



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
1.1.1. Перед началом монтажа	6
1.1.2. 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	15
2.1. Обозначение модели	15
2.2. Информация на шильде	15
2.3. Информация о модели изделия	16
2.4. Технические характеристики TG920	17
2.5. Внешний вид	21
2.6. Внешний вид и габаритные размеры	24
2.7. Размеры панели управления	28
2.8. Размеры монтажного основания панели управления	28
Глава 3. Монтаж и подключение	29
3.1. Окружающая среда места монтажа	29
3.2. Минимальные монтажные зазоры	29
3.2.1. Монтаж одного преобразователя частоты	29
3.2.2. Монтаж нескольких ПЧ	32
3.2.3. Вертикальная установка	32
3.2.4. Меры предосторожности при монтаже внутри шкафа	33
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	37
3.4.	Демонтаж и установка дополнительных плат	38
3.4.1.	Демонтаж и установка штатных плат входов/выходов и плат расширения.....	38
3.4.2.	Демонтаж и установка коммуникационной платы	39
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	43
3.5.1.	Стандартная конфигурация периферийных устройств.....	43
3.5.2.	Описание периферийных устройств.....	44
3.5.3.	Выбор периферийных устройств	45
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	50
3.7.2.	Силовые клеммы TG920-P05K5 – TG920-TG920-P0037	50
3.7.3.	Силовые клеммы TG920-P0045-T3 – TG920-P0220-T3	51
3.7.4.	Силовые клеммы TG920-P0250-T3 – TG920-P1000-T3	52
3.7.5.	Требования к винтовым клеммам и кабелю.	53
3.8.	Подключение клемм управления.....	54
3.8.1.	Схема платы управления	55
3.8.2.	Схема подключения преобразователя частоты TG920	56
3.9.	Спецификация входов/выходов	57
3.10.	Использование клемм управления	61
3.10.1.	Расположение клемм управления.....	61
	Требования к подключению управляющих кабелей.....	61
3.10.2.	Указания для аналоговых входов/выходов	62
3.10.3.	Указания для дискретных входов/выходов	62
3.10.4.	Указания по положению переключки для переключения сигнала платы входов/выходов	70
3.11.	Общие предпусковые проверки совместимости.....	71
3.12.	Решения по электромагнитной совместимости	71
3.12.1.	Подавление помех.....	72
3.12.2.	Заземление	72
3.12.3.	Подавление тока утечки	73
3.12.4.	Использование фильтра источника питания.....	73
3.12.5.	Длина моторного кабеля.	74
3.12.6.	Общие рекомендации по монтажу с соблюдением электромагнитной совместимости (ЭМС).	74
Глава 4.	Указания по эксплуатации и запуску	74
4.1.	Работа с панелью управления.....	74

4.1.1.	Основные функции панели управления.....	74
4.1.2.	Индикаторы панели управления	76
4.1.3.	Режимы дисплея панели управления	77
4.1.3.1.	Режим отображения параметров останова	77
4.1.3.2.	Режим отображения параметров работы	77
4.1.3.3.	Режим отображения неисправности	78
4.1.3.4.	Режим изменения параметров	78
4.1.3.5.	Режим установки значения параметра.....	79
4.1.3.6.	Режим аутентификации по паролю	79
4.1.3.7.	Режим прямого изменения частоты	79
4.1.3.8.	Режим отображения сообщений	80
4.1.4.	Способ установки параметров.....	83
4.1.4.1.	Система параметров.....	83
4.1.4.2.	Структура отображения параметров	83
4.1.4.3.	Пример установки параметра	84
4.1.4.4.	Блокировка/разблокировка панели управления	89
Глава 5.	Список параметров	90
Глава 6.	Описание параметров.....	174
Группа А	Системные параметры и управление параметрами	174
Глава 7.	Поиск и устранение неисправностей	345
7.1.	Причины аварий и устранение неисправностей	345
Глава 8 .	Техническое обслуживание	355
8.1.	Плановая проверка	355
8.2.	Регулярное техническое обслуживание	356
8.3.	Замена изнашивающихся деталей	358
8.4.	Хранение	359
Приложение 1.	Протокол обмена данными	189
Сетевой режим		189
Режим интерфейса		189
Режим обмена данными		190
Формат протокола		190
Приложение. Таблица 1.....		190
Приложение. Таблица 2		191
Приложение. Таблица 3. Параметры		191
Приложение. Таблица 4. Адреса старших байтов регистров, сопоставленные с номерами групп параметров ...		192
Приложение. Таблица 6		193
Приложение. Таблица 7		193
Приложение. Таблица 8.....		194
Приложение. Таблица 9.....		195

Приложение. Таблица 10	195
Приложение. Таблица 11	195
Приложение. Таблица 12. Подпараметр диагностики линии	195
Приложение. Таблица 13	196
Приложение. Таблица 14	196
Приложение. Таблица 15	197
Приложение. Таблица 16	197
Приложение. Таблица 17. Подпараметры управления параметрами	198
Приложение. Таблица 18. Характеристики параметров	199
Приложение. Таблица 19	200
Приложение. Таблица 20. Коды ошибок	201
Приложение. Таблица 21. Параметры управления	201
Приложение. Таблица 22. Параметры состояния	202
Приложение. Таблица 23. Биты управления	204
Приложение. Таблица 24. Слово состояния 1 бит	205
Приложение. Таблица 25. Слово состояния 2 бит	206
Приложение. Таблица 26	207
Приложение. Таблица 27	207
Приложение. Таблица 28	208
Приложение. Таблица 29	208
Приложение. Таблица 30	208
Приложение. Таблица 32	207
Приложение. Таблица 33	207
Приложение. Таблица 34	207
Приложение. Таблица 36	208
Приложение. Таблица 37	208
Приложение. Таблица 39	215
Приложение. Таблица 40	215
Приложение. Таблица 41	216
Генерация LRC/CRC	217
Приложение 2	218

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 TG DRIVE 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 TG DRIVE 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 хранения 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 TG DRIVE.
- 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 TG DRIVE.

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 отдельно.

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.

ЗАКАЗНОЙ КОД

	[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 POK75 – 0,75 кВт ... POK75 – 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 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 – SDI, 2AI, 2STO, 3DO, 1AO, 1 реле A2 – TG920-IO2 – 1DI, 2STO, питание 24 вольт															[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-CAN – CANopen, 2xRJ45 B6 – TG920-ECAT – EtherCAT, RJ-45 B7 – TG920-CAN – CAN, клеммник на 3 клеммы [9] Слот расширения D, энкодерные платы XX – нет дополнительных плат расширения D1 – TG920-PG1 – Одноканальная плата, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 цифровой опорный импульс RA/RB D2 – TG920-PG2 – Одноканальная плата, поддерживает 1 цифровой вход A/B/Z, 12 Б, 1 цифровой опорный импульс RA/RB 12 Вольт D3 – TG920-PG3 – Одноканальная плата, поддерживает 1 дифференциальный вход A/B/Z, 1 цифровой опорный импульс RA/RB 24 Вольт D4 – TG920-PG4 – Резолвер D5 – TG920-PG5 – S/N/COS энкодер, двухканальный дифференциальный импульсный источник опорного сигнала D6 – TG920-PG6 – Плата абсолютного энкодера поддерживает такие форматы протоколов, как SSI, ENDAT, SSI и др. D7 – TG920-PG7 – Изолированный 1 дифференциальных входов A/B/Z, изолированный двухканальный дифференциальный опорный сигнал RA/RB [10] Степень пылевлагозащиты IP*** E20 – IP 20 – IP 20 C54 – IP 54 – В шкарном исполнении [11] Шкафное исполнение IP 54. Силовые опции XXX – 690 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 силовой-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 E – TG920-LED – выносной LED пульт управления S – TG920-LCD – выносной пульт с LCD дисплеем H7 – TG920-HMI – сенсорная HMI-панель 7 дюймов H10 – TG920-HMI – сенсорная HMI-панель 10 дюймов *Встроенный тормозной прерыватель может быть у ПЧ на 380В 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 всем диапазоне мощностей 45 кВт – 1000 кВт		

