0.

C0-32	Настройка состояния включения цифрового входа 4	Диапазон: 00~11	Заводское значение: 00

Этот параметр устанавливает условия включения AI1, AI2 и AI3 в качестве цифровых входных клемм (необходимо определить с помощью C0-08~C0-10).

Разряд единиц: AI3

0: Положительная логика; < 3 В, ВКЛ; > 7 В, ВЫКЛ

1: отрицательная логика; < 3 В, выкл.; > 7 В, вкл.

Разряд десятков: AI4

0: Положительная логика; < 3 В, ВКЛ; > 7 В, ВЫКЛ

1: отрицательная логика; < 3 В, выкл.; > 7 В, вкл.

Разряд сотен: зарезервирован

Тысячи: Зарезервировано

C0-33	Действие клеммы UP/DOWN при регулировке частоты	Диапазон : 0000~1111	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: при остановке

0: Сброс

Значение настройки частоты UP/DOWN на клемме сбрасывается при остановке привода.

1: Сохраняется

Значение регулировки частоты на клеммах UP/DOWN сохраняется при остановке привода.

Разряд десятков: при потере питания

0: Сбрасывается

Значение настройки частоты UP/DOWN на клеммах сбрасывается в случае потери питания.

1: Сохраняется

Значение настройки частоты UP/DOWN на клемме сохраняется при потере питания.

Разряд сотен: интегральная функция

0: Без интегральной функции

Шаг регулировки остается постоянным во время регулировки UP/DOWN на клеммах в соответствии с C0-23.

1: Интегральная функция включена

При регулировке частоты с помощью кнопок UP/DOWN начальный шаг регулировки задается параметром C0-23. По мере увеличения времени действия кнопок шаг регулировки постепенно увеличивается.

Поле тысяч: направление вращения

0: Изменение направления вращения запрещено

Если частота снижается до 0 Гц с помощью клемм UP/DOWN, привод будет работать на частоте 0 Гц и не изменит направление вращения.

1: Разрешено изменение направления вращения

Если частота снижается до 0 Гц через клеммы UP/DOWN, привод изменит направление вращения, если снижение частоты будет продолжаться.

C0-34	Шаг изменения частоты на клеммах UP/DOWN	Диапазон: 0,00 Гц/с~100,00 Гц/с	Заводское значение: 0,03 Гц/с

Если заданное значение частоты представляет собой «цифровую настройку + регулировку с помощью клемм UP/DOWN», этот параметр используется для установки шага изменения частоты вверх/вниз. Шаг определяется как изменение частоты в секунду, а минимальный шаг составляет 0,01 Гц/с.

C0-35	Режим управления клеммами FWD/REV	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

Существует четыре различных метода, когда команда запуска определяется клеммой FED/REV. Этот режим управления клеммой не влияет на режим JOG.

0: Двухпроводной режим 1

Клемма FWD подает команду на вращение вперед, а клемма REV подает команду на вращение назад, как показано на Рис. 6-13.

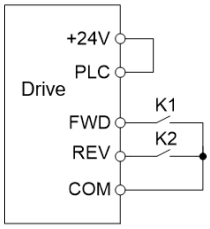


Fig. 6-13

Table 6-14

FWD	REV	Run command
OFF	OFF	Stop
OFF	ON	Reverse
ON	OFF	Forward
ON	ON	Stop

1: Двухпроводный режим 2

Клемма FWD подает команду запуска, а клемма REV задает направление вращения, как показано на Рис. 6-14.

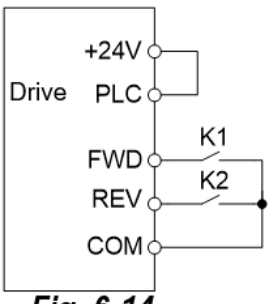


Fig. 6-14

Table 6-15

FWD	REV	Running command
OFF	OFF	Stop
OFF	ON	Reverse
ON	OFF	Forward
ON	ON	Stop

2: Трехпроводной режим 1

Клемма FWD управляет вращением привода вперед, клемма REV управляет вращением назад, а дискретный вход «Трехпроводной режим» управляет остановом. Входные сигналы всех этих трех клемм вступают в силу при обнаружении фронта переключения

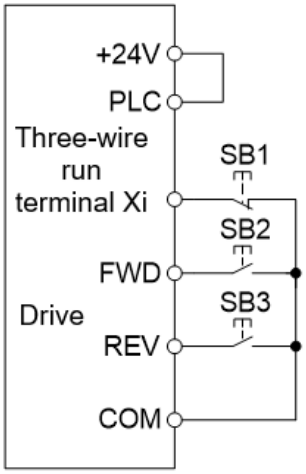


Fig. 6-15 *Three-wire mode 1*

SB1 — это кнопка СТОП, при нажатии которой привод остановится;

SB2 — это кнопка ВПЕРЕД, при нажатии которой активируется вращение вперед;

SB3 — это кнопка НАЗАД, при нажатии которой активируется вращение назад.

Xi — это дискретный входной клеммы. В данном случае необходимо назначить функцию на эту клемму, как «Трехпроводной режим».

3: Трехпроводной режим 2

Клемма FWD управляет запуском, а направление вращения определяется клеммой REV. Дискретный вход «Трехпроводной режим» управляет остановом, как показано на Рис. 6-16.

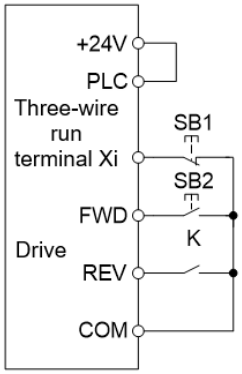


Fig. 6-16 *Three-wire mode 2*

SB1 — это кнопка СТОП, при нажатии которой привод остановится;

SB2 — это кнопка ПУСК, при нажатии которой привод запустится. Когда переключатель K разомкнут, направление вращения — вперед, а когда замкнут — назад.

Xi — это дискретный входной. В данном случае необходимо назначить на него функцию как «Трехпроводной режим».

C0-36	Параметр виртуального дискретных клемм	Диапазон: 000~3FFF	Заводское значение: 000

Этот параметр представляет собой 10-битное двоичное число. Клеммы, соответствующие соответственно биту 10 (старший бит двоичной системы) через бит 0 (младший бит двоичной системы), приведены ниже:

Таблица 6-16

Тысячи мест				Сотни мест			
бит 15	бит 14	бит 13	бит 12	бит 11	бит 10	бит 9	бит 8
Зарезервировано	Зарезервирован	AI4	AI3	AI2	AI1	X10	X9
Разряд десятков				Разряд единиц			
бит7	бит 6	бит 5	бит 4	бит3	бит2	бит1	бит0
X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Разряд единиц: бит 0–3: X1–X4

Разряд десятков: bit4~bit7: X5~X8

Разряд сотен: bit8~bit11: X9~X10, AI1~AI2

Тысячи: bit12~bit10: AI3~AI4

0: Действует фактический терминал

1: Действует виртуальный терминал

Виртуальные терминалы имитируют реальные терминалы посредством связи. Каждый бит представляет один терминал. При выборе виртуального терминала соответствующий бит должен быть установлен в 1 в C0-20; в этом случае реальный терминал недействителен.

C0-37	Условие включения терминала команды запуска после сброса неисправности (RESET)	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

Этот параметр действует только на клеммах команд запуска, т.е. на клеммах цифрового входа, установленных в положение 1~4 (JOG вперед/назад, запуск вперед/назад. См. **таблицу 6-6**), и работает только для запуска после сброса неисправности.

0: Обнаружен фронт импульса + обнаружено состояние ВКЛ

После сброса неисправности привод начнет работу, когда будет обнаружен скачок электрического уровня с OFF на ON и сигнал ON будет поддерживаться.

1: Обнаружено «ВКЛ»

Привод будет работать автоматически, если будет обнаружен сигнал «ВКЛ» с клеммы команды запуска. Если значение этого параметра установлено на 1, убедитесь в состоянии клемм команды запуска перед операцией сброса неисправности. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования и/или травмам персонала.

Группа C1: Цифровые (дискретные) выходы

C1-00	Функция выхода HDO	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C1-01	Функция выхода DO1	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C1-02	Функция выхода DO2 (на плате расширения платы входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C1-03	Функция выхода DO3 (на платы входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C1-04	Функция выхода DO4 (на платы входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0
C1-05	Выбор функции релейного выхода на стандартной плате входов/выходов	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 14
C1-06	Выбор функции релейного выхода на дополнительной плате входов/выходов	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 15

Определите функции цифровых выходных клемм HDO, DO1~DO4, реле 1 и реле 2. При использовании в качестве высокоскоростного импульсного выхода функции клеммы HDO задаются в параметре C3-02, а не в C1-00. Выбор функций выходных клемм выглядит следующим образом:

Таблица 6-17

Значение	Соответствующая функция	Значение	Соответствующая функция
0	Ничего не назначено	26	Достигнутое совокупное время работы
1	Пониженное напряжение питания привода	27	Зарезервировано
2	Подготовка к запуску привода завершена	28	Позиция завершена
3	Драйв запущен	29	Позиционирование приближается
4	Привод работает в режиме 0 Гц (отсутствие выходного сигнала при остановке)	30	Шаг ПЛК завершен
5	Привод в режиме работы при 0 Гц (выход при остановке)	31	Цикл ПЛК завершен
6	Направление вращения	32	Зарезервирован
7	Достигнутая частота	33	Полученный верхний/нижний предел заданной частоты
8	Достигнутая верхняя граница частоты	34	Позиционирование завершено
9	Достигнутая нижняя предельная частота	35	Перенос завершен
10	Частота выше FDT 1	36	Импульсное слежение активно
11	Частота выше FDT 2	37~39	Зарезервировано
12	Ограничение скорости (режим управления крутящим моментом)	40	Режим «сна» активен
13	Ограничение крутящего момента (режим управления скоростью)	41	Пожарный режим активен

Значение	Соответствующая функция	Значение	Соответствующая функция
14	Выход неисправности	42	Авария по превышению давления
15	Выход сигнала аварии	43	Режим «сна» по таймеру активен
16	Сигнал аварии о перегрузке привода (двигателя)	44	Состояние сухого хода
17	Сигнал перегрева привода	45	Выход преобразователя двигателя 1 активен
18	Обнаружение нулевого тока	46	Выход преобразователя двигателя 2 активен
19	X1	47	Выход преобразователя двигателя 3 активен
20	X2	48	Выход преобразователя двигателя 4 активен
21	Индикация двигателя 1/2	49	Выход сетевой частоты двигателя 1 активен
22	Действие по установленному счётчику	50	Выход сетевой частоты двигателя 2 активен
23	Действие по предварительно заданному счётчику	51	Выход сетевой частоты двигателя 3 активен
24	Действие при достижении заданной длины	52	Выход сетевой частоты двигателя 4 активен
25	Достигнуто время непрерывной работы	53	Переключение обмоток активно

0: Нет выхода
Выходная клемма отключена, сигнал не выдаётся.

1: Пониженное напряжение привода
Когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже уровня пониженного напряжения, выдаётся сигнал ВКЛ (ON), а на светодиодной панели управления отображается «LoU».

2: Готовность привода к работе
Выдача сигнала ВКЛ (ON) означает, что привод исправен и готов к приёму команды запуска.

3: Привод работает
На выход подаётся сигнал ВКЛ (ON), когда привод работает, и сигнал ВЫКЛ (OFF), когда привод остановлен.

4: Привод работает на 0 Гц (нет сигнала при останове)
При работе на частоте 0 Гц на соответствующую клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON). При останове сигнал ВКЛ (ON) не выдаётся.

5: Привод работает на 0 Гц (выдача сигнала при останове)
При управлении V/f выдаётся сигнал ВКЛ (ON) как при работе на частоте 0 Гц, так и при останове.
При замкнутом векторном управлении сигнал ВКЛ (ON) выдаётся только тогда, когда скорость обратной связи энкодера двигателя равна 0. Когда скорость двигателя не равна нулю, сигнал ВКЛ (ON) не выдаётся.

6: Направление вращения
Выдаётся сигнал ВЫКЛ (OFF) при вращении вперёд и сигнал ВКЛ (ON) при вращении назад.

7: Частота достигнута
Когда отклонение выходной частоты от задания частоты становится меньше значения C1-21 (ширина

обнаружения достижения частоты), выдаётся сигнал ВКЛ (ON). Подробнее см. C1-21.

8: Достигнута верхняя граница частоты
Когда выходная частота достигает значения b0-09 (верхняя граница частоты), выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

9: Достигнута нижняя граница частоты
Когда выходная частота достигает значения b0-10 (нижняя граница частоты), выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

10: Частота выше FDT 1
На выходную клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON), когда выходная частота превышает C1-17 (верхнее значение FDT1), и сигнал ВЫКЛ (OFF) не будет выдан до тех пор, пока выходная частота не упадёт ниже C1-18 (нижнее значение FDT1).

11: Частота выше FDT 2
На выходную клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON), когда выходная частота превышает C1-19 (верхнее значение FDT2), и сигнал ВЫКЛ (OFF) не будет выдан до тех пор, пока выходная частота не упадёт ниже C1-20 (нижнее значение FDT2).

12: Скорость ограничивается (режим управления моментом)
Действует только в режимах бездатчикового векторного управления 2 или замкнутого векторного управления. Если скорость двигателя достигает предельного значения скорости, на клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

13: Момент ограничивается (режим управления скоростью)
Действует только в режимах бездатчикового векторного управления 1, бездатчикового векторного управления 2 и замкнутого векторного управления. Если выходной момент достигает предельного значения момента привода или тормозного момента, на клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

14: Вывод аварии
Когда привод находится в аварийном состоянии, выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

15: Вывод предупреждения
Когда привод выдаёт предупреждение, выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

16: Предупреждение о перегрузке привода (двигателя)
Если выходной ток привода превышает E1-04 (порог предупреждения о перегрузке) и длительность этого превышения превышает E1-05 (время активации предупреждения о перегрузке при превышении порога), выдаётся сигнал ВКЛ (ON). За информацией о предупреждении перегрузки привода (двигателя) обращайтесь к параметрам E1-03 ~ E1-05.

ВНИМАНИЕ:

В случае перегрузки привода или перегрузки двигателя также будет выдаваться сигнал ВКЛ (ON).

17: Предупреждение о перегреве привода
Когда внутренняя температура привода превышает значение E1-13 (порог предупреждения о перегреве привода), выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

18: Обнаружение нулевого тока
Когда выходной ток привода становится меньше значения C1-22 (действующая доля обнаружения нулевого тока), а длительность этого состояния достигает значения C1-23 (время обнаружения нулевого тока),

выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

19: X1
Вывод состояния клеммы X1.

20: X2
Вывод состояния клеммы X2.

21: Индикация двигателя 1/2
Когда выбран двигатель 1, выдаётся сигнал ВЫКЛ (OFF). Когда выбран двигатель 2, выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

25: Достигнуто время непрерывной работы
Когда время непрерывной работы достигает значения E0-03, на соответствующую клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON). При останове время непрерывной работы сбрасывается.

26: Достигнуто суммарное время наработки
Когда суммарное время наработки достигает значения E0-04, на соответствующую клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON). При останове суммарное время наработки сохраняется.

27: Управление тормозом
Используется совместно с F8-41.

28: Позиционирование завершено
В режиме позиционного управления, когда текущее положение по обратной связи энкодера находится в пределах допуска относительно целевого положения, на данную клемму выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

29: Приближение к позиции
В режиме позиционного управления положение по обратной связи приближается к целевому положению.

30: Шаг ПЛК завершён
По завершении текущего шага простого ПЛК выдаётся сигнал ВКЛ (ON) длительностью 500 мс.

31: Цикл ПЛК завершён
По завершении одного цикла работы простого ПЛК выдаётся сигнал ВКЛ (ON) длительностью 500 мс.
33: Достигнут верхний/нижний предел заданной частоты
Когда частота достигает верхнего или нижнего предела, выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

34: Позиционирование завершено

35: Перемещение завершено
В режиме позиционного управления, когда простое перемещение завершает заданное значение, выдаётся сигнал ВКЛ (ON).

36: Режим импульсного слежения активен
Указывает, что привод работает в режиме импульсного слежения при позиционном управлении.

40: Режим «сна» активен
Сигнал ВКЛ (ON) выдаётся, когда система входит в режим «сна» в приложениях водоснабжения.

41: Пожарный режим активен

Сигнал ВКЛ (ON) выдаётся, когда активирован пожарный режим.

42: Авария по превышению/понижению давления
Сигнал ВКЛ (ON) выдаётся при возникновении превышения или понижения давления.

43: Режим «сна» по таймеру активен
Сигнал ВКЛ (ON) выдаётся, когда система входит в запланированный режим «сна» в приложениях водоснабжения.

44: Состояние сухого хода
Сигнал ВКЛ (ON) выдаётся во время сухого хода в приложениях водоснабжения.

45: Выход преобразователя двигателя 1
Указывает на выход ПЧ двигателя 1 в режиме переключения нескольких насосов.

46: Выход преобразователя двигателя 2
Указывает на выход ПЧ двигателя 2 в режиме переключения нескольких насосов.

47: Выход преобразователя двигателя 3
Указывает на выход ПЧ двигателя 3 в режиме переключения нескольких насосов.

48: Выход преобразователя двигателя 4
Указывает на выход ПЧ двигателя 4 в режиме переключения нескольких насосов.

49: Выход сетевой частоты двигателя 1
Указывает на выход сетевой частоты двигателя 1 в двухконтакторном управлении несколькими насосами.

50: Выход сетевой частоты двигателя 2
Указывает на выход сетевой частоты двигателя 2 в двухконтакторном управлении несколькими насосами.

51: Выход сетевой частоты двигателя 3
Указывает на выход сетевой частоты двигателя 3 в двухконтакторном управлении несколькими насосами.

52: Выход сетевой частоты двигателя 4
Указывает на выход сетевой частоты двигателя 4 в двухконтакторном управлении несколькими насосами.

53: Переключение обмоток
Выдаёт сигнал ВКЛ (ON) после переключения обмоток двигателя через функцию F3-20.

C1-07	Время задержки выхода HDO	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с
C1-08	Время задержки выхода DO1	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с
C1-09	Время задержки выхода DO2	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с
C1-10	Время задержки выхода DO3	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с

C1-11	Время задержки выхода DO4	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с
C1-12	Время задержки релейного выхода платы входов/выходов по умолчанию	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с
C1-13	Время задержки релейного выхода платы расширения	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Значение по умолчанию: 0,0 с

Эти четыре параметра определяют время задержки отклика цифровых выходных клемм HDO, DO1–DO4, реле 1 и реле 2. При изменении состояния заданной функции вывода сигнал индикации не выводится сразу. Он выводится только по истечении заданного времени задержки.

ВНИМАНИЕ:

если клемма HDO используется в качестве высокоскоростного импульсного выхода (установлено C3-02), время задержки, установленное C105, отключается.

C1-14	Настройка состояния включения цифрового выхода 1	Диапазон: 0000~111	Заводское значение: 000

Разряд единиц: HDO
0: Положительная логика
1: отрицательная логика
Разряд десятков: релейный выход R1 на плате входов/выходов по умолчанию
0: Положительная логика; ВКЛ при возбуждении катушки
1: отрицательная логика; ВКЛ при отсутствии возбуждения катушки
Разряд сотен: релейный выход R2 на плате расширения входов/выходов (то же, что и R1)
Тысячи: зарезервировано
Схема подключения цифрового выходного разъема показана на **рис. 6-17**:

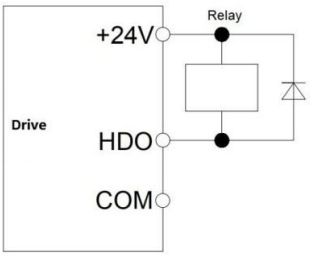


Рис. 6-17

C1-15	Настройка состояния включения цифрового выходного терминала 2	Диапазон: 0000~1111	Заводская настройка по умолчанию: 0000

Разряд единиц: DO1 (так же, как R1)
Разряд десятков: DO2 (так же, как R1)
Разряд десятков: DO3 (так же, как R1)
Разряд сотен: DO4 (так же, как R1)

C1-16	Обнаруженный объект технологии удвоения частоты (FDT)	Диапазон: 00~11	Заводское значение: 00

Разряд единиц: Объект обнаружения FDT1

0: Заданное значение скорости (частота после разгона/торможения)
Выходная частота FDT1 является опорной частотой после разгона/торможения.
1: Обнаруженное значение скорости
Выходная частота FDT1 — это фактически обнаруженная или идентифицированная частота. Если привод работает в режиме V/f, это должна быть выходная частота.
Разряд десятков: объект определения FDT2
0: Заданное значение скорости (частота после разгона/торможения)
Частота на выходе FDT2 — это опорная частота после разгона/торможения.
1: Значение обнаруженной скорости
Выходная частота FDT2 — это фактически обнаруженная или идентифицированная частота. Если привод работает в режиме V/f, это должна быть выходная частота.

C1-17	Верхнее значение FDT1	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводское значение: 50,00 Гц
C1-18	Нижнее значение FDT1	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводское значение: 49,00 Гц
C1-19	FDT2 верхнее значение	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводское значение: 25,00 Гц
C1-20	Нижнее значение FDT2	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводское значение: 24,00 Гц

Эти параметры следует устанавливать с помощью цифровых выходных клемм «FDT1» и «FDT2».
Возьмем, к примеру, FDT1: привод выдает сигнал «ВКЛ», когда выходная частота превышает верхний предел FDT1, и не выдает сигнал «ВЫКЛ», пока выходная частота не упадет ниже нижнего предела FDT1. Установите для параметра C1-17 значение, которое будет несколько больше, чем для C1-18, чтобы избежать частых переключений состояния. См. **рис. 6-18**:

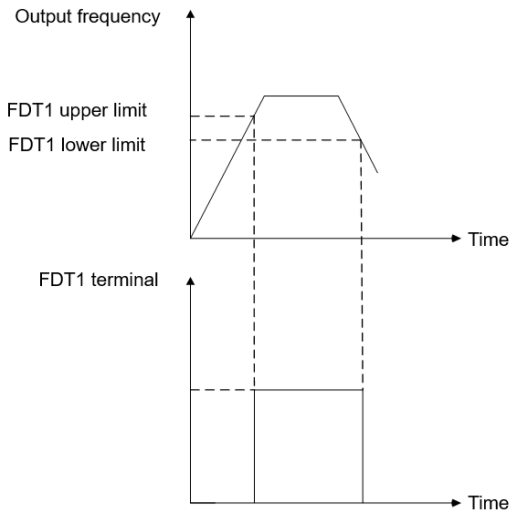


Fig. 6-18

Диаграмма работы FDT2 аналогична диаграмме FDT1.

C1-21	Ширина диапазона обнаружения достигнутой частоты	Диапазон: от 0,00 Гц до максимального значения FREQ	Заводское значение: 2,50 Гц

Этот параметр следует устанавливать с помощью клеммы цифрового выхода «достигнутая частота». Когда разница между выходной частотой и заданной частотой меньше этого значения, клемма «достигнутая частота» выдает сигнал ВКЛ. См. **рис. 6-19**:

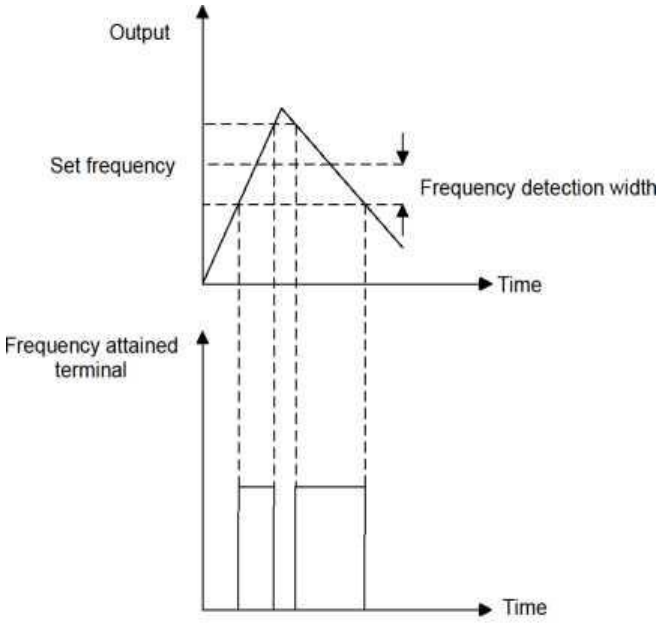
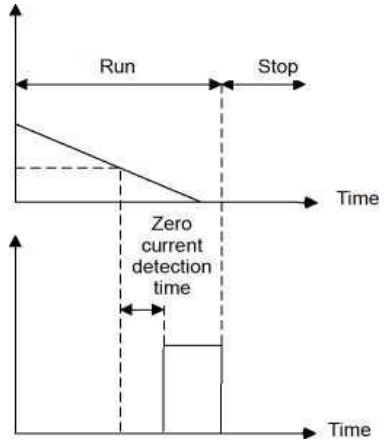


Fig. 6-19

C1-22	Уровень обнаружения нулевого тока	Диапазон: 0,0%–50,0%	Заводское значение: 5,0%
C1-23	Время обнаружения нулевого тока	Диапазон: 0,01–50,00 с	Заводское значение: 0,50 с

Эти два параметра следует настроить с помощью цифрового выхода «Обнаружение нулевого тока». Когда выходной ток привода становится меньше значения, заданного параметром C1-15, а время, в течение которого он остается ниже этого значения, достигает значения, заданного параметром C1-16, на выходе «Обнаружение нулевого тока» появляется сигнал «ВКЛ». См. **рис. 6-20**:



Группа C2: Аналоговый и импульсный вход

C2-00	Характеристика аналогового входа	Диапазон: 0000~3333	Заводское значение: 1000

Этот параметр используется для выбора кривых аналоговых входов AI1, AI2 и AI3.
Разряд единиц: кривая входа AI1
0: Кривая 1 (2 точки)
Определяется параметрами C2-01~C2-04.
1: Кривая 2 (4 точки)
Определяется параметрами C2-05~C2-12.
2: кривая 3 (4 точки)
Определяется C2-13~C2-20.
3: Переключение кривой X входа AI1
Выбор кривой 2 и кривой 3 можно переключать через клемму «переключение кривой аналогового входа». Когда эта клемма отключена, действует кривая 2, а когда она включена, работает кривая 3.

Разряд десяток: входная кривая AI2
То же, что и для AI1.

Разряд сотен: входная кривая AI3
То же, что и для AI1.

Тысячи: кривая входа AI4
Такая же, как и для AI1.

C2-01	Максимальный входной сигнал кривой 1	Диапазон: минимальный вход кривой 1 ~110,0%	Заводское значение: 100,0%
C2-02	Соответствующее заданное значение максимального входного сигнала кривой 1	Диапазон: от -100,0% до 100,0%	Заводское значение: 100,0%
C2-03	Минимальный входной сигнал кривой 1	Диапазон: -110,0%~максимальный вход кривой 1	Заводское значение: 0,0%
C2-04	Соответствующее заданное значение минимального входа кривой 1	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%

Кривая 1 определяется вышеуказанными 4 параметрами.
Входные значения C2-01 и C2-03:
AI1~AI3 — 0~10 В или 0~20 мА, программируемые с помощью перемычки на плате управления.
Если выбран диапазон 0~10 В: 0 В соответствует 0%, а 10 В — 100%.
Если выбран диапазон 0~20 мА: 0 мА соответствует 0%, а 20 мА — 100%.
AI4 поддерживает только вход -10 В~+10 В или 0~20 мА; для AI4 -10 В соответствует -100%, а +10 В — 100%.
Соответствующие заданные значения C2-02 и C2-04:
Если соответствующим заданным значением является частота: 100% — это максимальная частота, а -100% —

максимальная отрицательная частота.
Когда соответствующим заданным значением является ток: 100% означает 2-кратный номинальный ток привода, а «менее или равно 0%» соответствует нулевому току.
Если соответствующим заданным значением является крутящий момент: 100% означает 2-кратный номинальный крутящий момент, а -100% — отрицательное значение, равное «2-кратному номинальному крутящему моменту».
Если соответствующим заданным значением является выходное напряжение (например, настройка напряжения в случае режима с разделением V/f): 100 % соответствует номинальному напряжению двигателя. «Меньше или равно 0 %» соответствует напряжению 0 В.

Диаграмма кривой показана ниже:

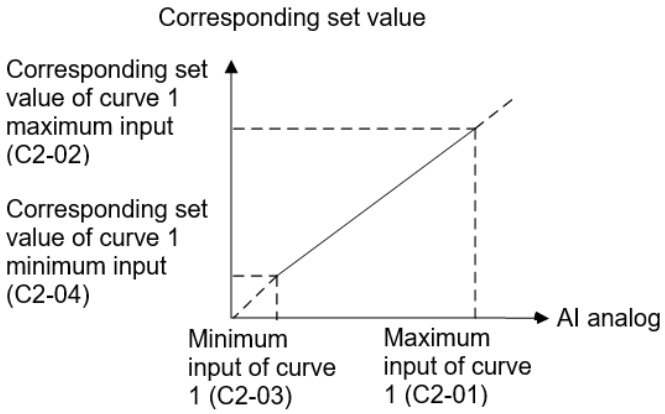


Fig. 6-21

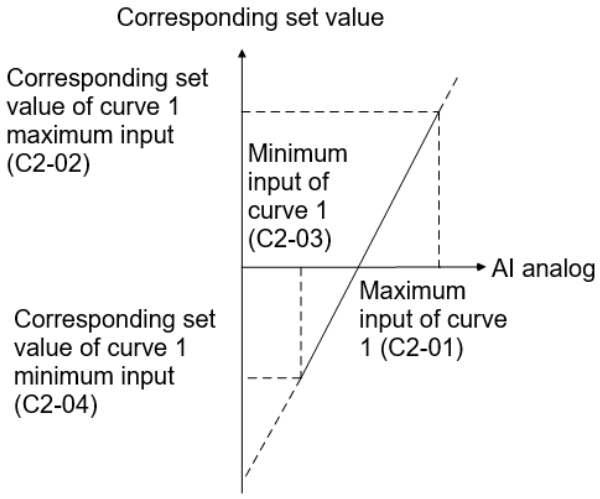


Fig. 6-22

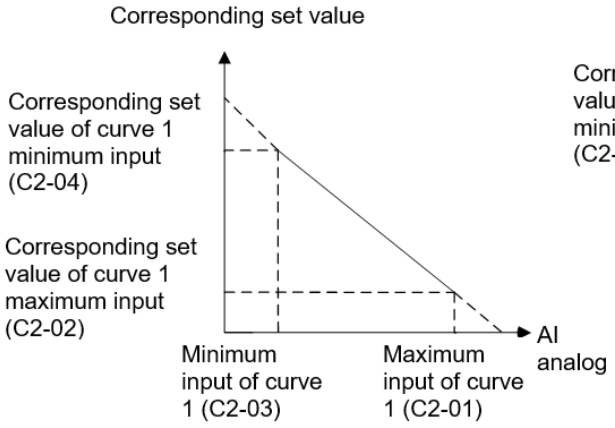


Fig. 6-23

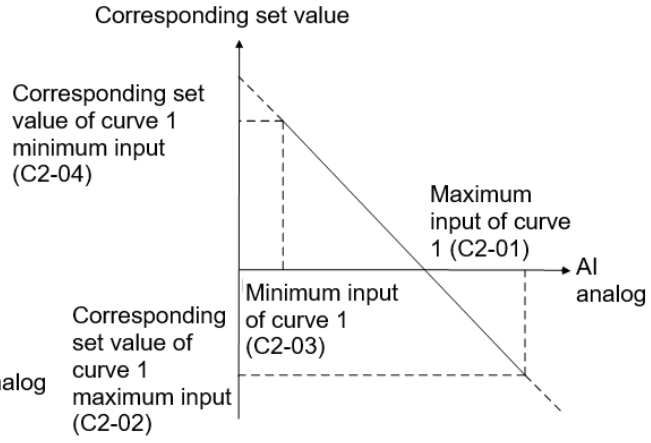


Fig. 6-24

C2-05	Максимальное значение входа кривой 2	Диапазон: вход кривой 2, точка перегиба A~110,0%	Заводское значение: 100,0%

C2-06	Соответствующее заданное значение максимального входного сигнала кривой 2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 100,0%
C2-07	Ввод точки перегиба A кривой 2	Ввод точки перегиба кривой 2 B ~ ввод максимального значения кривой 2	Заводское значение: 0,0%
C2-08	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба A кривой 2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
C2-09	Входная величина точки перегиба B кривой 2	Диапазон: входной сигнал минимума кривой 2 ~ входной сигнал точки перегиба A кривой 2	Заводское значение: 0,0%
C2-10	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба кривой 2 B	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
C2-11	Минимальное значение входа кривой 2	Диапазон: от -110,0% до входного сигнала в точке перегиба B кривой 2	Заводское значение: 0,0%
C2-12	Заданное значение, соответствующее минимальному входу кривой 2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 100,0%

Описание входного значения кривой 2: Вход напряжения:
Для AI1 и AI3, 0% соответствует 0 В или 0 мА, а 100% соответствует +10 В или 20 мА.
Для AI4, -100% соответствует -10 В, а 100% соответствует +10 В.
Кривая 2 определяется параметрами C2-05 ~ C2-12. Вход кривой 2 и определение соответствующего заданного значения такие же, как и для AI1. Разница заключается в том, что кривая 1 является прямой линией, а кривая 2 — ломаной линией с двумя точками перегиба. Диаграмма кривой 2 показана ниже:

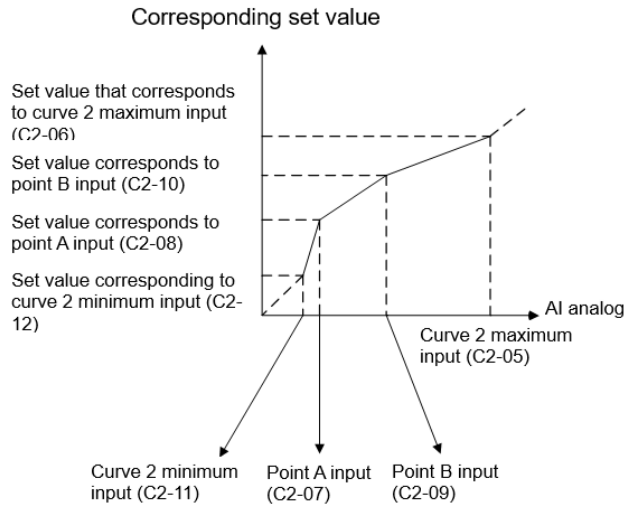


Fig. 6-25

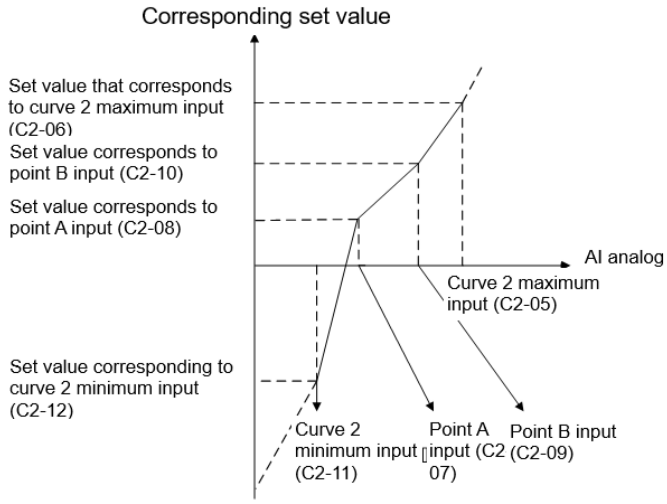


Fig. 6-26

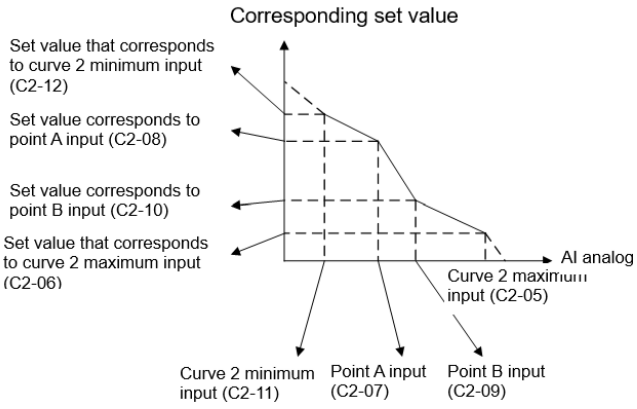


Fig. 6-27

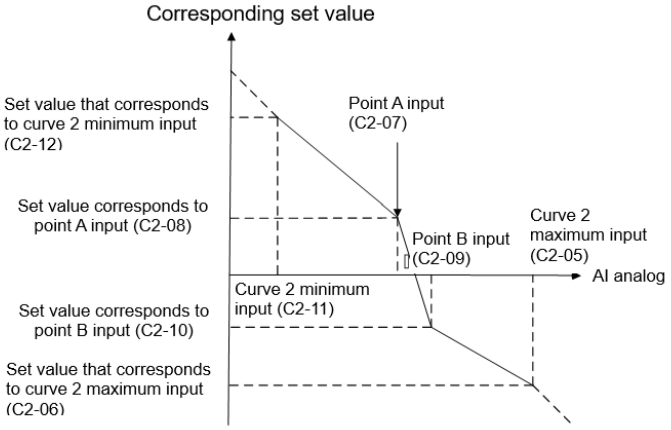


Fig. 6-28

C2-13	Максимальное значение входа кривой 3	Диапазон: вход точки перегиба кривой 3 A~110,0%	Заводское значение: 100,0%
C2-14	Заданное значение, соответствующее максимальному входу кривой 3	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 100,0%
C2-15	Вход точки перегиба A кривой 3	Диапазон: входная величина точки перегиба кривой 3 B~ максимальное значение входа кривой 3	Заводское значение: 0,0%
C2-16	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба кривой 3 A	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
C2-17	Входная величина точки перегиба B кривой 3	Диапазон: минимальное значение кривой 3 ~ входное значение точки	Заводское значение: 0,0%

		перегиба A кривой 3	
C2-18	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба кривой 3 B	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
C2-19	Минимальное значение входа кривой 3	Диапазон: от -110,0% до входного сигнала в точке перегиба B кривой 3	Заводское значение: 0,0%
C2-20	Заданное значение, соответствующее минимальному входу кривой 3	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%

Кривая 3 определяется параметрами C2-13~C2-20. Использование кривой 3 аналогично использованию кривой 2.

C2-21	Время фильтрации на выходе AI1	Диапазон: 0,000 с~10,000 с	Заводское значение: 0,100 с
C2-22	Время фильтрации клеммы AI2	Диапазон: 0,000 с ~ 10,000 с	Заводское значение: 0,100 с
C2-23	Время фильтрации клеммы AI3	Диапазон: 0,000 с ~ 10,000 с	Заводское значение: 0,100 с
C2-24	Время фильтрации клеммы AI4	Диапазон: 0,000 с ~ 10,000 с	Заводское значение: 0,100 с

Параметры C2-21~C2-24 определяют время фильтрации аналоговых входных клемм AI1, AI2, AI3 и AI4. Большое время фильтрации обеспечивает высокую помехоустойчивость, но медленную реакцию, тогда как малое время фильтрации обеспечивает быструю реакцию, но низкую помехоустойчивость.

C2-25	Максимальный входной сигнал X5	Диапазон: максимальный входной сигнал X5~50,0 кГц	Заводское значение: 50 кГц
C2-26	Установите значение, соответствующее максимальному входу X5	Диапазон: - 100,0%~100,0%	Заводское значение: 100%
C2-27	Минимальный входной сигнал X5	0,0 кГц~максимальный входной сигнал X5	Заводское значение: 0,0 кГц

C2-28	Установить значение, соответствующее минимальному входу X5	Диапазон: - 100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%

Когда цифровой входной терминал X5 принимает импульсный сигнал в качестве задания частоты, соотношение между входным импульсным сигналом и заданной частотой определяется кривыми, заданными параметрами C2-25 ~ C2-28.
C2-25 и C2-27 представляют диапазон входной импульсной частоты X5, максимум 50 кГц.
C2-26 и C2-28 — это заданные значения частоты, соответствующие входной импульсной частоте X5: 100% соответствует положительной максимальной частоте, а -100% соответствует отрицательной максимальной частоте.

ВНИМАНИЕ:

Если в качестве опорной частоты выбран импульсный вход, клемма X5 должна быть настроена на функцию «импульсный вход» (C0-07 установлено на 24).

C2-29	Время фильтрации X5	Диапазон: 0,000 с ~ 1,000 с	Заводское значение: 0,001 с

Определяет время фильтрации терминала X5. Чем больше установлено время фильтрации, тем выше способность подавления шума, но тем медленнее время отклика. Чем меньше установлено время фильтрации, тем быстрее будет время отклика, но тем слабее способность подавления шума.

C2-30	Коэффициент усиления аналогового переключения	Диапазон: 0,0 Гц~100,0%	Заводское значение: 100%

Используется совместно с функцией клеммы «73: Переключение усиления аналогового сигнала». См. описание функции переключения усиления аналогового сигнала.

Группа C3: Аналоговый и импульсный выход

C3-00	Функция выхода AO1	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 2
C3-01	Функция выхода AO2	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 1
C3-02	Функция выхода HDO (при использовании в качестве DO)	Диапазон: 0~99	Заводское значение: 0

AO1 и AO2 являются аналоговыми выходными клеммами. При использовании в качестве высокоскоростного импульсного выхода DO функции клеммы HDO задаются в C3-02.
Выбор между выходным напряжением и выходным током для AO1 и AO2 осуществляется с помощью перемычки S2 на основной плате входов/выходов или перемычки S1 на дополнительной плате входов/выходов.
Диапазон выходной частоты импульсов DO составляет 0,0 Гц ~C3-09 (максимальная выходная частота

импульсов).
Диапазоны соответствующих цифровых выходов AO1, AO2 и HDO приведены в **таблице 618**.

Таблица 6-18

Значение параметра	Функция	Диапазон
0	Ничего не назначено	Ничего не назначено
1	Установить частоту	0–максимальная частота
2	Частота на выходе	0~максимальная частота
3	Выходной ток	0–2 номинальных тока привода
4	Выходной крутящий момент	0–2 номинальных крутящих моментов
5	Выходное напряжение	0–2 номинальных напряжения двигателя
6	Выходная мощность	0~2 номинальных мощности
7	Напряжение шины	0~1000 В
8	Заданный крутящий момент	0~2 номинальных крутящих моментов
9	Ток крутящего момента	0–2 номинальных тока двигателя
10	Ток магнитного потока	0–2 номинальных тока двигателя
11	AI1	0~10 В / 0~20 мА
12	AI2	-10 В~+10 В / 0~20 мА
13	AI3	-10 В~+10 В
14	AI4	-10 В ~ +10 В/0 ~ 20 мА
15	X5	0~50 кГц
16	Процент входного сигнала связи	0~65535
17	Выходная частота до компенсации	0~максимальная частота
18	Выходной ток (относительно номинального тока двигателя)	0~2 номинальных выходных тока двигателя
19	Выходной крутящий момент (с указанием направления)	-2-кратный номинальный крутящий момент ~ 2-кратный номинальный крутящий момент
20	Установочный момент (направление указано)	-2-кратный номинальный крутящий момент ~ 2-кратный номинальный крутящий момент
30	Выход ПИД	0.0% – 100.0%

C3-03	Смещение AO1	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
C3-04	Коэффициент усиления AO1	Диапазон: -2,000~2,000	Заводское значение: 1,000

Если пользователю необходимо изменить диапазон измерения AO1 или скорректировать погрешность измерителя, это можно сделать путем настройки параметров C3-03 и C3-04. При использовании заводских настроек по умолчанию: 0~10 В (или 0~20 мА) AO1 соответствует «0~максимум». Подробности см. в **таблице 6-18**. Если обозначить стандартный выход AO1 как x, отрегулированный выход AO1 как HDO, коэффициент усиления как k, а смещение как b (100% смещения соответствует +10 В или 20 мА), то получается уравнение: HDO=kx+b

Пример: установите C3-00 в 2: выходная частота. Стандартный выход AO1: AO1 выдает 0 В, когда выходная частота равна 0, и выдает 10 В, когда выходная частота равна максимальной частоте. Если требуется, чтобы AO1 выводил 2 В при выходной частоте 0 Гц и 8 В при выходной частоте, равной максимальной частоте.