Рис. 2-1. Обозначение модели изделия

2.2. Информация на шильде




TG920-P0090-T3-X-L-C3-XX-XX-XX-E20-XXX-XXX-B02-X

Мощность	90 кВт		
Вход	3~380-440 В	50/60 Гц	160 А
Выход	3~0-440 В	0-600 Гц	176 А
Серийный номер	11010211522C3388001		




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	2,5	3,5	0,75	Встроенный	-	A01	
TG920-P01K5-T3-B-X	1,5	3,8	5	1,5				
TG920-P02K2-T3-B-X	2,2	5,5	6	2,2				
TG920-P03K7-T3-B-X	3,7	9	10,5	3,7				
TG920-P05K5-T3-B-X	5.5	13	14.6	5.5			A02	
TG920-P07K5-T3-B-X	7.5	18	20.5	7.5				
TG920-P0011-T3-B-X	11	24	29	11			A03	
TG920-P0015-T3-B-X	15	32	34	15				
TG920-P18K5-T3-B-X	18.5	37	35	15			A04	
TG920-P0022-T3-B-X	22	45	50	22				
TG920-P0030-T3-X(B)-X	30	60	65	30	Встроенный, опционально	Встроенный	B01	
TG920-P0037-T3-X(B)-X	37	75	80	37				
TG920-P0045-T3-X(B)-L	45	91	83	45			B02	
TG920-P0055-T3-X(B)-L	55	112	102	55				
TG920-P0075-T3-X(B)-L	75	150	143	75	B03			
TG920-P0090-T3-X-L	90	176	160	90				
TG920-P0110-T3-X-L	110	210	192	110	B04			
TG920-P0132-T3-X-L	132	253	232	132				
TG920-P0160-T3-X-L	160	304	285	160	C01			
TG920-P0185-T3-X-L	185	350	326	185				
TG920-P0200-T3-X-L	200	380	354	200	C02			
TG920-P0220-T3-X-L	220	430	366	250				
TG920-P0250-T3-X-L	250	470	441	280	C03			
TG920-P0280-T3-X-L	280	520	489	315				
TG920-P0315-T3-X-L	315	590	571	355	D01			
TG920-P0355-T3-X-L	355	650	624					
TG920-4T400G	400	725	699	400	Внешний, опционально			
TG920-4T450G	450	820	770	450				
TG920-4T500G	500	900	864	500				
TG920-4T560G	560	1020	980	560				
TG920-4T630G	630	1200	1132	630				
TG920-4T710G	710	1340	1287	710				
TG920-4T800G	800	1500	1550	800				
TG920-4T900G	900	1620	1744	900				
TG920-4T1000G	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 $\pm 5\%$
	Диапазон напряжения	Непрерывные колебания напряжения $\pm 10\%$, 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	$\pm 5\%$
	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 $< \pm 3\%$
	Выходная частота (Гц)	0,00–600,00 Гц; с шагом 0,01 Гц
	Перегрузочная способность	150 % – не более 60 сек; 180 % – не более 10 сек; 200 % – не более 0,5 с.
Характеристики и 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	$\pm 0,5\%$ (управление V/f) $\pm 0,2\%$ (бессенсорное векторное управление 1 и 2) $\pm 0,02\%$ (векторное управление с обратной связью)
	Колебания скорости	$\pm 0,3\%$ (бессенсорное векторное управление 1 и 2) $\pm 0,1\%$ (векторное управление с обратной связью)

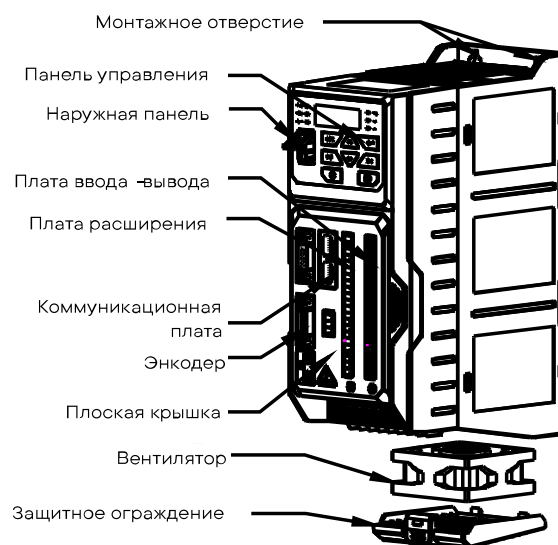
	Отклик по моменту	<10 мс (бессенсорное векторное управление 1 и 2) <5 мс (векторное управление с обратной связью)
	Точность регулирования крутящего момента	±5 % (бессенсорное векторное управление 2) ±2,5 % (векторное управление с обратной связью)
	Пусковой крутящий момент	0,5 Гц: 180 % (управление V/f, 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 Л/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 модели 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 техпроцесса, 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 °С. Номинальный выходной ток должен быть снижен на 1,5 % на каждый 1 °С при температуре окружающей среды 40–50 °С
	Относительная влажность	5–95 %, отсутствие конденсата
	Вибрация	менее 5,9 м/с ² (0,6 г)
	Температура хранения	от –40 до 70 °С

Прочее	КПД при номинальном токе	7,5 кВт и ниже: $\geq 93\%$ 11–45 кВт: $\geq 95\%$ 55 кВт и выше: $\geq 98\%$
	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