Имеем: 2 = kx0 + b; 8 = kx10 + b. Из этих двух уравнений получаем: k = 0,6, b = 2 В, т. е. C303 устанавливается

на 20,0%, а C3-04 — на 0,600.

Дополнительные примеры приведены ниже:

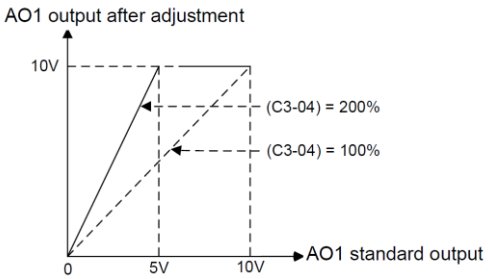


Рис. 6-29 Влияние коэффициента усиления AO1 на выходной сигнал

Выход AO1 после настройки

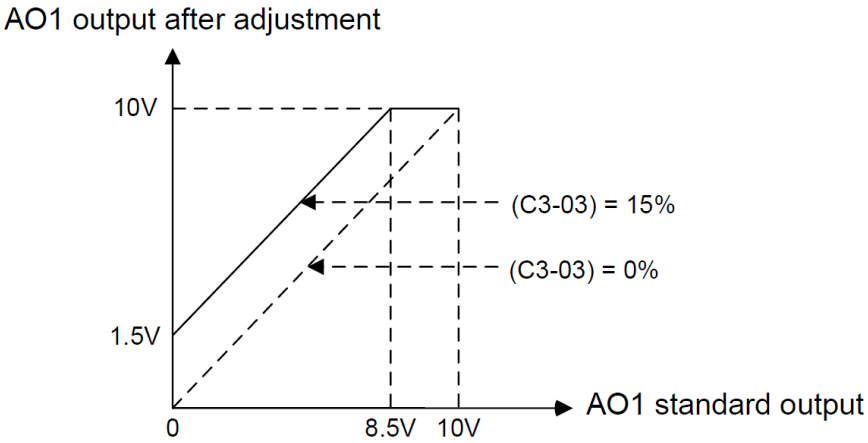


Рис. 6-30 Влияние смещения AO1 на выходной сигнал

C3-05	Время фильтрации AO1	Диапазон: 0,0 с~10,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Определяет время фильтрации выхода клеммы AO1.

C3-06	Смещение AO2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
C3-07	Коэффициент усиления AO2	Диапазон: -2,000~2,000	Заводское значение: 1,000
C3-08	Время фильтрации AO2	Диапазон: 0,0–10,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Метод настройки кривой выхода AO2 такой же, как и для AO1.

C3-09	Максимальная частота выходных импульсов HDO	Диапазон: 0,1 кГц~50,0 кГц	Заводское значение: 50,0 кГц

Этот параметр устанавливает максимальную выходную частоту, когда клемма HDO выбрана в качестве высокоскоростного импульсного выхода.

C3-10	Точка середины выходного сигнала HDO	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

Существует три различных режима центральной точки, когда клемма HDO выбрана в качестве высокоскоростного выхода.
0: Без центральной точки.
Диапазон частоты импульсов на выходе HDO от 0 до (C3-09) соответствует «0~максимум», как показано на **рис.** 6-31:

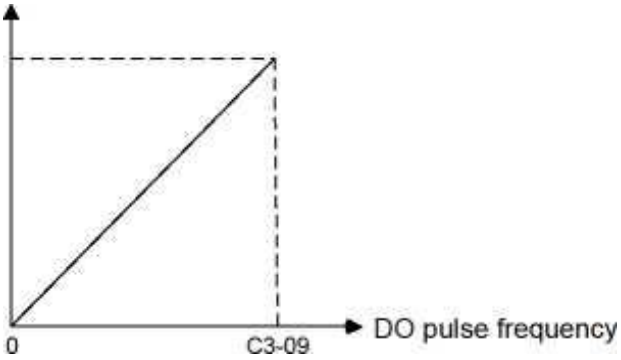


Рис. 6-31

1: Центральная точка — (C3-09)/2, и соответствующее значение параметра является положительным, когда частота выше центральной точки. Значение, соответствующее частоте импульса HDO в центральной точке, равно 0. Частота импульса HDO C3-09 соответствует положительному максимальному значению, а частота импульса HDO 0 Гц — отрицательному максимальному значению. См. рис. 632:

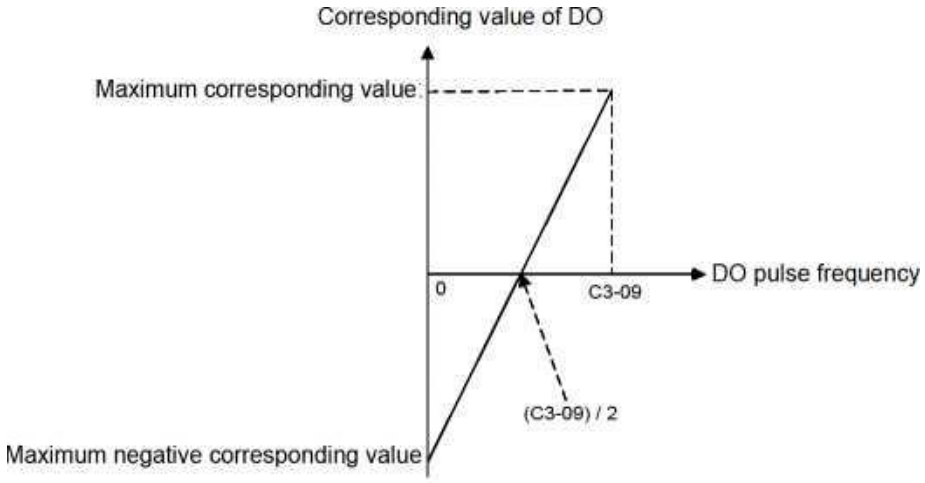


Fig. 6-32

2: Центральная точка — (C3-09)/2, и соответствующее значение параметра является положительным, когда частота ниже центральной точки. Значение, соответствующее частоте импульса HDO в центральной точке, равно 0. При установке значения 0 частота импульса HDO соответствует положительному максимальному значению, а при установке значения C3-09 — отрицательному максимальному значению. См. **рис. 6-33**:

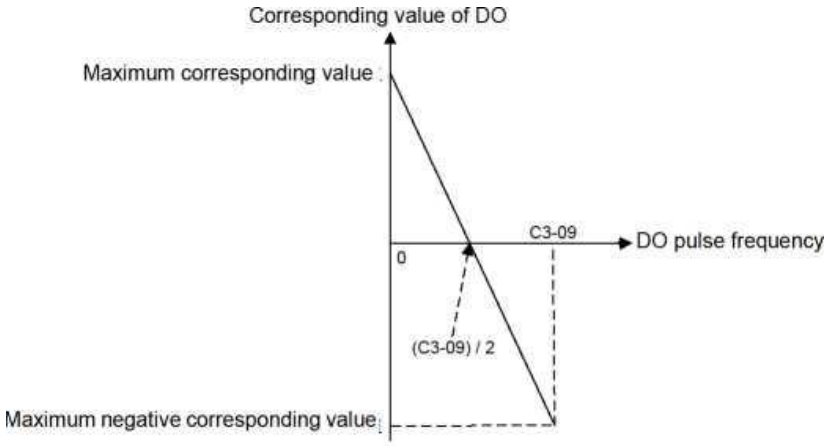


Fig. 6-33

C3-11	Время фильтрации выходного сигнала HDO	Диапазон: 0,00 с ~ 10,00 с	Заводское значение: 0,00 с

Устанавливает время фильтрации высокоскоростного импульсного выхода HDO. Фильтрация может влиять на скорость изменения частоты выходного импульса. Чем больше время фильтрации, тем ниже будет скорость изменения частоты выходного импульса.

Группа C4: Автоматическая коррекция аналогового входа

Группа параметров C4 используется для выполнения автоматической коррекции каналов аналогового входа, автоматического определения коэффициента усиления и смещения соответствующего канала. Они могут автоматически изменять диапазон измерения соответствующего канала или корректировать погрешность измерительного прибора.

C4-00	Коррекция аналогового сигнала	Диапазон: 0~4	Заводское значение: 0

0: Без коррекции
Коррекция отсутствует для всех аналоговых входов.
1: Корректировать AI1
Автоматическая коррекция аналогового входа AI1.
2: Корректировать AI2
Автоматическая коррекция аналогового входа AI2.
3: Корректировать AI3
Автоматически скорректировать аналоговый AI3.
4: Корректировать AI4
Автоматическая коррекция аналогового AI4.

C4-01	Значение отсчета точки калибровки AI1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-02	Значение входа точки калибровки AI1 1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-03	Значение отбора проб точки калибровки AI1 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-04	Входное значение точки калибровки AI1 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-05	Значение отбора проб точки калибровки AI2 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В ~-10,00 В~+10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-06	Значение входа точки калибровки AI2 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-07	Значение отбора проб точки калибровки AI2 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-08	Входное значение точки калибровки AI2 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-09	Значение отбора проб точки калибровки AI3 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-10	Значение входа точки калибровки AI3 1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-11	Значение отбора проб точки калибровки AI3 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-12	Значение входа точки калибровки AI3 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-13	Значение отбора проб точки калибровки AI4 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-14	Входное значение точки калибровки AI4 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 1,00 В
C4-15	Значение отбора проб точки калибровки AI4 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 9,00 В
C4-16	Входное значение точки калибровки AI4 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение: 9,00 В

Возьмем, к примеру, AI2; автоматическая коррекция выполняется следующим образом

Установите C4-00 в значение 2 в режиме остановки и нажмите клавишу ENT для подтверждения. Таким

образом, AI2 выбран в качестве канала коррекции.

Подайте относительно низкое аналоговое напряжение (например, около 1 В) через клемму AI2 и введите теоретическое значение этого аналогового напряжения с помощью C4-06 после стабилизации входного напряжения, а затем нажмите клавишу ENT для подтверждения.

Подайте относительно высокое аналоговое напряжение (например, около 9 В) через клемму AI2, введите теоретическое значение этого аналогового напряжения с помощью C4-08 после стабилизации входного напряжения, а затем нажмите клавишу ENT для подтверждения.

После успешного исправления значение параметра C4-00 будет сброшено до нуля.

ВНИМАНИЕ:

Установите теоретическое или фактическое значение аналогового напряжения в C4-06 и C4-08. Это значение может быть либо заданным значением аналогового выхода периферийного оборудования, либо фактическим значением напряжения аналогового входа, измеренным мультиметром или другими приборами. C4-05 и C4-07 — это значения дискретизации напряжения аналогового входа. Эти значения приведены только для справки. Не вводите значение C4-05 напрямую в C4-06, а также не вводите значение C4-07 напрямую в C4-08.

Группа d: Параметры двигателя и управления

Группа d0: Параметры двигателя 1

Если двигатель 1 выбран в качестве двигателя с токовой нагрузкой, установите параметры двигателя в группе d0.

d0-00	Тип двигателя 1	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 1

0: Стандартный асинхронный электродвигатель
1: Асинхронный электродвигатель для ПЧ (АДЧР)
2: Синхронный с постоянными магнитами

Основное различие между обычным двигателем и двигателем под АДЧР заключается в организации защиты двигателя от перегрузки. При работе на низких скоростях у обычного двигателя происходит плохое рассеивание тепла, поэтому номинальная мощность защиты от перегрузки двигателя должна быть уменьшена на низких скоростях. Поскольку на охлаждение двигателя АДЧР не влияет скорость вращения двигателя, защиту от перегрузки на низких скоростях не необязательно снижать. Поэтому при управлении обычным асинхронным двигателем без принудительного охлаждения установите d0-00 в 0, чтобы обеспечить надежную и правильную защиту двигателя от перегрева.

d0-01	Номинальная мощность двигателя 1	Диапазон: 0,4 кВт~6553,5 кВт	Заводское значение: зависят от модели
d0-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Диапазон: 0 В~480 В	Заводское значение: 380 В
d0-03	Номинальный ток двигателя 1	Диапазон: 0,0 А~6553,5 А	Заводское значение: зависит от модели

d0-04	Номинальная частота двигателя 1	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 50,00 Гц
d0-05	Число полюсов двигателя 1	Диапазон: 1~400	Заводское значение: 4
d0-06	Номинальная скорость двигателя 1	Диапазон: 0~65535 об/мин	Заводское значение: зависит от модели

Указанные выше параметры двигателя должны быть настроены правильно в соответствии с данными на заводской табличке двигателя. Выберите двигатель, соответствующий номинальной мощности привода, иначе рабочие характеристики привода значительно снизятся.

d0-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводское значение: зависят от модели
d0-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1 мГн–6553,5 мГн	Заводское значение: зависят от модели
d0-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводское значение: зависит от модели
d0-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1 мГн~6553,5 мГн	Заводское значение: зависят от модели
d0-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводское значение: зависят от модели
d0-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0000–1,0000	Заводское значение: зависят от модели

Приводу требуются вышеуказанные параметры для управления соответствующим двигателем. Если параметры двигателя 1 известны, просто введите фактические значения в поля d0-07~d0-12 соответственно. После автонастройки двигателя 1 вышеуказанные параметры автоматически обновляются и сохраняются. Параметры d0-07~d0-11 получаются в результате автонастройки. Если вышеуказанные параметры неизвестны и выполнение настройки двигателя не допускается, введите параметры вручную, ориентируясь на параметры аналогичных двигателей.
Если номинальная мощность двигателя d0-01 изменится, параметры d0-02~d0-12 будут автоматически восстановлены до значений по умолчанию для стандартного двигателя.

d0-22	Автонастройка двигателя 1	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

Параметры для управления работой двигателя автоматически получаются в процессе настройки двигателя, и результат автоматически сохраняется по завершении настройки двигателя.
Перед настройкой двигателя убедитесь, что параметры двигателя 1 d0-01~d0-06 введены правильно.

0: Без настройки двигателя
1: Статическая автонастройка

Статическая настройка применяется в тех случаях, когда ротационная настройка не может быть выполнена

надлежащим образом из-за невозможности отключить двигатель от нагрузки. После установки параметра d0-22 в значение 1 и подтверждения нажмите кнопку RUN для запуска статической настройки. По завершении настройки параметр d0-22 вернётся к значению 0. Таким образом, получаются параметры d0-07~d0-11.

2: Ротационная автонастройка
Для выполнения ротационной настройки необходимо отключить двигатель от нагрузки. Настройка двигателя запрещена при наличии нагрузки на двигателе. После установки значения d0-22 в 2 и подтверждения нажмите RUN для выполнения статической настройки, по завершении которой выполняется ротационная автонастройка. Таким образом, после успешного завершения ротационной настройки получаются параметры d0-07~d0-11. Направление датчика d0-29 можно получить с помощью векторного управления с замкнутым контуром.

ВНИМАНИЕ:
Перед настройкой двигателя убедитесь, что он находится в неподвижном состоянии, в противном случае настройка двигателя не может быть выполнена нормально. Во время настройки двигателя на панели управления отображается надпись «TUNE», а индикатор RUN горит. По завершении настройки двигателя индикатор RUN гаснет. В случае сбоя настройки двигателя отображается код неисправности «tUN».

d0-23	Защита от перегрузки двигателя 1	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 1

Определяет режим защиты от перегрузки двигателя 1.
0: Без защиты
Если выбран параметр 0, защита двигателя от перегрузки будет невозможна. Будьте внимательны.
1: Определяется по току двигателя
Обеспечивает защиту от перегрузки на основе выходного тока и времени его действия. Время срабатывания защиты от перегрузки задается параметром d0-24.
2: Определение по датчику температуры
Сигнал датчика температуры двигателя поступает через аналоговый входной канал, установленный параметром d0-25. Напряжение сигнала сравнивается с пороговым значением защиты, установленным параметром d0-26. Если оно превышает пороговое значение защиты, может отобразиться неисправность перегрева двигателя «oH2».

d0-24	Время срабатывания защиты от перегрузки двигателя 1	Диапазон: 0,1 мин~15,0 мин	Заводское значение: 5,0 мин

Если для параметра d0-23 установлено значение «1: по току двигателя», время защиты от перегрузки определяется этим параметром на основе рабочего тока, равного 150% от номинального тока двигателя. Сигнал неисправности «oL2» (перегрузка двигателя) отображается, как только время превышает значение этого параметра. Время защиты при другом значении рабочего тока рассчитывается автоматически в соответствии с характеристикой обратнопропорциональной задержки. См. **рис. 6-34**.

Время срабатывания защиты от перегрузки двигателя

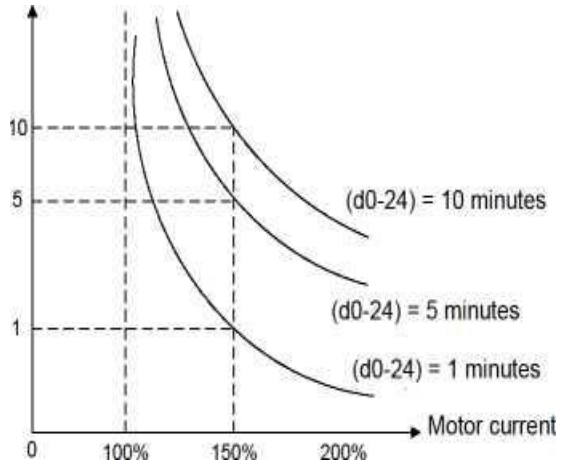


Рис. 6-34 Кривая защиты двигателя для обычного двигателя, работающего на частоте 50 Гц

Защита от перегрузки асинхронного двигателя с переменной частотой осуществляется в соответствии с кривой, показанной на **рис. 6-34**, как при высокой, так и при низкой скорости вращения. В связи с тем, что при низкой скорости вентиляторное охлаждение обычных двигателей становится недостаточным, при низкой скорости номинальные значения защиты снижаются.

Пример: если для параметра d0-24 установлено значение 10,0 минут, а двигатель работает при входной частоте 10 Гц, то сигнал неисправности перегрузки двигателя «oL2» будет отображаться, когда ток работы достигнет 150% от номинального тока двигателя и будет сохраняться в течение 4 минут. См. **рис. 6-35**.

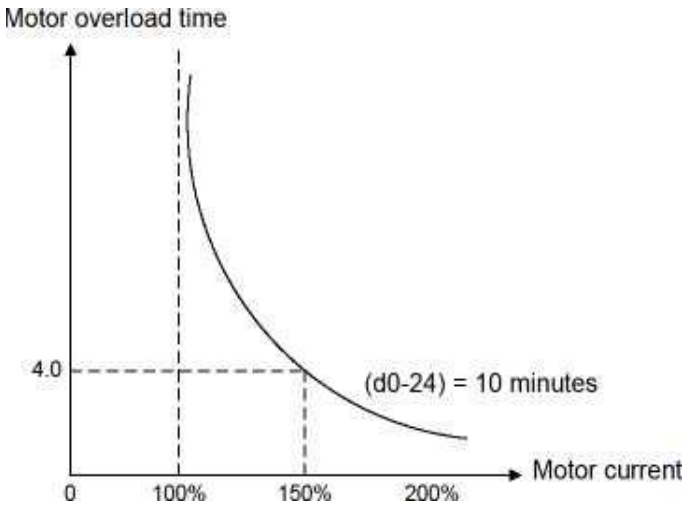


Рис. 6-35 Кривая защиты от перегрузки для обычного двигателя, работающего при частоте 10 Гц

d0-25	Вход сигнала датчика температуры двигателя 1	Диапазон: 00~32	Заводское значение: 00

Разряд единиц: канал датчика
0: Без выборки
1: Аналоговый вход EAI (на плате расширения PG)

2: Аналоговый вход AI3 (на плате расширения входов/выходов)
Разряд десятков: тип датчика:
0: PT100
1: PT1000
2: KTY84
3: NTC
Очень важно выбрать правильный тип датчика и канал отбора проб в соответствии с требованиями конкретного применения, так как неправильная настройка может привести к аномалиям в отборе проб температуры. Требования к входным клеммам канала отбора проб температуры и DIP-переключателям см. в главе 3.

d0-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 1	Диапазон: 0,00 В~200,0 °C	Заводское значение: 120 °C

Этот параметр работает совместно с d0-25, и его значение, соответствующее точке защиты от перегрева двигателя 1, необходимо рассчитать в соответствии с типом датчика температуры. Когда аналоговый входной сигнал по каналу, выбранному параметром d0-25, превышает этот порог, привод немедленно отключается с ошибкой перегрева двигателя «oH2».

d0-27	Тип энкодера двигателя 1	Диапазон: 0000~F134	Заводское значение: 1020

Разряд единиц: Тип энкодера:
0: инкрементный энкодер ABZ
1: инкрементный энкодер UVW
2: Ротационный трансформатор
3: SINCOS с сигналом CD
4: SINCOS без сигнала CD
Десятки: Коэффициент изменения поворота:
0: Нет
1: 0,23
2: 0,28
3: 0,5
Сотни:
0: Установить тип энкодера вручную
1: Автоматическая настройка типа энкодера
Тысячи:
bit12
0: Измерение скорости CAP на низкой скорости + измерение скорости QEP на высокой скорости
1: Измерение скорости QEP во всем диапазоне
бит 13
0: Sincosine использует измерение скорости с подразделением
1: Sincosine не использует измерение скорости с подразделением
бит 14–15
0: Фиксированный фильтр 1/4
1: включить адаптивный фильтр выводов
2: 1/8 фиксированный фильтр

d0-28	Разрешение энкодера двигателя 1	Диапазон: 1~16000	Заводское значение: 1024

Именно количество импульсов разрешения энкодера; при выборе векторного управления с замкнутым контуром этот параметр должен быть установлен правильно, иначе двигатель не будет работать должным образом.

d0-29	Направление вращения датчика положения двигателя 1	Диапазон: 0~11	Заводское значение: 0

Разряд единиц: направление AB

0: Вперед

1: Назад

Разряд десятков: направление UVW (действительно только для датчика UVW)

0: Вперед

1: Назад

d0-30	Числитель механического передаточного числа двигателя 1	Диапазон: 1~65535	Заводское значение: 1000
d0-31	Знаменатель механического передаточного числа двигателя 1	Диапазон: Диапазон: 1~65535	Заводское значение: 1000

Если энкодер не установлен на двигателе, векторное управление с помощью PG также можно осуществлять через двигатель, правильно настроив коэффициент скорости. Этот параметр определяется как отношение скорости вращения двигателя к скорости вращения энкодера.
Т.е. d0-30: d3-31 = скорость вращения двигателя: скорость вращения энкодера
Например: если коэффициент редукции между двигателем и шпинделем станка составляет 3:1, это означает, что шпиндель проделает один оборот, когда двигатель проделает три оборота. Энкодер и шпиндель соединены с передаточным отношением 1:1. Поэтому в данном случае необходимо установить d0-30 равным 3000, а d3-31 — 1000.
Если энкодер установлен непосредственно на двигателе, достаточно установить d0-30 равным d3-31, как по умолчанию. Пожалуйста, выполняйте настройку в соответствии с фактическим передаточным отношением, иначе привод не будет работать правильно.

d0-32	Обнаружение отсоединения энкодера двигателя 1	Диапазон: 0,0–8,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Этот параметр действует при векторном управлении с замкнутым контуром. Когда двигатель работает с ненулевой скоростью, если привод не обнаруживает входные сигналы фаз A и B энкодера в течение времени, установленного параметром d0.32, привод рассматривает это как неисправность PG. Привод

сигнализирует об ошибке «CLL» и останавливается в режиме выбега. Если для этого параметра установлено значение 0,0 с, обнаружение отключено.

d0-33	Смещение синусоидальной волны двигателя 1	Диапазон: 0~4095	Значение по умолчанию: 2048
d0-34	Смещение Cos двигателя 1	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 2048
d0-35	Коэффициент усиления Sin двигателя 1	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 1440
d0-36	Коэффициент усилителя 1 (Cos)	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 1440
d0-37	Разница фаз Sin, Cos и Z двигателя 1	Диапазон: 0~3600	Заводское значение: 0

Для синусоидальных и косинусоидальных энкодеров обрабатываются переходы через нуль и амплитуды синусоидальных и косинусоидальных сигналов.

d0-38	Температурный коэффициент двигателя	Диапазон: Диапазон: 0~2,000	Заводское значение: 1,000

Выполните линейную корректировку температуры отбора проб двигателя. Например, значение 1,200 означает, что температура отбора проб увеличивается в 1,2 раза.
Группа d1 Параметры управления V/f двигателя 1
Установите параметры управления в группе d1, если двигатель 1 выбран в качестве двигателя с токовой нагрузкой, на котором выполняется управление V/f.

d0-39	Смещение фазы C двигателя 1	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 2048
d0-40	Смещение фазы D двигателя 1	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 2048
d0-41	Усиление фазы C двигателя 1	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 1440
d0-42	Усиление фазы C двигателя 1	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 1440
d0-43	Разность фаз между синусно-косинусным CD-сигналом и Z-сигналом	Диапазон: 0.0 ~ 360.0	Заводская настройка: 20.0

Для синусно-косинусных энкодеров с CD-сигналами выполняется обработка нулевого смещения и амплитуды синусного и косинусного сигналов напряжения.

Группа d1: Параметры управления V/f двигателя 1

d1-00	Настройка кривой V/f	Диапазон: 0~8	Заводское значение: 0

Установите соотношение между выходным напряжением и выходной частотой привода, когда двигатель 1 находится под управлением V/f.

0: Линейная зависимость U/f

Применяется к общей нагрузке с постоянным крутящим моментом. Когда выходная частота привода равна 0, выходное напряжение будет равно 0, а когда выходная частота равна номинальной частоте двигателя, выходное напряжение будет равно номинальному напряжению двигателя.

1: Прерывистая линия V/f (определяется параметрами d1-01~d1-08)

Применяется к сушильным машинам, центрифугам, промышленным стиральным машинам и другим специальным нагрузкам. Когда выходная частота привода равна 0, выходное напряжение будет равно 0, а когда выходная частота равна номинальной частоте двигателя, выходное напряжение будет равно номинальному напряжению двигателя. Отличие заключается в том, что в этом режиме можно установить 4 точки перегиба с помощью параметров d1-01~d1-08. См. **рис. 6-36**.

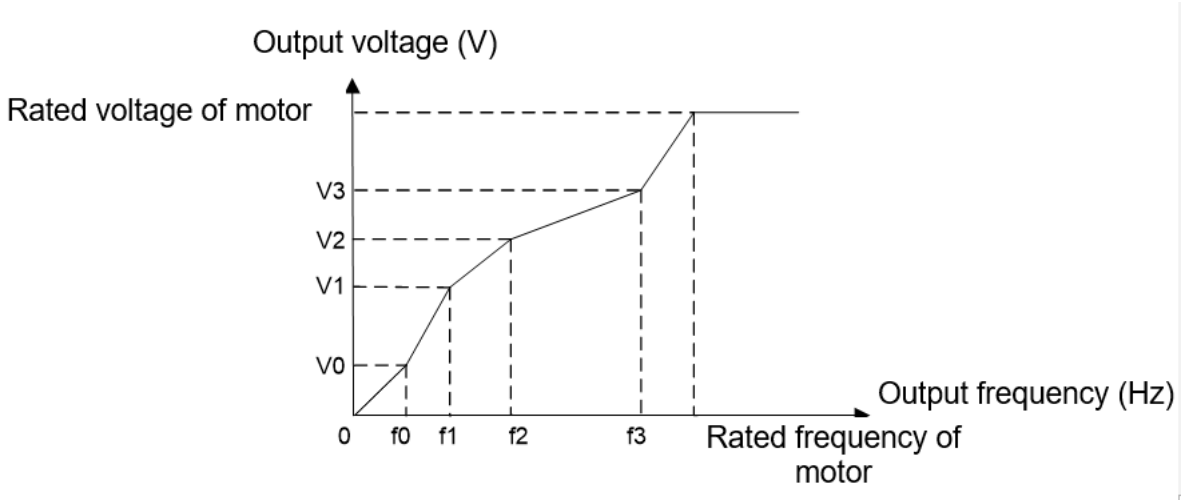


Рис. 6-36 Пользовательская кривая V/f с различными сегментами

V0, V1, V2, V3 и f0, f1, f2, f3 на рисунке — это значения напряжения и частоты, заданные параметрами d1-01~d1-08.

2: 1,2-я степень мощности

3: 1,4-я степень мощности

4: 1,6-я степень мощности

5: 1,8-я степень мощности

6: 2,0-я степень мощности

Значения параметров 2–6 применимы к нагрузкам с падением крутящего момента, таким как вентиляторы и водяные насосы. См. **рис.** 6-37.

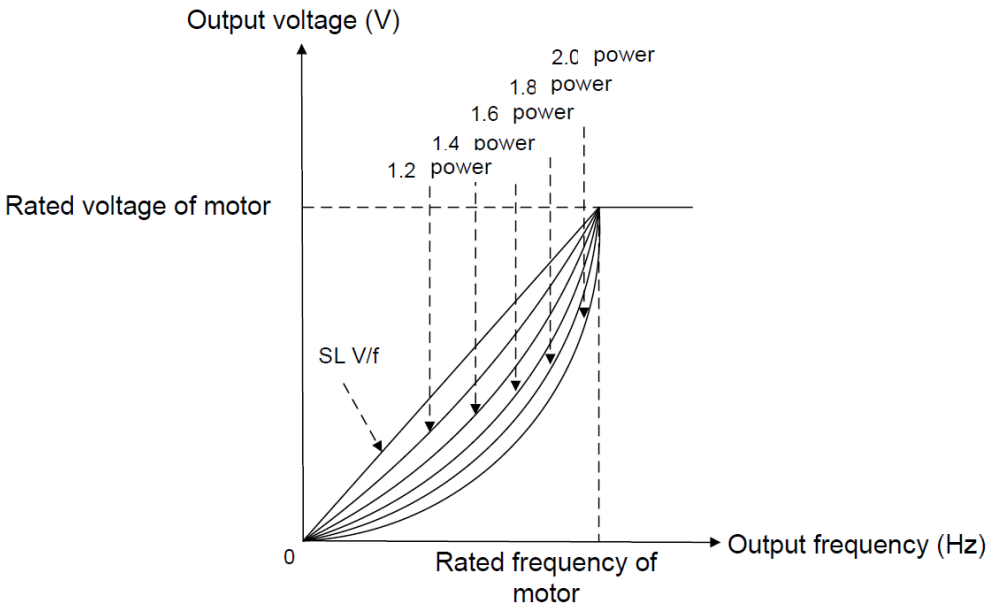


Рис.6-37

7: V/F Разделенный шаблон 1
Напряжение полностью определяется параметром d1-18, причем максимальное значение соответствует номинальному напряжению двигателя.
8: Режим с разделенными V/F, схема 2
Текущее напряжение сначала определяется линейной кривой V/F, а затем пропорция напряжения регулируется путем настройки d1-18.

d1-01	Значение частоты V/f f3	Диапазон: 0,00 Гц ~ номинальная частота двигателя	Заводское значение: 50,00 Гц
d1-02	Значение напряжения V/f V3	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 100,0%
d1-03	Значение частоты V/f f2	Диапазон: d1-05~d1-01	Заводское значение: 0,00 Гц
d1-04	Значение напряжения V/f V2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
d1-05	Значение частоты V/f f1	Диапазон: d1-07~d1-03	Заводское значение: 0,00 Гц
d1-06	Значение напряжения V/f V1	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
d1-07	Значение частоты V/f f0	Диапазон: 0,00 Гц~d1-05	Заводское значение: 0,00 Гц
d1-08	Значение напряжения V/f V0	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%

Параметры d1-01–d1-08 используются для многосегментных кривых V/f. Когда выходная частота привода равна 0, выходное напряжение также равно 0. Когда выходная частота достигает номинальной частоты двигателя, выходное напряжение соответствует номинальному напряжению двигателя. Кроме того, с помощью параметров d1-01–d1-08 можно задать четыре точки перегиба, формируя многосегментную кусочно-линейную кривую V/f. Значения напряжения V0, V1, V2 и V3 соответствуют 100 % номинального напряжения двигателя. Установите значения частоты и напряжения в точках перегиба с учетом характеристик двигателя и нагрузки. Неправильные настройки могут привести к увеличению выходного тока и даже повредить двигатель.

d1-09	Усиление крутящего момента	Диапазон: 0,0%~30,0%	Заводское значение: 0,0%

В режиме V/f этот параметр позволяет компенсировать выходное напряжение на низких частотах, повышая

выходной крутящий момент. Значение 0,0 % соответствует автоматическому усилению крутящего момента, при этом выходное напряжение привода автоматически компенсируется путем определения тока нагрузки. Автоматическое усиление крутящего момента действует только для линейного режима V/f.

100% усиления крутящего момента соответствует номинальному напряжению двигателя. Ненулевое значение означает, что выходное напряжение повышается на основе кривой V/f, и это вступает в силу при значениях параметра 0~6 d1-00. Рекомендуется постепенно увеличивать значение этого параметра от нуля до тех пор, пока не будет выполнено требование к пуску. Не рекомендуется устанавливать относительно большое значение усиления, так как это может привести к увеличению тока привода и повышению температуры двигателя.

Диаграмма усиления крутящего момента показана на **рис. 6-38**:

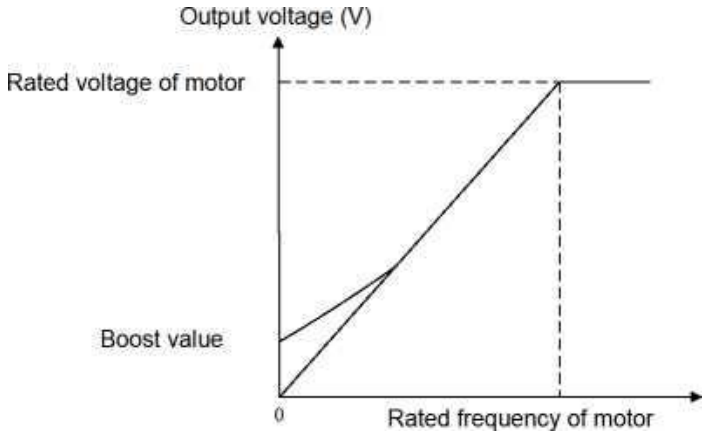


Рис. 6-38

d1-10	Коэффициент компенсации скольжения	Диапазон: 0,0%–400,0%	Заводское значение: 100,0%

Используется при управлении V/f. Когда двигатель приводит в движение ведомую нагрузку, скорость двигателя падает с увеличением нагрузки. Когда двигатель приводит в движение нагрузку, генерирующую энергию, скорость двигателя увеличивается с увеличением нагрузки. Соответствующий коэффициент компенсации скольжения позволяет поддерживать постоянную скорость двигателя при изменении нагрузки на двигатель.

Для обеспечения эффективности коэффициента компенсации скольжения необходимо установить номинальную скорость двигателя d0-06. Разница между d0-06 и скоростью холостого хода двигателя является номинальным скольжением. Благодаря определению нагрузки двигателя в реальном времени система компенсации скольжения автоматически регулирует выходную частоту привода на основе номинального скольжения и нагрузки двигателя, снижая влияние изменяющейся нагрузки на скорость двигателя.

Метод настройки коэффициента: выполните настройку в диапазоне около 100%. Когда двигатель приводит в движение ведомую нагрузку: если скорость двигателя относительно ниже, коэффициент следует соответствующим образом увеличить; если скорость двигателя относительно выше, уменьшите коэффициент соответствующим образом. Когда двигатель приводит в движение нагрузку, генерирующую энергию: если скорость двигателя относительно ниже, коэффициент следует уменьшить; если скорость двигателя относительно выше, увеличьте коэффициент соответствующим образом.

Диаграмма коэффициента усиления компенсации скольжения показана на **рис. 6-39** и **6-40**.

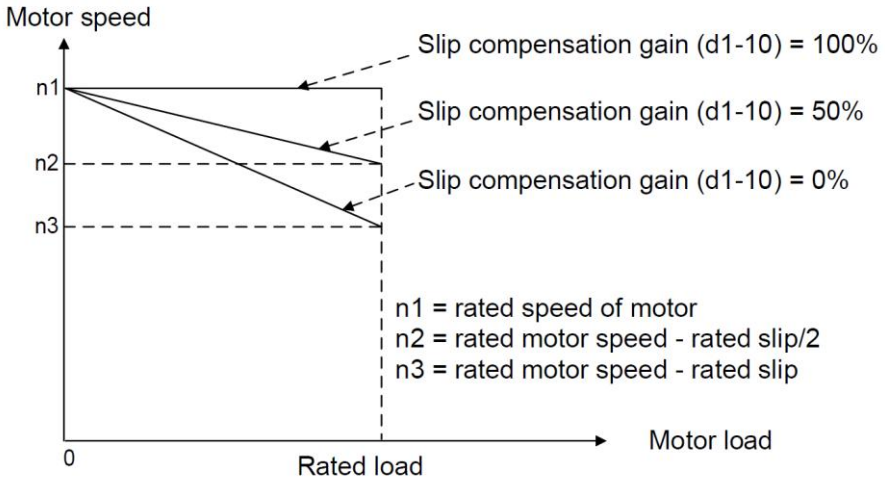


Рис. 6-39

n1 = номинальная скорость двигателя
n2 = номинальная скорость двигателя - номинальный скольжение/2
n3 = номинальная скорость двигателя – номинальный скольжение

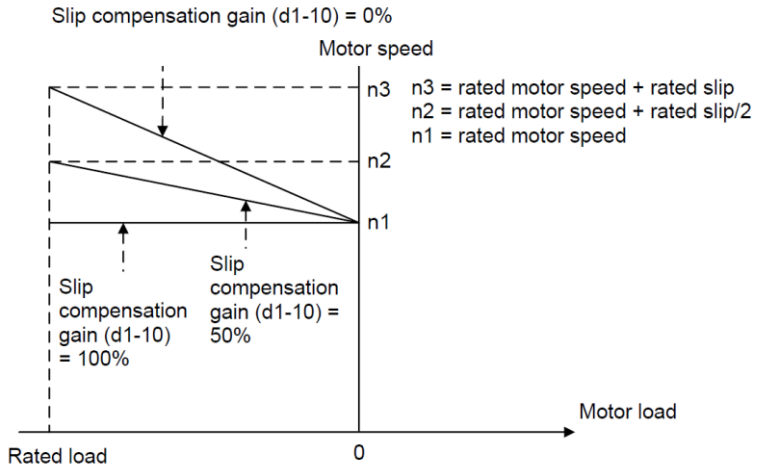


Рис. 6-40

d1-11	Регулирование по кривой падения	Диапазон: 0,00 Гц~10,00 Гц	Заводское значение: 0,00 Гц

Если несколько приводов приводят в движение одну нагрузку, разные приводы могут нести разную долю нагрузки. С помощью настройки этого параметра можно добиться равномерного распределения нагрузки между этими приводами.

Привод осуществляет определение нагрузки в режиме реального времени. Выходная частота автоматически снижается в зависимости от нагрузки и значения данного параметра, что позволяет уменьшить нагрузку на сам привод. Значение параметра

Значение параметра d1-11 соответствует снижению частоты при номинальной нагрузке.

d1-12	Режим ограничения тока	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 1

0: Отключено

1: Устанавливается параметром d1-13
2: Устанавливается AI1
3: Устанавливается AI2
4: Устанавливается AI3
5: Устанавливается AI4
Выходной ток привода ограничивается аналоговым входом в диапазоне «0–200 % от номинального тока привода».
6: Устанавливается X5

Выходной ток привода ограничивается импульсным входом **X5** в диапазоне «0~200% от номинального тока привода».

Если для d1-12 установлено значение, отличное от нуля, включается ограничение тока. При резком повышении выходного тока из-за резкого изменения нагрузки мгновенная регулировка выходной частоты удержит ее ниже установленного предела. При снижении нагрузки выходная частота быстро восстанавливается. Если заданная скорость или нагрузка двигателя резко изменяются, эта функция может эффективно снизить вероятность возникновения неисправности из-за перегрузки по току.

Когда ограничение тока включено, выходная частота при постоянной скорости может время от времени изменяться, и время разгона/торможения, вероятно, будет автоматически увеличено. Поэтому эту функцию не следует использовать там, где не допускается изменение выходной частоты или времени разгона/торможения.

d1-13	Цифровая настройка предельного значения тока	Диапазон: 20,0%–200,0%	Заводская настройка по умолчанию: 160,0%

Если для параметра d1-12 установлено значение «1: задается параметром d1-13», привод поддерживает выходной ток ниже этого предельного значения путем мгновенной регулировки выходной частоты. Предельное значение тока 100% соответствует номинальному току привода. Если значение этого параметра установлено на относительно большое значение, это увеличит вероятность возникновения перегрузки по току. Если значение этого параметра установлено на относительно малое значение, это повлияет на нагрузочную способность привода.

d1-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	Диапазон: 0,001~1,000	Заводское значение: 0,500

Когда привод работает на частоте, превышающей номинальную частоту двигателя, характеристики разгона/торможения и выходной крутящий момент можно эффективно улучшить, установив соответствующее значение этого параметра.

d1-15	Процент энергосбережения	Диапазон: 0%~40,0%	Заводское значение: 0,0%

При работе без нагрузки или с небольшой нагрузкой определяется ток нагрузки, чтобы соответствующим образом уменьшить выходное напряжение, снижая потери в меди и железе двигателя с целью экономии энергии.

Чем выше процент энергосбережения, тем лучше эффект энергосбережения, но тем медленнее будет реакция. Этот параметр применим к нагрузкам, таким как вентиляторы и насосы, или к длительной работе с

небольшой нагрузкой. Если требуется быстрое изменение, рекомендуется установить для этого параметра значение по умолчанию 0,0%.

d1-16	Коэффициент подавления колебаний V/f 1	Диапазон: 0~3000	Заводское значение: 38
d1-17	Коэффициент подавления колебаний V/f 2	Диапазон: 0~3000	Заводское значение: 0

При управлении V/f колебания скорости и тока могут возникать из-за вибрации нагрузки и привести к сбою системы, вплоть до срабатывания защиты от перегрузки по току. Это особенно заметно при работе без нагрузки или с небольшой нагрузкой. Правильная настройка значений параметров d1-16 и d1-17 позволит эффективно подавить колебания скорости и тока. Во многих случаях нет необходимости изменять настройки по умолчанию. Изменяйте значения постепенно, не отклоняясь слишком далеко от значений по умолчанию, так как чрезмерное увеличение этих параметров ухудшит характеристики управления V/f.

d1-18	Настройка напряжения на V/f отдельный режим	Диапазон: 0~6	Заводская настройка по умолчанию: 0

Этот параметр вступает в силу, когда d1-00 установлен на 7 или 8.
0: цифровая настройка d1-19
В режиме V/f с разделенным шаблоном 1 выходное напряжение привода полностью определяется параметром d1-19. Значение 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.
В режиме V/f с разделением 2 выходное напряжение = напряжение, рассчитанное по линейной кривой V/f x 2 x d1-19.
1: Устанавливается с помощью AI1
2: Устанавливается AI2
1: Установка с помощью AI3
2: Устанавливается с помощью AI4
В режиме разделения V/f 1 выходное напряжение привода полностью определяется выбранным аналоговым сигналом. Максимальное значение настройки соответствует номинальному напряжению двигателя.
В режиме разделения V/f 2 выходное напряжение = напряжение, рассчитанное по линейной кривой V/f, умноженное на коэффициент, определяемый аналоговым входом. Максимальное заданное значение может составлять 200%.
5: Выход PID-регулятора процесса
Выдает напряжение на основе технологического ПИД-регулятора.
В режиме разделения V/f 1 выходное напряжение определяется сигналом на выходе технологического ПИД-регулятора.
В режиме разделения V/f 2 выходной сигнал технологического ПИД-регулятора представляет собой пропорциональное значение, максимальное значение которого может составлять 200%. Затем это пропорциональное значение умножается на напряжение, рассчитанное по линейной кривой V/f, для получения выходного напряжения привода. Информацию о технологическом ПИД-регуляторе см. в группе параметров F0.
6: AI1 + выходной сигнал технологического ПИД-регулятора
В режиме разделения U/f 1 выходное напряжение привода определяется сигналом «AI1 + выходной сигнал ПИД-регулятора процесса». Максимальное заданное значение AI1 равно номинальному напряжению двигателя.
В режиме разделения V/f 2 выход «AI1 + PID процесса» представляет собой пропорциональное значение, максимальное заданное значение которого соответствует 200%. Это пропорциональное значение

умножается на напряжение, рассчитанное по линейной характеристике V/f, для получения выходного напряжения привода.

d1-19	Цифровое заданное напряжение в режиме разделения V/f	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 0,0%

Если в параметре d1-18 выбрано значение 0, выходное напряжение будет определяться параметром d1-19.

d1-20	Время изменения напряжения при режиме разделения V/f	Диапазон: 0,00 с~600,00 с	Заводское значение: 0,01 с

Устанавливает скорость изменения выходного напряжения в режиме V/f. Это значение параметра определяет время, за которое напряжение повышается от 0 В до номинального напряжения двигателя или понижается от номинального напряжения до 0 В.