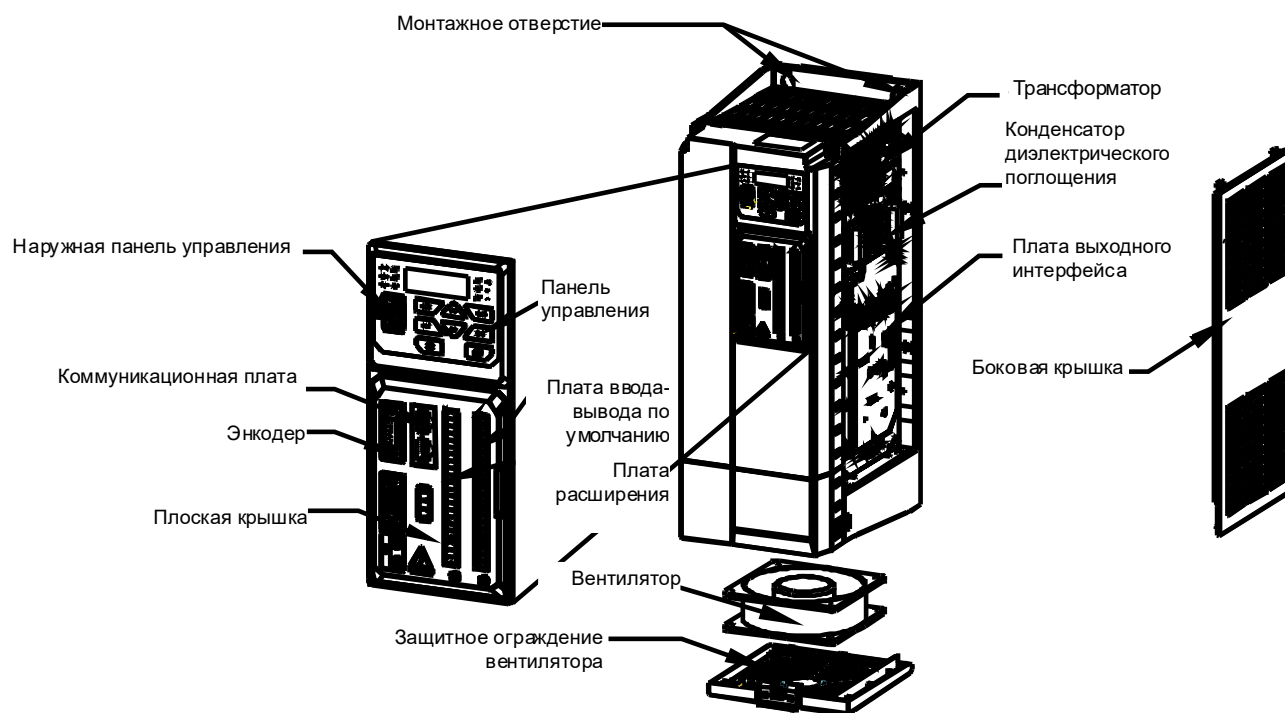
2.5. Внешний вид



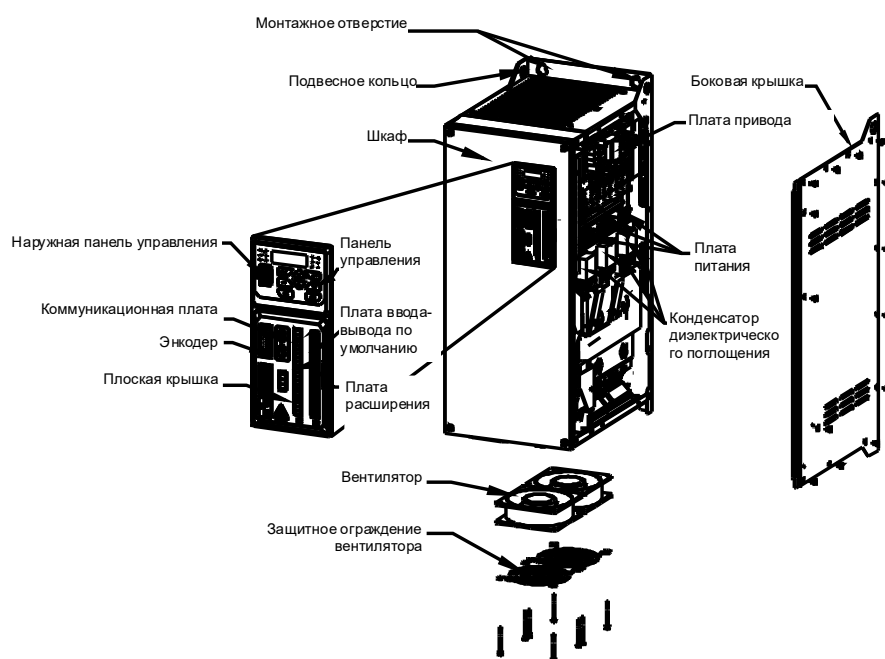
Модели TG920-P0011-T3-B-X и ниже

ВНИМАНИЕ!

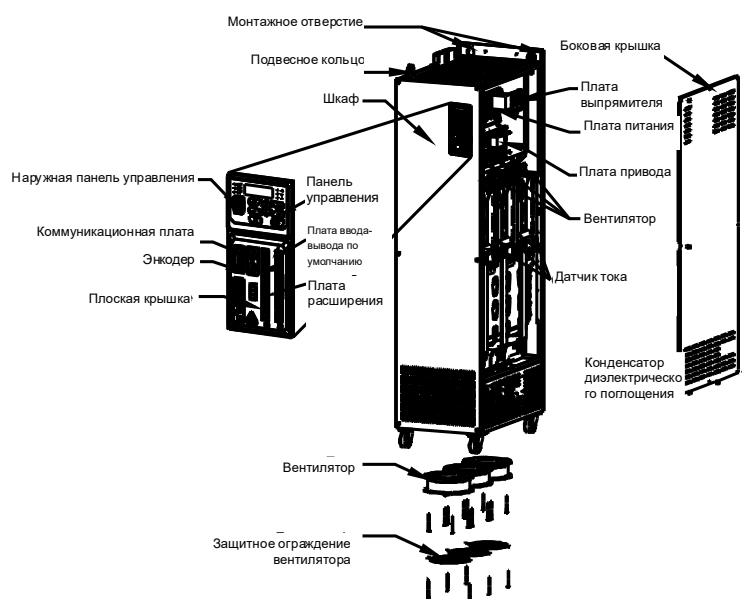
При подключении TG920 к внешней панели управления откиньте крышку сетевого интерфейса и подсоедините к нему панель с помощью сетевого кабеля с разъёмами RJ45.