Группа d2 Параметры векторного управления двигателем 1

Установите параметры управления в группе d2, если двигатель 1 выбран в качестве двигателя с токовой нагрузкой, на котором выполняется векторное управление без датчиков 2 или векторное управление с замкнутым контуром.

Группа d2: Параметры векторного управления двигателя 1

d2-00	Управление скоростью/моментом	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

При поддержке режима векторного управления 2 без датчиков или векторного управления с замкнутым контуром с помощью этого параметра можно запрограммировать режим управления крутящим моментом, управление скоростью и управление крутящим моментом.

Кроме того, переключение между управлением скоростью и управлением крутящим моментом можно также реализовать с помощью цифрового входного клеммника «Переключение управления скоростью/крутящим моментом». Связь между переключением через клеммник и параметром показана в **таблице 6-19**:

Таблица 6-19

d2-00	Клемма переключения управления скоростью/моментом	Режим управления
0	ВЫКЛ	Регулировка скорости
0	ВКЛ	Регулировка крутящего момента
1	ВЫКЛ	Управление крутящим моментом
1	ВКЛ	Регулирование скорости

При управлении скоростью выходной крутящий момент двигателя автоматически подстраивается под нагрузку. Во избежание неисправности, связанной с перегрузкой по току из-за чрезмерного выходного крутящего момента, необходимо установить соответствующее ограничение крутящего момента и поддерживать выходной крутящий момент двигателя в пределах этого значения. См. технические

характеристики моделей d2-12~d2-16 для значений ограничения крутящего момента.

При управлении крутящим моментом значение крутящего момента можно задавать из различных источников с помощью параметра d2-19. При управлении крутящим моментом скорость двигателя определяется разницей между заданным крутящим моментом и крутящим моментом нагрузки. Если заданный крутящий момент превышает крутящий момент нагрузки, двигатель будет непрерывно ускоряться. Если заданный крутящий момент меньше крутящего момента нагрузки, двигатель будет непрерывно замедляться. Если заданный крутящий момент точно соответствует крутящему моменту нагрузки, скорость двигателя будет поддерживаться. Поэтому необходимо установить предельное значение скорости вперед или назад при управлении крутящим моментом, чтобы предотвратить перебег, вызванный непрерывным разгонм двигателя. Пожалуйста, установите ограничение скорости в d2-21~d2-24 при управлении крутящим моментом.

ВНИМАНИЕ:

Режим импульсного управления работает в режиме управления скоростью, а управление крутящим моментом отключено.

d2-01	Коэффициент пропорционального усиления ASR на высоких скоростях Kp1	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение: 1,0
d2-02	Время интегрирования ASR Ti1	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение: 0,200 с
d2-03	Пропорциональный коэффициент Kp2 для низкоскоростного режима ASR	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение: 1,0
d2-04	Время интегрирования ASR на низких скоростях Ti2	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение: 0,200 с
d2-05	Частота переключения ASR 1	Диапазон: 0,00 Гц~d2-06	Заводское значение: 5,00 Гц
d2-06	Частота переключения ASR 2	Диапазон: d2-05~верхняя предельная частота	Заводское значение: 10,00 Гц

При векторном управлении без датчиков (SVC) или векторном управлении с замкнутым контуром скорость двигателя поддерживается на заданном значении с помощью автоматического регулятора скорости (ASR). Параметры ASR следует устанавливать в диапазоне d2-01~d2-06.

Коэффициент пропорционального усиления Kp и время интегрирования Ti ASR можно настроить с помощью параметров d2-01~d2-04, чтобы изменить характеристику отклика по скорости при SVC. Увеличение коэффициента пропорционального усиления Kp может обеспечить быстрый отклик системы. Однако большее значение Kp приведет к более сильным колебаниям системы.

Уменьшение времени интегрирования Ti также может ускорить время отклика, но малое значение Ti приведет к значительному перерегулированию системы и может легко вызвать колебания. Принцип настройки пропорционального коэффициента Kp и времени интегрирования Ti: пропорциональный коэффициент Kp обычно настраивается в первую очередь, максимально увеличивая Kp при условии отсутствия колебаний в системе, а затем настраивается время интегрирования Ti, чтобы обеспечить системе как мгновенную характеристику отклика, так и меньшее перерегулирование.

D2-01~d2-02 — пропорциональный коэффициент и время интегрирования привода на высокой скорости.

D2-03~d2-04 — пропорциональный коэффициент и время интегрирования привода на низкой скорости. Различие между высокой и низкой скоростью определяется параметрами d2-05~d2-06. Схема представлена на **рис. 6-41**.

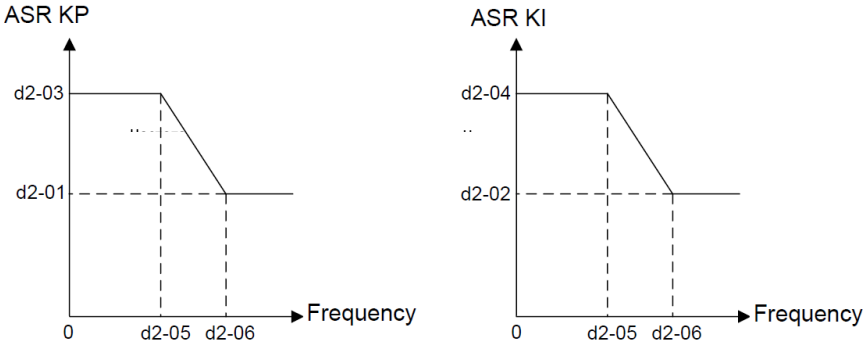


Fig. 6-41

Параметры ASR обычно настраиваются в следующем порядке: выберите подходящую частоту переключения. Отрегулируйте пропорциональный коэффициент усиления d2-01 и время интегрирования d2-02 на высокой скорости, убедившись, что в системе нет колебаний и соблюдены требования к характеристикам динамического отклика. Отрегулируйте пропорциональный коэффициент усиления d2-03 и время интегрирования d2-04 на низкой скорости, убедившись, что на низкой скорости нет колебаний и соблюдены требования к характеристикам динамического отклика.

ВНИМАНИЕ:

Неправильные значения параметров Kp, Ti могут привести к сбоям из-за перегрузки по току или перенапряжения. Обычно точная настройка должна выполняться вблизи заводских значений по умолчанию.

d2-07	Время фильтрации входного сигнала ASR	Диапазон: 0,0 мс–500,0 мс	Заводское значение: 0,3 мс

Устанавливает время фильтрации входного сигнала ASR. Если нет особых требований, изменять значение по умолчанию не требуется.

d2-08	Время фильтрации выхода ASR	Диапазон: 0,0 мс~500,0 мс	Заводское значение: 0,0 мс

Устанавливает время фильтрации на выходе ASR. Если нет особых требований, нет необходимости изменять настройку по умолчанию.

d2-09	Коэффициент пропорциональности ACR оси D Kp	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 1,000
d2-10	Коэффициент интеграции ACR по оси D Ki	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 1,000

Эти два параметра определяют характеристики автоматического регулятора тока (ACR) в режиме SVC или в режиме VC с замкнутым контуром. Увеличение коэффициента пропорциональности и/или коэффициента интеграции может сократить время отклика крутящего момента. Уменьшение коэффициента пропорциональности и/или коэффициента интеграции может повысить стабильность системы. Неправильная настройка может привести к колебаниям системы. В большинстве случаев Заводское значение не требуют изменения.

d2-11	Время предварительного возбуждения	Диапазон: 0,000 с~5,000 с	Заводская настройка по умолчанию: 0,200 с

Применимо к асинхронному двигателю. Для быстрого запуска необходимо выполнить предварительное возбуждение перед запуском двигателя, и время предварительного возбуждения устанавливается этим параметром. Сначала следует правильно установить стабильный поток, а затем быстро нарастить мощность. Установленное значение 0,000 с означает «без предварительного возбуждения» и нарастание в момент получения команды запуска. Время предварительного возбуждения не входит во время разгона/торможения. В большинстве случаев рекомендуется сохранить Заводское значение.

d2-12	Источник ограничения приводного момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0

В режиме SVC или управления скоростью VC с замкнутым контуром, когда двигатель приводит в движение нагрузку, обычно требуется ограничить выходной крутящий момент двигателя. Этот параметр задает источник команды ограничения.

0: цифровая настройка d2-14

Ограничивает выходной крутящий момент с помощью цифрового параметра d2-14. Значение 100 % соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: AI4

Ограничивает крутящий момент через аналоговый вход. Диапазон ограничения составляет «0–200 % номинального крутящего момента».

5: Импульсный вход X5

Ограничение крутящего момента через импульсный вход X5. Диапазон ограничения составляет «0–200 % номинального крутящего момента».

6: Связь

Управляющий компьютер/устройство устанавливает значение ограничения выходного крутящего момента через плату расширения связи. Подробности о связи см. в группе параметров H0 и приложении.

7: Внутренняя коммуникация

Действительно только при включённой функции управления «ведущий-ведомый».

8: Вход Modbus с панели управления RJ45

Настройки связи RJ45 см. в группе H2.

d2-13	Источник ограничения тормозного момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0

В режиме SVC или управления скоростью VC с замкнутым контуром, а также когда двигатель приводит в действие нагрузку, генерирующую энергию, необходимо ограничить выходной тормозной момент

двигателя. Этот параметр задает источник команды ограничения.
0: цифровая настройка d2-15
Ограничивает выходной тормозной момент с помощью параметра цифровой настройки d2-15. Значение 100 % соответствует номинальному моменту двигателя.
1: AI1
2: AI2
3: AI3
4: AI4
Ограничивает крутящий момент через аналоговый вход. Диапазон ограничения составляет «0–200 % от номинального крутящего момента».
5. Импульсный вход X5
Ограничивает крутящий момент через импульсный вход X5. Диапазон ограничения составляет «0–200 % от номинального крутящего момента».
6: Связь
Управляющий компьютер/устройство задает значение ограничения выходного крутящего момента через плату расширения связи на приводе. Подробности о связи см. в группе параметров H0 и приложении.
7: Внутренняя коммуникация
Действительно только при включённой функции управления «ведущий-ведомый».
8: Вход Modbus с панели управления RJ45
Настройки связи RJ45 см. в группе H2.

d2-14	Цифровая настройка значения ограничения приводного крутящего момента	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение: 150,0%

Если для параметра d2-12 установлено значение 0, значение этого параметра ограничивает максимальный выходной приводной крутящий момент. 100% соответствует номинальному току двигателя.

d2-15	Цифровая настройка предельного значения тормозного момента	Диапазон: 0,0%~200,0%	Заводское значение: 150,0%

Если для параметра d2-13 установлено значение 0, значение этого параметра ограничивает максимальный выходной тормозной момент. 100%

соответствует номинальному току двигателя.

d2-16	Коэффициент ограничения момента в режиме ослабления потока	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 50,0%

В режиме SVC или управления скоростью VC с замкнутым контуром, а также когда привод работает на частоте выше номинальной (зона ослабления потока), соответствующий коэффициент ограничения крутящего момента может эффективно улучшить характеристики выходного крутящего момента и разгона/торможения.

d2-17	Коэффициент усиления компенсации проскальзывания ведомого элемента	Диапазон: 10,0%~300,0%	Заводское значение: 100,0%

В режиме SVC или режиме управления скоростью по напряжению (VC) с замкнутым контуром регулировка значения этого параметра повышает точность при управлении ведомой нагрузкой. Если нагрузка увеличивается, а скорость двигателя относительно ниже, установите большее значение; если скорость двигателя относительно выше, установите меньшее значение.

d2-18	Коэффициент компенсации проскальзывания тормоза	Диапазон: 10,0%–300,0%	Заводское значение: 100,0%

В режиме SVC или режиме VC с замкнутым контуром регулировка значения этого параметра может повысить точность скорости при приводе нагрузки, генерирующей мощность. Если нагрузка становится более тяжелой, а скорость двигателя относительно выше, установите большее значение, а если скорость двигателя относительно ниже, установите меньшее значение.

d2-19	Источник заданного значения крутящего момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0

В режиме управления крутящим моментом с векторным управлением источник заданного значения крутящего момента можно установить с помощью этого параметра.
0: Устанавливается с помощью d2-20
Устанавливается с помощью d2-20. 100% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя.
1: Аналоговый вход AI1
2: Аналоговый вход AI2
3: Аналоговый вход AI3
4: Аналоговый вход AI4
Установите крутящий момент с помощью аналогового входа. Диапазон настройки крутящего момента: 0–200 % от номинального крутящего момента.
5: Импульсный вход X5
Установка момента с помощью импульсного входа X5. Диапазон заданного момента: 0–200 % от номинального момента.
6: Связь
Высший компьютер/устройство устанавливает режим настройки крутящего момента с помощью платы расширения связи.
7: Внутренняя коммуникация
Действительно только при включённой функции управления «ведущий-ведомый».
8: Вход Modbus с панели управления RJ45
Настройки связи RJ45 см. в группе H2.

d2-20	Цифровая настройка крутящего момента	Диапазон: -200,0%~200,0%	Заводское значение: 0,0%

Если для параметра d2-19 установлено значение 0, значение этого параметра определяет крутящий момент. 100% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя. Если значение больше 0, движение происходит в прямом направлении.

d2-21	Источник ограничения скорости прямого хода при регулировании крутящего момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0

При управлении по крутящему моменту, если заданный крутящий момент превышает крутящий момент нагрузки, скорость двигателя будет непрерывно увеличиваться. Чтобы избежать перегона, необходимо установить максимальную скорость, чтобы удержать скорость двигателя в ограниченном диапазоне. Этот параметр задает источник ограничения максимальной скорости прямого хода.
0: Устанавливается параметром d2-23
Ограниченное значение максимальной скорости прямого хода задается параметром d2-23.
1: Аналоговый вход AI1
2: Аналоговый вход AI2
3: Аналоговый вход AI3
4: Импульсный вход AI4
Предельное значение максимальной скорости движения вперед задается аналоговым входом. Диапазон ограничения: от 0 до максимальной частоты.
5: Импульсный вход X5
Установите крутящий момент с помощью импульсного входа X5. Диапазон заданного крутящего момента: 0~максимальная частота.
6: Связь
7: Внутренняя коммуникация
Действительно только при включённой функции управления «ведущий-ведомый».
8: Вход Modbus с панели управления RJ45
Настройки связи RJ45 см. в группе H2.

d2-22	Источник ограничения скорости	Диапазон: 0~6	Заводское значение:

При управлении по крутящему моменту, если заданный крутящий момент превышает крутящий момент нагрузки, скорость двигателя будет непрерывно увеличиваться. Чтобы избежать перебега, необходимо установить максимальную скорость, чтобы удержать скорость двигателя в ограниченном диапазоне. Этот параметр предназначен для выбора источника ограничения максимальной скорости обратного хода.

0: устанавливается параметром d2-24
Ограниченное значение максимальной скорости реверса устанавливается с помощью d2-24.
1: Аналоговый вход AI1
2: Аналоговый вход AI2
3: Аналоговый вход AI3
4: Импульсный вход AI4
Предельное значение максимальной скорости реверса задается импульсным входом AI4. Диапазон ограничения: от 0 до максимальной частоты.
5: Импульсный вход X5
Установите крутящий момент с помощью импульсного входа X5. Диапазон заданного крутящего момента: от 0 до 200 % номинального крутящего момента.
6: Связь
Высший компьютер/устройство устанавливает ограниченное значение максимальной скорости реверса через плату расширения связи. Для получения дополнительной информации о связи см. группу H0 и примечания в приложении.
8: Вход Modbus с панели управления RJ45
Настройки связи RJ45 см. в группе H2.

d2-23	Предельное значение скорости прямого хода при регулировании крутящего момента	Диапазон: 0,00 Гц~максимальная частота	Заводское значение: 50,00 Гц

Если для параметра d2-21 установлено значение 0, ограниченное значение скорости прямого хода

задается этим параметром.

d2-24	Предельное значение скорости обратного хода под управлением крутящего момента	Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальное значение частота	Заводское значение: 50,00 Гц

Если для параметра d2-22 установлено значение 0, ограниченное значение скорости реверса задается этим параметром...

d2-25	Время разгона/торможения крутящего момента	Диапазон: 0,00 с ~ 120,00 с	Заводское значение: 0,10 с

В режиме управления крутящим моментом этот параметр задает время, необходимое для увеличения крутящего момента от 0 до номинального значения или для его уменьшения от номинального значения до 0. То есть значение этого параметра определяет наклон кривой увеличения/уменьшения, а не непосредственное время нарастания или спада изменения крутящего момента.

d2-26	Процент энергосбережения для ACIM	Диапазон: 0%~100,0%	Заводское значение: 100,0%
d2-27	Начальная точка энергосберегающего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение: 200
d2-28	Конечная точка энергосберегающего крутящего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение: 1500

Функция энергосбережения в векторе оптимизирует КПД двигателя, снижая ток его намагничивания при малых нагрузках. Базовым значением тока (100%) считается ток холостого хода d0-11. С помощью двух порогов момента, d2-27 (нижний) и d2-28 (верхний), где значению 4096 соответствует номинальный момент, формируются три зоны работы: при нагрузке ниже d2-27 ток возбуждения зафиксирован на пониженном уровне d2-26 (по умолчанию 100%, для экономии нужно снизить это значение); при нагрузке выше d2-28 ток жестко фиксируется на полных 100% для защиты от опрокидывания; а в переходном диапазоне между d2-27 и d2-28 происходит плавный линейный рост тока от значения d2-26 до 100% для адаптации к растущей нагрузке.

d2-29	Коэффициент пропорциональности ACR оси Q Kp	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 1,000
d2-30	Коэффициент интеграции ACR оси Q Ki	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 1.000

Этот параметр используется для настройки параметров автоматического регулятора тока (ACR) оси Q векторного управления для PMSM. Увеличение коэффициента пропорциональности и/или коэффициента интеграции может сократить время отклика крутящего момента. Уменьшение коэффициента пропорциональности и/или коэффициента интеграции может повысить стабильность системы. Неправильная настройка может привести к колебаниям системы. В большинстве случаев Заводское значение не требуют изменения.

d2-31	Коэффициент развязки оси D	Диапазон: 0~65,535	Заводское значение: 1,000
d2-32	Коэффициент развязки оси Q	Диапазон: 0~65,535	Заводское значение: 1.000

Параметры, связанные с управлением двигателем; как правило, их не нужно изменять.

d2-33	Максимальный коэффициент использования напряжения	Диапазон: 0,0%~110,0%	Заводское значение: 100%

Для настройки напряжения шины в зоне ослабления поля значения в пределах 100% соответствуют зоне

линейной модуляции. При превышении 100% привод переходит в зону перемодуляции. Для этого необходимо установить разряд сотен параметра E0.01, чтобы разрешить перемодуляцию.

d2-36	Коэффициент контура ослабления поля	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 200

Этот параметр связан с управлением ослаблением поля двигателя. Если в зоне ослабления поля наблюдаются колебания напряжения или скорости, отрегулируйте d2-36.

d2-38	Ограничение тока ослабления поля ДВИГАТЕЛЯ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ	Диапазон: от -8000 до 8000	Заводская настройка: -6000
d2-39	Коэффициент МТРА ДВИГАТЕЛЯ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ	Диапазон: 0 ~ 32767	Заводская настройка: 0

0: Автоматическая идентификация
1: Id = 0
2 – 32767: Коэффициент Максимум момента на единицу напряжения

d2-40	Режим Максимум момента на единицу напряжения	0: Отключено 1: Включено	Заводская настройка: 0
d2-42	Пропорциональный коэффициент Максимум момента на единицу напряжения	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 100
d2-43	Интегральный коэффициент Максимум момента на единицу напряжения	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 10

Когда двигатель работает на высокой скорости и входит в зону ослабления поля, после включения в d2-40 внешние характеристики двигателя могут быть реализованы с помощью алгоритма Максимум момента на единицу напряжения. Параметры d2-42 и d2-43 являются пропорциональным и интегральным коэффициентами для динамической регулировки внешних характеристик в алгоритме Максимум момента на единицу напряжения.

d2-44	Переменная настройки замкнутого контура	Диапазон: 000~3112	Заводское значение: 101

Этот параметр связан с векторным управлением двигателем в замкнутом контуре. Изменять этот параметр по умолчанию не требуется.
Разряд единиц: обратная связь асинхронного двигателя включена
Разряды десятков: обратная связь PMSM включена
Разряд единиц: включено интегральное разделение контура скорости
Тысячи: зарезервировано

d2-45	Коэффициент компенсации задержки формы сигнала	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 0,500
d2-46	Полоса пропускания контура тока ДВИГАТЕЛЯ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ	Диапазон: 0.0 – 3200.0	Заводская настройка: 300.0
d2-47	Коэффициент десатурации контура скорости	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 10

Правильная настройка параметра d2-47 позволяет уменьшить перерегулирование при регулировании скорости.

d2-48	Коэффициент компенсации задержки формы сигнала	Диапазон: 0.000 ~ 8.000	Заводская настройка: 0.500
d2-49	Полоса пропускания контура тока ДВИГАТЕЛЯ НА ПОСТОЯННЫХ	Диапазон: 0.0 – 3200.0	Заводская настройка: 300.0
d2-50	Коэффициент выхода из насыщения контура скорости	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 10

d2-48: Метод обнаружения начального положения магнитного полюса ротора
Диапазон: 0 – 1
Заводская настройка: 0
0: Обнаружение начального положения ротора отключено
1: Обнаружение начального положения методом ввода импульсов
Включение обнаружения начального положения на основе ввода импульсов при разомкнутом управлении может улучшить пусковые характеристики.
d2-49: Зарезервировано
Настройка не требуется.
d2-50: Зарезервировано
Настройка не требуется.

d2-52	Процент ограничения тока	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение: 0,0%

Ограничивается конечный выходной ток привода. При значении 0 по умолчанию устанавливается 180%.

d2-53	Частота отсечки тока втягивания (синхронизации)	Диапазон: 0 ~ верхний предел частоты	Заводская настройка: 0
d2-57	Ток усиления момента при пуске/останове	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводская настройка: 50.0%
d2-55	Ток удержания при нулевой скорости	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводская настройка: 10.0%
d2-56	Длительность усиления момента при пуске/останове	Диапазон: 0.000 ~ 8.000	Заводская настройка: 4.000

Когда выходная частота ниже d2-53, привод переходит в режим втягивания (IF pull-in). Параметры d2-54 – d2-56 определяют настройки тока втягивания. Значение d2-53 по умолчанию равно 0, что отключает функцию втягивания. В большинстве применений заводских настроек достаточно, и регулировка не требуется.

d2-57	Параметр настройки наблюдателя 1	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 30
d2-58	Параметр настройки наблюдателя 2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 40
d2-59	Параметр настройки наблюдателя 3	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 10
d2-60	Параметр настройки наблюдателя 4	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 20
d2-61	Параметр настройки наблюдателя 5	Диапазон: 0.00 Гц ~ 655.35 Гц	Заводская настройка: 230.00 Гц

Эти параметры относятся к разомкнутому управлению синхронными двигателями. Как правило, Заводское

значение подходят для большинства применений, и регулировка не требуется.

d2-62	Выбор режима синхронизации разомкнутого контура	Диапазон: 0 ~ 23	

Разряд единиц – Компенсация мёртвого времени
бит 0: 0 = компенсация мёртвого времени отключена для замкнутого контура и управления V/f
бит 0: 1 = компенсация мёртвого времени включена для замкнутого контура и управления V/f
бит 1: 0 = компенсация мёртвого времени отключена для разомкнутого контура
бит 1: 1 = компенсация мёртвого времени включена для разомкнутого контура

Разряд десятков – Действие при потере синхронизации при пуске
0: Нет действия
1: Авария
2: Автоматический перезапуск

Разряд сотен – Зарезервировано
Разряд тысяч – Зарезервировано

d2-63	Ток возбуждения на низкой скорости в разомкнутом синхронном режиме	Диапазон: -4096 ~ 4096	Заводская настройка: 600
d2-64	Тестовый ток идентификации индуктивности	Диапазон: 0.20 ~ 2.00	Заводская настройка: 0.80

Эти параметры управления двигателем обычно оставляют на заводских настройках и в обычных применениях регулировка не требуется.

d2-67	Фильтр ускорения	Диапазон: 0.0 ~ 500.0	Заводская настройка: 20.0
d2-68	Коэффициент компенсации инерции	Диапазон: 0.000 ~ 65.535	Заводская настройка: 0.000

Используется для компенсации инерции двигателя.

d2-69	Kp наблюдателя скорости SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 200
d2-70	Ki наблюдателя скорости SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 2000
d2-71	Ki2 наблюдателя скорости SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 2000
d2-72	Компенсация сопротивления модели наблюдателя SVC2 1 (обновляется после	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 0
d2-73	Компенсация напряжения модели наблюдателя SVC2 2	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 0

d2-74	Коэффициент K1 наблюдателя напряжения SVC2	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 400
d2-75	Коэффициент K2 наблюдателя напряжения SVC2	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 200
d2-76	Коэффициент K3 наблюдателя тока SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 0
d2-77	Коэффициент K4 наблюдателя тока SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 0
d2-78	Режим 2 обратной связи наблюдателя SVC2	Диапазон: 0.00 Гц ~ 655.35 Гц	Заводская настройка: 30.00 Гц
d2-79	Режим обратной связи наблюдателя SVC2	Диапазон: 0 ~ 1	Заводская настройка: 1
d2-80	Ограничение выхода наблюдателя SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 100
d2-81	Kp наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 1000
d2-82	Ki наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 20
d2-83	Коэффициент компенсации сопротивления SVC2	Диапазон: 0.000 ~ 65.535	Заводская настройка: 0.500
d2-84	Порог синхронной скорости	Диапазон: 0.00 Гц ~ 600.00 Гц	Заводская настройка: 0.30 Гц
d2-85	Фильтр частоты обратной связи двигателя (асинхронный двигатель)	Диапазон: 0.0 мс ~ 500.0 мс	Заводская настройка: 0.3 мс
d2-86	Коэффициент подавления перерегулирования скорости	Диапазон: 0.0 мс ~ 500.0 мс	Заводская настройка: 0.0 мс
d2-87	Выбор контура момента	0: Отключено 1: Включено	Заводская настройка: 1
d2-88	Kp контура момента	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 1000
d2-89	Ki контура момента	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 50
d2-90	Пропорциональный коэффициент активного демпфирования	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 0
d2-91	Пропорциональный коэффициент активного демпфирования	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 512

Параметры настройки управления двигателем. Обычно они устанавливаются на заводе и в типовых применениях регулировки не требуют.

d2-92	Значение ручной компенсации наблюдателя 1	Диапазон: -60.0% – 200.0%	Заводская настройка: 0.0%
d2-93	Накопленное значение тока по оси d	Диапазон: -4096 ~ 4096	Заводская настройка: 0

После ручного изменения значения компенсации наблюдателя 1 привод должен быть остановлен, чтобы изменение вступило в силу.

Группа d3: Параметры двигателя 2

Если в качестве двигателя с текущей нагрузкой выбран двигатель 2, установите параметры двигателя в группе d3. Спецификация группы d3 двигателя 2 совпадает со спецификацией группы d0 двигателя 1.

d3-00	Тип двигателя 2	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0
d3-01	Номинальная мощность двигателя 2	Диапазон: 0,4 кВт–6553,5 кВт	Заводское значение: зависит от модели
d3-02	Номинальное напряжение двигателя 2	Диапазон: 0 В–480 В	Заводское значение: 380 В
d3-03	Номинальный ток двигателя 2	Диапазон: 0,0–6553,5 А	Заводское значение: зависит от модели
d3-04	Номинальная частота двигателя 2	Диапазон: от 0,00 Гц до максимальной частоты	Заводское значение: 50,00 Гц
d3-05	Число полюсов двигателя 2	Диапазон: 0–80	Заводское значение: 4
d3-06	Номинальная скорость двигателя 2	Диапазон: 0 об/мин ~65535 об/мин	Заводское значение: зависит от модели
d3-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводское значение: зависит от модели
d3-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1 мГн–6553,5 мГн	Заводское значение: зависит от модели
d3-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводское значение: зависит от модели
d3-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1 мГн–6553,5 мГн	Заводское значение: зависят от модели
d3-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводское значение: зависят от модели
d3-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0000–1,0000	Заводское значение: зависят от модели
d3-22	Автонастройка двигателя 2	Диапазон: 0–2	Заводское значение: 0
d3-23	Режим защиты от перегрузки двигателя 2	Диапазон: 0–2	Заводское значение: 1
d3-24	Время обнаружения защиты от перегрузки двигателя 2	Диапазон: 0,1 мин–15,0 мин	Заводское значение: 5,0 мин
d3-25	Вход сигнала датчика температуры двигателя 2	Диапазон: 00–32	Заводское значение: 00
d3-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 2	Диапазон: 0,0 °C ~ 200,0 °C	Заводское значение: 120,0 °C
d3-27	Тип энкодера двигателя 2	Диапазон: 0000–F134	Заводское значение: 1020

d3-28	Разрешение энкодера двигателя 2	Диапазон: 1~16000	Заводское значение: 1024
d3-29	Направление датчика двигателя 2	Диапазон: 0~11	Заводское значение: 0
d3-30	Числитель механического передаточного числа двигателя 2	Диапазон: 1~65536	Заводское значение: 1000
d3-31	Знаменатель механического передаточного числа двигателя 2	Диапазон: 1~65536	Заводское значение: 1000
d3-32	Обнаружение отключения энкодера двигателя 2	Диапазон: 0,0–8,0 с	Заводское значение: 0,0 с
d3-33	Смещение синусоидального сигнала двигателя 2	Диапазон: 0–4095	Заводское значение: 2048
d3-34	Смещение косинуса двигателя 2	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 2048
d3-35	Коэффициент усиления синусоидального сигнала двигателя 2	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 1440
d3-36	Коэффициент усилителя 2 (Cos)	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 1440
d3-37	Двигатель 2: Sin, Cos и разность фаз по оси Z	Диапазон: 0~3600	Заводское значение: 0
d3-38	Температурный коэффициент двигателя	Диапазон: 0,000~2,000	Заводское значение: 1,000
d3-39	Смещение фазы C двигателя 2	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 2048
d3-40	Смещение фазы D двигателя 2	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 2048
d3-41	Усиление фазы C двигателя 2	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 1440
d3-42	Усиление фазы C двигателя 2	Диапазон: 0 ~ 4095	Заводская настройка: 1440
d3-43	Разность фаз между синусно-косинусным CD-сигналом и Z-сигналом	Диапазон: 0.0 ~ 360.0	Заводская настройка: 20.0

Группа d4: Параметры управления V/f двигателя 2

Если двигатель 2 выбран в качестве двигателя с текущей нагрузкой, в режиме управления V/f необходимо настроить параметры управления в группе d4. Характеристики параметров управления V/f группы d4 двигателя 2 такие же, как и параметров управления V/f группы d1 двигателя 1.

d4-00	Настройка кривой U/f	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0
d4-01	Значение частоты V/f f3	Диапазон: 0,00 Гц~номинальная частота двигателя	Заводское значение: 50,00 Гц
d4-02	Значение напряжения V/f V3	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 100,0%
d4-03	Значение частоты V/f f2	Диапазон: d4-05~d4-01	Заводское значение: 0,00 Гц
d4-04	Значение напряжения V/f V2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
d4-05	Значение частоты V/f f1	Диапазон: d4-07~d4-03	Заводское значение: 0,00 Гц
d4-06	Значение напряжения V/f V1	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
d4-07	Значение частоты V/f f0	Диапазон: 0,00 Гц~d4-05	Заводское значение: 0,00 Гц
d4-08	Значение напряжения V/f V0	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
d4-09	Усиление крутящего момента	Диапазон: 0,0%–30,0%	Заводское значение: 0,0%
d4-10	Коэффициент компенсации проскальзывания	Диапазон: 0,0%–300,0%	Заводское значение: 100,0%

d4-11	Регулировка падения	Диапазон: 0,00 Гц~10,00 Гц	Заводское значение: 0,00 Гц
d4-12	Режим ограничения тока	Диапазон: 0–6	Заводское значение: 1
d4-13	Цифровая настройка предельного значения тока	Диапазон: 20,0%–200,0%	Заводское значение: 160,0%
d4-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	Диапазон: 0,001~1,000	Заводское значение: 0,500
d4-15	Процент энергосбережения	Диапазон: 0,0%~40,0%	Заводское значение: 0,0%
d4-16	Коэффициент подавления колебаний V/f 1	Диапазон: 0~3000	Заводское значение: 38
d4-17	Коэффициент подавления колебаний V/f 2	Диапазон: 0~3000	Заводское значение: 0
d4-18	Настройка напряжения в режиме разделения V/f	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0
d4-19	Цифровое заданное напряжение в режиме разделения V/f	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
d4-20	Время изменения напряжения при режиме разделения V/f	Диапазон: 0,00 с~600,00 с	Заводское значение: 0,01 с

Группа d5: Параметры векторного управления двигателя 2

Если двигатель 2 выбран в качестве двигателя с текущей нагрузкой при векторном управлении, необходимо настроить параметры в группе d5. Спецификация параметров векторного управления группы d5 двигателя 2 аналогична спецификации параметров векторного управления группы d2 двигателя 1.
Выберите двигатель 1 в качестве двигателя с текущей нагрузкой для векторного управления и настройте параметры управления в группе d2.

d5-00	Управление скоростью/моментом	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0
d5-01	Коэффициент пропорционального усиления ASR на высоких скоростях Kp1	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение: 1,0
d5-02	Время интегрирования ASR Ti1	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение: 0,200 с
d5-03	Пропорциональный коэффициент Kp2 для низкоскоростного режима ASR	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение: 1,0
d5-04	Время интегрирования ASR на низких скоростях Ti2	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение: 0,200 с
d5-05	Частота переключения ASR 1	Диапазон: 0,00 Гц~d5-06	Заводское значение: 5,00 Гц
d5-06	Частота переключения ASR 2	Диапазон: d5-05~верхняя предельная частота	Заводское значение: 10,00 Гц
d5-07	Время фильтрации входного сигнала ASR	Диапазон: 0,0 мс~500,0 мс	Заводское значение: 0,3 мс
d5-08	Время фильтрации выхода ASR	Диапазон: 0,0 мс–500,0 мс	Заводское значение: 0,0 мс
d5-09	Коэффициент пропорциональности ACR Kp	Диапазон: 0,000–8,000	Заводское значение: 1,000
d5-10	Коэффициент интеграции ACR Ki	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение:

			1,000
d5-11	Время предварительного возбуждения	Диапазон: 0,000 с~5,000 с	Заводское значение: 0,200 с
d5-12	Источник ограничения приводного момента	Диапазон: 0–6	Заводское значение: 0
d5-13	Источник ограничения тормозного момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0
d5-14	Цифровая настройка предельного значения ведомого момента	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение: 150,0 %
d5-15	Цифровая настройка предельного значения тормозного момента	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение: 150,0%
d5-16	Коэффициент ограничения момента при ослаблении потока	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 50,0%
d5-17	Коэффициент усиления компенсации проскальзывания ведомого элемента	Диапазон: 10,0%–300,0%	Заводское значение: 100,0%
d5-18	Коэффициент компенсации проскальзывания тормоза	Диапазон: 10,0%–300,0%	Заводское значение: 100,0%
d5-19	Источник заданного значения крутящего момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0
d5-20	Цифровая настройка крутящего момента	Диапазон: -200,0%~200,0%	Заводская настройка по умолчанию: 0,0%
d5-21	Источник ограничения скорости движения при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0
d5-22	Источник ограничения скорости движения назад при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0
d5-23	Значение ограничения скорости движения вперед при регулировании крутящего момента	Диапазон: 0,00 Гц~максимальная частота	Заводское значение: 50,00 Гц
d5-24	Значение ограничения скорости обратного хода при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальная частота	Заводское значение: 50,00 Гц
d5-25	Установка времени разгона/торможения крутящего момента	Диапазон: 0,00 с ~ 120,00 с	Заводское значение: 0,10 с
d5-26	Процент энергосбережения для ACIM	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 100,0%
d5-27	Начальная точка энергосберегающего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение: 200
d5-28	Конечная точка энергосберегающего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение: 1500
d5-29	Коэффициент пропорциональности ACR оси Q Kp	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 1.000
d5-30	Коэффициент интеграции ACR оси Q Ki	Диапазон: 0,000–8,000	Заводское значение: 1,000
d5-31	Коэффициент развязки оси D	Диапазон: 0,000~65,535	Заводское значение: 1.000
d5-32	Коэффициент развязки оси Q	Диапазон: 0,000~65,535	Заводское значение:

			1.000
d5-33	Максимальный коэффициент использования напряжения	Диапазон: 0,0%~110,0%	Заводское значение: 100,0%
d5-36	Коэффициент слабой магнитной петли	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 200
d5-40	Режим Максимум момента на единицу напряжения	0: Недопустимо 1: Включено	Заводское значение: 0
d5-42	Коэффициент соотношения Максимум момента на единицу напряжения	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 100
d5-43	Коэффициент интеграла Максимум момента на единицу напряжения	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 10
d5-44	Параметр регулировки замкнутого контура	Диапазон: 000~3112	Заводское значение: 101
d5-45	Коэффициент компенсации задержки сигнала	Диапазон: 0~8,000	Заводское значение: 0,500
d5-47	Коэффициент десатурации контура скорости	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 10
d5-52	Процент ограничения тока	0,0%~200,0%	Заводское значение: 0.
d5-53	Частота отсечки тока втягивания (синхронизации)	Диапазон: 0 ~ верхний предел частоты	Заводская настройка: 0
d5-54	Ток усиления момента при пуске/останове	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводская настройка: 50.0%
d5-55	Ток удержания при нулевой скорости	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводская настройка: 10.0%
d5-56	Длительность усиления момента при пуске/останове	Диапазон: 0.000 ~ 8.000	Заводская настройка: 4.000
d5-57	Параметр настройки наблюдателя 1	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 30
d5-58	Параметр настройки наблюдателя 2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 40
d5-59	Параметр настройки наблюдателя 3	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 10
d5-60	Параметр настройки наблюдателя 4	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 20
d5-61	Параметр настройки наблюдателя 5	Диапазон: 0.00 Гц ~ 655.35 Гц	Заводская настройка: 230.00 Гц
d5-63	Ток возбуждения на низкой скорости в разомкнутом синхронном режиме	Диапазон: -4096 ~ 4096	Заводская настройка: 600
d5-64	Тестовый ток идентификации индуктивности	Диапазон: 0.20 ~ 2.00	Заводская настройка: 0.80
d5-67	Фильтр ускорения	Диапазон: 0.0 ~ 500.0	Заводская настройка: 20.0
d5-68	Коэффициент компенсации инерции	Диапазон: 0.000 ~ 65.535	Заводская настройка: 0.000
d5-69	Kp наблюдателя скорости SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 200
d5-70	Ki наблюдателя скорости SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 2000
d5-71	Ki2 наблюдателя скорости SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 2000
d5-72	Компенсация сопротивления модели наблюдателя SVC2 1 (обновляется после идентификации)	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 0
d5-73	Компенсация напряжения модели	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 0

	наблюдателя SVC2 2		
d5-74	Коэффициент K1 наблюдателя напряжения SVC2	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 400
d5-75	Коэффициент K2 наблюдателя напряжения SVC2	Диапазон: -9999 ~ 9999	Заводская настройка: 200
d5-76	Коэффициент K3 наблюдателя тока SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 0
d5-77	Коэффициент K4 наблюдателя тока SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 0
d5-78	Режим 2 обратной связи наблюдателя SVC2	Диапазон: 0.00 Гц ~ 655.35 Гц	Заводская настройка: 30.00 Гц
d5-79	Режим обратной связи наблюдателя SVC2	Диапазон: 0 ~ 1	Заводская настройка: 1
d5-80	Ограничение выхода наблюдателя SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 100
d5-81	Kp наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 1000
d5-82	Ki наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 20
d5-83	Коэффициент компенсации сопротивления SVC2	Диапазон: 0.000 ~ 65.535	Заводская настройка: 0.500
d5-84	Порог синхронной скорости	Диапазон: 0.00 Гц ~ 600.00 Гц	Заводская настройка: 0.30 Гц
d5-85	Фильтр частоты обратной связи двигателя (асинхронный двигатель)	Диапазон: 0.0 мс ~ 500.0 мс	Заводская настройка: 0.3 мс
d5-86	Коэффициент подавления перерегулирования скорости	Диапазон: 0.0 мс ~ 500.0 мс	Заводская настройка: 0.0 мс
d5-87	Выбор контура момента	0: Отключено 1: Включено	Заводская настройка: 1
d5-88	Kp контура момента	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 1000
d5-89	Ki контура момента	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 50
d5-90	Пропорциональный коэффициент активного демпфирования	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 0
d5-91	Пропорциональный коэффициент активного демпфирования	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 512
d5-92	Значение ручной компенсации наблюдателя 1	Диапазон: -60.0% – 200.0%	Заводская настройка: 0.0%
d5-93	Накопленное значение тока по оси d	Диапазон: -4096 ~ 4096	Заводская настройка: 0
d5-89	Ki контура момента	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводская настройка: 50

Группа E: Параметры расширенных функций и защиты

Группа E0: Расширенные функции

E0-00	Частота переключения	Диапазон: 0,8 кГц–16,0 кГц	Заводское значение: зависит от модели

При более низкой частоте коммутации выходной ток привода содержит больше высших гармоник, потери в двигателе возрастают, а температура и шум двигателя увеличиваются, однако температура привода, ток утечки привода и помехи от привода внешним устройствам ниже или меньше.
При более высокой частоте коммутации температура привода повышается, ток утечки привода больше, а помехи от привода внешним устройствам сильнее. Однако потери и шум двигателя будут ниже, а температура двигателя снизится.
В таблице ниже указаны диапазон настройки и Заводское значение частоты ШИМ-коммутации для приводов различной номинальной мощности:

Таблица 6-20

Номинальная мощность приводов	Диапазон настроек	Заводское значение
<30 кВт	0,8–16 кВт	6 кГц
37 кВт~45 кВт	0,8 кВт~16 кВт	5 кГц
55 кВт~75 кВт	0,8 кВт~16 кВт	4 кГц
>90 кВт	0,8 кВт~16 кВт	3 кГц

Рекомендации по настройке частоты ШИМ-коммутации:
Если кабель двигателя слишком длинный, уменьшите частоту коммутации.
Если момент на низкой скорости нестабилен, уменьшите частоту коммутации.
Если привод создаёт сильные помехи окружающему оборудованию, уменьшите частоту коммутации.
Если ток утечки привода большой, уменьшите частоту коммутации.
Если температура привода относительно высокая, уменьшите частоту коммутации.
Если температура двигателя относительно высокая, увеличьте частоту коммутации.
Если шум двигателя относительно сильный, увеличьте частоту коммутации.

E0-01	Оптимизация ШИМ	Диапазон: 0000~1221	Заводское значение: 0110

Разряд единиц: регулировка частоты ШИМ-коммутации в зависимости от температуры
0: Самоадаптация
1: Без регулировки
При выборе самоадаптации частоты ШИМ-коммутации привод будет автоматически снижать частоту коммутации при повышении температуры, защищая себя от перегрева. Установите 1, если изменение частоты ШИМ-коммутации не допускается.

Разряд десятков: режим ШИМ-модуляции
0: Автоматическое переключение между пятисегментным и семисегментным режимом
1: Пятисегментный режим
2: Семисегментный режим
Этот выбор действителен только для управления V/f. В пятисегментном режиме привод имеет низкий нагрев, но относительно более высокие гармоники выходного тока. В семисегментном режиме нагрев выше, но гармоники выходного тока ниже. В режиме SVC или замкнутого векторного управления используется семисегментный режим ШИМ.

Разряд сотен: регулировка перемодуляции
0: Отключено
1: Включено
2: Глубокая перемодуляция
При низком напряжении сети или длительной работе с высокой нагрузкой перемодуляция может улучшить использование напряжения и повысить максимальную выходную способность привода по напряжению.

Разряд тысяч: связь частоты ШИМ-коммутации с выходной частотой
0: Самоадаптация
1: Без адаптации
Когда этот бит установлен в 0, привод при работе на низкой скорости автоматически снижает частоту коммутации, чтобы улучшить нагрузочную способность двигателя на низкой скорости. Установите этот бит в 1, если изменение частоты ШИМ-коммутации не допускается.

E0-02	Действие при достижении времени работы	Диапазон: 000~111	Заводское значение: 000

Разряд единиц: действие при достижении времени непрерывной работы
0: Продолжить работу
Когда время непрерывной работы привода достигает значения E0-03, привод продолжит работу.
1: Останов и выдача аварии
Когда время непрерывной работы привода достигает значения E0-03, привод выдаст код аварии «to2» и остановится выбегом. Цифровой выход «Достигнуто время непрерывной работы» выдаст сигнал ВКЛ (ON). Когда E0-03 установлен в 0, это значение параметра включено.

Разряд десятков: действие при достижении суммарного времени наработки
0: Продолжить работу
Когда суммарное время наработки привода достигает значения E0-04, привод продолжит работу.
1: Останов и выдача аварии
Когда суммарное время наработки привода достигает значения E0-04, привод выдаст код аварии «to3» и остановится выбегом. Цифровой выход «Достигнуто суммарное время наработки» выдаст сигнал ВКЛ (ON). Когда E0-04 установлен в 0, это значение параметра включено.

Разряд сотен: единица измерения времени работы:
0: Секунды
1: Часы
Задаёт единицу измерения для E0-03 (время непрерывной работы) и E0-04 (суммарное время наработки).

E0-03	Настройка времени непрерывной работы	Диапазон: 0,0~6000,0 с(ч)	Заводское значение: 0,0 с(ч)

Когда время непрерывной работы достигает этого заданного значения, привод выполняет действие, заданное в разряде единиц параметра E0-02. Единица измерения времени задается в разряде сотен параметра E0-02. Если значение этого параметра установлено на 0, эта функция отключена.

E0-04	Настройка суммарного времени работы	Диапазон: 0,0~6000,0 с(ч)	Заводское значение: 0,0 с(ч)

Когда суммарное время работы достигает этого заданного значения, привод выполняет действие, заданное в десятковом разряде E0-02. Единица измерения времени задается в сотнях разряде E0-02. Если значение этого параметра установлено на 0, эта функция отключена.

E0-12	Коэффициент регулировки частоты случайного переключения	Диапазон: 0~100	Заводское значение: 0

Система произвольно изменяет частоту переключения, причем величина случайного изменения частоты пропорциональна коэффициенту.

Параметры защиты: группа E1

E1-00	Торможение при перенапряжении	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

0: Запрещено
1: Разрешено
Если двигатель тормозит с нагрузкой с высокой инерцией или происходит кратковременное рекуперативное торможение, возникающее во время работы, обратная подача энергии в привод может повысить напряжение шины постоянного тока, что приведет к срабатыванию защиты от перенапряжения. Если значение этого параметра установлено на 1, привод будет измерять напряжение шины и сравнивать его со значением, заданным в параметре E1-01. Если напряжение шины превышает значение E1-01, выходная частота привода мгновенно корректируется, а время торможения автоматически увеличивается для поддержания стабильности напряжения шины постоянного тока. Установите этот параметр в 0, если колебания частоты или увеличение времени торможения недопустимы.
2: применимо только для торможения

E1-01	Напряжение защитного отключения при перенапряжении	Диапазон: 120%~150%	Заводское значение: 130%

Это значение представляет собой процент от стандартного напряжения шины постоянного тока.

E1-02	Защита от остановки из-за пониженного напряжения	Диапазон: 0–1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено
При кратковременном падении напряжения или кратковременном отключении питания привод соответственно снизит выходную частоту и компенсирует падение напряжения за счет обратной связи по энергии от нагрузки, чтобы обеспечить непрерывную работу без отключения. Эта функция применяется к вентиляторам, центробежным насосам и т. п.

E1-03	Сигнализация перегрузки	Диапазон: 000~111	Заводское значение: 000

Разряд единиц: вариант обнаружения
0: Постоянное обнаружение
Предупреждение о перегрузке работает всё время во время работы привода.
1: Обнаружение только на постоянной скорости
Предупреждение о перегрузке работает только во время работы привода на постоянной скорости.

Разряд десятков: сравнение с

0: Номинальный ток двигателя
Сравнение производится относительно номинального тока двигателя. При срабатывании предупреждения в этом режиме на дисплее отображается «oL2».
1: Номинальный ток привода
Сравнение производится относительно номинального тока привода. При срабатывании предупреждения в этом режиме на дисплее отображается «oL1».

Разряд сотен: действие привода
0: Нет аварии, продолжение работы
Когда выходной ток привода превышает уровень, заданный параметром E1-04, и длительность этого превышения достигает значения параметра E1-05, привод выдаст предупреждение, но продолжит работу.
1: Предупреждение и останов выбегом
Когда выходной ток привода превышает уровень, заданный параметром E1-04, и длительность этого превышения достигает значения параметра E1-05, привод отобразит аварию перегрузки и остановится выбегом.

E1-04	Пороговое значение сигнализации перегрузки	Диапазон: 20,0%–200,0%	Заводское значение: 180,0%

Если десятка в поле E1-03 установлена на 0, значение этого параметра представляет собой процент от номинального тока двигателя. Если десятка в поле E1-03 установлена на 1, значение этого параметра представляет собой процент от номинального тока привода.

E1-05	Время срабатывания сигнализации перегрузки	Диапазон: 0,1 с~60,0 с	Заводское значение: 5,0 с

Устанавливает время срабатывания сигнала перегрузки, когда выходной ток привода превышает пороговое значение, установленное в E1-04.

E1-06	Действие защиты 1	Диапазон: 0000~1113	Заводское значение: 0000
E1-07	Действие защиты 2	Диапазон: 0000~3111	Заводское значение: 3001

Эти два параметра задают действие защиты привода при следующих нештатных состояниях.
Описание E1-06:

Разряд единиц: обрыв энкодера (CLL) / неисправность платы PG
0: Авария и останов выбегом
1: Авария, но работа продолжается
2: Авария PGE, но работа продолжается
3: Авария CLL и PGE, но работа продолжается

Разряд десятков: неисправность цепи измерения температуры PIM (oH3)
0: Авария и останов выбегом
1: Авария, но работа продолжается

Разряд сотен: ошибка чтения/записи EEPROM (Epr)
0: Авария и останов выбегом
1: Авария, но работа продолжается

Разряд тысяч: нарушение связи с портом (TrC)
0: Авария и останов выбегом

1: Авария, но работа продолжается
Описание E1-07:

Разряд единиц: нарушение питания при работе (SUE)
0: Авария и останов выбегом
1: Скрыть неисправность

Разряд десятков: отказ цепи измерения тока (CtC)
0: Авария и останов выбегом
1: Авария, но работа продолжается

Разряд сотен: неисправность контактора (CCL)
0: Авария и останов выбегом
1: Авария, но работа продолжается

Разряд тысяч: неисправность входного питания / обрыв выходной фазы (ISF, oPL)
0: Защита не активна ни для неисправности входного питания, ни для обрыва выходной фазы
1: Защита от неисправности входного питания отключена, защита от обрыва выходной фазы включена
2: Защита от неисправности входного питания включена, защита от обрыва выходной фазы отключена
3: Защита включена и для неисправности входного питания, и для обрыва выходной фазы

ВНИМАНИЕ:
Устанавливайте «действие защиты» с осторожностью, так как неправильная настройка может привести к продолжительности неисправности.

E1-08	Память неисправностей после потери питания	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

Определите, следует ли сохранять в памяти предыдущий код неисправности и отображать его при включении привода после сбоя питания.
0: Не сохраняется после потери питания
1: Сохраняется после потери питания
ВНИМАНИЕ:
Код неисправности по пониженному напряжению «LoU» не сохраняется после потери питания.

E1-09	Количество циклов автоматического сброса неисправности	Диапазон: 0~20	Заводское значение: 0
E1-10	Интервал автоматического сброса	Диапазон: 2,0–20,0 с	Заводское значение: 2,0 с

Если во время работы происходит сбой, привод будет работать на частоте 0 Гц в течение времени, установленного в параметре E1-10, после чего сбой сбрасывается, и привод продолжает работу. Время автоматического сброса сбоя устанавливается в параметре E1-09. Автоматический сброс запрещен, и защита от сбоев должна срабатывать немедленно, если для параметра E1-09 установлено значение 0.
ВНИМАНИЕ:
Автоматический сброс аварии не выполняется для следующих типов неисправностей:
- Защита модуля «FAL»
- Сбой автонастройки «tUN»
- Отказ цепи измерения тока «CtC»
- Защита от короткого замыкания на землю на выходе «GdP»
- Перегрузка инверторного модуля «oL3»

- Нарушение связи с платой IO «IOE»
- Нарушение связи с платой расширения IO: ST1, ST2, ST0
- Достигнуто время непрерывной работы «to1»
- Достигнуто время непрерывной работы «to2»
- Достигнуто суммарное время непрерывной работы «to3»
- Ошибка внешнего оборудования «PEr»
- Короткое замыкание тормозного транзистора «bCF»
- Аппаратная перегрузка «ou4»
- Сбой копирования параметров «CPy»
- Нарушение питания при работе «SUE»
- Аппаратное превышение тока «oC4»
- Несовместимость версий программного обеспечения «SFt»
- Неисправность обратной ЭДС «bEF»
- Защита от пониженного напряжения «LoU»
- Потеря обратной связи ПИД «Plo»
- Коммуникационная неисправность — потеря обратной связи ПИД «CbE»
- Неисправность подключения карты PG «PGE»
- Ошибка версии карты PG «PGu»

Выполняйте автоматический сброс аварии с осторожностью, иначе могут возникнуть дополнительные неисправности.

E1-11	Действие реле при неисправности привода	Диапазон: 000~111	Заводское значение: 010

Разряд единиц: при возникновении неисправности по пониженному напряжению
0: Без действия
1: Действие включено
Устанавливает, будет ли срабатывать реле неисправности при пониженном напряжении.

Разряд десятков: при блокировке неисправности
0: Без действия
1: Действие включено
Устанавливает, будет ли реле срабатывать при фиксации неисправности после последнего отключения питания после включения.

Разряд сотен: время автоматического сброса
0: Без действия
1: Действие включено
Устанавливает, будет ли реле срабатывать при возникновении неисправности в режиме автоматического сброса.

E1-12	Управление вентилятором охлаждения	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Автоматический режим
Вентиляторы работают постоянно во время работы. Определите, будут ли вентиляторы продолжать работать или останавливаться в зависимости от температуры модуля после остановки.

1: Всегда работать после включения питания
Вентиляторы работают постоянно после подачи питания на привод.

E1-13	Пороговое значение сигнала аварии перегрева привода	Диапазон: 0,0 °C~100,0 °C	Заводское значение: 80,0 °C

Этот параметр устанавливает пороговое значение сигнала аварии о перегреве привода.

E1-14	Действие защиты 3	Диапазон: 0000~FFFF	Заводское значение: 0000

0 ~ FFFF
Первый бит справа:
Бит 0: 0 — не защищает от неисправности короткое замыкание на землю GdP, 1 — защищает
Биты 1 ~ 3: зарезервированы
Второй F справа:
Бит 0: 0 — отсутствие неисправности AIP, 1 — наличие
Бит 1: 0 — отсутствие неисправности OL3, 1 — неисправность
Биты 2–3: зарезервированы
Третий F справа:
Бит 0: 0 — отсутствие неисправности экранирования платы расширения входов/выходов, 1 — экранирование
Биты 1–3: зарезервированы
Четвертый F справа:
Бит 0: 0 — отсутствие неисправности экрана тормозной трубки, 1 — экран
Биты 1–3: зарезервированы

E1-15	Точка перегрузки по однофазному току	Диапазон: 0,0%–400,0%	Заводское значение: 150,0

Возьмите номинальный ток привода за базовую отметку 100,0% и определите процент однофазного тока как точку перегрузки.

E1-16	Время перегрузки по однофазному току	Диапазон: 0,000 с ~ 50,000 с	Заводское значение: 1,000 с

Когда ток определенной фазы превышает значение, установленное в E1-15, и продолжается в течение времени, указанного в E1-16, выдается сигнал неисправности OL1. Эта неисправность может возникнуть при блокировке или на низкой частоте.

E1-17	Превышение скорости/чрезмерная разница скоростей	Диапазон: 00~11	Заводское значение: 00

Разряд единиц: Выбор действия при превышении скорости (OS)
0: Останов выбегом и выдача аварии
1: продолжить работу

Разряд десятков: Выбор действия при чрезмерном отклонении скорости (DEV)
0: Останов выбегом и выдача аварии
1: продолжить работу

Примечание: Обнаружение OS и DEV выполняется только в режиме замкнутого векторного управления. Они не активны в режиме управления моментом.

E1-18	Значение обнаружения превышения скорости (OS)	Диапазон: 0,0%–108,0%	Заводское значение: 105,0
E1-19	Время обнаружения превышения скорости (OS)	Диапазон: 0,00–20,00 с	Заводское значение: 1,00 с

Скорость, поданная с датчика двигателя, превышает процент допустимой максимальной скорости, установленный в параметре «E1-18», и сохраняется в течение времени, установленного в параметре «E1-19», что считается неисправностью из-за превышения скорости.

E1-20	Значение обнаружения чрезмерной разницы скоростей	Диапазон: 0,0%–50,0%	Заводское значение: 20,0%
E1-21	Время обнаружения чрезмерной разницы скоростей	Диапазон: 0,0 с~20,00 с	Заводское значение: 5,00 с
E1-22	Зарезервировано	Диапазон: 0~1000	Заводское значение: 1

Если отклонение между скоростью, полученной по датчику двигателя, и теоретической скоростью превышает значение, установленное в параметре «E1-20», и длится в течение времени, установленного в параметре «E1-21», это считается неисправностью, связанной с большим отклонением скорости.

E1-23	Настройки задержки выборки	Диапазон: 0~500	Заводское значение: 100

Регулировка положения точки аналоговой выборки; как правило, изменение не требуется.

E1-24	Пятисегментный порог частоты	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 8,00 Гц

Пороговое значение частоты для переключения между пятисегментным и семисегментным управлением: при настройке на пятисегментную форму сигнала переход к пятисегментной форме происходит только тогда, когда рабочая частота превышает значение E1-24.

E1-25	Коэффициент остановки при перенапряжении	Диапазон: 0~200	Заводское значение: 30

Включение коэффициента регулировки частоты при возникновении остановки из-за перенапряжения. Если напряжение шины повышается до уровня, вызывающего остановку из-за перенапряжения во время фазы торможения, и двигатель вибрирует, этот параметр можно отрегулировать.

E1-27	Интервал сброса счётчика автоматических перезапусков	Диапазон: 1 с ~ 3600 с	Заводская настройка: 600 с
E1-28	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения	Диапазон: 0 ~ 10000	Заводская настройка: 4000
E1-29	Интегральный коэффициент регулятора напряжения	Диапазон: 0 ~ 10000	Заводская настройка: 1000

Эти параметры контура напряжения используются при управлении в условиях пониженного или повышенного напряжения.

E1-30	Уровень защиты от пониженного напряжения с замедлением	Диапазон: 70% – 95%	Заводская настройка: 85%

Это значение напряжения указано в процентах относительно стандартного напряжения шины постоянного

тока.

E1-31	Разрешение функции карты расширения TG920-IO2	Диапазон: 0.0 с – 600.0 с	Заводская настройка: 0.0 с

0: Отключено

Другие значения: Включение функции карты TG920-IO2 по обработке пропадания внешнего питания 24 В.
При включении, если понижение напряжения шины постоянного тока происходит в течение заданного времени, привод не будет немедленно сообщать об ошибке пониженного напряжения LoU.
Например, если E1-31 = 100.0 с, привод задержит выдачу аварии LoU на время до 100.0 с после обнаружения пониженного напряжения.
Важные замечания:
При E1-31 = 0 эта функция отключена и используется только как предупредительная настройка.
Поведение при ошибках при неправильной последовательности подачи питания:
Если 24 В подано раньше 380 В, будет выдана авария Oc4.
Если 380 В подано раньше 24 В, будет выдана авария AIP.
Эти аварии не могут быть сброшены. Для сброса и включения функции TG920-IO2 необходимо установить E1-31 в ненулевое значение и перезапустить питание.

Логика работы:
До выдачи аварии LoU:
Если во время пропадания питания команда запуска отсутствует, привод не запустится автоматически после восстановления питания.
Если во время пропадания питания команда запуска присутствует, требуется автоматический перезапуск после восстановления (B1-20 = 1).
В период задержки LoU (E1-31 задано большим значением, например 100.0 с):
Применяется то же поведение перезапуска, что и выше, в зависимости от состояния команды запуска при пропадании питания.

Группа E2: Расширенные функции управления двигателем

E2-00	Разрешение фильтра угла	Диапазон: 0 ~ 1	Заводская настройка: 0

0: Фильтрация угла отключена
1: Фильтрация угла включена
При включении ПИ-регулятор (E2-01, E2-02) используется вместе с обратной связью по скорости для сглаживания электрического угла, снижения шума измерений и повышения стабильности управления углом.

E2-01	Пропорциональный коэффициент Kp фильтра угла	Диапазон: 0.00 ~ 300.00	Заводская настройка: 5.00
E2-02	Интегральный коэффициент Ki фильтра угла	Диапазон: 0.000 ~ 30.000	Заводская настройка: 1.000

Правильная настройка Kp и Ki улучшает скорость отклика и снижает установившуюся ошибку, обеспечивая более точное отслеживание фактического угла.

E2-05	Коэффициент ослабления поля асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0.00% – 100.00%	Заводская настройка: 70.00%
E2-06	Коэффициент ослабления поля асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0.00% – 100.00%	Заводская настройка: 50.00%
E2-07	Коэффициент ослабления поля	Диапазон: 0.00% – 100.00%	Заводская настройка:

	асинхронного двигателя 3		36.00%
E2-08	Коэффициент ослабления поля асинхронного двигателя 4	Диапазон: 0.00% – 100.00%	Заводская настройка: 0.00%

Коэффициенты тока ослабления поля задаются в процентах от тока холостого хода двигателя. 0% означает, что функция отключена.

E2-09	Порог частоты ослабления поля 1	Диапазон: 100.0% – E2-10	Заводская настройка: 25.0%
E2-10	Порог частоты ослабления поля 2	Диапазон: E2-09 – E2-11	Заводская настройка: 150.0%
E2-11	Порог частоты ослабления поля 3	Диапазон: E2-10 – E2-12	Заводская настройка: 200.0%
E2-12	Порог частоты ослабления поля 4	Диапазон: E2-11 – 1000.0%	Заводская настройка: 300.0%

Эти пороги задаются в процентах от номинальной частоты двигателя.

E2-13	Ограничение минимального скольжения	Диапазон: 0.20 Гц ~ 100.00 Гц	Заводская настройка: 2.00 Гц

Группа F: Применения

Группа F0: ПИД-регулятор процесса

Цель ПИД-регулирования процесса — обеспечить соответствие значения обратной связи заданному значению.

F0-00	Опорное значение ПИД-регулятора	Диапазон: 0~6	Заводское значение: 0

Выбор источника настройки ПИД-регулятора.
0: цифровая настройка F0-01
1: AI1
2: AI2
3: AI3
4: AI4
5: Импульсный вход X5
6: Промышленный протокол

F0-01	Цифровая настройка ПИД	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводская настройка по умолчанию: 50,0%

Если для параметра F0-00 установлено значение 0, то значение этого параметра принимается за заданное значение ПИД-регулятора.

F0-02	Обратная связь PID	Диапазон: 0~9	Заводское значение: 0

Выбор источника обратной связи для ПИД-регулятора.
0: AI1
1: AI2

2: AI3
3: AI4
4: AI1+AI2
5: AI1–AI2
6: max {AI1, AI2}
7: min {AI1, AI2}
8: импульсный вход X5
9: Пром. протокол
10: Разъём RJ45, протокол ModBus RTU

F0-03	Настройка ПИД	Диапазон: 00~11	Заводское значение: 10

Разряд единиц: выходная частота
0: должно совпадать с заданным направлением движения
Когда направление выходной частоты ПИД противоположно направлению команды запуска, выход ПИД равен 0.
1: допускается противоположное направление
Направление выходной частоты ПИД-регулятора может быть противоположным направлению команды запуска, и выходной сигнал ПИД-регулятора работает нормально.

Разряд десятков: выбор интегрирования
0: Интеграция продолжается, когда частота достигает верхнего/нижнего предела
При PID-регулировании, когда выходная частота достигает верхнего/нижнего предела частоты или значения параметра F0-23 (максимальной частоты, если она противоположна заданному направлению вращения), интегрирование PID продолжается. Этот режим требует большего времени для выхода из насыщения.
1: Интеграция прекращается при достижении верхнего/нижнего предела частоты
При PID-регулировании, когда выходная частота достигает верхнего/нижнего предела частоты или значения параметра F0-23 (максимальная частота, если она противоположна направлению поворота регулятора), интегральное действие ПИД прекращается. В этом режиме можно быстро выйти из состояния насыщения интегрального действия.

F0-04	Положительная и отрицательная регулировка	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: положительная регулировка
1: Отрицательная регулировка
Этот параметр можно использовать вместе с цифровым входом «Направление регулирования ПИД» для выбора положительной или отрицательной регулировки ПИД.

Таблица 6-21

F0-04	Клемма направления регулирования ПИД	Регулировка
0	Выкл.	Положительная
0	ВКЛ	Отрицательная
1	ВЫКЛ	Отрицательная
1	ВКЛ.	Положительная

Положительная регулировка: когда сигнал обратной связи меньше заданного значения ПИД-регулятора, выходная частота привода будет расти до достижения ПИД-баланса. Если сигнал обратной связи больше заданного значения ПИД, выходная частота привода снизится до достижения ПИД-баланса.
Отрицательная настройка: когда сигнал обратной связи меньше заданного значения ПИД, выходная частота привода снижается для достижения ПИД-баланса. Если сигнал обратной связи больше заданного значения ПИД, выходная частота привода будет расти до достижения ПИД-баланса.

F0-05	Время фильтрации задания ПИД	Диапазон: 0,00 с~60,00 с	Заводское значение: 0,00 с
F0-06	Время фильтрации обратной связи ПИД-регулятора	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение: 0,00 с
F0-07	Время фильтрации выхода ПИД-регулятора	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение: 0,00 с

Устанавливает время фильтрации заданного значения, обратной связи и выхода ПИД-регулятора.

F0-08	Коэффициент пропорционального усиления Kp1	Диапазон: 0,0~200,0	Заводское значение: 50,0
F0-09	Время интегрирования Ti1	Диапазон: 0,000 с~50,000 с	Заводское значение: 0,500 с
F0-10	Время производной Td1	Диапазон: 0,000 с ~ 50,000 с	Заводское значение: 0,000 с

ПИД-регулятор имеет две группы параметров пропорционального, интегрального и дифференциального членов, которые задаются с помощью F0-14. F0-08~F0-10 — это первая группа параметров.

Коэффициент пропорционального усиления Kp: динамический отклик системы можно ускорить, увеличив коэффициент пропорционального усиления Kp. Однако чрезмерное значение Kp приведет к колебаниям системы. Только управление с пропорциональным усилением не может устранить ошибку в установившемся режиме.

Время интегрирования: динамический отклик системы можно ускорить, уменьшив время интегрирования Ti. Однако чрезмерно малое значение Ti приведет к серьезному перерегулированию системы и может легко вызвать колебания. Интегральное управление можно использовать для устранения ошибки установившегося состояния, но оно не способно контролировать резкие изменения.

Время дифференцирования Td: оно позволяет предсказать тенденцию изменения смещения и, таким образом, быстро реагировать на изменение, улучшая динамические характеристики. Однако оно уязвимо к помехам. Пожалуйста, используйте дифференциальное управление с осторожностью.

F0-11	Коэффициент пропорционального усиления Kp2	Диапазон: 0,0~200,0	Заводское значение: 50,0
F0-12	Время интегрирования Ti2	Диапазон: 0,000 с~50,000 с	Заводское значение: 0,500 с
F0-13	Время производной Td2	Диапазон: 0,000 с ~ 50,000 с	Заводское значение: 0,000 с

Процессный ПИД-регулятор имеет две группы параметров пропорционального, интегрального и дифференциального членов, которые задаются параметром F0-14. Параметры F0-11~F0-13 составляют вторую группу параметров.

F0-14	Переключение параметров ПИД-регулятора	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

ПИД-регулятор процесса имеет две группы параметров пропорционального, интегрального и дифференциального членов, которые задаются этим параметром.

0: без переключения, определяется параметрами Kp1, Ti1 и Td1

Всегда определяется параметрами Kp1, Ti1 и Td1, установленными в F0-08~F0-10.

1: Автоматическое переключение на основе смещения входа

Когда смещение между заданным значением и обратной связью меньше установленного значения F0-15,

регулировка PID определяется Kp1, Ti1 и Td1. Когда смещение между заданным значением и обратной связью больше установленного значения F0-15, регулировка PID определяется Kp2, Ti2 и Td2, установленными в F0-11~F0-13.
2: Переключение по клемме
Когда цифровой входной клемм «Переключатель параметров ПИД» находится в положении «Выкл.», регулирование определяется параметрами Kp1, Ti1 и Td1. Когда «Переключатель параметров ПИД» находится в положении «Вкл.», регулирование определяется параметрами Kp2, Ti2 и Td2

F0-15	Смещение входа при автоматическом переключении PID	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 20,0%

Если для параметра F0-14 установлено значение 1, этот параметр задает точку переключения двух групп параметров ПИД. Если смещение между заданным значением и обратной связью меньше этого заданного значения, оно определяется параметрами Kp1, Ti1 и Td1. Если смещение между заданным значением и обратной связью больше этого заданного значения, оно определяется параметрами Kp2, Ti2 и Td2.

F0-16	Период дискретизации T	Диапазон: 0,001 с~50,000 с	Заводское значение: 0,002 с

Период дискретизации ориентирован на обратную связь. ПИД-регулятор выполняет дискретизацию и вычисления один раз за каждый период дискретизации. Чем длиннее период дискретизации T, тем медленнее будет время отклика.

F0-17	Предел смещения ПИД	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 0,0%

Если отклонение между обратной связью ПИД и заданным значением превышает это установленное значение, ПИД-регулятор начнет регулирование. Если отклонение между обратной связью ПИД и заданным значением меньше этого установленного значения, ПИД-регулятор прекратит регулирование, и выходной сигнал ПИД-регулятора останется неизменным. Эта функция может повысить стабильность работы ПИД-регулятора.

F0-18	Предел производной PID	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 0,5%

Устанавливает предел выхода производной ПИД-регулятора. Слишком высокое значение этого параметра может легко вызвать колебания; при необходимости, пожалуйста, настройте его ближе к заводскому значению по умолчанию.

F0-19	Начальное значение ПИД-регулятора	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 0,0%
F0-20	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение: 0,0 с

PID не выполняет регулирование при запуске привода, а выдает значение, установленное в F0-19, и поддерживает время удержания, установленное в F0-20, после чего начинает PID-регулирование. Если для параметра F0-20 установлено значение 0, начальное значение PID отключается. Эта функция позволяет PID-регулированию быстро перейти в стабильное состояние.

F0-21	Значение обнаружения потери обратной связи PID	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F0-22	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	Диапазон: 0,0 с~30,0 с	Заводское значение: 1,0 с

Если отклонение между обратной связью и настройкой ПИД превышает значение, установленное в F0-21, а время действия достигает значения, установленного в F0-22, привод сигнализирует о неисправности «Plo». Если для параметра F0-22 установлено значение 0, обнаружение потери обратной связи отключено.

F0-23	Частота отсечки при вращении в направлении, противоположном заданному	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 50,00 Гц

Если направление команды запуска прямое, а выход PID обратный, максимальная частота обратного хода будет определяться параметром F0-23. Если направление команды запуска обратное, а выход PID прямой, максимальная частота прямого хода будет определяться параметром F0-23.

F0-24	Параметр вычисления ПИД	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Вычисления в состоянии остановки не производятся
1: Расчет продолжается в состоянии остановки

Группа F1: Многоскоростной режим (многоступенчатая частота)

F1-00	Источник заданной частоты многоступенчатого режима 0	Диапазон: 0~9	Заводское значение: 0

0: Цифровая установка F1-02
1: Цифровая установка b0-02 + регулировка клавишами Λ/V на панели управления
2: Цифровая установка b0-02 + регулировка с клемм UP/DOWN
3: AI1
4: AI2
5: AI3
6: AI4
7: Импульсный вход X5
8: Выход ПИД-регулятора процесса
9: Коммуникация
10: Вход Modbus с панели управления RJ45

С помощью комбинации «клемм многоступенчатой частоты 1~4» дискретного входа можно задать не более 16 ступеней частоты. Многоступенчатые частоты 2~15 являются только цифровой установкой, а для многоступенчатых частот 0~1 можно выбрать несколько источников задания. Значение параметра F1-00 определяет источник команды для ступени 0.

F1-01	Источник задания частоты для многоступенчатой частоты 1	Диапазон: 0~9	Заводское значение: 0

0: Цифровая установка F1-03
1: Цифровая установка b0-04 + регулировка клавишами Λ/V на панели управления
2: Цифровая установка b0-04 + регулировка с клемм UP/DOWN
3: AI1
4: AI2
5: AI3
6: AI4
7: Импульсный вход X5
8: Выход ПИД-регулятора процесса
9: Коммуникация
10: Вход Modbus с панели управления RJ45
С помощью комбинации «клемм многоступенчатой частоты 1~4» дискретного входа можно задать не более 16 ступеней частоты. Многоступенчатые частоты 2~15 являются только цифровой установкой, а для многоступенчатых частот 0~1 можно выбрать несколько источников задания. Значение параметра F1-01 определяет источник команды для ступени 1.

F1-02	Многоступенчатая частота 0	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-03	Многоступенчатая частота 1	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-04	Многоступенчатая частота 2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-05	Многоступенчатая частота 3	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-06	Многоступенчатая частота 4	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-07	Многоступенчатая частота 5	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-08	Многоступенчатая частота 6	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-09	Многоступенчатая частота 7	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-10	Многоступенчатая частота 8	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-11	Многоступенчатая частота 9	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-12	Многоступенчатая частота 10	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-13	Многоступенчатая частота 11	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-14	Многоступенчатая частота 12	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-15	Многоступенчатая частота 13	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-16	Многоступенчатая частота 14	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%
F1-17	Многоступенчатая частота 15	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение: 0,0%

ВНИМАНИЕ:
Параметры F1-02~F1-17 относятся к верхнему пределу b0-09
Можно установить не более 16 шагов многоступенчатой частоты с помощью различных комбинаций состояний «контактов многоступенчатой частоты 1~4» цифрового входа, как показано в **таблице 6-22**.

Таблица 6-22

Клемма многоступенчатой частоты 4	Клемма многоступенчатой частоты 3	Клемма многоступенчатой частоты 2	Клемма многоступенчатой частоты 1	Установить частоту
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 0 (F1-02)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 1 (F1-03)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 2

				(F1-04)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 3 (F1-05)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 4 (F1-06)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 5 (F1-07)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 6 (F1-08)
ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 7 (F1-09)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 8 (F1–10)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 9 (F1-11)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ.	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 10 (F1–12)
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 11 (F1–13)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 12 (F1–14)
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 13 (F1–15)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Многоступенчатая частота 14 (F1-16)
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Многоступенчатая частота 15 (F1-17)

Группа F2: Простой ПЛК

Простой ПЛК представляет собой генератор многоступенчатой частоты. Привод может автоматически изменять рабочую частоту и направление в зависимости от времени работы, чтобы соответствовать технологическим требованиям на объекте. Блок-схема показана на Рис. 6-44.

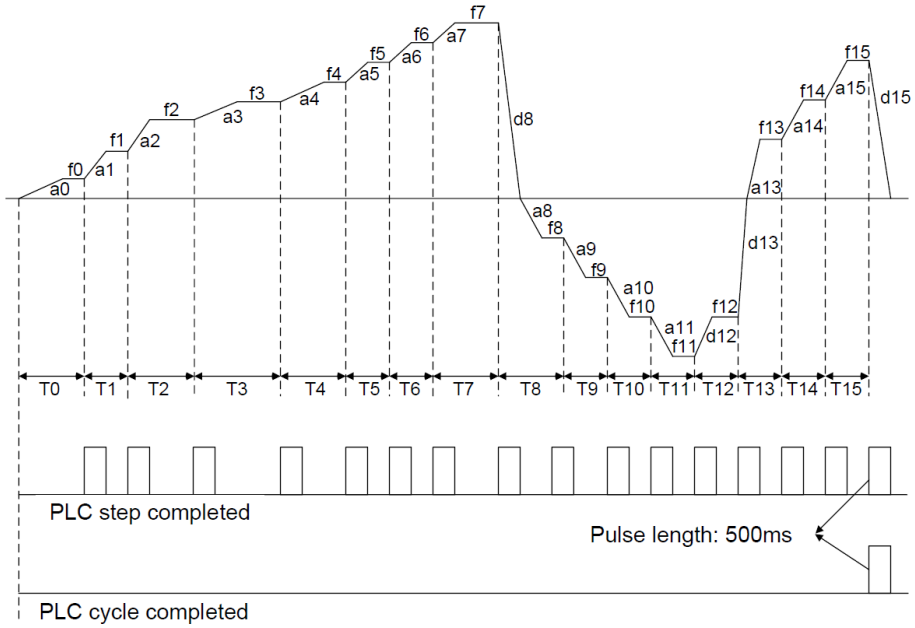


Рис. 6-44

a0~a15 — это время разгона шагов, а d0~d15 — время замедления.
F0~f15 — это заданные частоты шагов, а T0~T15 — время работы.
По завершении текущего шага простого ПЛК цифровой выход «Шаг ПЛК завершён» выдаёт сигнал ВКЛ (ON) длительностью 500 мс. Когда простой ПЛК завершает рабочий цикл, цифровой выход «Цикл ПЛК завершён» выдаёт сигнал ВКЛ (ON) длительностью 500 мс.

Группа F2: Простой ПЛК

F2-00	Режим работы простого ПЛК	Диапазон: 0000~1212	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: режим работы ПЛК
0: Остановка после одного цикла
ПЛК останавливается по завершении одного цикла и не запускается, пока не будет подана новая команда запуска, как показано **на рис. 6-45**.

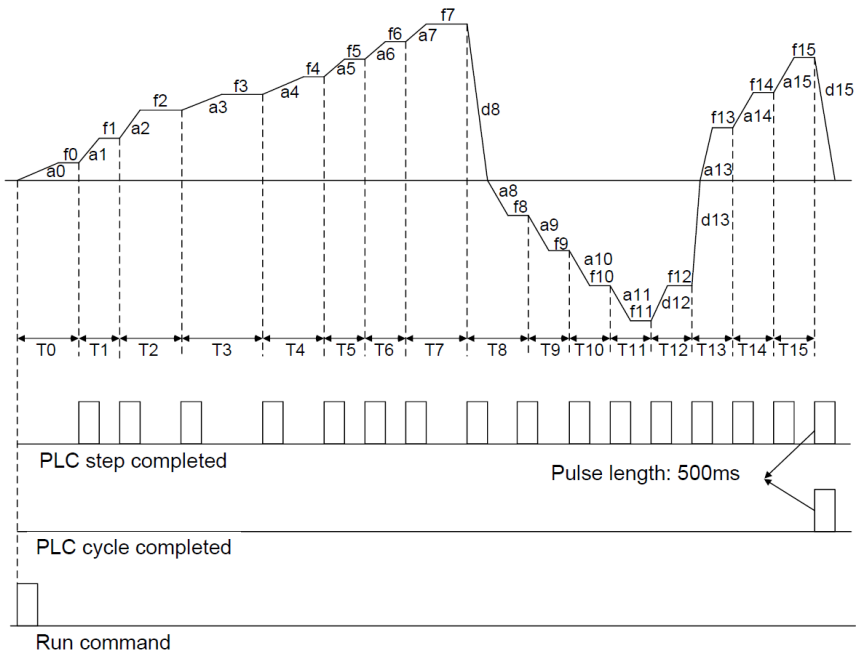


Рис. 6-45

1: продолжить работу с последней частотой после одного цикла

После завершения одного цикла ПЛК сохраняет рабочую частоту и направление движения последнего шага. См. рисунок ниже:

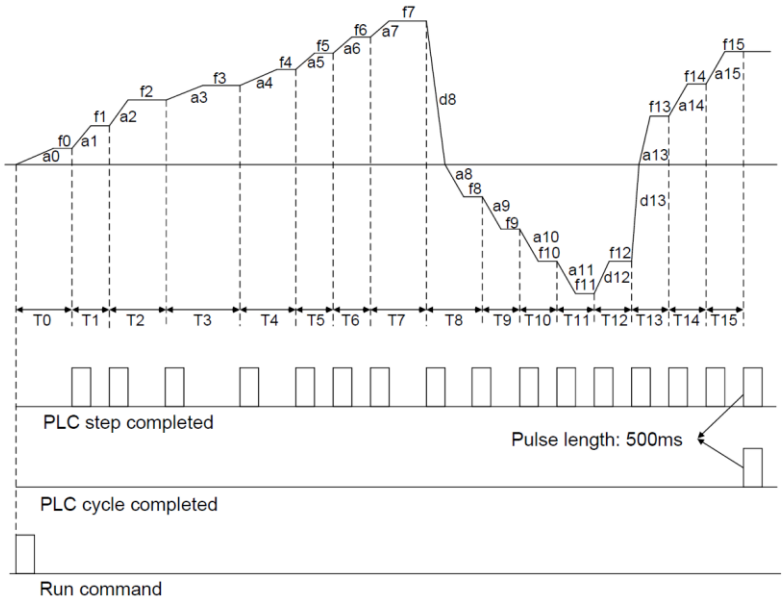


Рис. 6-46

2: Цикл повторяется

ПЛК автоматически запускает следующий цикл после завершения одного цикла до тех пор, пока не поступит команда останова, как показано на Рис. 6-47.

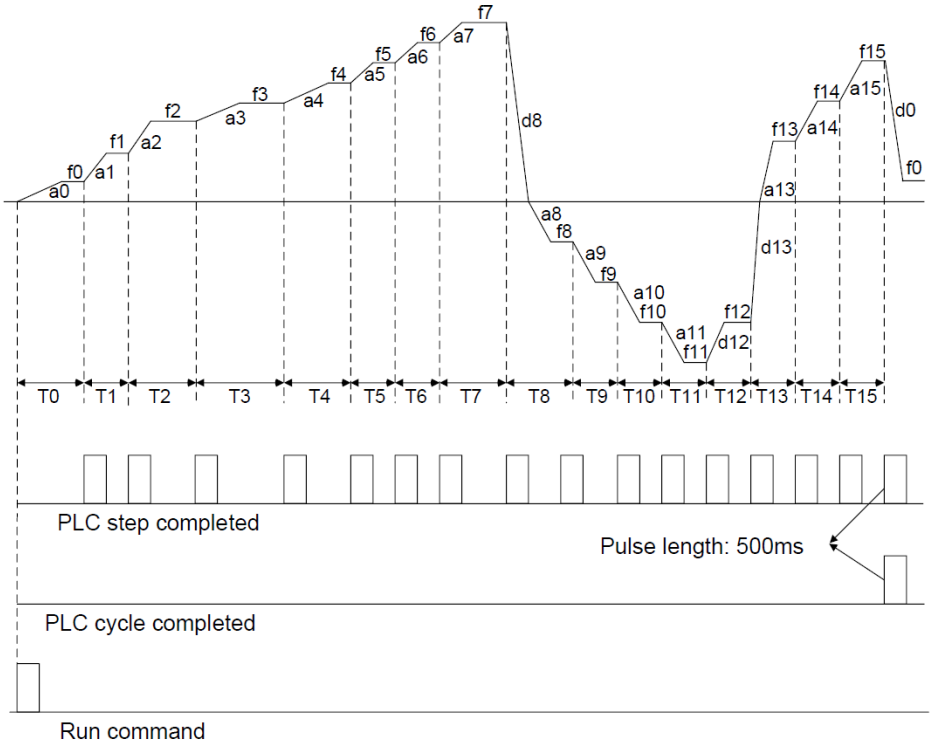


Рис. 6-47

Разряд десятков: сохранение в памяти при отключении питания

0: без сохранения при отключении питания

Привод не запоминает состояние работы ПЛК при отключении питания и начинает работу с шага 0 после повторной подачи питания.

1: С сохранением при отключении питания

Привод сохраняет состояние работы ПЛК при отключении питания, включая текущий шаг, рабочую частоту и завершённое время работы на момент отключения. После следующего включения питания работа будет продолжена в соответствии с сохранённым состоянием.

Разряд сотен: режим запуска

0: Запуск с первого шага «многоступенчатая частота 0»

При повторном запуске после останова привод начнёт работу с «шага 0».

1: Продолжение работы с шага, на котором произошёл останов (или авария)

В момент останова привод автоматически записывает время работы текущего шага. При повторном запуске привод перейдёт к этому шагу и продолжит отрабатывать оставшееся время с частотой данного шага, как показано на Рис. 6-48.