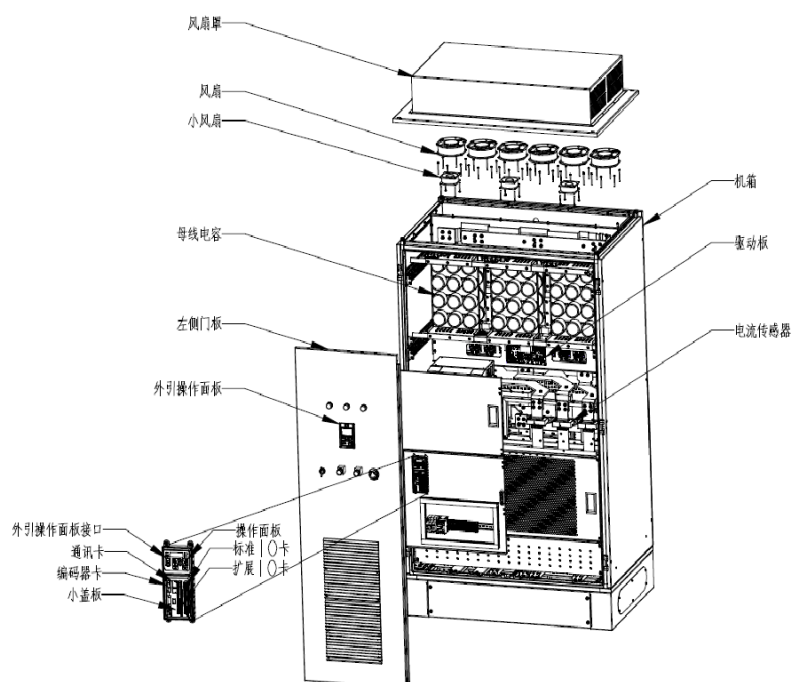
TG920-P18K5-T3-B-X ~ TG920-P0037-T3-B-X



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

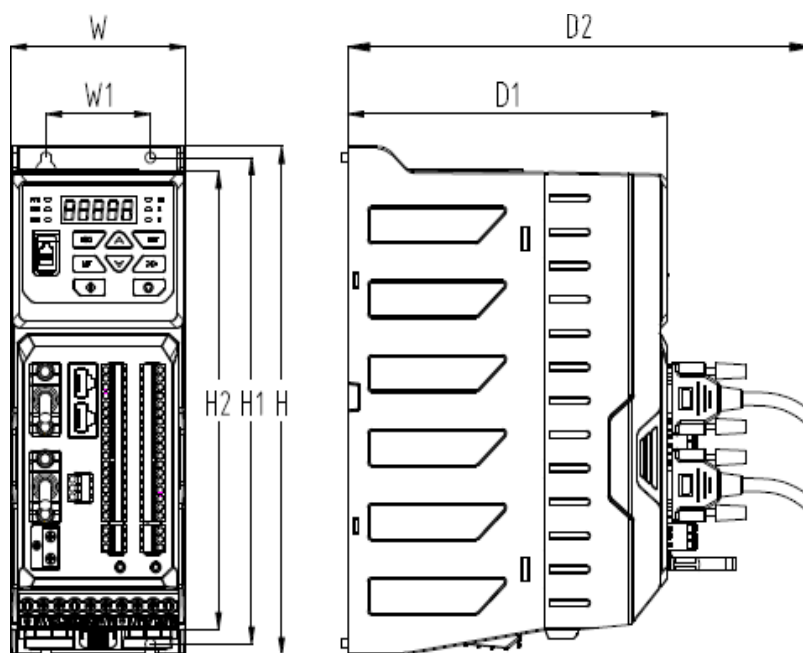


TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0710-T3-X-L

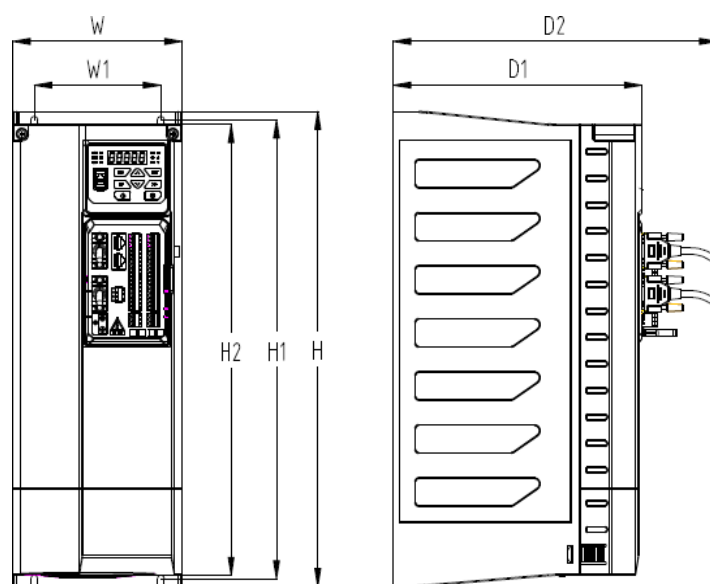


TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L

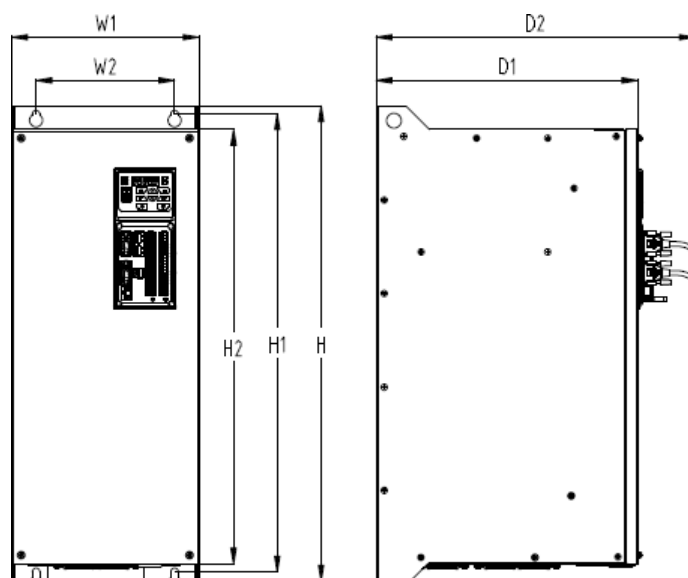
2.6 Внешний вид и габаритные размеры



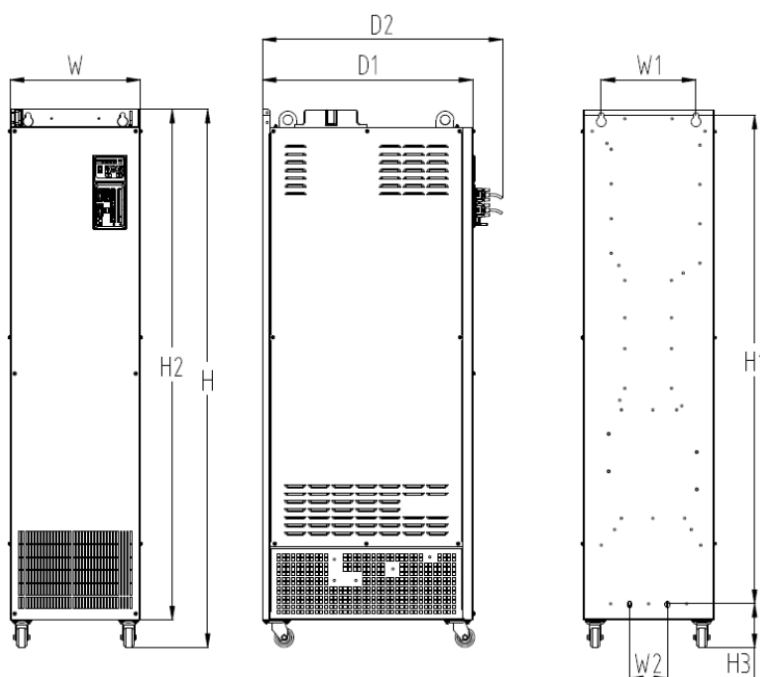
TG920-P0015-T3-B-X и ниже



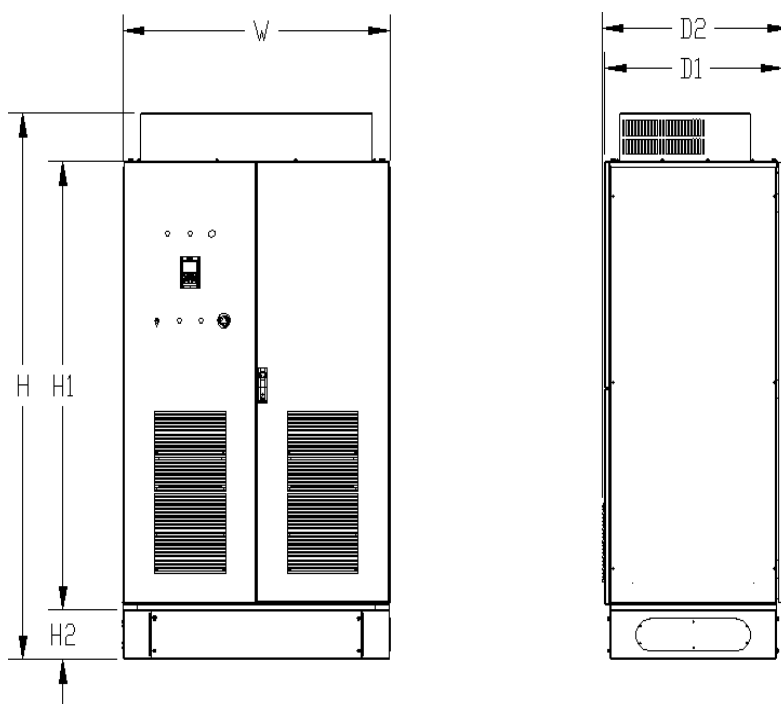
TG920-P0015-T3-B-X ~ TG920-P0037-T3-B-X



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.

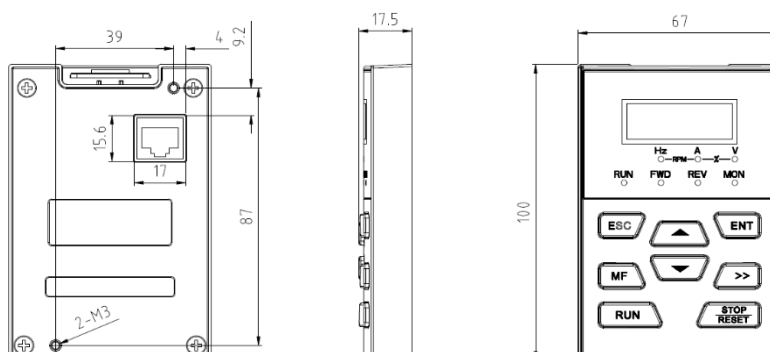


Рис. 2-5. Размеры панели управления TG920-LED

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 2-6а показаны размеры отверстия в шкафу для этого основания.

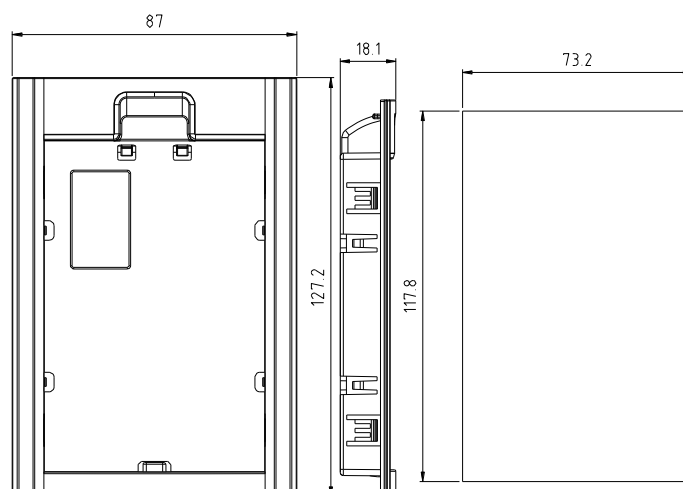


Рис. 2-6. Наружные размеры монтажного основания TG920-LED и размеры отверстия под него.

а) Наружные размеры TG920-LED

б) 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 $5,9 \text{ м/с}^2$ (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.

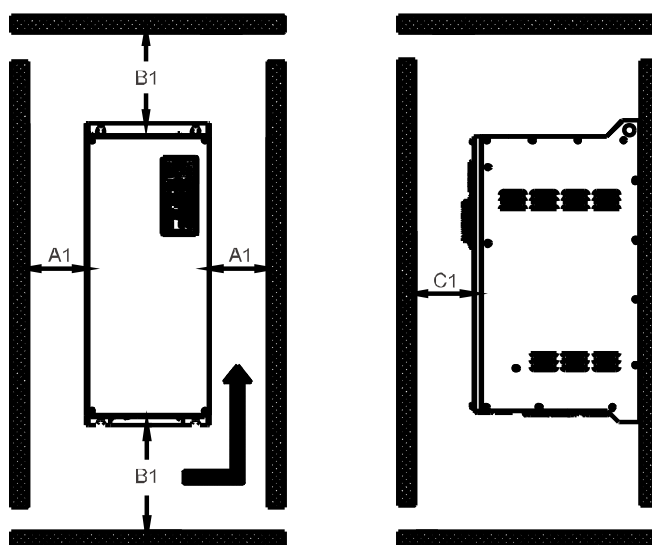


Рис. 3-1. Зазоры при монтаже TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P0220-T3-X-L

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

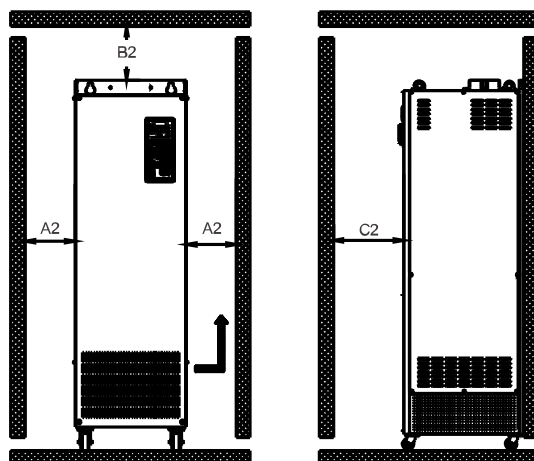


Рис. 3-2а. Монтажные зазоры для TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0710-T3-X-L

Таблица 3-2а. 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

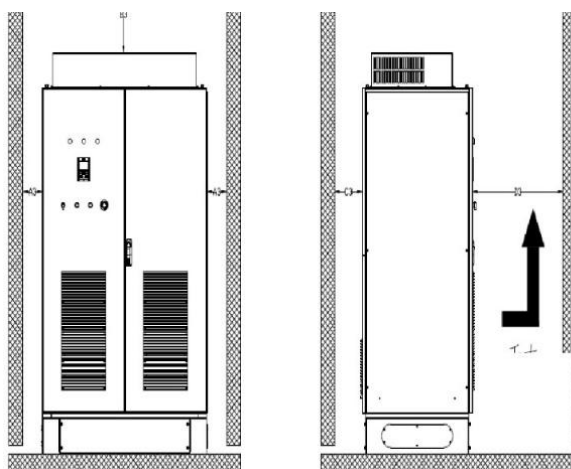


Рис. 3-2б. Монтажные зазоры для TG920-P0800-T3-X-L ~ TG920-P1000-T3-X-L

Таблица 3-2б. 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.

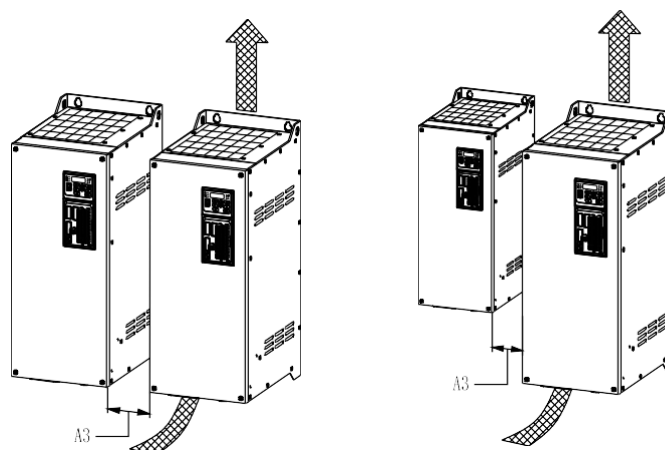


Рис. 3-3. Минимальные монтажные зазоры для
TG920-P0K75-T3-B-X ~ TG920-P0450-T3-X-L

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.