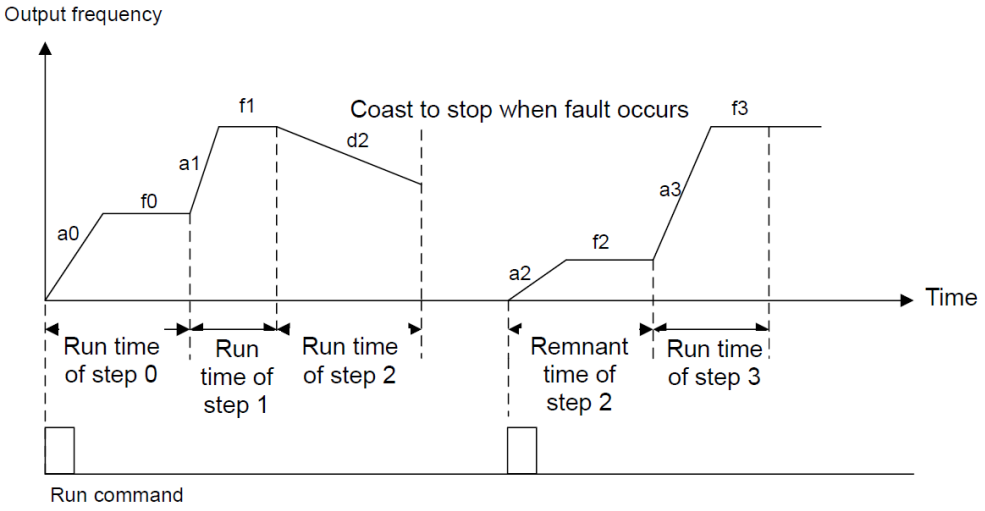


Рис. 6-48

2: Продолжение работы с шага и частоты, на которых произошла остановка (или сбой)
В момент остановки привод не только фиксирует время работы текущего шага, но и фиксирует частоту работы в момент остановки. При повторном запуске он восстанавливает частоту работы, зафиксированную в момент остановки, а затем продолжает выполнение оставшегося шага, как показано на **рис. 6-49**:

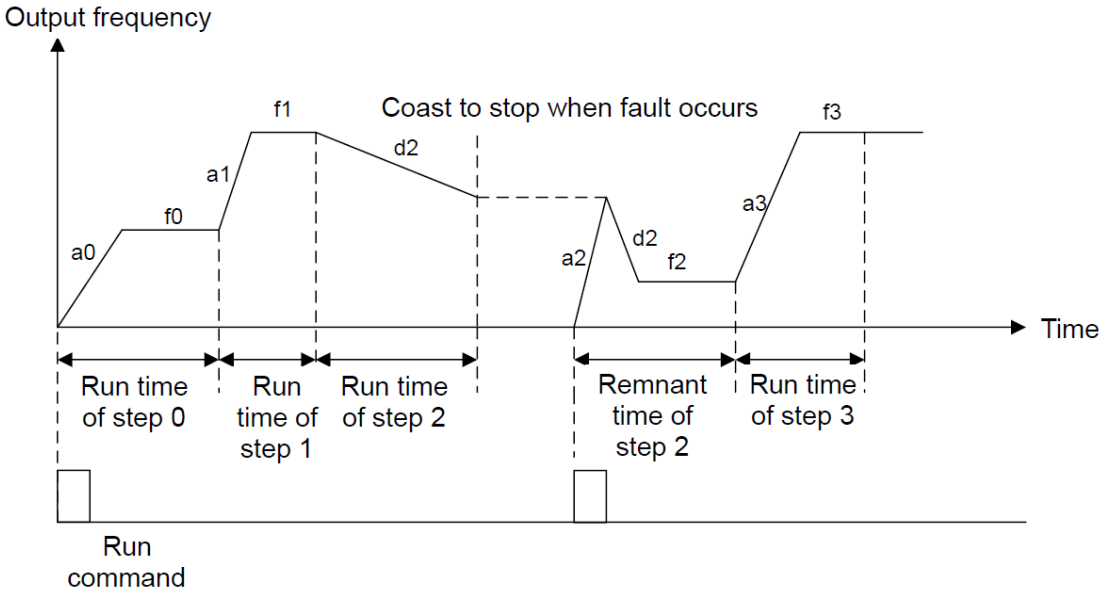


Рис. 6-49

Разряд тысяч: единица измерения времени работы простого ПЛК
0: секунда
1: Минута
Устанавливает единицу измерения времени работы и времени разгона/торможения простого ПЛК.

F2-01	Настройка многоступенчатого режима 0	Диапазон: 000~328	Заводская настройка по умолчанию: 000

Разряд единиц: задание частота
Устанавливает опорную частоту шага 0 простого ПЛК.
0: Многоступенчатая частота 0 (F1-02)
1: AI1

2: AI2
3: AI3
4: AI4
5: Импульсный вход X5
6: Выход технологического ПИД-регулятора
7: Многоступенчатая частота
8: Связь
9: Разъём RJ45, протокол ModBus RTU

Десятки: направление движения
Устанавливает направление вращения для шага 0 простого ПЛК.
0: Вперед
1: Назад
2: определяется командой запуска

Разряд сотен: Параметр времени разгона/торможения
Устанавливает время разгона/торможения для шага 0.
0: Время разгона/торможения 1
1: Время разгона/торможения 2
2: Время разгона/торможения 3
3: Время разгона/торможения 4
Здесь устанавливается время разгона/торможения при простом режиме работы ПЛК, которое не определяется цифровым входом «Определитель времени разгона/торможения 1~2». Кроме того, единица измерения времени разгона/торможения устанавливается через сотни F2-01 и не зависит от настройки b2-00.

F2-02	Время работы шага 0	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводская настройка по умолчанию: 0,0 с

Устанавливает время работы для шага 0 простого ПЛК, а единица измерения времени задается в тысячном разряде F2-00.

F2-03	Настройка шага 1	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: задание частоты
0: Многоступенчатая частота 1 (F1-03)
1~7: аналогично F2-01
Разряд десятков: направление вращения (аналогично F2-01)
Разряд сотен: выбор времени разгона/торможения (аналогично F2-01)

F2-04	Время работы шага 1	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время работы для шага 1 простого ПЛК, а единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-05	Настройка шага 2	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: задание частота
0: Многоступенчатая частота 2 (F1-04)
1~7: то же, что и F2-01

Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-06	Время работы шага 2	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время работы шага 2. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-07	Настройка шага 3	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: опорная частота
0: Многоступенчатая частота 3 (F1-05)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-08	Время работы шага 3	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время работы шага 3 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-09	Настройка шага 4	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 4 (F1-06)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-10	Время работы шага 4	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 4 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-11	Настройка шага 5	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 5 (F1-07)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-12	Время работы шага 5	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 5 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-13	Настройка шага 6	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 6 (F1-08)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-14	Время работы шага 6	Диапазон:	Заводское значение: 0,0 с

		0,0–6000,0 с (мин)	

Устанавливает время выполнения шага 6 простого ПЛК. Единица измерения времени задается в тысячах в параметре F2-00.

F2-15	Настройка шага 7	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 7 (F1-09)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-16	Время работы шага 7	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 7 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-17	Настройка шага 8	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 8 (F1-10)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление вращения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-18	Время работы шага 8	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 8 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-19	Настройка шага 9	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: опорная частота
0: Многоступенчатая частота 9 (F1-11)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-20	Время работы шага 9	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 9 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей в поле F2-00.

F2-21	Настройка шага 10	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 10 (F1-12)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление хода (то же, что и F2-01)

Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-22	Время работы шага 10	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 10 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячным разрядом параметра F2-00.

F2-23	Настройка шага 11	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 11 (F1-13)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление хода (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-24	Время работы шага 11	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 11 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-25	Настройка шага 12	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 12 (F1-14)
1~7: то же, что и F2-01
Десятки: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-26	Время работы шага 12	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 12 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячной долей F2-00.

F2-27	Настройка шага 13	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 13 (F1-15).
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление хода (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-28	Время работы шага 13	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время работы сегмента 13 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячами в поле F2-00.

F2-29	Настройка шага 14	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 14 (F1-16)
1~8: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление движения (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-30	Время работы шага 14	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 14 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячным разрядом параметра F2-00.

F2-31	Настройка шага 15	Диапазон: 000~327	Заводское значение: 000

Разряд единиц: заданная частота
0: Многоступенчатая частота 15 (F1-17)
1~7: то же, что и F2-01
Разряд десятков: направление хода (то же, что и F2-01)
Разряд сотен: параметр времени разгона/торможения (то же, что и F2-01)

F2-32	Время работы шага 15	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение: 0,0 с

Устанавливает время выполнения шага 15 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячным разрядом параметра F2-00.

ВНИМАНИЕ:
Во время работы простого ПЛК можно использовать клеммы цифрового входа «простой ПЛК приостановлен», «простой ПЛК отключен» и «простой ПЛК — очистка памяти остановки». Подробности см. в описании цифрового входа группы C0.

Группа F3: Траверсного хода и счётчик длины намотки

Функция траверсного хода частоты обычно используется в текстильной и химической промышленности, где требуется возвратно-поступательное движение (траверсное). Процесс управления траверсного хода частоты выглядит следующим образом: разгон до предварительной частоты функции траверсного хода в соответствии с текущим временем разгона. Поддержание этой частоты в течение определённого времени и переход к центральной частоте траверсного хода в соответствии с текущим временем разгона/торможения (то есть заданной частотой группы параметров b0). Затем работа выполняется циклически в соответствии с амплитудой траверсного хода, частотой скачка, временем цикла траверсного хода и временем нарастания частоты. При подаче команды останова привод выполнит замедление до остановки в соответствии с заданным временем замедления.

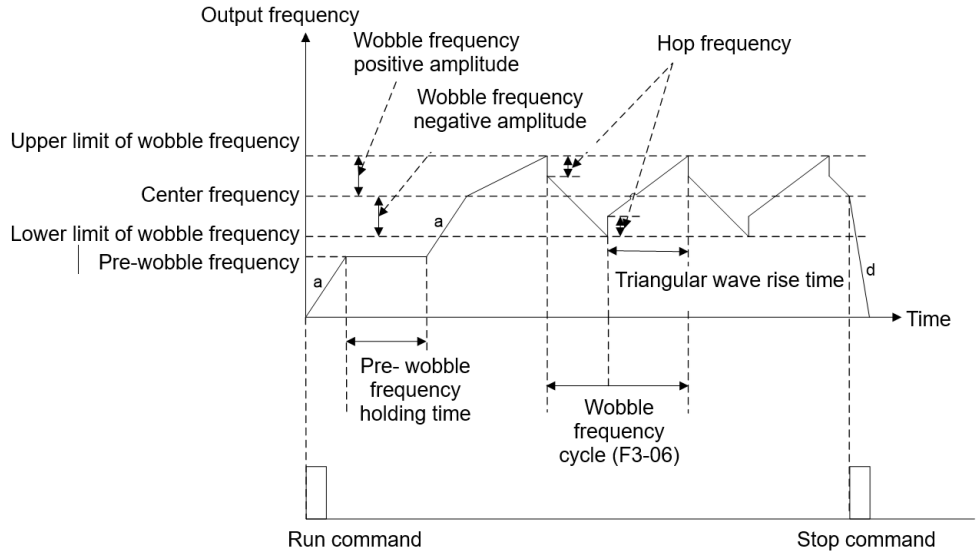


Рис. 6-50

«a» — это заданное время разгона (время нарастания), а «d» — это заданное время замедления (время снижения).

F3-00	Настройка функции траверсного хода	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Функция траверсного хода отключена
1: Функция траверсного хода включена

F3-01	Настройка работы в режиме траверсного хода	Диапазон: 0000~1111	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: способ запуска
0: Автоматически
Работа на предварительной частоте траверсного хода, заданной параметром F3-02, поддержание её в течение времени удержания, заданного F3-03, затем автоматический переход в режим траверсного хода.
1: Запуск по клемме

Дискретный вход «Запуск траверсного хода» управляет работой траверсного хода. Когда на клемму подан сигнал ВКЛ (ON), привод переходит в режим траверсного хода. Когда сигнал ВЫКЛ (OFF), привод выходит из режима траверсного хода и работает на предварительной частоте. В этом режиме действует время удержания предварительной частоты.

Разряд десятков: управление амплитудой
0: относительно центральной частоты
Амплитуда = F3-04 × текущее задание частоты.
1: относительно максимальной частоты
Амплитуда = F3-04 × максимальная частота b0-08.

Разряд сотен: запоминание траверсного хода при останове
0: Запоминание включено
Привод запоминает текущее состояние траверсного хода при останове. При повторном пуске привод продолжает работу траверсного хода с запомненного состояния последнего останова. При перезапуске действует предварительная частота F3-02.

1: Запоминание отключено

При запуске привод заново начинает работу траверсного хода: работает на предварительной частоте F3-02, поддерживает её в течение времени удержания F3-03, затем автоматически переходит в управление траверсного хода.

Разряд тысяч: запоминание траверсного хода при отключении питания
0: Запоминание включено
Автоматическое сохранение состояния траверсного хода при отключении питания. Эта функция действует только при работе в режиме траверсного хода.
1: Запоминание отключено
Привод сбрасывает состояние траверсного хода при отключении питания.

F3-02	Предварительная частота траверсного хода	Диапазон: 0.00 Гц ~ 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
F3-03	Время удержания предварительной частоты траверсного хода	Диапазон: 0.0 с ~ 3600.0 с	Заводское значение: 0.0 сек

Во время работы траверсного хода частоты F3-02 — это рабочая частота до того, как привод начнёт работать в режиме траверсного хода, а F3-03 — время удержания предварительной частоты траверсного хода. Если F3-03 установлен в 0, предварительная частота отключена.

F3-04	Амплитуда частоты траверсного хода	Диапазон: 0.0%~50.0%	Заводское значение: 0.0%

Процентное значение задаётся относительно центральной частоты или максимальной частоты и определяется разрядом десятков параметра F3-01. Центральная частота — это задание частоты, установленное параметрами группы b0.
Рабочая частота траверсного хода не только ограничивается этой амплитудой, но также ограничивается верхним и нижним пределами частоты.

F3-05	Частота скачкообразного изменения (прыжка)	Диапазон: 0.0%~50.0%	Заводское значение: 0.0%

Частота скачка = F3-05 × амплитуда.

F3-06	Цикл траверсного хода	Диапазон: 0.0 сек ~ 999.9 сек	Заводское значение: 0.0 сек

Время завершения полного цикла траверсного хода частоты

F3-06	Цикл траверсного хода	Диапазон: 0.0 сек ~ 999.9 сек	Заводское значение: 0.0 сек

Время завершения полного цикла траверсного хода частоты

F3-07	Время нарастания треугольной волны	Диапазон: 0.0%~100.0%	Заводское значение: 0.0%

Задаёт время работы траверсного хода частоты на участке нарастания.
Время нарастания треугольной волны = F3-07 × F3-06
Время снижения траверсного хода частоты = F3-06 – время нарастания треугольной волны

ВНИМАНИЕ:

Текущее состояние траверсного хода частоты можно сбросить цифровым входом «Сброс состояния траверсного хода частоты» в состоянии останова. Если во время работы в режиме траверсного хода выходная частота превышает верхний предел частоты или опускается ниже нижнего предела, цифровой выход «Траверсный ход достигла верхнего или нижнего предела частоты» выдаёт сигнал ВКЛ (ON).

Параметры F3-08 ~ F3-11 предназначены для останова по фиксированной длине.

F3-08	Единица измерения длины	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: м

1: 10 м

F3-09	Задание длины	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 1000

Задаёт значение длины для останова по фиксированной длине. Если установлено значение 0, функция останова по фиксированной длине включена, но фактическая длина всё равно рассчитывается. Когда будет обнаружено, что фактическая длина достигла заданного значения, цифровой выход «Достигнута заданная длина» выдаст сигнал ВКЛ (ON) и выполнит команду, заданную параметром F3-11.

F3-10	Количество импульсов на метр	Диапазон: 0.1~6553.5	Заводское значение: 100.0

Входные импульсы принимаются через цифровой вход «Счётчик длины»; количество импульсов на метр задаётся здесь.

F3-11	Количество импульсов на метр	Диапазон: 0.1~6553.5	Заводское значение: 100.0

0: не останавливаться

1: Останов

Этот параметр задаёт действие привода, когда фактическая длина достигает значения, установленного в F3-09.

Фактическую длину можно сбросить через цифровой вход «Сброс счётчика длины».

ВНИМАНИЕ:

Когда обнаружено, что фактическая длина достигла заданной, цифровой выход «Достигнута заданная длина» выдаёт сигнал ВКЛ (ON) независимо от того, настроен привод на останов или нет. Фактическая длина сохраняется при отключении питания и может считываться как при останове, так и во время работы.

F3-12	Установленное значение счёта	Диапазон: 1 ~ 65535	Заводское значение: 1000
F3-13	Заданное значение счёта	Диапазон: 1 ~ F3-12	Заводское значение: 1000

Эти два параметра используются совместно с цифровым входом «Вход счёта» и цифровыми выходами «Достигнуто установленное значение счёта» и «Достигнуто заданное значение счёта». Импульсы подаются через цифровой вход «Вход счёта». Когда количество импульсов достигает значения, заданного в F3-12, выход выдаёт сигнал ВКЛ (ON). После завершения отработки значения F3-12 выход «Достигнуто заданное значение счёта» выдаёт сигнал ВЫКЛ (OFF).

Когда количество входных импульсов достигает заданного значения счёта F3-13, выход «Достигнуто заданное значение счёта» выдаст сигнал ВКЛ (ON). По завершении отработки установленного значения счёта

F3-12 выход «Достигнуто заданное значение счёта» выдаёт сигнал ВЫКЛ (OFF).
Например: F3-12 = 10, F3-13 = 7. Рис. 6-51:

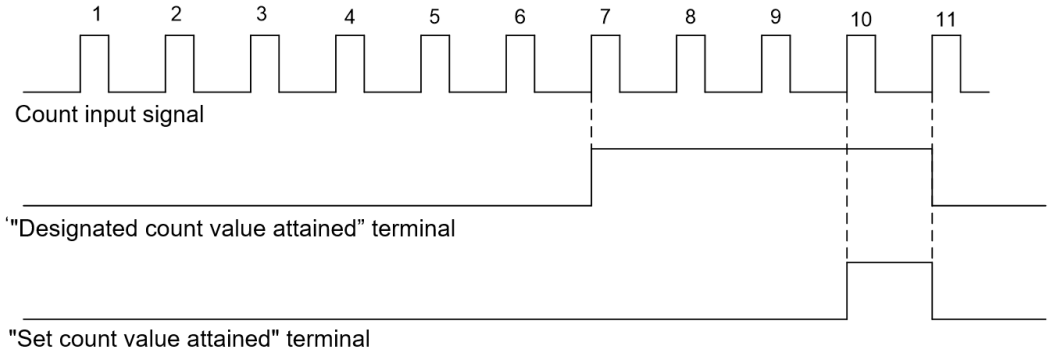


Рис. 6-51

ВНИМАНИЕ: Фактическое значение счёта можно сбросить через цифровой вход «Сброс счёта». Фактическое значение счёта сохраняется при отключении питания.

F3-20	Разрешение переключения обмоток	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Функция переключения обмоток отключена
1: Функция переключения обмоток включена

F3-21	Частотная точка переключения обмоток	Диапазон: нижний предел частоты – верхний предел	Заводское значение: 20.00 Гц

Задаёт опорную частоту для переключения обмоток.
При разгоне: когда рабочая частота> частота переключения + 10 Гц, система переключается на обмотку Двигателя 2.
При замедлении: когда рабочая частота <частота переключения – 10 Гц, система переключается обратно на обмотку Двигателя 1.

F3-22	Время переключения обмоток	Диапазон: 0.00 сек ~ 360.00 сек	Заводское значение: 0.10 сек

Задаёт время ожидания во время операции переключения обмоток.

Группа F4: Управление положением

Позиционное управление действительно только при замкнутом векторном управлении, и d2-00 находится в режиме управления скоростью. Позиционное управление включает пять режимов: фиксация нулевой скорости, ориентирование шпинделя, простое управление подачей, позиционное управление по импульсной последовательности и возврат в исходное положение. Текущий режим позиционного управления можно проверить в «U0-68».

F4-00	Режим позиционного управления	Диапазон: 0000~1112	Заводское значение: 0000

Разряд единиц: выбор типа сигнала
0: ортогональная опорная величина AB

1: Опорная величина «Направление+импульс» (B: направление + A: импульс)
2: эталон по шине
Разряды десятков: команда позиционирования
0: Не реверс
1: Реверс

Разряд сотен: команда импульса
0: без реверса
1: Реверс

Тысячи: Переключение режима скорости в режим положения
0: Прямое переключение
1: Плавное переключение

F4-01	Канал обратной связи по положению	Диапазон: 0000~1111	Заводское значение: 0001

Разряд единиц: Выбор типа платы PG (энкодера)
0: Карта с одним каналом обратной связи
1: Карта с двумя каналами обратной связи

Разряд десятков: Выбор энкодера обратной связи для ориентирования
0: Энкодер двигателя
1: Второй энкодер

Разряд сотен: Выбор энкодера обратной связи для импульсного слежения
0: Энкодер двигателя
1: Второй энкодер

Разряд тысяч: Зарезервировано

F4-02	Младшее слово числителя передаточного отношения импульсов	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводское значение: 1
F4-03	Старшее слово числителя передаточного отношения импульсов	Диапазон: 0 ~ 10000	Заводское значение: 0
F4-04	Младшее слово знаменателя передаточного отношения импульсов	Диапазон: 0 ~ 65535	Заводское значение: 1
F4-05	Старшее слово знаменателя передаточного отношения импульсов	Диапазон: 0 ~ 10000	Заводское значение: 0

Функция электронного редуктора регулирует соотношение между командными импульсами и импульсами обратной связи.
Числитель: Знаменатель = Изменение импульсов обратной связи за единицу времени : Изменение командных импульсов за единицу времени.
Например, если команда изменяется на 8000 импульсов, а двигатель должен переместиться на 5000 импульсов, то задаётся:
F4-03 × 65536 + F4-02 = 8000
F4-05 × 65536 + F4-04 = 5000

F4-06	Числитель передаточного отношения 1 двигателя и шпинделя	Диапазон: 1~10000	Заводское значение: 1

F4-07	Знаменатель передаточного отношения 1 двигателя и шпинделя	Диапазон: 1~10000	Заводское значение: 1

Механическое передаточное отношение между энкодером обратной связи по скорости и энкодером обратной связи по положению определяется как соотношение их механических валов.
Энкодер обратной связи по скорости настраивается в параметрах группы D, а энкодер обратной связи по положению выбирается через F4-01. Когда выбран энкодер двигателя, передаточное отношение равно 1. Когда выбран второй энкодер, передаточное отношение должно быть задано в соответствии с фактической механической передачей между двумя валами.
Например, если передаточное отношение равно 2, а вход импульсного слежения составляет 10 Гц:
Скорость двигателя становится 20 Гц
Скорость вала энкодера обратной связи по положению становится 10 Гц
Это отражает механическое масштабирование между системами обратной связи на стороне двигателя и на стороне нагрузки.

F4-08	Разрешение датчика шпинделя	Диапазон: 1~16000	Заводское значение: 1024

Разрешение датчика шпинделя относится к количеству импульсов на оборот датчика.
Ее необходимо правильно настроить при использовании платы PG в векторном управлении.

F4-09	Направление датчика шпинделя	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Вперед
При вращении двигателя в прямом направлении фаза A является ведущей (при вращении в обратном направлении ведущей является фаза B)
1: Реверс
При вращении двигателя в прямом направлении фаза B является ведущей (при вращении в обратном направлении фаза A является ведущей)

F4-10	Обнаружение отключения датчика шпинделя	Диапазон: 0,0–8,0 с	Заводское значение: 0,0 с

Этот параметр действует при замкнутом векторном управлении. Когда двигатель работает с ненулевой скоростью, если привод не обнаруживает входные сигналы фаз A и B энкодера в течение времени, заданного параметром d3-32, привод считает, что с PG произошла неисправность. Привод сообщает об аварии «CLL» и останавливается выбегом. Если этот параметр установлен в 0.0 с, обнаружение отключено.

F4-11	Выбор выхода с частотным разделением	Диапазон: 00~11	Заводское значение: 00

Выбранный входной сигнал энкодера делится по частоте и затем выводится после частотного масштабирования.
Разряд единиц – Выбор энкодера для выхода с делением частоты
0: Энкодер двигателя
1: Энкодер главного шпинделя

Разряд десятков – Выбор направления выхода

0: Прямое направление
1: Обратное направление

Разряд сотен – Настройка десятичной точки для F4-12
0: без десятичной точки
1: 1 знак после запятой (например, 1000 = 100.0 линий)
2: 2 знака после запятой (например, 1000 = 10.00 линий)

Разряд тысяч – Выбор цикла выходного умножения
0: 1 мс
1: 0.5 мс
2: 2.5 мс

F4-12	После частотного деления	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
F4-13	Разрешение после умножения частоты	Диапазон: 1~16000	Заводское значение: 1024

То же самое относится к описанию разрешения энкодера в F4-08.

F4-14	Диапазон завершения режима позиционирования	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 20
F4-15	Время завершения режима позиционирования	Диапазон: 0,001 с~5,000 с	Заводское значение: 0,100 с

В режиме управления положением, когда разница между положением, определяемым энкодером, и заданным положением меньше F4-14, а время, в течение которого эта разница сохраняется, достигает значения F4-15, этот вывод выдает сигнал «ВКЛ» в качестве завершения позиционирования. (ОК)

F4-16	Макс. выходная частота слежения за импульсами	Диапазон: 0,00 Гц~b0-09	Заводское значение: 50,00 Гц

Ограничивает выходную частоту при управлении импульсным слежением.

F4-17	ASR Коэффициент пропорционального усиления при высокоскоростном слежении за импульсами	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение: 0,5
F4-18	ASR Время интеграла высокоскоростного слежения за импульсом	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение: 0,200 с
F4-19	ASR Низкоскоростной пропорциональный коэффициент усиления слежения за импульсом	Диапазон: 0,0–20,0	Заводское значение: 0,5
F4-20	ASR Время интеграла при низкой скорости слежения за импульсом	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение: 0,200 с

При управлении с отслеживанием импульсов параметры контура скорости на высоких и низких скоростях можно настроить для изменения динамического отклика и устойчивости системы. Как правило, настройки не требуются; если они необходимы, выполните точную настройку в пределах заводских значений.

F4-21	Коэффициент упреждающего усиления слежения за импульсами	Диапазон: 0,00~2,00	Заводское значение: 1,00

Когда частота командных импульсов изменяется, если возникает отставание слежения импульсов обратной

связи, постепенно увеличивайте значение коэффициента упреждающей связи. В противоположном случае постепенно уменьшайте значение коэффициента упреждающей связи. В обычных условиях регулировка не требуется. При необходимости выполняйте точную настройку вблизи заводских значений.

F4-22	Коэффициент пропорционального усилителя высокоскоростного слежения за импульсом	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение: 1,00
F4-23	Коэффициент пропорционального усиления низкоскоростного слежения за импульсом	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение: 1,00
F4-24	Коэффициент пропорционального усиления при переключении угла	Диапазон: 0,01~3,00~	Заводское значение: 0,500
F4-25	Жесткая настройка режима позиционирования 2	Диапазон: 0,001~30,00~	Заводское значение: 1,000
F4-26	Время фильтра опережения	Диапазон: 0~255	Заводское значение: 0
F4-27	Время фильтрации инерции команды	Диапазон: 0~255	Заводское значение: 0
F4-28	Время фильтрации среднего значения команды	Диапазон: 0–1,000 с	Заводское значение: 0,010 с

Фильтрует сигнал импульса команды. Более длительное время фильтрации способствует улучшению помехоустойчивости, но может привести к задержке отслеживания положения.

F4-29	Ограничение амплитуды выходного сигнала контура положения	Диапазон: 0,00 Гц~50,00 Гц	Заводское значение: 10,00 Гц

Ограничение выходного сигнала контура положения в режиме управления ориентацией.

F4-30	Коэффициент пропорционального усиления ASR при низкой скорости ориентации	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение: 1,0
F4-31	Время интеграции ASR при низкой скорости по ориентации	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение: 0,200

Параметры PI, связанные с режимом управления ориентацией. Как правило, настройка не требуется; если же она необходима, выполняйте точную настройку в пределах заводских значений.
Параметры PI, связанные с режимом управления ориентацией. Как правило, настройки не требуются; если настройки необходимы, пожалуйста, выполняйте точную настройку в пределах заводских значений.

F4-32	Выбор переключения на положение	Диапазон: 000~111~	Заводское значение: 000

Разряд единиц: Выбор переключения на положение
0: Прямой переход
1: сначала позиционирование, затем переключение
Разряд десятков: Включена защита от обратного перемещения
0: Отключено
1: Включено

Сотни: Выбор режима ориентации
0: Ориентация по прямой линии
1: Ориентация по экспоненциальной кривой

F4-33	Выбор направления ориентации шпинделя	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

0: Вперед
1: Назад
2: Текущее направление
3: Ближайшее направление

F4-34	Частота ориентации ориентации шпинделя	Диапазон: 0,01 Гц~b0-09	Заводское значение: 5,00 Гц

Когда ориентация включена, двигатель ищет сигнал Z на этой частоте. Как только сигнал Z обнаружен, позиционирование завершается на основе времени отклика, установленного в F4-35. Конечное положение остановки определяется положением ориентации.

F4-35	Время отклика ориентации	Диапазон: 0,1 с~1000,0 с	Заводское значение: 0,5 с

Время торможения двигателя от частоты ориентации до положения ориентации следует настраивать с учетом реальной ситуации.

F4-36	Коэффициент пропорционального усиления при высокоскоростной ориентации	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение: 1,50
F4-37	Пропорциональный коэффициент ориентации при низкой скорости	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение: 1,00
F4-38	Частота переключения ориентации при низкой скорости	Диапазон: 0,00 Гц~F4-39	Заводское значение: 0,50 Гц
F4-39	Частота переключения ориентации на высокой скорости	Диапазон: F4-38~F4-34	Заводское значение: 1,00 Гц

В режиме управления ориентацией переключайте пропорциональный коэффициент усиления, установленный в F4-36 и F4-37, в зависимости от рабочей частоты и настроек в F4-38 и F4-39.

F4-40 ~ F4-55	Положение ориентации от 1 до 15	Диапазон: от 0 до импульсов за оборот	Заводское значение: 0

Выберите различные положения ориентации, комбинируя входные клеммы. Когда ориентация включена, вал двигателя переместится в заданное положение ориентации.

F4-56	Выбор S-кривой ориентации	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Без S-кривой

1: S-кривая

F4-57	Доля начального сегмента S-кривой торможения ориентации	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение: 20,0%
F4-58	Доля конечного сегмента S-кривой торможения ориентации	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение: 20,0%

Если для параметра F4-48 установлено значение 1, это позволяет регулировать процесс торможения при управлении ориентацией, делая работу двигателя во время процесса ориентации более плавной. (ОК)

F4-59	Время разгона для ориентации/возврата в исходное положение	Диапазон: 0,1 с~1000,0 с	Заводское значение: 2,0 с
F4-60	Время торможения при ориентации/возврате в исходное положение	Диапазон: 0,1 с ~ 1000,0 с	Заводское значение: 2,0 с

Время разгона и торможения для ориентации/возврата в исходное положение.

F4-61	Регулировка жесткости для режима позиционирования	Диапазон: 0~1024	Заводское значение: 0

Регулирует жёсткость при позиционном управлении для работы с различными типами нагрузок. Увеличение значения F4-53 усиливает удерживающее усилие при фиксации вала, однако слишком высокое значение может вызвать колебания.

F4-62	Выбор возврата в начальную точку	Диапазон: 00~12	Заводское значение: 00

Разряд единиц:
0: Возврат в исходное положение по сигналу на клемме
1: Возврат в исходное положение при каждом запуске
2: Возврат в исходное положение по завершении каждого перемещения

Разряд десятков: Выбор сигнала исходного положения
0: Внешний клеммный вход, режим 1 (режим с разрешённым обратным движением)
1: Z-сигнал энкодера
2: Внешний клеммный вход, режим 2 (однонаправленный режим)

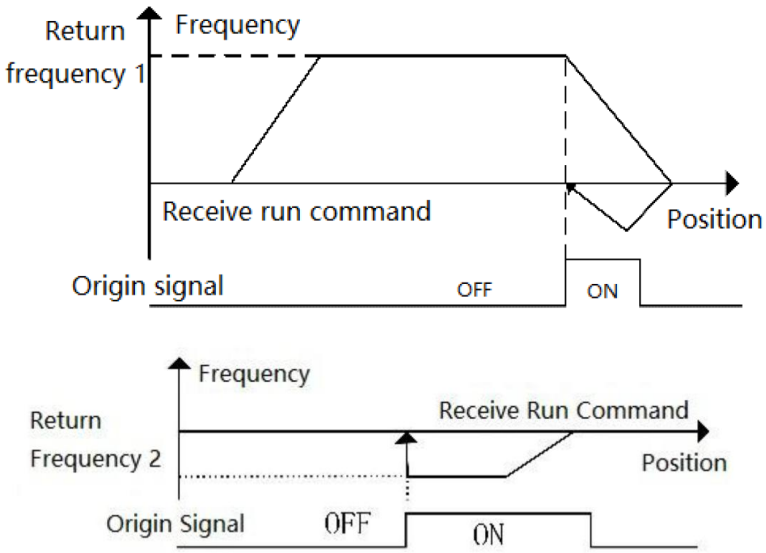
F4-63	Направление возврата в начальную точку	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: вперёд при возврате в начальную точку
1: назад при возврате в начальную точку

F4-64	Частота возврата в начальную точку 1	Диапазон: F4-57~b0-09	Заводское значение: 10,00 Гц
F4-65	Частота возврата в исходное	Диапазон: 0~F4-56	Заводское значение: 1,00

	положение 2		Гц

Когда включён режим работы и разрешён возврат в исходное положение, двигатель сначала разгоняется или замедляется до частоты, заданной в F4-56, в соответствии с направлением, выбранным в F4-55. Когда частота достигает значения F4-56, при обнаружении переднего фронта сигнала исходного положения текущая позиция на переднем фронте фиксируется, и начинается замедление. После замедления до нуля двигатель движется в обратном направлении (противоположном направлению в F4-55) с частотой, заданной в F4-57, а целевой позицией является ранее зафиксированная позиция переднего фронта сигнала исходного положения. Когда позиция достигнута, возврат в исходное положение считается успешным.



F4-66	Выбор зажима нулевой скорости	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено
2: Включено, если терминал действителен

F4-67	Частота начала фиксации нулевой скорости	Диапазон: 0~b0-09	Заводское значение: 0,30 Гц

Когда фиксация нулевой скорости включена, и заданная частота привода ниже значения, установленного в F4-67, привод переходит в состояние фиксации нулевой скорости. В этот момент, независимо от изменений нагрузки на двигатель, двигатель останется в этом положении. Когда заданная частота превысит это значение или фиксация нулевой скорости будет отключена, привод выйдет из состояния фиксации нулевой скорости и будет работать с заданной скоростью.

F4-68	Коэффициент усиления фиксации нулевой скорости	Диапазон: 0~30,00	Заводское значение: 1,00

В режиме фиксации нулевой скорости, если положение обратной связи двигателя изменяется, можно отрегулировать параметры реакции для возврата в целевое положение. Слишком высокие значения могут вызвать колебания. Обычно регулировка не требуется; при необходимости точная настройка выполняется вблизи заводских значений.

F4-69	Допустимая погрешность фиксации нулевой скорости	Диапазон: 0~10000	Заводское значение: 2

Отклонение между положением обратной связи двигателя и целевым положением фиксации нулевой скорости считается завершением фиксации, если оно находится в пределах допустимой погрешности. В этот момент выходная частота двигателя равна 0. Обычно регулировка не требуется; при необходимости точная настройка выполняется вблизи заводских значений.

F4-70	Выбор простой функции переноса	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Отключить
1: Включить

F4-71	Время разгона/торможения простого перемещения	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-72	Старшие разряды величины перемещения 0	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-73	Младшие разряды величины перемещения 0	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-74	Старшие разряды величины перемещения 1	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-75	Младшие разряды величины перемещения 1	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-76	Старшие разряды величины перемещения 2	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-77	Младшие разряды величины перемещения 2	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-78	Старшие разряды величины перемещения 3	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-79	Младшие разряды величины перемещения 3	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-80	Старшие разряды величины перемещения 4	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-81	Младшие разряды величины перемещения 4	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-82	Старшие разряды величины перемещения 5	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-83	Младшие разряды величины перемещения 5	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-84	Старшие разряды величины перемещения 6	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-85	Младшие разряды величины перемещения 6	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-86	Старшие разряды величины перемещения 7	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
F4-87	Младшие разряды величины перемещения 7	Диапазон: 0,0~500,0	Заводское значение: 20,0

При простом управлении перемещением выбор различных величин перемещения осуществляется на основе комбинаций функций входных клемм. Формула расчёта величины перемещения:

Величина перемещения = старший разряд × 10000 + младший разряд.
Процесс простого управления перемещением показан на Рисунке 6-52.

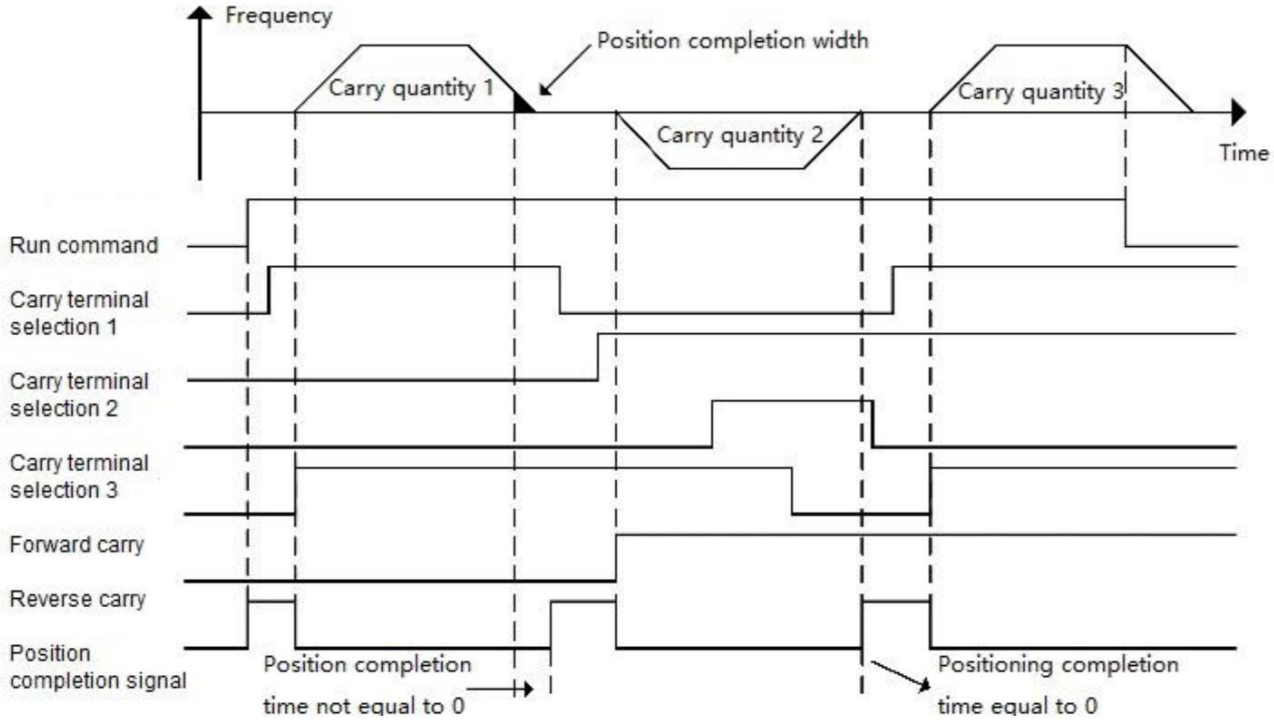


Рис. 6-52

F4-88	Выбор разрешения позиционирования при управлении по промышленному протоколу (шине данных)	Диапазон: 0~1 F	Заводское значение: 0

Способ задания соответствующей команды позиционирования при управлении по шине:
Разряд 0: Импульсное слежение, 0 — управление по шине, 1 — управление по клемме
Разряд 1: Ориентирование, 0 — управление по шине, 1 — управление по клемме
Разряд 2: Простое перемещение, 0 — управление по шине, 1 — управление по клемме
Разряд 3: Поиск исходного положения, 0 — управление по шине, 1 — управление по клемме
Разряд 4: Фиксация нулевой скорости, 0 — управление по шине, 1 — управление по клемме

Группа F6: Синхронизация «ведущий-ведомый»

F6-00	Выбор режима синхронизации «ведущий-ведомый»	Диапазон: 0~4	Заводское значение: 0

0: Синхронизация «ведущий-ведомый» отключена
1: Режим синхронизации по моменту
Поддерживает ведущий привод в режиме управления скоростью и ведомый привод в режиме управления моментом. Этот режим подходит для жёстко связанных двигателей. Скорость системы определяется контуром скорости ведущего, а задание момента ведомого задаёт ведущий. Распределение нагрузки регулируется через параметр коэффициента нагрузки ведомого F6-06.
2: Режим синхронизации по скорости 1
И ведущий, и ведомый работают в режиме управления скоростью. Подходит как для жёсткой, так и для гибкой связи. Ведомый использует момент ведущего в качестве упреждающей компенсации для

достижения распределения нагрузки в установившемся режиме. В этом режиме распределение нагрузки управляется просто регулировкой F6-06, аналогично режиму синхронизации по моменту.
3: Режим синхронизации по скорости 2
И ведущий, и ведомый работают в режиме управления скоростью. Подходит для гибкой связи. Ведомый работает с управлением скоростью и ограничением момента. Ведущий и ведомый имеют независимые контуры скорости. Задание скорости ведомого задаёт ведущий, а ограничение момента основано на выходном моменте ведущего.
4: Режим синхронизации с падением V/F
И ведущий, и ведомый работают в режиме управления V/F. Подходит для жёсткой или гибкой связи. Этот режим обеспечивает меньшую точность управления, но обладает отличной устойчивостью и простотой наладки.

ВНИМАНИЕ:
Текущая функция синхронизации «ведущий-ведомый» поддерживает:
Замкнутое векторное управление
Асинхронное разомкнутое векторное управление 2
Синхронное разомкнутое векторное управление
Управление V/F
Поэтому A0-09 можно устанавливать только в 0, 2, 3 или 4. Настройка A0-09 как ведущего, так и ведомого приводов должна соответствовать выбранному режиму синхронизации F6-00 и быть одинаковой на всех преобразователях частоты.

F6-01	Выбор адреса преобразователя частоты	Диапазон: 0~15	Заводское значение: 0

0: Ведущий
Другие значения: Ведомый
Примечание:
Для каждого номера станции допускается только один ведомый привод. Если несколько ведомых приводов настроены с одинаковым номером станции, будет выдана авария CSE.

F6-02	Количество ведомых преобразователей частоты	Диапазон: 0~15	Заводское значение: 0

Этот параметр требуется только для ведущего привода и должен задаваться в соответствии с фактическим количеством ведомых приводов.
Примечание:
Заданное количество должно совпадать с фактическим количеством ведомых. В противном случае во время работы возникнет авария CSE.

F6-03	Скорость передачи данных	Диапазон: 4~6	Заводское значение: 5

4: 250 кбит/с
5: 500 кбит/с
6: 1000 кбит/с
Примечание:
Для коммуникационного цикла 1 мс требуется скорость передачи не менее 250 кбит/с. Этот параметр должен быть одинаковым для всех ведущих и ведомых преобразователей.

F6-04	Время цикла	Диапазон: 0.5 мс~6000.0 мс	Заводское значение: 1.0 мс

Определяет интервал передачи данных текущего устройства по шине CAN. Этот параметр должен быть одинаковым для всех ведущих и ведомых приводов.

F6-05	Время обнаружения неисправности	Диапазон: 0 мс~60000 мс	Заводское значение: 1000 мс

0: Обнаружение неисправности CAN-связи отключено
Ненулевое значение: Время обнаружения неисправности связи
Примечание:
Этот параметр должен быть одинаковым для всех ведущих и ведомых приводов.

F6-06	Коэффициент нагрузки ведомого	Диапазон: 10.0%~1000.0%	Заводское значение: 100%

В режиме векторного управления этот параметр определяет процент нагрузки ведомого относительно нагрузки ведущего.
Значение по умолчанию — 100.0%, что соответствует соотношению выходного момента ведущего и ведомого 1:1.
Пример:
F6-06 = 100.0% → Соотношение моментов = 1:1
F6-06 = 50.0% → Соотношение моментов = 2:1
Другие соотношения масштабируются соответствующим образом.

F6-07	Коэффициент регулировки ограничения скорости	Диапазон: 1.0%~30.0%	Заводское значение: 5.0%

Применимо только к режиму синхронизации по моменту и режиму синхронизации по скорости 2.
Для предотвращения неконтролируемого разгона ведомого двигателя до максимальной скорости при механическом разъединении ведущего и ведомого к ведомому приводу применяется ограничение скорости.
Предел скорости ведомого = скорость ведущего × (1 + F6-07)
При заводской настройке 5.0% предел скорости ведомого составляет 105% от скорости ведущего.

F6-08	Коэффициент падения V/F	Диапазон: 10.0%~1000.0%	Заводское значение: 100.0%

Применимо только к режиму синхронизации с падением V/F.
В режиме управления V/F выходной ток двигателя зависит от выходного напряжения, при этом выходное напряжение пропорционально выходной частоте. Сравнивая разницу моментов между ведущим и ведомым приводами и соответствующим образом регулируя частоту ведомого, можно добиться автоматического распределения нагрузки.