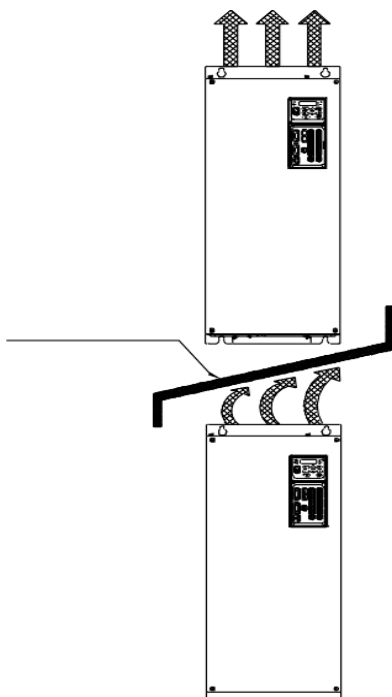


Рис. 3-4. Требования к вертикальной установке

ВНИМАНИЕ!

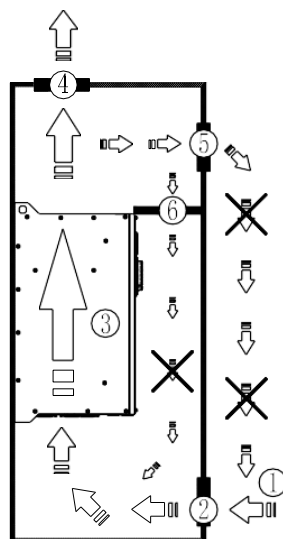
Модели TG920-P0250-T3-X-L ~ TG920-P0450-T3-X-L можно монтировать в отдельном шкафу или параллельно другу, но при этом вертикальная установка не допускается.

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.



① Главный 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:

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

где:

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

P_{LOSS} – 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 °С, а максимальная рабочая температура для преобразователя частоты установлена на уровне 50 °С, т. е. $TRISE = 15$ °С. Согласно таблице 3-4 потеря мощности преобразователя частоты P_{LOSS} составит $1363 + 2056 = 3419$ Вт. Шкаф преобразователя частоты должен быть оборудован вентилятором для подачи воздуха с расходом

$$V = 3419 \times 1,82/15 = 415 \text{ куб. футов/мин.}$$

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 меньше 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.

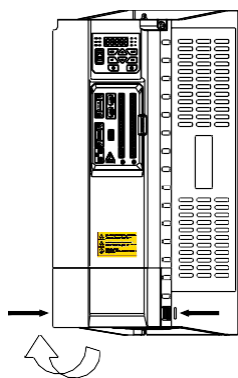


Рис. 3-6. Снятие крышки

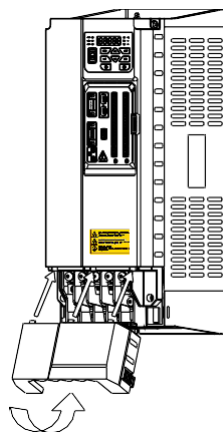


Рис. 3-7. Установка крышки

- 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.

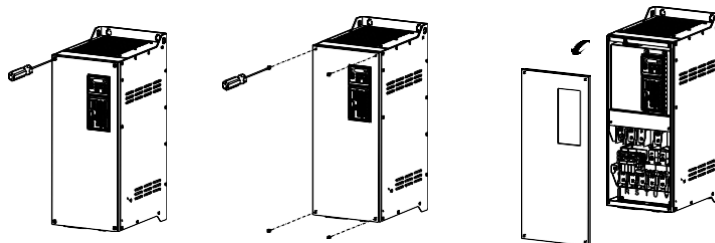


Рис. 3-8. Демонтаж крышки

- 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.

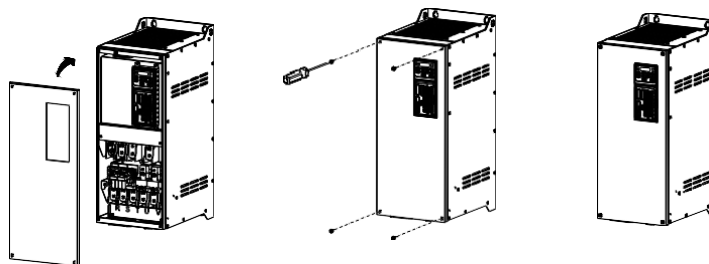


Рис. 3-9. Установка крышки

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.

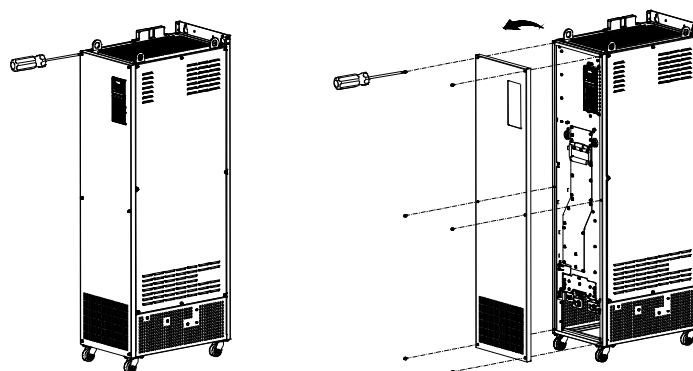


Рис. 3-10. Демонтаж крышки

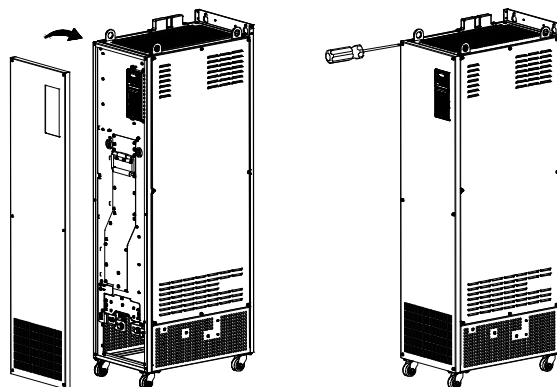


Рис. 3-11. Установка крышки

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.

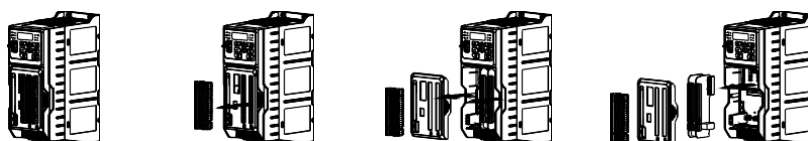


Рис. 3-12. Демонтаж и установка штатных плат входов/выходов и плат расширения

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.)

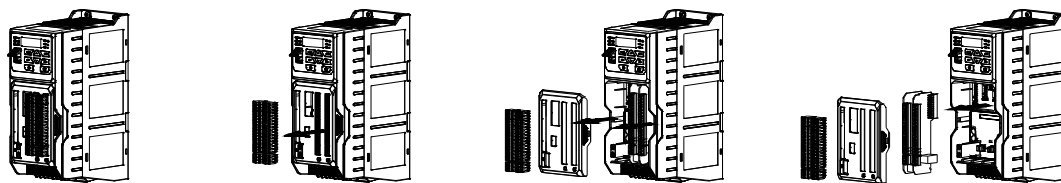


Рис. 3-13. Установка штатной платы входов/выходов и платы расширения

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.

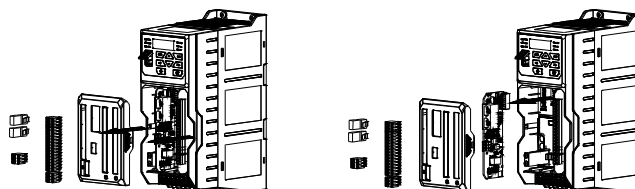


Рис. 3-14. Демонтаж и установка коммуникационной платы

- 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.)

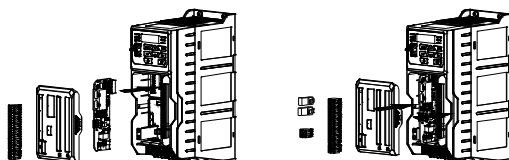


Рис. 3-15. Установка коммуникационной платы

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. Эта процедура показана на следующей схеме.



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

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

- Демонтаж дополнительной платы

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

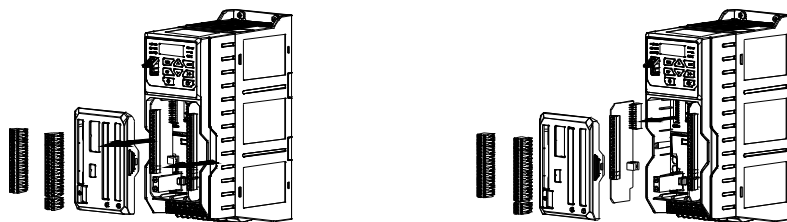


Рис. 3-17. Демонтаж и установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

- 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.)

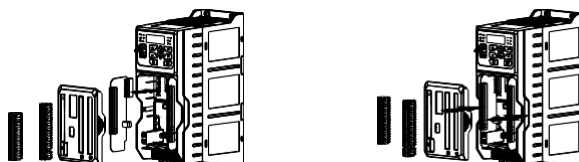


Рис. 3-18. Установка платы энкодера с 18-штырьковым разъемом

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.

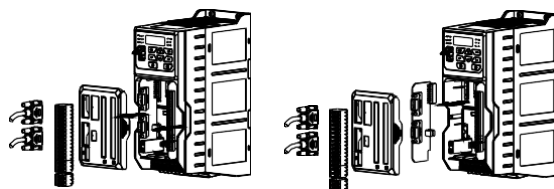


Рис. 3-19. Демонтаж платы энкодера с разъемом DB15

- 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.)

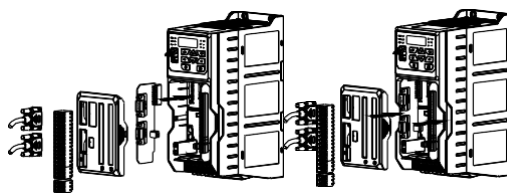


Рис. 3-20. Установка платы энкодера с разъемом DB15

3.5. Конфигурация периферийных устройств Стандартная конфигурация периферийных устройств

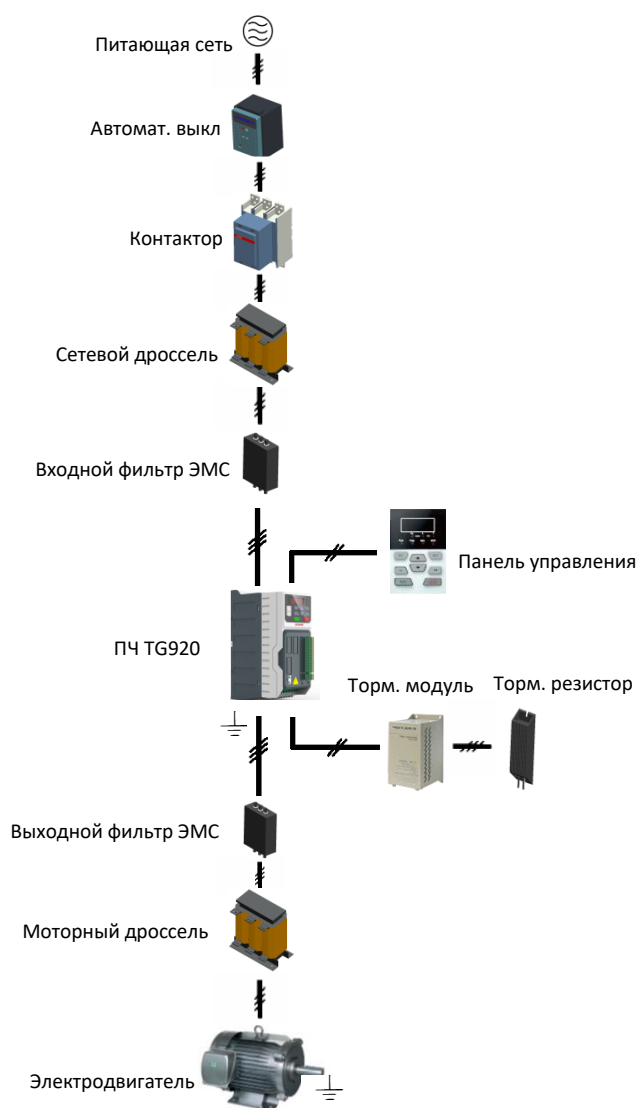


Рис. 3-21. Стандартная конфигурация периферийных устройств

3.5.2. Описание периферийных устройств

Таблица 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 токовые 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 TG DRIVE. Выбор типа тормозного резистора см. в таблице 3.5.3 «Выбор периферийных устройств» для модели преобразователя частоты с буквой В 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 (А)	Контактор (А)	Тормозной резистор / тормозной	
			Конфигурация резистора	Минимальное значение сопротивления (Ом)
TG920-P0K75-T3	6	9	150 Вт, 600 Ом	96Ω
TG920-P01K5-T3	10	9	300 Вт, 300 Ом	96Ω
TG920-P02K2-T3	13	12	440 Вт, 200 Ом	64Ω
TG920-P03K7-T3	25	26	740 Вт, 120 Ом	40Ω
TG920-P05K5-T3	32	26	1100 Вт, 80 Ом	40Ω
TG920-P07K5-T3	50	38	1500 Вт, 60 Ом	40Ω
TG920-P0011-T3	63	50	2200 Вт, 40 Ом	25Ω
TG920-P0015-T3	63	50	3000 Вт, 30 Ом	20Ω
TG920-P18K5-T3	80	65	4000 Вт, 24 Ом	20Ω
TG920-P0022-T3	80	80	4500 Вт, 20 Ом	20Ω
TG920-P0030-T3	100	80	6000 Вт, 15 Ом	13,2Ω
TG920-P0037-T3	160	95	7500 Вт, 15 Ом	13,2Ω
TG920-P0045-T3	160	115	9000 Вт, 10 Ом	10Ω
TG920-P0055-T3	250	150	11 000 Вт, 10 Ом	10Ω
TG920-P0075-T3	250	170	15 000 Вт, 6 Ом	6Ω
TG920-P0090-T3	250	205	18 000 Вт, 5 Ом	5Ω

TG920-P0110-T3	400	245	22 000 Вт; 5 Ом	5 Ом
TG920-P0132-T3	400	300	Используется внешний тормозной модуль. Подбирается исходя из его характеристик	
TG920-P0160-T3	500	410		
TG920-P0185-T3	500	410		
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 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.