F6-09	Режим падения V/F	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 1

Применимо, когда F6-00 = 3 или 4.
Когда F6-00 = 4 (режим синхронизации с падением V/F):
0: Управление с падением активно только во время работы на постоянной скорости и не участвует во время

разгона или торможения. Статус разгона/торможения ведущего используется в качестве эталона.
1: Управление с падением остаётся активным в течение всего рабочего процесса.

Когда F6-00 = 3 (режим синхронизации по скорости 2):
0: Ведомый привод не выдаёт крутящий момент во время разгона или торможения и участвует только во время работы на постоянной скорости.
1: Ведомый привод участвует в течение всего рабочего процесса.

F6-10	Числитель передаточного отношения	Диапазон: 0 ~ 10000	Заводское значение: 100
F6-11	Знаменатель передаточного отношения	Диапазон: 0 ~ 10000	Заводское значение: 100
F6-12	Время фильтрации момента	Диапазон: 0.000 мс ~ 30.000 мс	Заводское значение: 0.100 мс
F6-13	Коэффициент ограничения падения V/F	Диапазон: 1 ~ 5	Заводское значение: 3

Коэффициент ограничения выражается кратным номинальной частоты скольжения двигателя.

F6-17	Номер контролируемой ведомой станции	Диапазон: 1~15	Заводское значение: 1

Группа F7: Водоподготовка

F7-00	Управление постоянным давлением	Диапазон: 000~3F1	Заводское значение: 200

Разряд единиц: Режим постоянного давления
0: Отключено
1: Включено
Функции постоянного давления, режима «сна» и каскадного управления насосами вступают в силу только при установке этого параметра в 1.
Разряд десятков: Единица измерения давления
0: МПа
1: кПа
2: Па
3: А
4: В
5: %
6: м/с
7: м/мин
8: м/ч
9: $м^3/с$
A: $м^3/мин$

B: м³/ч
C: кг/с
D: кг/мин
E: кг/ч
F: Зарезервировано
Разряд сотен: Разрешение
0: 0
1: 0.1
2: 0.01
3: 0.001

F7-01	Диапазон давления	Диапазон: 0~100.00	Заводское значение: 1.00

Задаёт верхний предел диапазона давления.

F7-02	Источник задания постоянного давления	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

0: Задаётся параметром F7-03
1: Задаётся параметром F7-04
2: AI1
3: AI2
Источник задания давления выбирается этим параметром. Для системы водоснабжения при активации группы F7 параметр F0-00 должен быть установлен в 0. Давление, определяемое выбранным источником F7-02, будет преобразовано в процентное значение и использовано как динамическое цифровое задание ПИД в F0-01.
Настройка ПИД-системы водоснабжения указана ниже:

F0-00 = 0 (обязательно)
Если F7-02 = 0, то F0-01 = F7-03 × 100.0 / F5-01
Если F7-02 = 1, то F0-01 = F7-04 × 100.0 / F5-01
Когда F7-02 установлен в 2 или 3, кривая AI1 или AI2 определяется источником обратной связи по давлению водоснабжения, а F0-01 будет процентным значением, равным процентному значению AI.

Задайте источник обратной связи ПИД параметром F0-02.
Отрегулируйте параметры ПИД с учётом состояния системы.
F7-03 и F7-04 можно выбирать через цифровой вход «Переключение постоянного давления».

F7-03	Задание постоянного давления 1	Диапазон: 0~100.00	Заводское значение: 0.50
F7-04	Задание постоянного давления 2	Диапазон: 0~100.00	Заводское значение: 0.50

Задание постоянного давления 1 или 2 можно переключать с помощью клеммы «Переключение постоянного давления» и значения параметра F7-02.

Значение F7-02	Клемма «Переключение постоянного	Задание постоянного давления

	давления»	
0	0	Цифровое задание 1 (F7-03)
0	1	Цифровое задание 2 (F7-04)
1	0	Цифровое задание 2 (F7-04)
1	1	Цифровое задание 1 (F7-03)

F7-05	Выбор режима «сна»	Диапазон: 0~3	Заводское значение: 0

0: Без режима «сна»
1: Режим «сна» по давлению
2: Режим «сна» по частоте
3: Режим «сна» по току
При переходе ПЧ в состояние «сна» на дисплее отобразится SLEEP.

F7-06	Давление для перехода в режим «сна»	Диапазон: 0.00 МПа~100.00 МПа	Заводское значение: 0.80 МПа

Когда F7-05 = 1, привод переходит в режим «сна» по давлению, если фактическое давление в системе превышает заданное давление сна (F7-06) непрерывно в течение времени, указанного в F7-09.

F7-07	Частота для перехода в режим «сна»	Диапазон: 0.00 Гц~300.00 Гц	Заводское значение: 20.00 Гц

Когда F7-05 = 2, привод переходит в режим «сна» по частоте, если рабочая частота остаётся ниже заданной частоты сна (F7-07) непрерывно в течение времени, указанного в F7-09.

F7-08	Ток для перехода в режим «сна»	Диапазон: 0.0%~100.0%	Заводское значение: 30.0%

Когда F7-05 = 3, привод переходит в режим «сна» по току, если рабочий ток остаётся ниже заданного тока сна (F7-08) непрерывно в течение времени, указанного в F7-09.

F7-09	Задержка перехода в режим «сна»	Диапазон: 0.0 мин ~ 3600.0 мин	Заводское значение: 10.0 мин
F7-10	Давление пробуждения в режиме «сна»	Диапазон: 0 ~ 1	Заводское значение: 0

0: задаётся параметром F7-11
1: задаётся параметром F7-12

F7-11	Давление пробуждения 1	Диапазон: 0 ~ 100.00	Заводское значение: 0.30

F7-12	Давление пробуждения 2	Диапазон: 0 ~ 100.00	Заводское значение: 0.30
F7-13	Задержка пробуждения по давлению	Диапазон: 0.0 ~ 3600.0 мин	Заводское значение: 10.0

Активация пробуждения по давлению 1 или 2 также может определяться параметром F7-10 и клеммой «Переключение пробуждения по давлению», как указано ниже:

Значение F7-10	Клемма «Переключение пробуждения по давлению»	Давление пробуждения
0	0	Давление пробуждения 1
0	1	Давление пробуждения 2
1	0	Давление пробуждения 2
1	1	Давление пробуждения 1

В режиме «сна», если давление обратной связи становится меньше заданного давления пробуждения и удерживается на этом уровне в течение времени, заданного F7-13, привод немедленно выйдет из режима «сна».

F7-14	Выбор режима «сна» по таймеру	Диапазон: 00~11	Заводское значение: 0

Разряд единиц:
0: Отключено
1: Включено

Разряд десятков:
0: Пробуждение в режиме «сна» по таймеру запрещено
1: Пробуждение в режиме «сна» по таймеру разрешено

Как только режим «сна» по таймеру включён, режимы «сна» по давлению/частоте/току отключаются. При входе в состояние «сна» по таймеру на дисплее ПЧ отобразится SLEEP.

F7-15	Время начала «сна» по таймеру	Диапазон: 0~2359	Заводское значение: 0
F7-16	Время окончания «сна» по таймеру	Диапазон: 0~2359	Заводское значение: 0

Когда текущее время совпадает со временем начала «сна» по таймеру, заданным в F5-15, и давление обратной связи больше значения F5-17, привод немедленно переходит в режим «сна» по таймеру.
Когда текущее время совпадает со временем окончания «сна» по таймеру, режим «сна» по таймеру завершается.
В F5-15 и F5-16 значение 2359 соответствует времени 23:59, а 1130 — 11:30.

F7-17	Давление пробуждения в режиме «сна» по таймеру	Диапазон: 0 ~ 100.00 МПа	Заводское значение: 0.10
F7-18	Задержка пробуждения в режиме «сна» по таймеру	Диапазон: 0.0 ~ 3600.0 мин	Заводское значение: 10.0

Если давление обратной связи опускается ниже значения, заданного в F7-17, и остаётся таким в течение времени, заданного в F7-18, привод немедленно выходит из режима «сна» по таймеру.

F7-17	Давление пробуждения в режиме «сна» по таймеру	Диапазон: 0 ~ 100.00 МПа	Заводское значение: 0.10
F7-18	Задержка пробуждения в режиме «сна» по таймеру	Диапазон: 0.0 ~ 3600.0 мин	Заводское значение: 10.0

Если давление обратной связи опускается ниже значения, заданного в F7-17, и остаётся таким в течение времени, заданного в F7-18, привод немедленно выходит из режима «сна» по таймеру.

F7-19	Давление повторного перехода в режим «сна» после пробуждения от таймера	Диапазон: 0 ~ 100.00 МПа	Заводское значение: 0.60
F7-20	Задержка повторного перехода в режим «сна» после пробуждения от таймера	Диапазон: 0.0 ~ 3600.0 мин	Заводское значение: 10.0

Если давление обратной связи выше F7-19 и удерживается в течение времени, заданного F7-20, при условии, что привод уже был выведен из режима «сна» по таймеру, привод снова перейдёт в режим «сна».

F7-21	Максимальное давление при останове	Диапазон: 0 ~ 100.00 МПа	Заводское значение: 1.00

Если давление обратной связи превышает максимальное давление при останове, заданное в F7-21, привод немедленно остановится. На дисплее отобразится PH.

F7-22	Настройка защиты по верхнему пределу давления	Диапазон: 0 ~ 1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено

F7-23	Значение защиты по верхнему пределу давления	Диапазон: 0 ~ 100.00 МПа	Заводское значение: 0.90

Если защита по верхнему пределу давления F7-22 установлена в 1, и давление обратной связи превышает значение, заданное в F7-23, привод будет работать на нижней предельной частоте.

F7-24	Системные часы	Диапазон: 0~2359	Заводское значение: 0

Например, значение 2359 соответствует времени 23:59, а 1130 — 11:30.
Этот параметр показывает системное время, которое необходимо устанавливать заново после каждого включения питания.

F7-25	Минимальное давление при останове	Диапазон: 0 ~ 100.00 МПа	Заводское значение: 0.05
F7-26	Время активации минимального давления при останове	Диапазон: 0.0 ~ 3600.0 мин	Заводское значение: 10.0

Когда давление опускается ниже минимального давления при останове и удерживается в течение времени, заданного F7-26, привод останавливается. F7-25 и F7-26 обычно используются для защиты системы при отсутствии воды в трубопроводной сети. На дисплее отобразится PL, если давление слишком низкое.
Защита по минимальному давлению может действовать как защита от сухого хода при использовании датчика.

F7-27	Выход из режима «сна» при останове	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено

Когда F7-27 установлен в 1, если привод был остановлен в режиме «сна», он выйдет из режима «сна». Если F7-27 оставлен в заводском значении 0, то при останове в режиме «сна» привод сохранит режим «сна», пока давление или частота не удовлетворят условиям выхода из него.

F7-28	Защита от сухого хода	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено

F7-29	Нижняя частота защиты от сухого хода	Диапазон: 0 ~ верхний предел частоты	Заводское значение: 30 Гц

F7-29 определяет диапазон частот, в котором действует оценка защиты от сухого хода. Когда защита от сухого хода активирована и ПЧ работает в диапазоне от F7-29 до номинальной частоты, будет запущено обнаружение сухого хода.

F7-30	Количество перезапусков после сухого хода	Диапазон: 0 ~ 5	Заводское значение: 2

Когда ПЧ определяет, что двигатель находится в состоянии сухого хода, преобразователь переходит в состояние «сна» после сухого хода. По истечении времени «сна» после сухого хода (F7-33) двигатель снова запустится. F7-30 задаёт количество перезапусков. Если после нескольких перезапусков (F7-30) двигатель по-

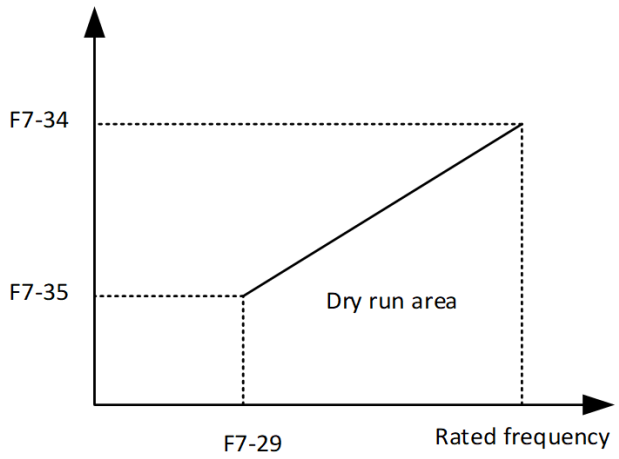
прежнему определяется как работающий всухую, ПЧ остановится и отобразит LLr.

F7-31	Задержка срабатывания защиты от сухого хода	Диапазон: 0 ~ 3600 с	Заводское значение: 60 с
F7-32	Задержка повторного перехода в режим «сна» после сухого хода	Диапазон: 0 ~ 3600 с	Заводское значение: 60 с
F7-33	Время «сна» после сухого хода	Диапазон: 0 ~ 3600 с	Заводское значение: 60 с

1. Когда двигатель обнаружен в состоянии сухого хода, по истечении задержки, заданной F7-31, ПЧ переходит в состояние «сна» после сухого хода.
2. По истечении времени «сна» после сухого хода, заданного F7-33, ПЧ перезапустится и снова выполнит оценку сухого хода.
3. После возврата ПЧ к работе из режима «сна» после сухого хода, если двигатель всё ещё работает всухую и это длится в течение времени, заданного F7-32, ПЧ снова перейдёт в режим «сна» после сухого хода.
4. Если после количества перезапусков, заданного F7-30, двигатель всё ещё находится в состоянии сухого хода, ПЧ остановит работу.

F7-34	Порог тока сухого хода на номинальной частоте	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 80.0%
F7-35	Порог тока сухого хода на низкой частоте	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 40.0%

F7-34 и F7-35 определяют порог защиты от сухого хода на нижней предельной частоте и на номинальной частоте.
F7-34 и F7-35 задаются в процентах от номинального тока двигателя.



F7-36	Порог низкого давления (%)	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%

F7-37	Время обнаружения низкого давления	Диапазон: 0.0 с – 6000.0 с	Заводское значение: 10.0 с

Когда измеренное давление опускается ниже порога низкого давления, заданного в F7-36, и остаётся ниже этого уровня в течение времени, указанного в F7-37, будет сформирован сигнал тревоги низкого давления.

F7-38	Процент отклонения давления	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
F7-39	Время обнаружения отклонения давления	Диапазон: 0.0 с – 6000.0 с	Заводское значение: 10.0 с

Когда отклонение давления, определяемое как:
Задание ПИД (F0-01) − фактическое значение обратной связи превышает процент, заданный в F7-38, непрерывно в течение времени, указанного в F7-39, формируется предупреждение о превышении давления. И наоборот, если отклонение превышает порог в противоположном направлении, формируется предупреждение о пониженном давлении.

F7-41	Порог защиты по нижнему пределу AI	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
F7-42	Время защиты по нижнему пределу AI	Диапазон: 0.0 с – 30.0 с	Заводское значение: 1.0 с

Когда входной сигнал датчика давления опускается ниже порога, заданного в F7-41, и остаётся ниже этого уровня в течение времени, указанного в F7-42, будет срабатывать сигнал защиты входа AI («AIP»).
Установка F7-41 в 0 отключает эту функцию защиты.

Каскадное управление насосами в основном используется в режиме постоянного давления, когда один насос не может обеспечить требуемое давление, и для удовлетворения потребности системы в давлении необходимо совместно задействовать несколько насосов.
Система обычно состоит из:
Ведущего насоса: насос с частотным регулированием, управляемый преобразователем, для точного поддержания давления.
Ведомых насосов: насосы, работающие непосредственно на сетевой частоте (с фиксированной скоростью) для дополнения ведущего насоса.
Каскадное управление насосами может быть реализовано в режиме фиксированного ведущего и режиме чередующегося ведущего.
Режим фиксированного ведущего
В режиме фиксированного ведущего насоса ведущий насос не переключается по времени наработки, поэтому ведущий насос достаточно напрямую подключить к ПЧ; дополнительные реле для управления переключением не требуются.

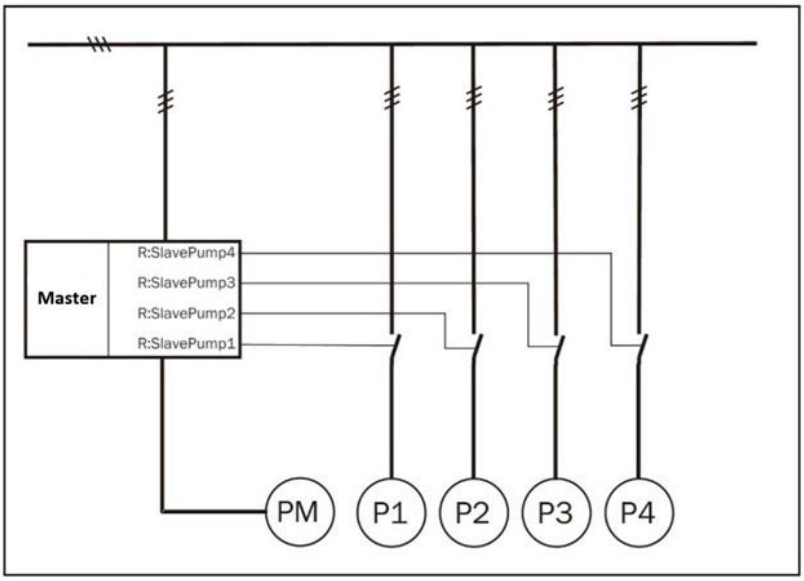


Рис. 6-53 Режим фиксированного ведущего

1. Включите режим фиксированного ведущего (F7-44 = 0)
2. Задайте количество двигателей (F7-46)
3. Настройте HDO, DO1, RO1 и RO2 (на плате расширения TG920-IO1) для управления двигателями M1, M2, M3 и M4 как ведомыми насосами соответственно (C1-00 = 49, C1-01 = 50, C1-02 = 51, C1-03 = 52)
4. Задайте режим переключения ведомых насосов (F7-43 = 1/2)
5. Задайте параметры добавления/отключения ведомых насосов (F7-47 ~ F7-49, F7-52 ~ F7-54)
6. Задайте частоту перехода (F7-50) и время удержания (F7-51)

Логика добавления ведомого насоса:
Добавление ведомого насоса: когда рабочая частота ПЧ (ведущего насоса) не ниже частоты запуска ведомого насоса (F7-48), разница между заданным давлением и давлением обратной связи больше порога запуска двигателя F6-47, и это условие сохраняется дольше задержки запуска двигателя F7-49, ведущий насос снизит скорость до значения, заданного F7-50, и контактор ведомого насоса замкнётся для его запуска. По истечении времени удержания, заданного F7-51, заданная скорость ведущего насоса вернётся в режим постоянного давления.
Отключение ведомого насоса: когда рабочая частота ПЧ (ведущего насоса) ниже частоты останова ведомого насоса (F7-53), а разница между давлением обратной связи и заданным давлением больше порога отключения ведомого насоса F7-52, по истечении времени задержки, заданного F7-54, ведущий насос увеличит скорость до значения, заданного F7-50, и контактор ведомого насоса разомкнётся для его останова. По истечении времени удержания, заданного F7-51, заданная скорость ведущего насоса вернётся в режим постоянного давления.
Выбор ведомого насоса определяется параметром F7-43.

В следующей таблице показана логика управления фиксированным ведущим. (F7-43 = 1, F7-44 = 0)

Таблица 6-23. Логика управления в режиме фиксированного ведущего

п/п	DO1	DO2	RO1	RO2	Ведущий	Насос P1	Насос P2	Насос P3
1	0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
2	1	0	0	0	Переменная частота	Стоп	Стоп	Стоп
3	1	1	0	0	Переменная частота	Сетевая частота	Стоп	Стоп
4	1	1	1	0	Переменная частота	Сетевая частота	Сетевая частота	Стоп
5	1	1	1	1	Переменная частота	Сетевая частота	Сетевая частота	Сетевая частота
6	1	1	1	0	Переменная частота	Сетевая частота	Сетевая частота	Стоп
7	1	1	0	0	Переменная частота	Сетевая частота	Стоп	Стоп
8	1	0	0	0	Переменная частота	Стоп	Стоп	Стоп
9	0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп

Режим чередующегося ведущего

В режиме чередующегося ведущего насоса ведущий насос не зафиксирован — он переключается в соответствии со способом, заданным параметром F7-44.

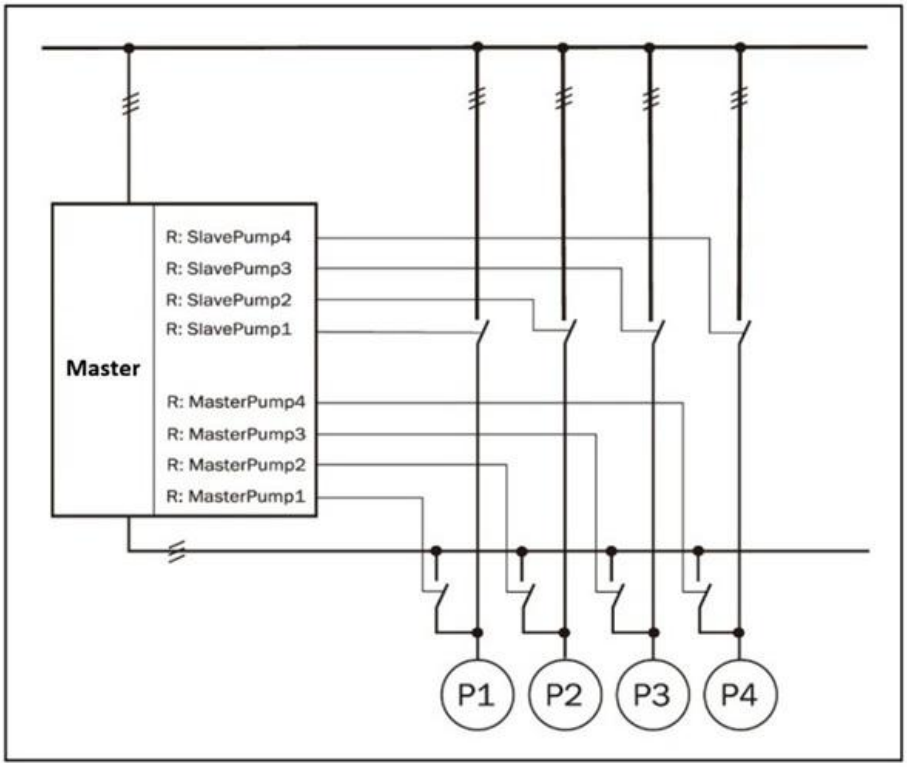


Рис. 6-54. Режим чередующегося ведущего

1. Включите режим чередующегося управления (F7-44 = 1/2/3)
2. Задайте количество двигателей (F7-46)
3. Настройте HDO, DO1, DO2, DO3, RO1 и RO2 как функции ведущего/ведомого терминалов P1~P3 (C1-00 = 45, C1-01 = 49, C1-02 = 46, C1-03 = 50, C1-05 = 47, C1-06 = 51)
4. Задайте режим переключения ведомых насосов (F7-43 = 1/2)
5. Задайте параметры добавления/отключения ведомых насосов (F7-47 ~ F7-49, F7-52 ~ F7-54)
6. Задайте частоту перехода (F7-50) и время удержания (F7-51)

F7-43	Переключение ведомого насоса	Диапазон: 0 ~ 2	Заводское значение: 0

0: Недействительно
1: По порядку
2: По времени наработки
При F7-43 = 1:
Для запуска насоса: автоматически выбирается следующий ведомый насос для запуска в порядке возрастания от Насоса 1 к Насосу 4.
Для останова насоса: автоматически выбирается следующий ведомый насос для останова в порядке убывания от Насоса 4 к Насосу 1.
При F7-43 = 2:
Для запуска насоса: система оценивает накопленное время наработки каждого ведомого насоса на основе P2.04 ~ P2.07 и выбирает насос с наименьшим временем наработки, который:
- в данный момент не работает,
- и не находится в аварийном состоянии (функции дискретных входов 97 ~ 100 отключены), как следующий ведомый насос для запуска.
Для останова насоса: перед отключением ведомого насоса система выберет ведомый насос с наибольшим временем наработки среди тех, которые в данный момент работают в ведомом режиме (активны функции дискретных входов 49 ~ 52), как следующий ведомый насос для останова.

F7-44	Переключение ведущего насоса	Диапазон: 0 ~ 3	Заводское значение: 0

0: Режим фиксированного ведущего
1: По времени наработки
2: Время наработки + опрос
3: Режим чередующегося ведущего 3

Вариант 0 – Режим фиксированного ведущего
Циркуляция между ведущими насосами отсутствует.

Вариант 1 – Выбор ведущего насоса по времени наработки
Перед запуском преобразователя двигатель с наименьшим накопленным временем наработки (P2.04 ~ P2.07) будет выбран в качестве главного насоса.
Соответствующий контактор сетевой частоты выбранного насоса (клемма 45/46/47/48) будет активирован. По истечении времени задержки замыкания F7.55 ведущий насос перейдёт в рабочее состояние.
При подаче команды останова система будет ждать в течение времени задержки размыкания, заданного в F7.56, прежде чем разомкнуть соответствующую клемму двигателя.
Если команда запуска будет получена в течение периода задержки размыкания, будет срабатывать авария CCL (контактор не включён). Аварию необходимо сбросить вручную после завершения задержки размыкания.

Вариант 2 – Выбор ведущего насоса по времени наработки + циклическое переключение по таймеру
Эта функция основана на Варианте 1 (выбор по времени наработки) и дополнительно включает циклическое переключение ведущего насоса по времени.
Когда выбран этот вариант и достигнуто время опроса F7.45, система выполнит переключение ведущего насоса.
Если система в состоянии СТОП – насос с наименьшим накопленным временем наработки будет выбран ведущим перед следующим запуском.
Если система РАБОТАЕТ – сигнал контактора текущего ведущего насоса будет снят, и насос с наименьшим накопленным временем наработки будет назначен новым ведущим, даже если он в данный момент работает как ведомый.
Если текущий ведущий насос по-прежнему имеет наименьшее время наработки, цикл опроса будет пропущен, и работа продолжится без переключения.

Вариант 3 – Всегда назначать вновь запущенный ведомый насос ведущим
Когда многоканальная логика активна, каждый раз при запуске нового насоса он автоматически переключается и назначается ведущим насосом.

F7-45	Время опроса	Диапазон: 0 ~ 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
F7-46	Общее количество двигателей	Диапазон: 0 ~ 4	Заводское значение: 1
F7-47	Порог давления для добавления двигателя	Диапазон: 0.0% – 100%	Заводское значение: 5%
F7-48	Порог частоты для добавления двигателя	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 50.00 Гц
F7-49	Задержка добавления двигателя	Диапазон: 0.0 – 360.0 с	Заводское значение: 10.0 с
F7-50	Частота перехода	Диапазон: 0.00 – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
F7-51	Время удержания частоты перехода	Диапазон: 0.00 – 3600.0 с	Заводское значение: 3600.0 с
F7-52	Порог давления для отключения двигателя	Диапазон: 0.0% – 100%	Заводское значение: 4%
F7-53	Порог частоты для отключения двигателя	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 5.00 Гц
F7-54	Задержка отключения двигателя	Диапазон: 0.0 – 360.0 с	Заводское значение: 10.0 с
F7-55	Задержка замыкания контактора	Диапазон: 0.2 – 10.0 с	Заводское значение: 0.5 с
F7-56	Задержка размыкания контактора	Диапазон: 0.2 – 10.0 с	Заводское значение: 0.5 с
F7-57	Сброс времени наработки двигателя	Диапазон: 0 – 4	Заводское значение: 0

Сбрасывает накопленное время наработки соответствующего двигателя.
Например, если этот параметр установлен в 1, время наработки Двигателя 1 будет сброшено в ноль.

F7-58	Ручная очистка насоса	Диапазон: 0 ~ 1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено
Когда F7-58 = 1, привод переходит в режим ручной очистки насоса.
В этом режиме после подачи команды запуска привод немедленно выполняет заданную программу управления вращением насоса вперёд и назад для очистки.

F7-59	Скорость очистки насоса	Диапазон: 0.00 – 100.00 Гц	Заводское значение: 30.00 Гц
F7-60	Время очистки насоса	Диапазон: 0 – 300 с	Заводское значение: 60 с

Когда F7-58 установлен в 1, насос перейдёт в режим очистки после запуска. Функция состоит из программируемой последовательности вращения насоса вперёд и назад для удаления остатков с рабочего колеса или из трубопровода. Сначала насос вращается вперёд со скоростью, заданной F7-59, в течение времени, заданного F7-60, затем следует вращение назад со скоростью F7-59 в течение времени F7-60. Время замедления плюс пауза между вращением вперёд и назад составляет 10 секунд. Цикл повторяется трижды, после чего насос останавливается, а разряд тысяч автоматически сбрасывается в 0. При возникновении любой промежуточной неисправности последовательность очистки насоса останавливается.

F7-61	Время цикла автоматической очистки насоса	Диапазон: 0 – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч

Таймер начинает отсчёт, когда двигатель остановлен, при условии F7-61 ≠ 0.
Как только время, заданное F7-61, будет достигнуто, насос автоматически запустится и выполнит программу очистки. После этого таймер будет сброшен и снова начнёт отсчёт.
Если привод будет запущен вручную в течение периода отсчёта, таймер также будет сброшен и начнёт новый цикл.

F7-62	Частота плавного заполнения	Диапазон: 0 – 600.00 Гц	Заводское значение: 30.00 Гц
F7-61	Время плавного заполнения	Диапазон: 0 – 6000.0 с	Заводское значение: 10.0 с
F7-64	Порог отключения плавного заполнения	Диапазон: 0 – 100%	Заводское значение: 30.0%

В системе водоснабжения быстрое поступление воды в пустую трубу может вызвать гидравлический удар, способный повредить трубы или клапаны.
После включения функции плавного заполнения труб ПЧ при каждом запуске постепенно и равномерно подаёт воду в трубу, предотвращая гидравлический удар. Если ПЧ остановится из-за неисправности во время процесса плавного заполнения, после перезапуска функция продолжит работать в соответствии с настройкой.
Настройка параметров:

1. Установите F7-63 в ненулевое значение, чтобы включить функцию плавного заполнения.
2. Задайте частоту плавного заполнения насоса с помощью F7-62.
3. Задайте порог отключения плавного заполнения с помощью F7-64.

Логика работы:
После запуска ПЧ двигатель выходит из процесса плавного заполнения и позволяет ПИД-регулятору взять на себя управление частотой после выполнения любого из двух условий:

1. Двигатель работает на частоте плавного заполнения (F7-62), и время работы достигает длительности, заданной F7-63.
2. Обратная связь ПИД достигает порога отключения плавного заполнения (F7-64).

F7-65	Управление уровнем воды	Диапазон: 0 – 3	Заводское значение: 0

0: нет входа
1: Дискретный вход
2: AI1
3: AI2
Выбор источника сигнала уровня воды.
Если в качестве входа уровня воды выбран дискретный вход (F7-65 = 1): функция 106 — верхний предел уровня воды, функция 107 — нижний предел уровня воды.
Если в качестве входа уровня воды выбран аналоговый вход (F7-65 = 2 или 3): F7-66 и F7-67 задают верхний и нижний пределы уровня воды.
Если уровень воды по обратной связи превышает порог, ПЧ остановится и отобразит StF/StL.

F7-66	Верхний предел уровня воды	Диапазон: 0.0%~100.0%	Заводское значение: 60%
F7-67	Нижний предел уровня воды	Диапазон: 0.0%~100.0%	Заводское значение: 20%

F7-68	Пожарный режим	Диапазон: 0 – 2	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Ручной режим
Пожарная частота определяется параметром F7-69.
2: Автоматический режим
Пожарная частота определяется входом AI1.
«Пожарный режим» — это специальный режим, который активируется, когда F7-68 установлен в 1 или 2, и получен сигнал на дискретном входе, настроенном как функция 104 — Пожарный режим.
В пожарном режиме ПЧ игнорирует все клеммные команды, кроме пожарной клеммы и пожарной частоты, а также игнорирует все аварии привода, такие как перегрев, перегрузка и т.д. Цифровой/релейный выход, настроенный как 41, будет активен.

F7-69	Частота пожарного режима	Диапазон: 0~b0.09	Заводское значение: 50 Гц

В ручном режиме ПЧ будет работать на частоте, заданной параметром F7-69. В автоматическом режиме ПЧ будет работать на частоте, заданной входом AI1.

F7-70	Направление вращения двигателя в пожарном режиме	Диапазон: 0~1	Заводское значение: 0

0: Направление по умолчанию
1: Обратное направление
В пожарном режиме ПЧ игнорирует команду направления вращения с дискретного входа.

Группа F8: Кран и подъёмные механизмы

F8-00	Функция ограничения скорости при тяжёлой нагрузке	Диапазон: 0~2	Заводское значение: 1

0: Отключено
1: Контроль по току
2: Контроль по мощности

Когда заданная частота превышает номинальную частоту, определённую d0-04, ПЧ включает функцию ограничения скорости в зависимости от нагрузки. Во время этого процесса привод поддерживает номинальную частоту (d0-04) в течение времени, заданного F8-01, и выполняет измерение массы груза. Если реальный выходной ток или мощность (как при движении вверх, так и вниз) превышает порог, заданный F8-02 или F8-17 соответственно, скорость ограничивается номинальной частотой. Если эти пороги не превышены, скорость ограничивается по формуле: (номинальная частота × 100.0% / процент реального тока или мощности относительно номинального значения).

F8-01	Время обнаружения нагрузки	Диапазон: 0.0с – 100.0с	Заводское значение: 1.0 с
F8-02	Порог нагрузки при подъёме	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 94.0%
F8-17	Порог нагрузки при спуске	Диапазон: 0% – 100% (от номинального тока / мощности двигателя)	Заводское значение: 40%

F8-03	Снижение частоты при понижении напряжения	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено
При понижении напряжения из-за колебаний сети ПЧ автоматически регулирует выходную частоту для обеспечения стабильного момента, предотвращая тем самым непредвиденное перемещение груза во время работы.

F8-04	Порог напряжения для снижения частоты	Диапазон: 0 В – 1000 В	Заводское значение: 500В

Когда напряжение шины постоянного тока опускается ниже порога, заданного F8-04, привод автоматически снижает выходную частоту для защиты системы и поддержания стабильной работы.

F8-05	Защита от отказа механического тормоза	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 1

0: Отключено
1: Включено
Самозащита от отказа тормоза действительна только при замкнутом векторном управлении (A0-09 = 3). Когда привод переменного тока останавливается, угол поворота энкодера непрерывно контролируется. Если команда RUN не подана, а угол поворота энкодера превышает заданный предел, привод немедленно выдаёт ток, соответствующий массе груза, оставаясь на 0 Гц. Эта функция предназначена для предотвращения падения груза при отказе тормоза.

В режиме ожидания, если в сигнале обратной связи энкодера обнаруживаются колебания, привод интерпретирует это как ослабление тормоза и автоматически активирует управление удержанием нулевой скорости, чтобы предотвратить дрейф или проскальзывание подъёмного механизма.

F8-06	Порог обнаружения положения	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 4096
F8-07	Время торможения	Диапазон: 0.0 с – 5.0 с	Заводское значение: 3.0 с
F8-08	Задержка контроля тормоза	Диапазон: 0.0 с – 5.0 с	Заводское значение: 0.2 с
F8-15	Задержка контроля тормоза после аварийного останова	Диапазон: 0.0 с – 5.0 с	Заводское значение: 0.2 с
F8-16	Количество отказов механического тормоза	Диапазон: 1 – 5	Заводское значение: 3

Когда функция контроля тормоза включена, привод выполняет мониторинг обратной связи энкодера после нормального или аварийного останова. В зависимости от состояния привода контроль начинается после времени задержки, заданного F8-08 или F8-15.

Если обнаруженные импульсы обратной связи энкодера превышают порог, заданный F8-06, привод переходит в режим работы с нулевой скоростью. После удержания нулевой скорости в течение времени, заданного F8-07, привод выходит из рабочего состояния и продолжает контролировать обратную связь энкодера.

Если отказ тормоза всё ещё обнаруживается, привод снова переходит в режим удержания нулевой скорости. После непрерывного повторения этого состояния в течение количества раз, заданного F8-16, привод остаётся в режиме удержания нулевой скорости постоянно, чтобы предотвратить перемещение груза.

В этом состоянии режим удержания можно снять только подачей команды движения вниз с рукоятки управления. Одновременно привод сообщает об аварии отказа тормоза (bFE).

Выходная функция 34 может быть назначена на цифровой выход для подачи сигнала ВКЛ (ON), информирующего внешнее оборудование о состоянии контроля тормоза.

F8-09	Ток обнаружения обрыва (отключения) двигателя	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 5.0%

Защита от обрыва (отключения) двигателя используется для непрерывного контроля состояния двигателя во время работы. Когда ток двигателя падает ниже заданного порога, установленного в F8-09, что соответствует току холостого хода двигателя (d0-11), преобразователь частоты распознаёт это как отключение своего выхода, создающее риск падения груза. В таких случаях ПЧ сообщает код аварии №58, и на дисплее отображается «brF».

F8-11	Выбор тормоза при переключении вперёд/назад	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

0: Включено

1: Отключено

F8-47	Частота скачка при переключении вперёд/назад	Диапазон: 0 – 5 Гц	Заводское значение: 2 Гц

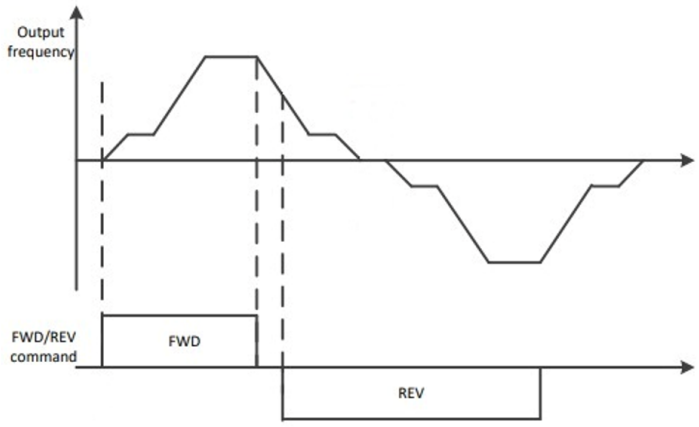
Эта функция в основном используется для определения того, следует ли задействовать тормоз при переключении между вращением двигателя вперёд и назад.

Когда F8-11 установлен в 0, ПЧ тормозит до остановки, затем отпускает тормоз и начинает вращение назад.

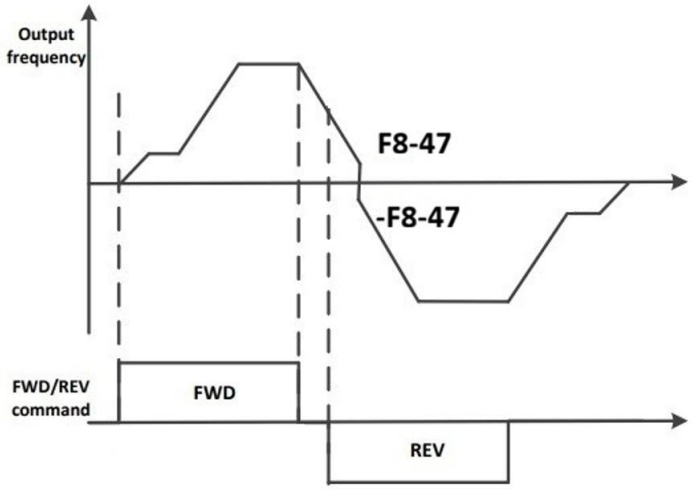
Примечание:

Для работы этой функции необходимо включить механический тормоз: F8-41 = 1.

И наоборот, когда F8-11 установлен в 1, переключение происходит напрямую без задействования тормоза. В этом режиме активен параметр F8-47: при замедлении, если выходная частота опускается ниже значения F8-47, она мгновенно перескакивает с F8-47 на -F8-47. Обратите внимание, что F8-47 действует только в режиме разомкнутого управления. При замкнутом управлении ПЧ снижает выходную частоту до 0, прежде чем начать вращение в противоположном направлении.



Runing curve of F8-11=0



Runing curve of F8-11=1

F8-12	Функция обнаружения натянутого троса	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Включено
При подъёмных операциях грузы обычно соединяются с подъёмным механизмом с помощью гибких стальных тросов или строп. В момент отрыва груза от земли или его касания земли при спуске подъёмный механизм испытывает резкое изменение нагрузки. Из-за упругости как подъёмного механизма, так и стального троса стрела башенного крана может испытывать значительные вертикальные колебания, что серьёзно снижает долговечность троса. Функция защиты от ослабления (обнаружения натянутого троса) эффективно смягчает эту проблему, продлевая срок службы стального троса.

F8-13	Порог обнаружения натянутого троса	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 20.0%
F8-14	Время обнаружения натянутого троса	Диапазон: 0.000 с – 1.000 с	Заводское значение: 0.100 с

Когда обнаруженное колебание тока момента превышает порог, заданный F8-13, в течение времени, указанного F8-14, ПЧ автоматически снизит частоту двигателя.

F8-18	Защита от превышения времени останова	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 1
F8-19	Коэффициент останова	Диапазон: 0% – 1000%	Заводское значение: 150%

Когда F8-18 установлен в 1, привод начинает контролировать процесс останова после возврата рукоятки управления в нулевое положение.
Если двигатель не остановился полностью в течение времени, заданного F8-19, сигнал обратной связи считается ненормальным, и привод выполняет принудительный останов.
Эта функция действует только в режиме замкнутого векторного управления.

F8-20	Ток отпускания тормоза при движении вперёд	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 60.0%
F8-21	Ток отпускания тормоза при движении назад	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 60.0%
F8-22	Ограничение момента при отпускании тормоза вперёд	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 120.0%
F8-23	Ограничение момента при отпускании тормоза назад	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 120.0%
F8-24	Частота отпускания тормоза при движении вперёд	Диапазон: 0.00 Гц – 10.00 Гц	Заводское значение: 1.50 Гц
F8-25	Частота отпускания тормоза при движении назад	Диапазон: 0.00 Гц – 10.00 Гц	Заводское значение: 1.50 Гц

F8-26	Частота закрытия тормоза при движении вперёд	Диапазон: 0.00 Гц – 10.00 Гц	Заводское значение: 3.50 Гц
F8-27	Частота закрытия тормоза при движении назад	Диапазон: 0.00 Гц – 10.00 Гц	Заводское значение: 3.50 Гц
F8-28	Задержка перед отпусканием тормоза вперёд	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.1 с
F8-29	Задержка перед отпусканием тормоза назад	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.1 с
F8-30	Задержка после отпускания тормоза вперёд	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.0 с
F8-31	Задержка после отпускания тормоза назад	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.0 с
F8-32	Задержка перед закрытием тормоза вперёд	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.0 с
F8-33	Задержка перед закрытием тормоза назад	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.0 с
F8-34	Задержка после закрытия тормоза вперёд	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.5 с
F8-35	Задержка после закрытия тормоза назад	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.5 с

Последовательность управления тормозом предназначена для управления тормозной системой как при запуске, так и при останове путём оценки таких параметров, как частота и ток. Это обеспечивает корректное замыкание или отпускание тормоза, предотвращая такие инциденты, как дрейф груза, и повышая общую безопасность системы.

Примечания:

Частоту отпускания тормоза и ток отпускания нельзя задавать слишком низкими, так как это может привести к падению груза в момент перехода при отпускании или закрытии тормоза.

Частота закрытия тормоза должна быть выше частоты отпускания тормоза, за исключением условия отключения при нулевой скорости в режиме FVC.

Частоты отпускания и закрытия тормоза следует задавать ниже рабочей частоты первой ступени; в противном случае тормоз может не отпускаться и не закрываться должным образом.

Для работы этой функции необходимо включить механический тормоз: F8-41 = 1.

Последовательность запуска:

1. Когда ПЧ находится в режиме ожидания, выход тормоза остаётся замкнутым.
2. При получении команды запуска ПЧ разгоняется до частоты отпускания тормоза, заданной F8-24/F8-25.
3. Одновременно ПЧ выполняет проверку тока. Если выходной ток достигает или превышает ток отпускания тормоза, заданный F8-20/F8-21, запускается задержка перед отпусканием тормоза.
4. После заданной задержки перед отпусканием тормоза (F8-28/F8-29) ПЧ выдаёт сигнал отпускания тормоза.

5. Затем выдерживается задержка после отпускания тормоза (F8-30/F8-31), после чего ПЧ нормально разгоняется до заданной частоты.

Последовательность останова:

1. При получении команды останова ПЧ замедляется до частоты закрытия тормоза, заданной F8-26/F8-27.
2. Затем запускается задержка перед закрытием тормоза.
3. После задержки (F8-32/F8-33) ПЧ выдаёт сигнал закрытия тормоза.
4. Наконец, после задержки после закрытия тормоза (F8-34/F8-35) ПЧ замедляется до нуля и останавливается.

Дополнительное примечание:
Параметры F8-22/F8-23 задают ограничение момента перед отпусканием тормоза, чтобы предотвратить ошибки, вызванные чрезмерным током момента.

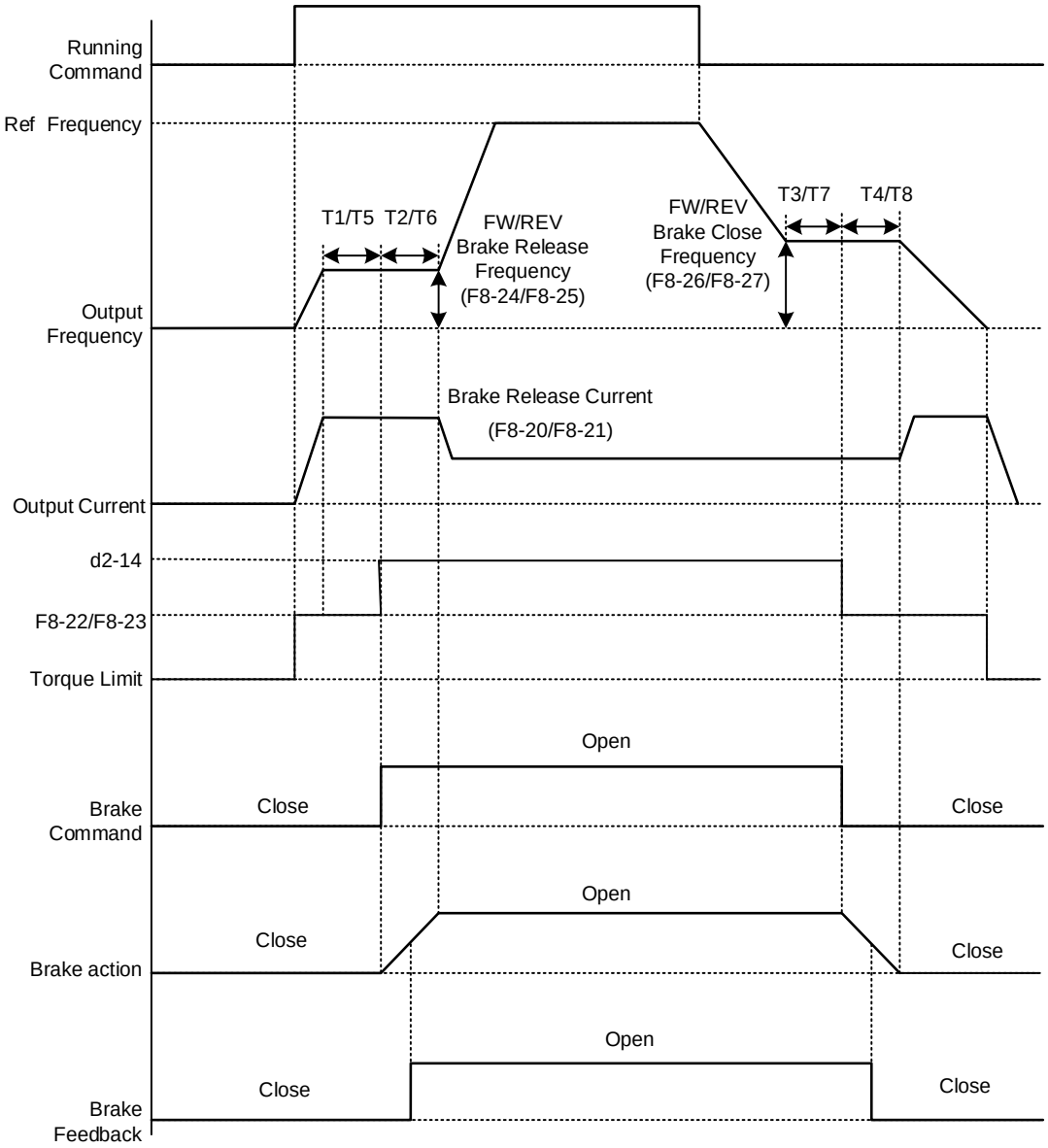


Рис. 6.55. Временная диаграмма управления тормозом

T1: Задержка перед отпусканием тормоза (вперед) F8-28	T3: Задержка перед наложением тормоза (вперед) F8-32
T2: Задержка после отпускания тормоза (вперед) F8-30	T4: Задержка после наложения тормоза (вперед) F8-34
T5: Задержка перед отпусканием тормоза (назад) F8-29	T7: Задержка перед наложением тормоза (назад) F8-33
T6: Задержка после отпускания тормоза (назад) F8-31	T8: Задержка после наложения тормоза (назад) F8-35

F8-36	Режим ограничения по положению	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

0: Одностороннее ограничение
1: Двустороннее ограничение
Функция ограничения по положению обеспечивает безопасную и плавную работу оборудования в пределах заданного диапазона перемещения. Правильная установка и использование как физических датчиков пределов, так и программных функций ограничения значительно повышают безопасность системы.
Примечание:
Если какой-либо датчик предела ослаб, своевременно выполните техническое обслуживание, чтобы предотвратить ложное срабатывание или отказ функции ограничения, что может снизить защитные меры системы.
Реализация:
Подключите сигналы пределов к соответствующим входам DI преобразователя и включите функцию ограничения. Настройте функции клемм DI следующим образом:
Функция клеммы 101 — верхний предел останова
Функция клеммы 109 — верхний предел замедления
Функция клеммы 110 — нижний предел замедления
Функция клеммы 102 — нижний предел останова
При достижении верхнего или нижнего положения ограничения скорости ПЧ переходит в зону низкой скорости. В этой зоне ПЧ работает на ограниченной частоте, заданной F8-37, а при достижении верхнего или нижнего положения останова срабатывает аварийный останов.
Одностороннее ограничение:
При достижении верхнего положения ограничения скорости ПЧ ограничивает скорость вверх в зоне низкой скорости, а скорость вниз остаётся неограниченной.
И наоборот, при достижении нижнего положения ограничения скорости ПЧ ограничивает скорость вниз в зоне низкой скорости, а скорость вверх остаётся неограниченной.
Двустороннее ограничение:
Скорость и вверх, и вниз ограничивается, когда ПЧ работает в соответствующей зоне низкой скорости.
(Эта функция доступна только в режиме клеммного управления.)

F8-37	Ограниченная частота в зоне низкой скорости	Диапазон: 0.00 Гц – 20.00 Гц	Заводское значение: 0

F8-41	Управление тормозом двух двигателей	Диапазон: 0 – 11	Заводское значение: 0

Разряд единиц:
0: Управление тормозом двигателя 1 отключено
1: Управление тормозом двигателя 1 включено

Разряд десятков:
0: Управление тормозом двигателя 2 отключено
1: Управление тормозом двигателя 2 включено

Этот привод переменного тока оснащён двумя встроенными группами параметров двигателя, что позволяет переключать управление между двумя двигателями с помощью клемм DI, используя функциональный код 25. В таких применениях, как подъёмники и козловые краны, один ПЧ может одновременно управлять механизмами подъёма и передвижения. Это обеспечивает независимое управление логикой механического торможения для каждого двигателя, гарантируя, что характеристики торможения правильно соответствуют специфическим требованиям каждого механизма.

F8-42	Порог скорости проскальзывания тормоза	Диапазон: 0.00 Гц – 5.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
F8-43	Задержка аварии проскальзывания тормоза	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.5 с

Механизм защиты от проскальзывания тормоза — это функция безопасности, основанная на контроле обратной связи в реальном времени. Она включается только в режиме замкнутого векторного управления. Основной принцип работы заключается в том, что при замкнутом тормозе привод непрерывно контролирует скорость вращения энкодера, чтобы прогнозировать и предотвращать непреднамеренное падение груза. Если привод обнаруживает движение без команды, когда тормоз всё ещё замкнут, механизм защиты немедленно активируется. В этот момент система подаёт ток момента, соответствующий нагрузке, работая в состоянии нулевой фиксации, эффективно предотвращая риск неконтролируемой кинетической энергии, возникающей из-за проскальзывания тормоза.
В замкнутом режиме, если порог скорости проскальзывания тормоза (F8-42) задан выше 0, функция обнаружения проскальзывания тормоза активирована. Во время фазы проверки момента/скорости (пока тормоз остаётся замкнутым), если измеренная энкодером скорость двигателя превышает F8-42 в течение времени большего, чем задано F8-43, фиксируется авария проскальзывания тормоза (код аварии №59). Кроме того, на дисплее отображается «bSE».
Логика аварии проскальзывания тормоза показана на Рисунке 6-56.

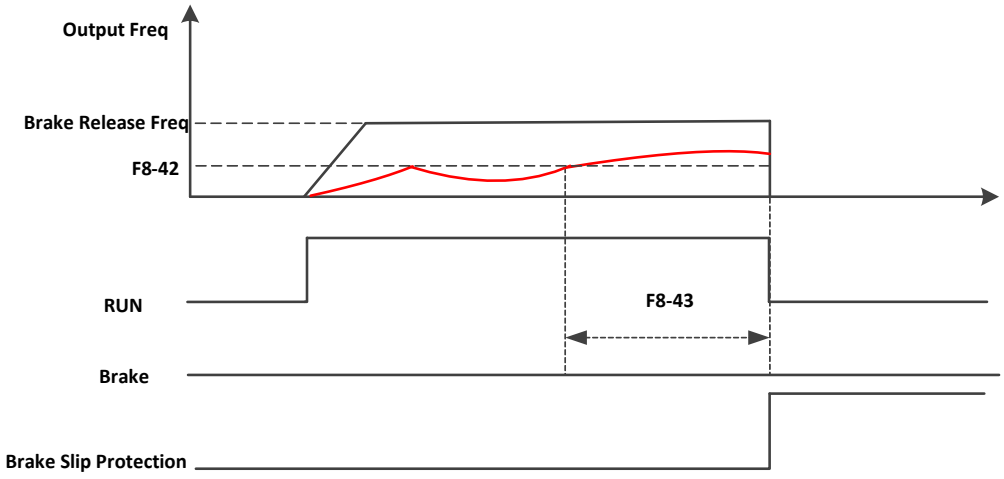


Рис. 6-56. Защита от проскальзывания тормоза

F8-44	Сигнал обратной связи тормоза	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0
F8-45	Время обнаружения обратной связи тормоза	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 1.0 с

В некоторых применениях тормозная система оснащена функцией обратной связи по состоянию. Эта функция использует цифровой сигнальный интерфейс для проверки в реальном времени состояния тормозного исполнительного механизма относительно команд управления торможением, выдаваемых приводом. Привод непрерывно сравнивает фактическое состояние тормоза с заданным, чтобы обеспечить их соответствие. Если обнаруживается любое расхождение, преобразователь автоматически отключается, одновременно выдавая код аварии 53 и отображая на дисплее «FAE».

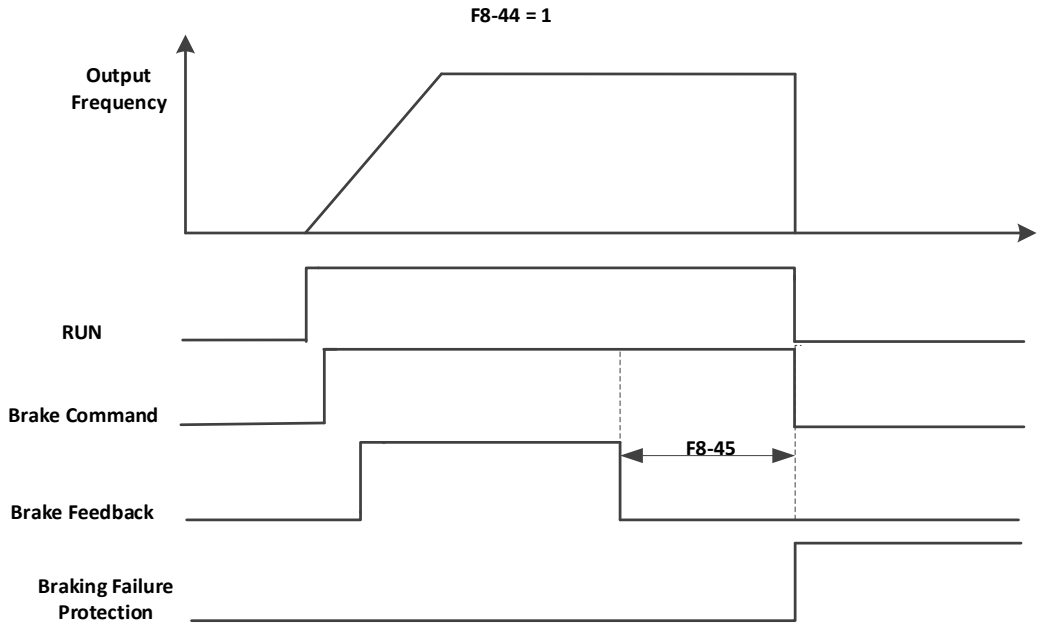


Рис. 6-57. Защита от отказа тормоза

F8-46	Тайм-аут отпускания тормоза	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 0.0 с

Защита от тайм-аута отпускания тормоза — это функция безопасности, предназначенная для защиты оборудования во время процесса запуска.

Если тормоз не отпускается в течение заданного интервала времени, механизм защиты активируется автоматически.

Неправильные настройки параметров или другие нештатные условия могут привести к тому, что система постоянно не будет удовлетворять требованиям отпускания тормоза, в результате чего привод не выдаст команду отпускания тормоза в течение заданного времени.

Этот механизм не только повышает безопасность работы, но и помогает предотвратить возможное повреждение оборудования или снижение срока службы из-за длительной нештатной работы.

Защита от тайм-аута отпускания тормоза включена, когда F8-46 больше 0.

Если после подачи команды запуска (вращение вперёд или назад) прошло время, заданное F8-46, а привод так и не выдал сигнал открытия тормоза, ПЧ сообщит код ошибки №61, на дисплее отобразится obE.

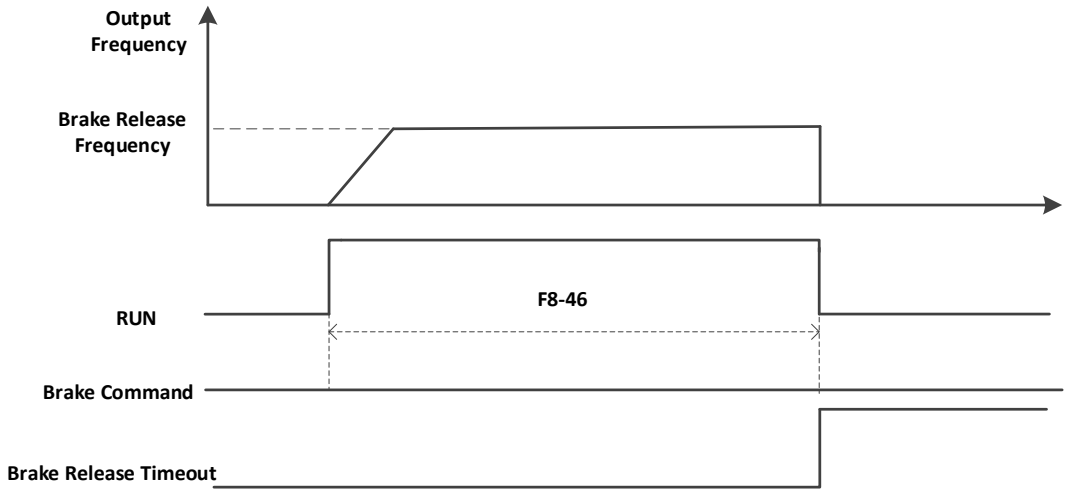


Рис. 6-58. Тайм-аут отпускания тормоза

F8-48	Порог защиты от опрокидывания в режиме SVC	Диапазон: 0.0% – 200.0%	Заводское значение: 0.0%
F8-49	Время обнаружения опрокидывания	Диапазон: 0.0 с – 10.0 с	Заводское значение: 2.0 с

В разомкнутом режиме, где отсутствует обратная связь по скорости от энкодера, преобразователь непрерывно контролирует выходной момент двигателя. В режиме подъёма выходной момент двигателя имеет тенденцию увеличиваться до и после отпускания тормоза, а также во время низкоскоростных фаз и фаз разгона. После стабилизации скорости выходной момент уменьшается. Однако если момент двигателя остаётся повышенным в течение длительного времени, существует риск опрокидывания. Если преобразователь обнаруживает, что выходной момент двигателя превышает порог, заданный F8-48, и это состояние сохраняется дольше времени, указанного в F8-49, он отключится и выдаст код аварии 43, а на дисплее отобразится «SPL».

F8-50	Направление запуска	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

0: Момент отпускания тормоза совпадает с направлением вращения
1: Момент отпускания тормоза всегда в прямом направлении
Привод переменного тока оснащён программируемой функцией предварительного задания направления момента, которая заранее регулирует направление выходного момента двигателя перед отпусканием тормоза. Когда система инициирует операцию отпускания тормоза, прикладывается заранее заданный момент, направленный противоположно силе тяжести груза. Такой подход позволяет системе привода создать уравновешивающий момент до отпускания механического тормоза, эффективно устраняя риск опускания груза из-за запаздывания момента в момент отпускания тормоза. Это значительно повышает устойчивость и безопасность тяжёлых грузов при движении вниз.

Группа F9: ПИД-регулятор 2

TG920 предлагает два набора функций ПИД-регулятора: ПИД-регулятор 1 и ПИД-регулятор 2.
Основное различие между ними заключается в их выходе. Результат вычисления ПИД 1 используется для управления рабочей скоростью двигателя, а результат ПИД 2 может быть выведен только через аналоговый

выход путём настройки функции AO (функция 30).
При использовании ПИД 2 процесса настройки параметров F9-00 ~ F9-19 должны соответствовать описаниям и рекомендациям по конфигурации соответствующих параметров ПИД 1 из группы F0.

Группа H: Коммуникационные параметры

Группа H0: Коммуникационные параметры

Поддерживается универсальный протокол Modbus. Подробное описание протокола связи см. в приложении.

H0-00	Выбор порта SCI	Диапазон: 0-6	Заводское значение: 0

0: не выбран
1: ModBus RTU
2: не используется
3: EtherCAT/ModBus TCP
4: CAN
5: M3/CANopen/ProfiBus DP/Ethernet IP
6: ProfiNet
(После изменения способа связи преобразователь частоты следует перезапустить)

H0-01	Настройка связи через порт SCI	Диапазон: 0000-1136	Заводское значение: 0001

Разряд единиц LED: скорость передачи данных
0: 4800 бит/с
1: 9600 бит/с
2: 19200 бит/с
3: 38400 бит/с
4: 57600 бит/с
5: 115200 бит/с
6: 1 Мбит/с (для CANOpen)
Разряд десятков LED: формат данных
0: 1-8-2-N, RTU
1: 1-8-1-E, RTU
2: 1-8-1-O, RTU
3: 1-8-1-N, RTU
Разряд сотен: разрешение записи критических функциональных кодов производителя
0: Запись запрещена
1: Запись разрешена
Разряд тысяч: обработка коммуникационных данных при отключении питания
0: Не сохраняются при отключении питания
1: Сохраняются при отключении питания

H0-02	Локальный адрес порта связи SCI	Диапазон: 0-247	Заводское значение: 1

Устанавливает адрес этого преобразователя частоты. 0 — это адрес широковещательной рассылки, а доступные адреса — 1-247.

H0-03	Время ожидания при обнаружении сбоя связи	Диапазон: 0,0–100,00 с	Заводское значение: 5,00 с

Этот параметр устанавливает время обнаружения ошибки связи. Если он установлен на 0, об ошибках связи не будет сообщаться.

H0-04	Задержка связи по RS-485	Диапазон: 0–1000 мс	Заводское значение: 0 мс

Устанавливает задержку времени отклика данного ПЧ на запрос ведущего устройства.

H0-05	Параметр «Ведущий/Ведомый»	Диапазон: 0–2	Заводское значение: 0

0: ПК управляет ПЧ

ПК в качестве ведущего устройства управляет ПЧ. Поддерживаются все протоколы связи.

1: В качестве ведущего

В соответствии с выбором параметра H0-06 ПЧ отправляет по каналу связи текущее значение b0-02 (цифровой параметр опорной частоты ведущего устройства) или F0-01 (цифровой параметр ПИД-регулятора). В качестве ведущего устройства данный ПЧ может только отправлять данные, но не может их принимать.

Параллельная система допускает наличие только одного ведущего устройства; если в одной параллельной системе появляется несколько ведущих устройств, это приводит к сбою работы всей системы.

2: В качестве ведомого устройства

Полученные данные передаются в b0-02 (цифровое значение заданной частоты ведущего устройства) или F0-01 (цифровое значение PID) по каналу связи. Выбор b0-02/F0-01 осуществляется параметром H0-06. Другие адреса данных связи не поддерживаются. В качестве ведомого устройства данный привод может только принимать данные.

H0-06	Адрес хранения параметров, когда этот ПЧ работает в качестве ведущего	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: b0-02

1: F0-01

Этот параметр вступает в силу, когда H0-05 установлен в 1. Этот параметр задает адрес настройки частоты ведомого ПЧ, когда данный ПЧ работает в качестве ведущего.

H0-07	Коэффициент пропорциональности принятой частоты	Диапазон: 0,0-1000,0	Заводское значение: 100,0

Этот параметр действует, когда H0-05 установлен в 2. Данные, отправленные ведущим, умножаются на H0-07, после чего результат записывается в b0-02 или F0-01 (определяется H0-06 ведущего).

Эта настройка очень полезна, когда ведущий привод управляет несколькими ведомыми и требуется распределять частоту.

H0-08	Разрешение автоматического сброса RS-485	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: отключено

1: включено

H0-09	Передача байтов через коммуникационную (M3)	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: 48 байт (с подкомандами)
1: 32 байта

H0–10	Время обнаружения неисправности коммуникационной карты	Диапазон: 0,00-100,00 с	Заводское значение: 5,00 с

Время обнаружения неисправности связи между коммуникационной платой и платой управления. При значении 0 не передаются сообщения о неисправностях связи по портам (31-TrC).

H0-11	Восстановление заводского IP-адреса коммуникационной карты (ModBus TCP)	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: Отключено
1: Восстановление заводского IP-адреса платы ModBus TCP после повторного включения питания.

H0-13	Выбор единицы измерения скорости шины (EC)	Диапазон: 0-2	Заводское значение: 0

0: об/мин
1: импульсов/с
2: 1 об/мин

H0-14	Выбор отображение адресов (M3)	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: Отсутствует
1: Сопоставление 1

Группа H1: Коммуникационные параметры

H1-00	Данные задержки синхронизации обновления EtherCAT	Диапазон: 0.0% – 6553.5%	Заводское значение: 0.0%
H1-01	Задержка включения режима позиционирования по шине	0 – 65535	Заводское значение: 0

Группа H2: Коммуникационные параметры разъёма RJ45, протокол ModBus RTU

H2-00	Связь панели управления RJ45	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: Связь с клавиатурой LED/LCD
1: Ведомая связь Modbus-RTU
Примечание:
Связь RJ45 через клавиатуру действует только тогда, когда H0-00 не установлен в 1. Карты расширения имеют более высокий приоритет.

H2-01	Конфигурация связи панели управления RJ45	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

Разряд единиц LED: скорость передачи данных
0: 4800 бит/с
1: 9600 бит/с
2: 19200 бит/с
3: 38400 бит/с
4: 57600 бит/с
5: 115200 бит/с
6: 1 Мбит/с (для CANOpen)
Разряд десятков LED: формат данных
0: 1-8-2-N, RTU
1: 1-8-1-E, RTU
2: 1-8-1-O, RTU
3: 1-8-1-N, RTU

Разряд сотен: разрешение записи критических функциональных кодов производителя
0: Запись запрещена
1: Запись разрешена

Разряд тысяч: обработка коммуникационных данных при отключении питания
0: Не сохраняются при отключении питания
1: Сохраняются при отключении питания

H2-02	Локальный адрес связи панели управления RJ45	Диапазон: 0 – 247	Заводское значение: 1

Задаёт адрес этого привода. 0 — широковещательный адрес, доступные адреса — 1–247.

H2-03	Обнаружение тайм-аута связи	Диапазон: 0.0 с – 100.00 с	Заводское значение: 5.00 с

Этот параметр задаёт время обнаружения ошибки связи. Если он установлен в 0, ошибка связи (46-CbE) не будет сообщаться.

H2-04	Задержка связи RS-485	Диапазон: 0 мс – 1000 мс	Заводское значение: 0 мс

Задаёт время задержки ответа этого привода ведущему устройству.

H2-05	Режим ModBus RTU для разъёма RJ45	Диапазон: 0 – 247	Заводское значение: 1

0: Режим только чтение
1: Режим чтение/запись
Примечание:
Эта функция действует только при включённой ведомой связи ModBus-RTU.

H2-06	Разрешение виртуальных клемм управления для разъёма RJ45	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

0: Источник — коммуникационная плата

1: Источник — ModBus RTU разъём RJ45
Примечание:
Когда коммуникационная плата и ModBus RTU разъёма RJ45 используются одновременно, этот параметр выбирает источник сигналов виртуальных клемм.

H2-07	Разрешение источника команды запуска с панели управления RJ45	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

0: Источник — коммуникационная карта
1: Источник — Modbus панели управления RJ45
Примечание:
Когда коммуникационная карта и Modbus панели управления RJ45 используются одновременно, этот параметр выбирает источник управления командой запуска.

Группа L: клавиши и дисплей панели управления

Группа L0: клавиши панели управления

L0-00	Настройка клавиши MF	Диапазон: 0-6	Заводское значение: 0

0: Нет функции
1: Толчковый режим вперёд
2: Толчковый режим назад
3: Переключение вперёд/назад
4: Аварийный останов 1 (время замедления задаётся в b2-09)
5: Аварийный останов 2 (останов выбегом)
6: Переключение источников команды запуска (панель управления / клеммы / коммуникация)

L0-01	Опция блокировки клавиш панели управления	Диапазон: 0-4	Заводское значение: 0

0: Не заблокированы
1: Полностью заблокированы
2: Заблокированы все клавиши, кроме RUN, STOP/RESET
3: Заблокированы все клавиши, кроме STOP/RESET
4: Заблокированы все клавиши, кроме >>
Операции блокировки клавиш см. в Главе 4.

L0-02	Функция клавиши STOP	Диапазон: 0-1	Заводское значение: 0

0: клавиша STOP активна только при управлении с панели управления
1: Клавиша STOP отключена при любом источнике команды запуска

L0-03	Регулировка частоты клавишами Λ/V	Диапазон: 0000-1113	Заводское значение: 0100

Разряд единиц: режим при останове

0: Сброс при останове
Шаг регулировки частоты клавишами Λ/V сбрасывается при останове привода.
1: Сохранение при останове
Шаг регулировки частоты клавишами Λ/V сохраняется при останове привода.

Разряд десятков: режим при отключении питания
0: Сброс при отключении питания
Шаг регулировки частоты клавишами Λ/V сбрасывается при отключении питания.
1: Сохранение при отключении питания
Шаг регулировки частоты клавишами Λ/V сохраняется при отключении питания.

Разряд сотен: интегральная функция
0: Интегрирование отключено
Шаг регулировки остаётся постоянным при регулировке частоты клавишами Λ/V, и регулировка всегда выполняется с шагом, заданным L0-04.
1: Интегрирование включено
При регулировке частоты клавишами Λ/V начальный шаг равен значению L0-04. С увеличением нажатий Λ/V шаг регулировки проявляет накопительный интегральный эффект и постепенно увеличивается.

Разряд тысяч: направление вращения
0: Изменение направления запрещено
Когда частота уменьшается до 0 Гц клавишами UP/DOWN, привод будет работать на 0 Гц и не сможет изменить направление вращения.
1: Изменение направления разрешено
Когда частота уменьшается до 0 Гц клавишами UP/DOWN, привод продолжает уменьшать выходную частоту и изменяет направление вращения двигателя.

L0-04	Шаг регулировки частоты клавишами Λ/V	Диапазон: 0.00 Гц/с – 10.00 Гц/с	Заводское значение: 0.10 Гц/с

Когда задание частоты выполняется в режиме «цифровая установка + регулировка клавишами Λ/V на панели управления», постепенное увеличение и уменьшение задания частоты осуществляется клавишами Λ или V. Этот параметр задаёт шаг регулировки частоты клавишами Λ/V. Шаг определяется как изменение частоты за секунду, минимальный шаг — 0.01 Гц/с.

Группа L1: Настройка отображения панели управления

L1-00	Настройка отображаемых параметров LED 1 в рабочем состоянии	Диапазон: 0000-7FFF	Заводское значение: 108F

Задаёт параметры, отображаемые на LED-дисплее в рабочем состоянии. Если выбрано несколько параметров, их можно пролистывать клавишей >> на панели управления.
0: Не отображать
1: Отображать

Разряд единиц
BIT0: Рабочая частота (Гц)
BIT1: Задание частоты (Гц)
BIT2: Напряжение шины (В)
BIT3: Выходной ток (А)

Разряд десятков
BIT0: Выходной момент (%)
BIT1: Выходная мощность (кВт)
BIT2: Выходное напряжение (В)
BIT3: Скорость двигателя (об/мин)

Разряд сотен
BIT0: AI1 (В)
BIT1: AI2 (В)
BIT2: AI3 (В)
BIT3: AI4 (В)

Разряд тысяч
BIT0: Рабочая частота 2 (Гц)
BIT1: DI
BIT2: Внешнее значение счётчика
BIT3: Зарезервировано

ВНИМАНИЕ:
Если этот параметр установлен в 0000, по умолчанию будет отображаться рабочая частота (Гц).
Пример:
Для отображения рабочей частоты, выходного тока, скорости двигателя и измеренного значения AI1 параметр L1-00 должен быть: 0000 0001 1000 1001, то есть L1-00 следует установить в 0189.

L1-01	Настройка отображаемого параметра 2 в рабочем состоянии	Диапазон: 0000-01 FF	Заводское значение: 0000

0: не отображать
1: Отображать
Разряд единиц:
BIT0: Линейная скорость вращения (м/с)
BIT1: Заданная линейная скорость (м/с)
BIT2: Состояние входных клемм
BIT3: Состояние выходных клемм
Разряд десятков:
BIT0: Задание ПИД (%)
BIT1: Обратная связь ПИД (%)
BIT2: Зарезервировано
BIT3: Зарезервировано
Разряд сотен:
BIT0: Задание момента (%)
BIT1: Зарезервировано

BIT2: Зарезервировано
BIT3: Зарезервировано
Разряд тысяч: зарезервировано
BIT1: Зарезервировано
BIT2: Зарезервировано
BIT3: Зарезервировано

L1-02	Настройка отображаемого параметра в состоянии останова	Диапазон: 0000-FFFF	Заводское значение: 0003

Задаёт параметры, отображаемые на LED-дисплее в состоянии останова. Если выбрано несколько параметров, их можно пролистывать клавишей >> на панели управления.
Настройка в двоичной системе:
0: Не отображать
1: Отображать

Разряд единиц:
BIT0: Задание частоты (Гц)
BIT1: Напряжение шины (В)
BIT2: Состояние входных клемм
BIT3: Состояние выходных клемм

Разряд десятков:
BIT0: AI1 (В)
BIT1: AI2 (В)
BIT2: AI3 (В)
BIT3: AI4 (В)

Разряд сотен:
BIT0: Задание ПИД (%)
BIT1: Обратная связь ПИД (%)
BIT2: Зарезервировано
BIT3: Зарезервировано

Разряд тысяч:
BIT0: Линейная скорость вращения (м/с)
BIT1: Заданная линейная скорость (м/с)
BIT2: Внешнее значение счётчика
BIT3: X5

Примечание: если этот функциональный код установлен в 0000, по умолчанию будет отображаться задание частоты (Гц).
Пример:
Для отображения задания частоты, напряжения шины, измеренного значения AI1, заданной длины и внешнего значения счётчика параметр L1-02 должен быть: 0100 0000 0001 0011, то есть L1-02 следует установить в 4013.

L1-03	Коэффициент линейной скорости	Диапазон: 0,1%–999,9%	Заводское значение: 100,0%

Этот коэффициент используется для расчёта линейной скорости.
Линейная скорость вращения = скорость вращения двигателя × L1-03
Заданная линейная скорость = заданная скорость двигателя × L1-03
Как линейная скорость вращения, так и заданная линейная скорость могут просматриваться во время работы и останова.

Группа P: Мониторинг

Группа P0: Мониторинг состояния позиционного управления

P0-00	Текущий режим позиционирования	Диапазон: 0 – 5	Заводское значение: 0
P0-01	Ошибка импульсов позиционного управления	Диапазон: -9999 – +9999	Заводское значение: 0
P0-02	Частота импульсов упреждающей подачи при	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
P0-03	Старшее слово команды инкремента	Диапазон: 0 – 9999	Заводское значение: 0
P0-04	Младшее слово команды инкремента	Диапазон: 0 – 9999	Заводское значение: 0
P0-05	Старшее слово текущего инкремента	Диапазон: 0 – 9999	Заводское значение: 0
P0-06	Младшее слово текущего инкремента	Диапазон: 0 – 9999	Заводское значение: 0
P0-07	Частота командных импульсов	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц

Группа P1: Мониторинг состояния позиционного управления

P1-00	Отклонение тока при распределении нагрузки	Диапазон: 0.0 A – 3276.7 A	Заводское значение: 0.0 A
P1-01	Источник номера станции аварии обрыва связи «ведущий-ведомый»	Диапазон: 0 – 15	Заводское значение: 0

P1-02	Источник номера аварийной ведомой станции	Диапазон: 0 – 15	Заводское значение: 0

0: Нет неисправности (отображается только у ведущего)
1–15: Номер неисправной ведомой станции (меньший номер станции имеет более высокий приоритет)

P1-03	Статус действительных ID на шине CAN	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000

бит 0: Статус действительности ID ведущего (этот бит устанавливает только ведомый)
бит 1: Статус действительности ID ведомой станции 1 (этот бит устанавливает только ведущий)
и так далее

P1-04	Статус управления «ведущий-ведомый»	Диапазон: 00 – 12	Заводское значение: 00

Разряд единиц: состояние CAN-связи
0: Инициализация
1: Связь в норме
2: Связь прервана

Разряд десятков: состояние аппаратного подключения CAN
0: Отключено
1: Подключено

P1-05	Рабочая частота ведомого (распределение нагрузки)	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
P1-06	Рабочий момент ведомого (распределение нагрузки)	Диапазон: -300.0% – 300.0%	Заводское значение: 0.0%
P1-07	Рабочий ток ведомого (распределение нагрузки)	Диапазон: 0.0 А – 6553.5 А	Заводское значение: 0.0 А

Группа P2: Мониторинг состояния управления постоянным давлением

P2-00	Заданное давление	Диапазон: 0.00 МПа – 655.35 МПа	Заводское значение: 0.00 МПа
P2-01	Давление обратной связи	Диапазон: 0.00 МПа – 655.35 МПа	Заводское значение: 0.00 МПа
P2-02	Отображение состояния режима «сна»	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
P2-03	Флаг пожарного режима	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0

Примечание: После входа в пожарный режим на 5 минут этот флаг устанавливается в 1

Группа U: Мониторинг

Группа U0: Мониторинг состояния

U0-00	Рабочая частота	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-01	Заданная частота	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-02	Напряжение шины	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В

U0-03	Выходное напряжение	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U0-04	Выходной ток	Диапазон: 0.0 А – 6553.5 А	Заводское значение: 0.0 А
U0-05	Выходной момент	Диапазон: -300.0% – 300.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-06	Выходная мощность	Диапазон: 0.0% – 300.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-07	Источник основного задания частоты	Диапазон: 0 – 11	Заводское значение: 0
U0-08	Источник вспомогательного задания частоты	Диапазон: 0 – 11	Заводское значение: 0
U0-09	Основное задание частоты	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-10	Вспомогательное задание частоты	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-11	Состояние привода	Диапазон: 000 – 222	Заводское значение: 000

Разряд единиц: Состояние работы
0: Разгон
1: Замедление
2: Работа на постоянной скорости

Разряд десятков: Состояние привода
0: Останов
1: Работа
2: Автонастройка

U0-12	Входное напряжение AI1	Диапазон: 0.00 В – 10.00 В	Заводское значение: 0.00 В
U0-13	Входное напряжение AI2	Диапазон: -10.00 В – +10.00 В	Заводское значение: 0.00 В
U0-14	Входное напряжение AI3	Диапазон: -10.00 В – 10.00 В	Заводское значение: 0.00 В
U0-15	Входное напряжение AI4	Диапазон: -10.00 В – +10.00 В	Заводское значение: 0.00 В
U0-16	Выход AO1	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-17	Выход AO2	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-18	Высокочастотная импульсная частота X5	Диапазон: 0.0 кГц – 50.0 кГц	Заводское значение: 0.0 кГц
U0-19	Состояние клемм дискретных входов	Диапазон: 00 – 3FFF	Заводское значение: 0000

Цифровые входы U0-19 соответствуют клеммам цифровых входов от бита 13 (старший двоичный бит) до бита 0 (младший двоичный бит), как показано в Таблице 6-24.

Таблица 6-24

Разряд десятков				Разряд единиц			
Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1
Разряд тысяч				Разряд сотен			
Бит15	Бит14	Бит13	Бит12	Бит11	Бит10	Бит9	Бит8
Зарезервировано	резерв	AI4	AI3	AI2	AI1	X10	X9

0 означает, что состояние входа на клемме — ВЫКЛ (OFF), а 1 означает, что состояние входа на клемме — ВКЛ (ON).
Если U0-19 отображается как 0023, что в двоичном виде равно 0010 0011, это указывает на то, что входы на клеммах X1, X2 и X6 включены (ON), а состояния остальных клемм выключены (OFF).
Если U0-19 отображается как 0005, что в двоичном виде равно 0000 0101, это указывает на то, что входы на клеммах X1 и X3 включены (ON), а состояния остальных клемм выключены (OFF).

U0-20	Состояние клемм дискретных выходов	Диапазон: 0000 – FF	Заводское значение: 0

Цифровые выходы U0-20 соответствуют клеммам цифровых выходов от бита 3 (старший двоичный бит) до бита 0 (младший двоичный бит), как показано в Таблице 6-25.

Таблица 6-25

Бит7	Бит6	Бит5	Бит4	Бит3	Бит2	Бит1	Бит0
Реле 2	Реле 1	Резерв	HDO	DO4	DO3	DO2	DO1

0 означает, что состояние выхода на клемме — ВЫКЛ (OFF), а 1 означает, что состояние выхода на клемме — ВКЛ (ON).
Например:
Если на U0-20 отображается 06, это означает, что состояние выходов на клеммах DO3 и DO2 — ВКЛ (ON), а состояние остальных клемм — ВЫКЛ (OFF).

U0-21	Задание ПИД	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-22	Обратная связь ПИД	Диапазон: -100.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-23	Отклонение входа ПИД	Диапазон: 0 – 15	Заводское значение: 0.0%
U0-24	Шаг ПЛК	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0
U0-25	Целевое напряжение при раздельном V/F	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0.0%
U0-26	Фактическое выходное напряжение при раздельном	Диапазон: 0 – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.0%
U0-27	Частота перед остановом поиска скорости	Диапазон: 0 – 60000	Заводское значение: 0.00 Гц

U0-28	Разрешение энкодера шпинделя	Диапазон: 0 – 60000	Заводское значение: 0
U0-29	Разрешение энкодера двигателя	Диапазон: 0.0% – 300.0%	Заводское значение: 0
U0-30	Значение задания момента	Диапазон: 0 – 65535 ч	Заводское значение: 0.0%
U0-31	Суммарное время включения	Диапазон: 0 – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
U0-32	Суммарное время наработки	Диапазон: -40.0 °C – 200.0 °C	Заводское значение: 0 ч
U0-33	Температура окружающей среды	Диапазон: -40.0 °C – 200.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U0-34	Температура инверторного моста	Диапазон: -40.0 °C – 200.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U0-35	Температура двигателя	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0.0 °C
U0-36	Значение счётчика клемм	Диапазон: 0 – 1	Заводское значение: 0
U0-37	Журнал команды запуска при LoU	Диапазон: 0 – 100	Заводское значение: 0
U0-38	Журнал кода аварии при LoU	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U0-39	Время выполнения кода	Диапазон: 0.0% – 100.0%	Заводское значение: 0
U0-40	Источник аварии CtC	Диапазон: 0 – 3	Заводское значение: 0

0: Нет неисправности
1: Неисправность цепи измерения тока фазы V
2: Неисправность цепи измерения тока фазы W
3: Неисправность цепи измерения тока фазы U

U0-43	Старшие разряды сохранённого значения клавиш Λ/V панели управления	Диапазон: -1~1	Заводское значение: 0
U0-44	Младшие разряды сохранённого значения клавиш Λ/V панели управления	Диапазон: 0,00 Гц~655,35 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-45	Старшие разряды сохранённого значения клемм UP/DOWN	Диапазон: от -1 до 1	Заводское значение: 0
U0-46	Младшие разряды сохранённого значения клемм UP/DOWN	Диапазон: 0,00 Гц–655,35 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-47	Ошибка импульсов позиционного управления	Диапазон: от -9999 до +9999	Заводское значение: 0
U0-48	Частота упреждающих импульсов при импульсном слежении	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-49	Отображение абсолютного положения двигателя	Диапазон: 0–65535	Заводское значение: 0
U0-50	Отображение абсолютного	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0

	положения шпинделя		
U0-51	Старшие разряды команды величины перемещения	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
U0-52	Младшие разряды команды величины перемещения	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
U0-53	Старшие разряды текущей величины перемещения	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
U0-54	Младшие разряды текущей величины перемещения	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
U0-55	Частота обратной связи двигателя	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-56	Частота обратной связи шпинделя	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-57	Частота опорных импульсов	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U0-62	Состояние связи коммуникационной платы PN	Диапазон: 0–65535	Заводское значение: 0
U0-63	Начальный угол положения	Диапазон: 0~6000.0	Заводское значение: 0
U0-64	Загрузка процессора (CPU)	Диапазон: 0~100,0%	Заводское значение: 0.0%
U0-65	Накопленная ошибка прерывания PG	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U0-66	Цикл прерывания PG	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U0-67	Накопленная ошибка связи с платой PG	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U0-68	Текущий режим позиционирования	Диапазон: 0~5	Заводское значение: 0
U0-69	Значение выборки сигнала A	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 0
U0-70	Значение выборки сигнала B	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 0
U0-71	Значение выборки сигнала C	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 0
U0-72	Значение выборки сигнала D	Диапазон: 0~4095	Заводское значение: 0
U0-75	Автоматическая идентификация номера версии карты PG	Диапазон: 0~FFFF	Заводское значение: 0
U0-76	Задание скорости двигателя	Диапазон: -30000~30000	Заводское значение: 0
U0-77	Обратная связь по скорости двигателя	Диапазон: -30000~30000	Заводское значение: 0
U0-80	Цикл связи SYNETC (система) и M3 (коммуникационная карта)	Диапазон: 0 мкс~65535 мкс	Заводское значение: 0 мкс
U0-81	Младшее слово контроля целевой позиции по шине	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U0-82	Старшее слово контроля целевой позиции по шине	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U0-83	Состояние UVW в реальном времени	Диапазон: 0~7	Заводское значение: 0

Группа U1: История аварийных отключений

U1-00	Код авария 1 (последняя)	Диапазон: 0 – 64	Заводское значение: 0
U1-01	Рабочая частота при аварии 1	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U1-02	Выходной ток при аварии 1	Диапазон: 0.0 A – 6553.5 A	Заводское значение: 0.0 A

U1-03	Напряжение шины при аварии 1	Диапазон: 0 В – 10000 В	Заводское значение: 0 В
U1-04	Температура окружающей среды при аварии 1	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-05	Температура инверторного моста при аварии 1	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-06	Состояние входных клемм при аварии 1	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-07	Состояние выходных клемм при аварии 1	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-08	Суммарное время наработки на момент аварии 1	Диапазон: 0 ч – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
U1-09	Выходное напряжение при аварии 1	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U1-10	Управляющее слово при аварии 1	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U1-11	Слово состояния при аварии 1	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0

Проверьте информацию о последней аварии 1. Подробности кодов аварий см. в соответствующей главе.

U1-12	Код аварии 2	Диапазон: 0 – 47	Заводское значение: 0
U1-13	Рабочая частота при аварии 2	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U1-14	Выходной ток при аварии 2	Диапазон: 0.0 А – 6553.5 А	Заводское значение: 0.0 А
U1-15	Напряжение шины при аварии 2	Диапазон: 0 В – 10000 В	Заводское значение: 0 В
U1-16	Температура окружающей среды при аварии 2	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-17	Температура инверторного моста при аварии 2	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-18	Состояние входных клемм при аварии 2	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-19	Состояние выходных клемм при аварии 2	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-20	Суммарное время наработки на момент аварии 2	Диапазон: 0 ч – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
U1-21	Выходное напряжение при аварии 2	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U1-22	Управляющее слово при аварии 2	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U1-23	Слово состояния при аварии 2	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0

Проверьте информацию об аварии 2. Подробности кодов аварий см. в соответствующей главе.

U1-24	Код аварии 3	Диапазон: 0 – 47	Заводское значение: 0
U1-25	Рабочая частота при аварии 3	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U1-26	Выходной ток при аварии 3	Диапазон: 0.0 А – 6553.5 А	Заводское значение: 0.0 А
U1-27	Напряжение шины при аварии 3	Диапазон: 0 В – 10000 В	Заводское значение: 0 В
U1-28	Температура окружающей среды при аварии 3	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-29	Температура инверторного моста при аварии 3	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-30	Состояние входных клемм при аварии 3	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-31	Состояние выходных клемм при аварии 3	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-32	Суммарное время наработки на	Диапазон: 0 ч – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч

	момент аварии 3		
U1-33	Выходное напряжение при аварии 3	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U1-34	Управляющее слово при аварии 3	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U1-35	Слово состояния при аварии 3	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0

Проверьте информацию об аварии 3. Подробности кодов аварий см. в соответствующей главе.

U1-36	Код аварии 4	Диапазон: 0 – 47	Заводское значение: 0
U1-37	Рабочая частота при аварии 4	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U1-38	Выходной ток при аварии 4	Диапазон: 0.0 А – 6553.5 А	Заводское значение: 0.0 А
U1-39	Напряжение шины при аварии 4	Диапазон: 0 В – 10000 В	Заводское значение: 0 В
U1-40	Температура окружающей среды при аварии 4	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-41	Температура инверторного моста при аварии 4	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-42	Состояние входных клемм при аварии 4	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-43	Состояние выходных клемм при аварии 4	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-44	Суммарное время наработки на момент аварии 4	Диапазон: 0 ч – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
U1-45	Выходное напряжение при аварии 4	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U1-46	Управляющее слово при аварии 4	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U1-47	Слово состояния при аварии 4	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0

Проверьте информацию об аварии 4. Подробности кодов аварий см. в соответствующей главе.

U1-48	Код аварии 5	Диапазон: 0 – 47	Заводское значение: 0
U1-49	Рабочая частота при аварии 5	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц
U1-50	Выходной ток при аварии 5	Диапазон: 0.0 А – 6553.5 А	Заводское значение: 0.0 А
U1-51	Напряжение шины при аварии 5	Диапазон: 0 В – 10000 В	Заводское значение: 0 В
U1-52	Температура окружающей среды при аварии 5	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-53	Температура инверторного моста при аварии 5	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-54	Состояние входных клемм при аварии 5	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-55	Состояние выходных клемм при аварии 5	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-56	Суммарное время наработки на момент аварии 5	Диапазон: 0 ч – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
U1-57	Выходное напряжение при аварии 5	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U1-58	Управляющее слово при аварии 5	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U1-59	Слово состояния при аварии 5	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0

Проверьте информацию об аварии 5. Подробности кодов аварий см. в соответствующей главе.

U1-60	Код аварии 6	Диапазон: 0 – 47	Заводское значение: 0
U1-61	Рабочая частота при аварии 6	Диапазон: 0.00 Гц – 600.00 Гц	Заводское значение: 0.00 Гц

U1-62	Выходной ток при аварии 6	Диапазон: 0.0 A – 6553.5 A	Заводское значение: 0.0 A
U1-63	Напряжение шины при аварии 6	Диапазон: 0 В – 10000 В	Заводское значение: 0 В
U1-64	Температура окружающей среды при аварии 6	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-65	Температура инверторного моста при аварии 6	Диапазон: -40.0 °C – 100.0 °C	Заводское значение: 0.0 °C
U1-66	Состояние входных клемм при аварии 6	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-67	Состояние выходных клемм при аварии 6	Диапазон: 0000 – FFFF	Заводское значение: 0000
U1-68	Суммарное время наработки на момент аварии 6	Диапазон: 0 ч – 65535 ч	Заводское значение: 0 ч
U1-69	Выходное напряжение при аварии 6	Диапазон: 0 В – 65535 В	Заводское значение: 0 В
U1-70	Управляющее слово при аварии 6	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0
U1-71	Слово состояния при аварии 6	Диапазон: 0 – 65535	Заводское значение: 0

Проверьте информацию об аварии 6. Подробности кодов аварий см. в соответствующей главе.

Группа U2: Информация о версии

U2-00	Номер версии преобразователя	Диапазон: 0000~0xFFFF	Отображается номер версии
U2-01	Версия программного обеспечения	Диапазон: 0000~0xFFF	Отображается номер версии
U2-02	Версия нестандартного программного обеспечения	Диапазон: 0000~0xFFF	Отображается номер версии
U2-03	Версия ПО панели управления	Диапазон: 0000~0xFFFF	Отображается номер версии
U2-04	Версия аппаратного обеспечения	Диапазон: 0000~0xFFF	Отображается номер версии
U2-05	Старшее слово кода типа	Диапазон: 0~9999	Заводское значение: 0
U2-06	Младшее слово кода типа	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U2-07	Год и месяц выпуска	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U2-08	Номер партии	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U2-09	Серийный номер	Диапазон: 0~65535	Заводское значение: 0
U2-10	Версия аппаратного обеспечения коммуникационной платы	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0
U2-11	Номер версии ПО платы PG	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0
U2-12	Номер версии специализированного ПО платы PG	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0
U2-13	Версия аппаратного обеспечения платы ввода-вывода	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0

Старшие 2 цифры: Тип карты расширения ввода-вывода (0x3X)
32: Плата TG920-IO1 (Примечание: Плата TG920-IO2 также отображается как TG920-IO1)
36: Плата TM36
Младшие 2 цифры: Версия аппаратного обеспечения карты расширения ввода-вывода (0–FF)
00: Начальная версия
01: Версия аппаратного обеспечения карты TG920-IO2
02–FF: Номер версии аппаратного обеспечения

U2-14	Версия ПО платы ввода-вывода	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0
U2-15	Номер версии ПО коммуникационной платы	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0
U2-16	Номер версии специализированного ПО коммуникационной платы	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение: 0

Глава 7. Поиск и устранение неисправностей

7.1. Причины аварий и устранение неисправностей

В случае возникновения нештатных аварий в приводе обращайтесь с ними осторожно, тщательно выясняйте причину аварии и подробно записывайте симптомы неисправности. При необходимости сервисной поддержки обратитесь к дистрибьютору.
Записи об авариях можно просмотреть через функциональные коды U1-00, U1-12, U1-24, U1-36, U1-48 и U1-60, которые соответствуют последней аварии, предыдущей аварии, второй предыдущей аварии, третьей предыдущей аварии, четвёртой предыдущей аварии и пятой предыдущей аварии соответственно.
Аварии записываются в виде числовых кодов (1–64). Каждый код аварии соответствует определённому отображению аварии и её названию, как показано в таблице ниже.

Таблица кодов неисправности

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
1	oC1	Перегрузки по току при разгоне	Слишком большое усиление момента при управлении V/f	Уменьшите значение усиления момента
			Слишком высокая частота запуска	Понизьте частоту запуска
			Слишком короткое время разгона	Увеличьте время разгона
			Неправильно заданы параметры двигателя	Задайте параметры правильно в соответствии с заводской табличкой двигателя
			Слишком большая перегрузка	Уменьшите нагрузку
			Неподходящая кривая V/f при управлении V/f	Настройте кривую V/f правильно
			Повторный запуск вращающегося двигателя	Уменьшите значение ограничения тока или включите полётный пуск
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
2	oC2	Перегрузка по току при постоянной скорости	Слишком большая перегрузка	Уменьшите нагрузку
			Относительно малая номинальная мощность привода	Выберите привод с подходящей номинальной мощностью
			Слишком низкое входное напряжение	Проверьте напряжение питающей сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
3	oC3	Перегрузки по току при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Используйте динамическое торможение
			Слишком короткое время замедления	Увеличьте время замедления
			Слишком низкое входное напряжение	Проверьте напряжение питающей сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
4	ou1	Перенапряжение при разгоне	Слишком большая инерция нагрузки	Используйте динамическое торможение
			Нештатное входное напряжение	Проверьте напряжение питающей сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
5	ou2	Перенапряжение при постоянной скорости	Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно задайте параметры регулятора
			Нештатное входное напряжение	Проверьте напряжение питающей сети
			Слишком большие колебания нагрузки	Проверьте нагрузку
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
6	ou3	Перенапряжение при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Используйте динамическое торможение
			Слишком короткое время замедления	Увеличьте время замедления
			Нештатное входное напряжение	Проверьте напряжение питающей сети
			Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно задайте параметры регулятора
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
7	FAL	Защита модуля	Перенапряжение или превышение тока	См. решения для перенапряжения или превышения тока
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ или КЗ выходной фазы на	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			землю)	землю
			Ослабление соединения платы управления	Отсоедините и снова подключите кабели платы управления
			Прямое подключение инверторного модуля	Обратитесь в сервисную службу
			Неисправность платы управления	Обратитесь в сервисную службу
			Отказ импульсного источника питания (SMPS)	Обратитесь в сервисную службу
8	tUN	Сбой автоматической настройки	Плохое подключение двигателя	Проверьте подключение двигателя
			Автонастройка во время вращения двигателя	Выполните автонастройку в неподвижном состоянии двигателя
			Большое расхождение между реальными параметрами двигателя и настройками	Задайте параметры правильно в соответствии с заводской табличкой двигателя
9	oL1	Перегрузка ПЧ	Слишком большое усиление момента при управлении V/f	Уменьшите значение усиления момента
			Слишком высокая частота запуска	Понизьте частоту запуска
			Слишком короткое время разгона/торможения	Увеличьте время разгона/торможения
			Неправильно заданы параметры двигателя	Задайте параметры правильно в соответствии с заводской табличкой двигателя
			Слишком тяжёлая нагрузка	Уменьшите нагрузку
			Неподходящая кривая V/f при управлении V/f	Настройте кривую V/f правильно
			Повторный запуск вращающегося двигателя	Уменьшите значение ограничения тока или включите полётный пуск
			Короткое замыкание на выходе (межфазное КЗ и КЗ выходной фазы на землю)	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
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 цепи измерения тока	Нарушение соединения между платой управления и платой привода	Проверить и подключить повторно
			Неисправность цепи измерения тока платы управления	Обратиться в сервисный центр
			Неисправность цепи измерения тока платы привода	Обратиться в сервисный центр
			Отказ датчика тока	Обратиться в сервисный центр
			Отказ импульсного источника питания (SMPS)	Обратиться в сервисный центр
12	GdP	Защита от короткого замыкания выходной цепи на землю	Короткое замыкание выхода ПЧ на землю	Проверьте подключение двигателя и сопротивление изоляции выходной цепи на землю
			Плохая изоляция двигателя	Проверьте двигатель
			Неисправность инверторного модуля	Обратиться в сервисный центр
			Слишком большой ток утечки выходной цепи на землю	Обратиться в сервисный центр
13	ISF	Неисправность входного питания	Сильный дисбаланс напряжений между фазами питающей сети	Проверьте напряжение питающей сети
			Нештатное подключение входного питания	Проверьте входную проводку питания
			Неисправность конденсатора шины постоянного тока	Обратитесь в сервисный центр
14	oPL	Потеря выходной фазы	Нештатное подключение кабеля двигателя	Проверьте подключение двигателя

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Дисбаланс трёх фаз двигателя	Проверьте или замените двигатель
			Неправильная настройка параметров векторного управления	Правильно задайте параметры векторного управления
15	oL3	Защита модуля преобразователя частоты от перегрузки	Превышение тока	Уменьшить нагрузку на двигатель
			Проблема с входным питанием	Проверьте напряжение входной питающей сети
			Проблемы с двигателя или его подключением	Проверьте двигатель или подключение двигателя
			Неисправность инверторного модуля	Обратитесь в сервисный центр
16	oH1	Тепловая защита модуля (IGBT)	Слишком высокая температура окружающей среды	Понизьте температуру окружающей среды
			Отказ вентилятора	Замените вентилятор
			Заблокирован воздуховод	Очистите воздуховод
			Неисправность датчика температуры	Обратитесь в сервисный центр
			Нештатный монтаж инверторного модуля	Обратитесь в сервисный центр
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	Обратитесь в сервисный центр
18	oH3	Неисправность цепи измерения температуры PIM	Датчик температуры плохо подключён к разъёму	Переподключить разъём
			Слишком низкая температура окружающей среды	Поднять температуру окружающей среды
			Отказ цепи обнаружения модуля	Запросить обслуживание
			Отказ термистора	Запросить обслуживание
19	CLL	Энкодер отключен	Нет сигнала или недостаток сигнала	Проверьте, не повреждён ли энкодер и/или нет ли неисправности в его питании
			Обрыв линий	Повторно подключите линии энкодера
			Неправильное отключение	Повторно подключите линии энкодера
20	ST1	Неисправность цепи STO 1	Повреждена плата расширения цепи STO	Обратитесь в сервисную службу
			Неисправность	Проверьте переключатель

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			переключателя цепи STO 1	STO
21	ST2	Неисправность цепи STO 2	Повреждена плата расширения цепи STO	Обратитесь в сервисную службу
			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 входов/выходов	Повреждена плата расширения входов/выходов	Обратитесь в сервисную службу
			Плата расширения входов/выходов некорректно вставлена в паз	Извлечь и снова вставить плату расширения надлежащим образом
24	PEr	Ошибка внешнего оборудования	Клемма внешней аварии активирована	Проверить состояние сигнала внешней аварии
25	to1	Достигнуто время непрерывной работы	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы, заданное»	Обратитесь в сервисную службу
26	to2	Достигнуто время непрерывной работы	Функция «Достигнуто время непрерывной работы» включена	См. описание группы E0
27	to3	Достигнуто суммарное время наработки	Функция «Достигнуто суммарное время наработки» включена	См. описание группы E0
28	SUE	Сбой питания при работе	Слишком большие колебания напряжения шины постоянного тока или пропадание питания	Проверьте напряжение входной питающей сети и нагрузку
29	EPr	Сбой записи/чтения EEPROM	Нештатное чтение/запись параметров на плате управления	Обратитесь в сервисную службу
30	CCL	Отказ цепи измерения тока	Нештатное напряжение питания	Проверьте напряжение питающей сети
			Неисправность цепи обратной связи контактора на плате привода	Обратитесь в сервисную службу
			Отказ контактора	Обратитесь в сервисную службу
			Отказ буферного резистора	Обратитесь в сервисную службу

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Неисправность импульсного источника питания (SMPS)	Обратитесь в сервисную службу
31	TrC	Неисправность связи по промышленному протоколу	Неправильная настройка скорости обмена данными	Настроить правильно
			Плата пром. протокола отключен	Повторно подключить
			Верхний компьютер/ПЛК не работает	Запустить компьютер/устройство верхнего уровня в работу
			Ошибка параметра обмена данными ПЧ	Настроить правильно
32	PdC	Сбой обмена данными с панелью управления	Панель управления отключена	Повторно подключить
			Сильные электромагнитные помехи	Проверить периферийное оборудование или обратитесь в сервисную службу
33	CPy	Сбой копирования параметра	Нештатная загрузка или выгрузка параметров	Обратитесь в сервисную службу
			На панели управления не сохранены параметры	Обратитесь в сервисную службу
35	SFt	Ошибка совместимости версии программного обеспечения	Версия панели управления не соответствует версии платы управления	Обратитесь в сервисную службу
36	oC4	Аппаратная авария по превышению тока	Аппаратный порог превышения тока сработал; причина та же, что и для аварий 1~3	Устраните эту проблему в соответствии с решениями для кодов аварий 1–3
37	ou4	Аппаратная авария по перенапряжению	Аппаратный порог перенапряжения сработал; причина та же, что и для аварий 4~6	Устраните эту проблему в соответствии с решениями для кодов аварий 4–6
38	PGE	Сбой соединения с платой энкодера PG	Плата PG повреждена	Обратитесь в сервисную службу
			Плата PG неправильно вставлена в разъём	Вставьте плату PG заново
			Плата PG не подключена к замкнутому контуру управления	Правильно задайте режим управления
39	bEF	Нештатная идентификация обратной ЭДС	Опрокидывание двигателя из-за чрезмерной нагрузки	Отсоедините тяжёлую нагрузку
			Слишком низкое напряжение	Правильно задайте номинальное напряжение и тип двигателя

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
40	AIP	Выход AI за допустимыми пределами	Неисправность платы управления	Обратитесь в сервисную службу
			Входной сигнал AI слишком высокий или слишком низкий	Установить правильный диапазон в отношении AI
41	LoU	Защита от пониженного напряжения	Напряжение шины постоянного тока слишком низкое	Проверьте, не слишком ли низкое входное напряжение или не находится ли привод в процессе потери питания
42	oSP	Превышение скорости	Слишком малое заданное значение превышения скорости	Правильно задайте значение превышения скорости
			Большие колебания нагрузки	Стабилизируйте нагрузку
			Нерациональная настройка параметров векторного управления	Задайте корректно
43	SPL	Большое отклонение скорости	Слишком малое заданное значение отклонения скорости	Разумно задайте отклонение скорости
			Большие колебания нагрузки	Стабилизируйте нагрузку
			Нерациональная настройка параметров векторного управления	Задайте корректно
44	bCF	Короткое замыкание встроенного тормозного модуля (прерывателя)	Повреждён тормозной транзистор	Обратитесь в сервисную службу
45	PIo	Потеря обратной связи ПИД	Нештатный канал обратной связи ПИД	Проверить канал обратной связи
			Неподходящая настройка параметров ПИД	Настройте правильно
46	CbE	Сбой связи пром. проткола	Неправильная настройка скорости передачи данных	Задайте корректно
			Обрыв провода коммуникационного порта	Подключите заново
			Верхний компьютер/устройство не работает	Обеспечьте работу верхнего компьютера/устройства
			Неправильная настройка параметров связи	Задайте корректно
47	PGu	Сбой платы PG	Версия ПО платы PG не соответствует требованию	Обратитесь в сервисную службу
48	Cbu	Проблемы с работой панели	Несоответствие версии платы управления	Обратитесь в сервисную службу

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		управления		
49	CPE	Несоответствие типа двигателя и режима управления	Тип двигателя несовместим с выбранным режимом управления или функцией.	Проверьте, соответствует ли режим управления двигателем типу двигателя.
				Проверьте режим синхронизации «ведущий-ведомый».
				Проверьте, соответствует ли режим управления двигателем режиму «ведущий-ведомый».
50	ILP	Недопустимая модель устройства	Модель привода не подходит для требований функции управления данным промышленным применением.	Проверьте номинальную мощность и напряжение модели ПЧ.
52	LLr	Режим работы без нагрузки (сухой ход)	Авария срабатывает после работы без воды в течение определённого времени.	Проверьте источник воды.
53	StF	Сигнал верхнего уровня воды	Активирован сигнал верхнего уровня резервуара.	Проверьте фактическое состояние системы.
54	StL	Сигнал нижнего уровня воды	Активирован сигнал нижнего уровня резервуара.	Проверьте фактическое состояние системы.
55	PH	Превышенное давления	Давление превышает заданное верхнее предельное значение.	Проверьте датчик давления и фактическое состояние системы.
56	PL	Пониженное давление	Отсутствует обратная связь по давлению после работы в течение определённого времени.	Проверьте датчик давления и состояние системы.
57	bFE	Отказ тормоза	Во время контроля тормоза обнаружена обратная связь энкодера, привод переходит в состояние нулевой скорости.	Проверьте состояние тормоза.
58	brF	Обрыв цепи двигателя	Выходной ток слишком низкий для подъёмной системы.	Проверьте подключение двигателя или состояние тормоза.
59	bSE	Неисправность проскальзывания тормоза	Частота обратной связи двигателя превышает порог проскальзывания тормоза.	Проверьте частоту обратной связи двигателя.
				Обратитесь в сервисную службу поддержки.
60	FAE	Неисправность обратной связи	Несоответствие между фактическим состоянием	Проверьте фактическое состояние тормоза.

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
		тормоза	тормоза и сигналом обратной связи на дискретном входе.	Проверьте входной сигнал на дискретном входе.
61	obE	Нарушение отпускания тормоза	Двигателю не удалось отпустить тормоз в течение ожидаемого времени после запуска.	Проверьте, действительно ли тормоз отпущен.
62	StE	Неисправность превышения времени останова	Время останова превысило допустимый предел.	Проверьте фактические условия работы.
63	TCE	Неисправность связи «ведущий-ведомый»	Ведущее или ведомое устройство отключено от сети.	Проверьте проводку или подключение CAN-связи.
64	CSE	Неисправность ведомого устройства	Неисправность ведомого устройства или несоответствие количества ведомых.	Проверьте состояние неисправности ведомого устройства. Убедитесь, что заданное количество ведомых ПЧ соответствует фактической системе.

ВНИМАНИЕ!

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

Глава 8. Техническое обслуживание

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

ВНИМАНИЕ!

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

8.1. Плановая проверка

Используйте преобразователь частоты 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
Преобразователь частоты	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
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	Вольтметр	В диапазоне требований

	питания		
	Выходной ток преобразователя частоты	Амперметр	В диапазоне требований
	Выходное напряжение преобразователя частоты	Вольтметр	В диапазоне требований
	Температура	Термометр	Разница между отображаемой температурой U0-33 и температурой окружающей среды не превышает 40 °C

8.2. Регулярное техническое обслуживание

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

ВНИМАНИЕ!

Перед проведением технического обслуживания убедитесь в том, что питание преобразователя частоты отключено, а напряжение на шине постоянного тока упало до 0 В. Никогда не оставляйте винты, прокладки, проводники, инструменты и другие металлические предметы внутри преобразователя частоты. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования. Ни в коем случае не модифицируйте внутренние компоненты преобразователя частоты. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению оборудования.

Элементы проверки	Меры
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов управления	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов главной цепи	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты выводов заземления	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли винты медных пластин	Затяните
Проверьте, не ослаблены ли монтажные винты преобразователя частоты	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 преобразователя частоты	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 преобразователя частоты и проверьте двигатель отдельно с помощью мегаомметра на 500 В. Несоблюдение может привести к отказу преобразователя частоты.
Проверьте, не превышает ли срок хранения преобразователя частоты 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.

8.3. Замена изнашивающихся деталей

К изнашивающимся деталям преобразователя частоты относятся охлаждающий вентилятор, электролитический конденсатор, реле или контактор в цепи предзаряда 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 преобразователя частоты, 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).

Наименование детали	Срок службы	Причина неисправности	Критерии
Вентилятор	До 8 лет	Износ подшипника и старение лопасти	Проверьте, нет ли трещин на лопастях вентилятора. Проверьте, нет ли при работе ненормальных вибраций и шума
Электролитический конденсатор	От 4 лет (при температура окружающей среды 40 °C) до 15 лет (при 25 °C)	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 нормальность сопротивления изоляции

Реле/контактор в цепи предзаряда	50 000–100 000 включений	Коррозия и пыль ухудшают контактный эффект контакта; происходит чрезмерно частое контактное действие	Сбой размыкания/замыкания Ложная тревога неисправности CCL

8.4. 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, преобразователь частоты необходимо однократно включить, если срок хранения превышает полгода. Если ПЧ храниться более одного года, при 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.

8.5. Протокол обмена данными

Сетевой режим

ПЧ имеют два режима объединения в сеть:

1) Сеть с одним ведущим и несколькими ведомыми.
2) Сеть с одним ведущим и одним ведомым.

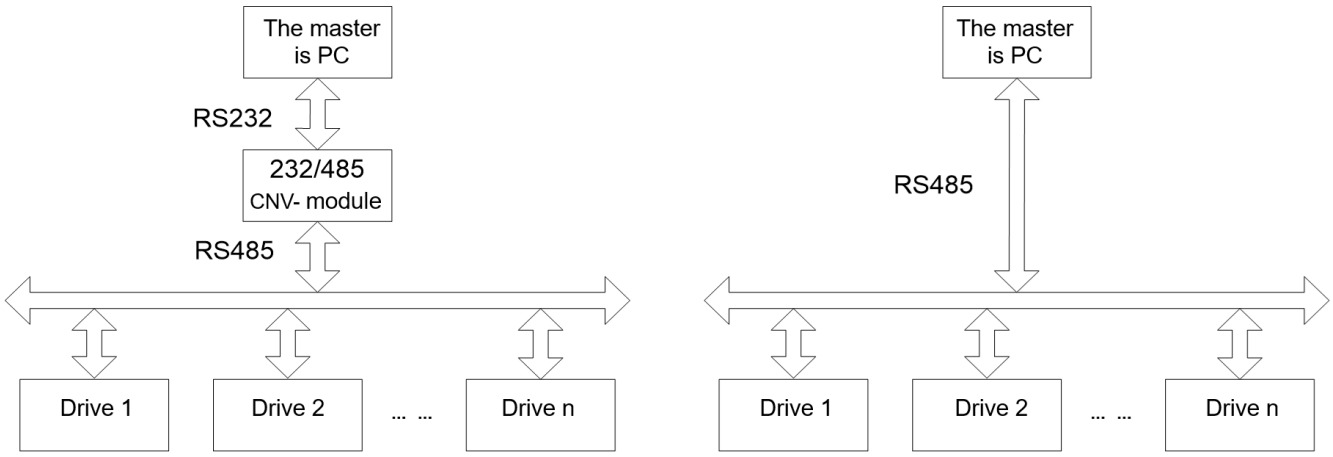


Схема сети с одним ведущим и несколькими ведомыми

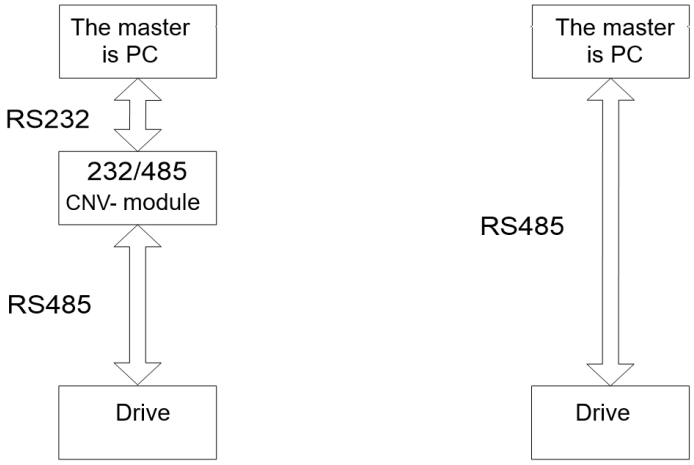


Схема сети с одним ведущим и одним ведомым

Режим интерфейса

Интерфейс RS485 или RS232: асинхронный, полудуплексный. Формат данных по умолчанию: 8-N-2 (8 бит данных, без проверки, два стоп-бита), 9600 бит/с. Настройки параметров см. в параметрах группы H0.

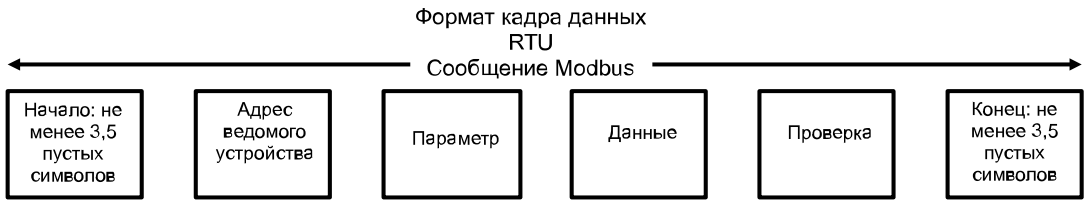
Режим связи

1) Привод используется как ведомый для связи между ведущей и ведомой станциями. Когда ведущий отправляет команды с широковещательным адресом, ведомый не отвечает;

2) Собственный адрес, скорость передачи данных и формат данных преобразователя задаются через панель управления ведомого или последовательную связь;
3) Ведомый сообщает текущую информацию об аварии в последнем кадре ответа для опроса ведущим;
4) Описание коммуникационного интерфейса см. в Главе 3, раздел о плате расширения связи.

Формат протокола

Протокол Modbus поддерживает RTU.
Формат кадра данных RTU показан на рисунке ниже:



RTU:

В режиме RTU время простоя между кадрами может задаваться через функциональный код или соответствовать внутреннему соглашению Modbus, согласно которому минимальное межкадровое время простоя следующее:

1) Начало и конец кадра определяются тем, что время простоя шины равно или превышает время передачи 3,5 байта;
2) После начала кадра интервал между символами должен быть меньше времени передачи 1,5 символа, иначе вновь принятые символы будут рассматриваться как начало нового кадра;
3) Для проверки данных используется CRC-16, и вся информация участвует в проверке; старший и младший байты контрольной суммы передаются в обратном порядке. Подробности проверки CRC см. в примерах в конце протокола;
4) Между кадрами должно поддерживаться время простоя шины не менее 3,5 символов (или заданное минимальное время простоя шины), при этом начальное и конечное время простоя суммировать не требуется.

   Кадр данных, в котором запрос представляет собой «чтение значения параметра b0-02 из ведомого 0x01», выглядит следующим образом:

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.

Таблица 2

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

Функция протокола

Основная функция Modbus — чтение и запись параметров, при этом различные параметры определяют различные рабочие запросы. Операции с параметрами, поддерживаемые протоколом Modbus преобразователя, показаны в таблице ниже:

Таблица 3. Параметры

Параметр	Значение параметра
0×03	Чтение функциональных параметров и параметров рабочего состояния привода
0×06	Перезапись отдельных функциональных параметров или параметров управления привода без сохранения при отключении питания
0×08	Диагностика линий
0×10	Перезапись нескольких функциональных параметров преобразователя частоты или параметров управления, которые не сохраняются при отключении питания.
0×41	Запись отдельных функциональных параметров преобразователя частоты или параметров управления и сохранение их в энергонезависимом запоминающем устройстве.
0×42	Управление параметрами

Функциональные параметры, параметры управления и параметры состояния привода отображаются на регистры чтения-записи Modbus. Характеристики чтения-записи и диапазон параметров соответствуют указаниям руководства пользователя привода. Номера групп параметров привода отображаются на старший байт адреса регистра, а индексы внутри группы — на младший байт адреса регистра. Параметры управления и параметры состояния привода виртуализированы как группы параметров привода. Соответствие между номерами групп параметров и их старшими байтами адреса регистра показано в таблице ниже:

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	**F7**	0×1A
A1	0×01	**F8**	0×1B
b0	0×02	**F9**	0×1C
b1	0×03	**FA**	0×1D
b2	0×04	**FB**	0×1E
C0	0×05	**FC**	0×1F
C1	0×06	**FD**	0×20
C2	0×07	**FE**	0×21
C3	0×08	**H0**	0×22
C4	0×09	**H1**	0×23
d0	0×0A	**H2**	0×24
d1	0×0B	**L0**	0×25
d2	0×0C	**L1**	0×26
d3	0×0D	**P0**	0×27
d4	0×0E	**P1**	0×28
d5	0×0F	**P2**	0×29
E0	0×10	**P3**	0×2A
E1	0×11	**P4**	0×2B
E2	0×12	**P5**	0×2C
F0	0×13	**P6**	0×2D
F1	0×14	**P7**	0×2E

F2	0×15	**U0**	0×2F
F3	0×16	**U1**	0×30
F4	0×17	**U2**	0×31
F5	0×18	**Слово управления**	0×62
F6	0×19	**Слово состояния**	0x63

Например, адрес регистра параметра преобразователя частоты b0-02 – 0×0202, а адрес E0-07 – 0×1107.
В следующих разделах мы представляем форматы и значения параметров протокола Modbus и части данных, то есть описываем содержимое, относящееся к «параметру» и «данным», в приведённом выше формате кадра данных. Эти две части составляют блок данных прикладного уровня протокола Modbus. Упоминаемый ниже блок данных прикладного уровня относится именно к этим двум частям. Ниже для описания формата кадра в качестве примера используется режим RTU.
Блоки данных прикладного уровня для различных параметров выглядят следующим образом:
Параметр 0x03: чтение содержимого регистра
Формат запроса показан в таблице 5 приложения.

Таблица 5. Формат запроса

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.

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.

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.

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 преобразователя частоты зарезервированы и не могут быть изменены через протокол обмена данными.
Список этих параметров приведен в приложении в таблице 9.

Таблица 9

	Параметры	Примечания
(Автоматическая настройка)	d0-22 и d3-22	не могут быть изменены через протокол обмена данными.
(Передача параметров)	A0-05	не могут быть изменены через протокол обмена данными.
(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.

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.

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.

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 конечный символ кадра в режиме ASCII; этот «новый конечный символ кадра» заменит исходный символ перевода строки. (Примечание: новый конечный символ кадра не должен быть больше 0x7F и не должен быть равен 0x3A)
0×0004	0×0000	Без отклика	Установить режим отсутствия ответа. Отвечать только на запрос реинициализации связи. В основном используется для изоляции неисправного оборудования.
0×0030	0×0000	0×0000	Сделать так, чтобы ведомый не отвечал на недопустимую команду и команду с ошибкой
	0×0001	0×0001	Сделать так, чтобы ведомый отвечал на недопустимую команду и команду с ошибкой

Параметр 0×10: постоянно записывать параметры. Формат запроса показан в приложении в таблице 13.

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.

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.

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.

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.

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	Следующий номер группы параметров занимает старший	Считать следующий номер группы параметров

	младший байт равен 0	байт, а младший байт равен 0	
0×0005	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Предыдущий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать предыдущий номер группы параметров

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

Таблица 18. Характеристики параметров

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ1 – БИТ0	00B	Изменяемый при работе
	01B	Не изменяемый при работе, но изменяемый при останове
	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	Без единицы измерения
БИТ8	0: десятеричный; 1: шестнадцатеричный	Формат отображения
БИТ9	0: небыстрое меню; 1: быстрое меню	Быстрое меню или нет
БИТ10	0: не выгружено; 1: выгружено	Загружено 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

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ14	Количество доступных/недоступных символов	0: беззнаковое число; 1: знаковое число
БИТ15	Зарезервировано	Зарезервировано

Формат отклика при возникновении ошибки показан в таблице 19.

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.

Таблица 20. Коды ошибок

Коды ошибок	Значение кодов ошибок
0×01	Недопустимый параметр
0×02	Недопустимый адрес регистра
0×03	Ошибка данных, то есть данные выходят за верхний или нижний предел
0×04	Операция ведомого не выполнена, включая ошибки, вызванные недопустимыми данными, даже если они находятся в допустимом диапазоне
0×05	Команда действительна и обрабатывается; в основном используется для сохранения данных в энергонезависимую память
0×06	Ведомый занят, попробуйте позже; в основном используется для сохранения данных в энергонезависимую память
0×18	Ошибка кадра сообщения: включая ошибку длины сообщения и ошибку проверки
0×20	Параметр не может быть изменён
0×21	Параметр не может быть изменён во время работы
0×22	Параметр защищён паролем

Параметры управления преобразователем частоты используются для настройки пуска, останова и рабочей частоты. Определив параметры состояния преобразователя частоты, можно получить статус и режим работы. Параметры управления преобразователем частоты и параметры состояния показаны в таблице 21 приложения.

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 преобразователя частоты (0–200,0 %)	Нет
0×620A	Предел тормозного момента (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	Нет

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

Таблица 22. Параметры состояния

Адрес регистра	Название параметра
0×6300	Слово 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 момент
0×6308	Внешний счётчик
0×6309	Старшие слова фактической длины
0×630A	Младшие слова фактической длины
0×630B	Состояние клемм дискретных входов
0×630C	Состояние клемм дискретных выходов
0×630D	Задание рабочей частоты
0×630E	Задание ПИД
0×630F	Обратная связь ПИД
0×6310	Заданное время разгона 1
0×6311	Заданное время замедления 1
0×6312	AI1 (единица: 0.01 В) (диапазон: 0.00 В – 10.00 В)
0×6313	AI2 (единица: 0.01 В) (диапазон: -10 В – +10.00 В)
0×6314	AI3 (единица: 0.01 В) (диапазон: 0.00 В – 10.00 В)
0×6315	AI4 (единица: 0.01 В) (диапазон: -10.00 В – +10.00 В)
0×6316	X5 (единица: кГц)
0×6317	Авария 1 (последняя)
0×6318	Авария 2
0×6319	Авария 3
0×631A	Отображаемый параметр при работе
0×631B	Отображаемый параметр при останове
0×631C	Задание режима управления приводом
0×631D	Режим задания частоты
0×631E	Основное задание частоты
0×631F	Цифровое задание основной частоты
0×6320	Вспомогательное задание частоты
0×6321	Цифровое задание вспомогательной частоты
0×6322	Слово состояния 2
0×6323	Текущая авария привода

Биты управления преобразователем частоты определяются, как показано ниже в таблице 23.

Таблица 23. Биты слова управления

Бит управления	Значение	Назначение	Описание функции
БИТ0	0	Команда запуска выключена	Остановить преобразователь частоты
	1	Команда запуска включена	Запустить преобразователь частоты
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	
БИТ5 – БИТ15	000000B	Зарезервировано	

ВНИМАНИЕ!

Когда БИТ0 и БИТ2 сосуществуют, толчковый режим имеет приоритет.

Биты состояния преобразователя частоты показаны в приложении в таблице 24.

Таблица 24. Слово состояния 1 побитно

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1	Запуск	
	0	Останов	
БИТ1	1	Назад	
	0	Вперед	
БИТ3 – БИТ2	00B	Постоянная скорость	
	01B	Разгон	
	10B	Торможение	
БИТ4	0	Основное задание не достигнуто	
	1	Основное задание достигнуто	
БИТ5 – БИТ7	Зарезервировано		
БИТ8 – БИТ15	0×00 – 0×FF	Код неисправности	0: преобразователь частоты нормален. Не 0: преобразователь частоты неисправен. См. соответствующую спецификацию кодов неисправностей в соответствующей главе данного руководства пользователя

Таблица 25. Слово состояния 2, побитно

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:	Колебание частота	
	0:	Нет колебаний частоты	
БИТ6	1:	пониженное напряжении	
	0:	нормальное напряжение	
БИТ7	1:	бессенсорное векторное управление	
	0:	Не бессенсорное векторное управление	
БИТ8	1:	векторное управление с обратной связью	
	0:	Не векторное управление 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.

Таблица 26

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

Отклик ведомого устройства

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 преобразователем частоты 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.

Таблица 28

	Адрес	ПАРАМЕТР	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	Контрольная 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.

Таблица 29

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

Отклик ведомого устройства

Таблица 30

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

Адрес регистра: 0x00 00 – 0x31 06 и 0x62 00 – 0x63 22.
Подпараметр: см. таблицу подпараметров управления параметрами.
Данные: см. значения данных, приведённые в таблице субпараметров управления параметрами. Пример: Здесь используется параметр 0x42 для чтения верхнего предельного значения параметра управления b0-02

ведомого 0x01, которое равно 600.00:

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

0x06 (сохранение данных 0x41) записывает, что отдельные данные параметра не сохраняются.

Запрос ведущего устройства:

Таблица 32

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

Отклик ведомого устройства:

Таблица 33

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

Пример:

Здесь используется параметр 0x06 для записи управляющей команды ведомого 0x01 (вперёд), то есть для записи 1 в адрес регистра 0x6200:

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:

Таблица 36

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

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

Количество регистров: 0x00 01 – 0x00 04

Количество байтов данных: 0x02 – 0x08

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

Пример:

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

Таблица 37

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

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

Таблица 38

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

Отклик ведомого устройства:

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.

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:

Таблица 41

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

Пример:
десь используется параметр 0x10 для записи данных в регистры управления 0x6200, 0x6201, 0x6202 и 0x6203 ведомого 0x01, которые равны 1, 11, 4, что приведёт к ошибке контрольной суммы после превышения предела b0.08.

Генерация LRC/CRC

Учитывая требование повышения скорости, CRC-16 обычно реализуется в табличной форме. Ниже приведены исходные коды на языке C для реализации CRC-16. Обратите внимание, что в окончательном результате старший и младший байты поменяны местами, то есть результат представляет собой контрольную сумму CRC, подлежащую отправке:

```
/* 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

Тип	Наименование	Описание
Платы расширения входов/выходов	**TG920-IO1**	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
	TG920-IO2	Поддерживает 1 дискретный вход, 2 входа STO, 1 цифровой выход, внешнее питание 24В платы управления.
Коммуникационные платы расширения	**TG920-MBus**	Коммуникационная плата RS485 – 3 клеммы
	TG920-CAN	Коммуникационная плата CAN – трехштырьковый разъем
	TG920-ECAT	Коммуникационная плата EtherCAT – сдвоенный интерфейс RJ45
	TG920-PN	Коммуникационная плата Profinet – сдвоенный интерфейс RJ45
	TG920-CANo	Коммуникационная плата CANopen – сдвоенный интерфейс RJ45
	TG920-DP	Коммуникационная плата PROFIBUS-DP - интерфейс DB9
	TG920-TCP	Коммуникационная плата Modbus TCP – сдвоенный интерфейс RJ45
	TG920-ENet	Коммуникационная плата Ethernet IP – сдвоенный интерфейс RJ45
Платы энкодера	**TG920-PG1**	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
	TG920-PG2	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
	TG920-PG3	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
	TG920-PG4	Плата вращающегося декодера PG, поддерживает 1 вращающееся декодирование, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 выход с открытым коллектором A/B/Z с разделением частоты или 1 дифференциальный выход A/B/Z с разделением частоты, 1 выход измерения температуры двигателя. Использует двухпортовые разъемы D-sub
	TG920-PG5	Плата декодирования SINCOS, поддерживает 1 декодирование SINCOS, 1 дифференциальный опорный импульс PA/PB, 1 дифференциальный

Тип	Наименование	Описание
		выход разделения частот A/B/Z и 1 выход для измерения температуры двигателя. Могут использоваться двухпортовые разъемы D-sub
	TG920-PG6	Карта абсолютного энкодера, поддерживает один набор декодирования абсолютного энкодера, один набор декодирования синуса и косинуса, один набор сбора температуры двигателя (поддерживает PT100/PT1000/NTC, перемычка NTC такая же, как у PT1000), один набор выходных частот O/A, O/B, O/Z и может поддерживать SSI, ENDAT, BISS и другие форматы протоколов. Принимает форму двойной головки DB.
	TG920-PG7	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