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

3.6. Конфигурация клемм

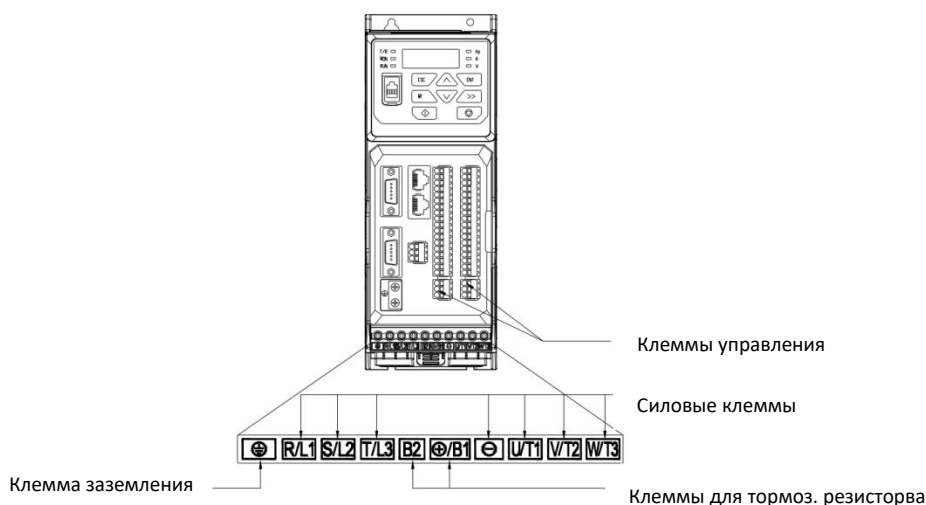


Рис. 3-22. Конфигурация клемм

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!

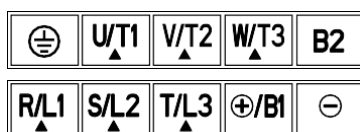
- Сигнальные провода должны быть максимально удалены от основных линий электропитания. Если это невозможно обеспечить, следует использовать вертикальное перекрестное расположение, максимально снижая электромагнитные помехи на сигнальные провода.
- Если длина кабеля двигателя превышает 100–150 метров, 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

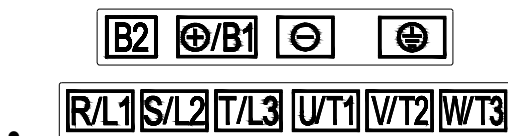


Маркировка выводов	Обозначение клемм
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
⊕/B1, B2	Клеммы для подключения тормозного резистора
⊕/B1, ⊖	Клеммы звена постоянного тока*
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения электродвигателя
⊕	Клеммы защитного заземления

* Для преобразователей частоты TG920-P0030 – TG920-P0037 без буквы В в номере модели встроенный тормозной модуль отсутствует по умолчанию; тормозной резистор, нельзя подключать к клемма В1 и В2, он просто не будет работать.

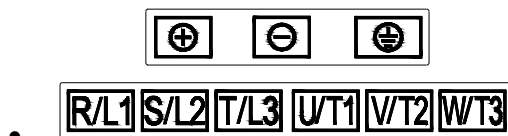
3.7.3. Силовые клеммы TG920-P0045-T3 – TG920-P0220-T3

- TG920-P0045-T3 – TG920-P0075-T3



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

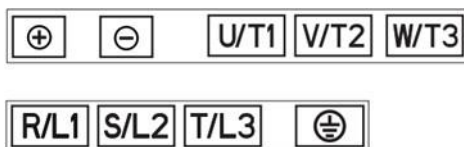
- TG920-P0045-T3 – TG920-P0110-T3



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

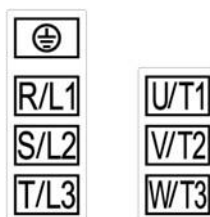
Для преобразователей TG920-P0045 – TG920-P0075 без буквы В в номере модели встроенный тормозной блок отсутствует по умолчанию; Может быть установлен по индивидуальному заказу.

- TG920-P0132-T3 – TG920-P0220-T3



Маркировка выводов	Обозначение и функции выводов
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы трехфазного или однофазного переменного тока
$\oplus$, $\ominus$	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



Маркировка выводов	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	Клемма питания			Клемма заземления		
		Кабель (мм ²)	Винт	Момент затяжки (кгс*см)	Кабель (мм ²)	Винт	Момент затяжки (кгс*см)
TG920-P0K75-T3	3,5	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
TG920-P01K5-T3	5,0	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
TG920-P02K2-T3	6,0	3x0,75	M3,5	10±0,5	0.75	M3.5	10±0,5
TG920-P03K7-T3	10,5	3x1,5	M3,5	10±0,5	1.5	M3.5	10±0,5
TG920-P05K5-T3	14,6	3x2,5	M4	14±0,5	2.5	M4	14±0,5
TG920-P07K5-T3	20,5	3x4,0	M4	14±0,5	4.0	M4	14±0,5
TG920-P0011-T3	29	3x6,0	M4	14±0,5	6.0	M4	14±0,5
TG920-P0015-T3	34	3x10	M4	14±0,5	10	M4	14±0,5
TG920-P18K5-T3	44	3x10	M5	28±0,5	10	M5	28±0,5
TG920-P0022-T3	50	3x16	M5	28±0,5	16	M5	28±0,5
TG920-P0030-T3	65	3x16	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
TG920-P0037-T3	80	3x25	M6	48±0,5	16	M6	48±0,5
TG920-P0045-T3	83	3x35	M8	120±0,5	16	M8	120±0,5
TG920-P0055-T3	102	3x50	M8	120±0,5	25	M8	120±0,5
TG920-P0075-T3	143	3x70	M10	250±0,5	35	M10	250±0,5
TG920-P0090-T3	160	3x95	M10	250±0,5	50	M10	250±0,5
TG920-P0110-T3	192	3x120	M10	250±0,5	70	M10	250±0,5
TG920-P0132-T3	232	3x150	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
TG920-P0160-T3	285	3x185	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
TG920-P0185-T3	326	3x185	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
TG920-P0200-T3	354	2x(3x95)	M10	250±0,5	95	M10	250±0,5
TG920-P0220-T3	403	2x(3x120)	M10	250±0,5	120	M10	250±0,5

TG920- P0250-T3	441	2x(3x120)	M12	440±0,5	120	M10	250±0,5
TG920- P0280-T3	489	2x(3x150)	M12	440±0,5	150	M10	250±0,5
TG920- P0315-T3	571	2x(3x185)	M12	440±0,5	185	M10	250±0,5
TG920- P0355-T3	624	2x(3x185)	M12	440±0,5	185	M10	250±0,5
TG920- P0400-T3	699	2x(3x240)	M12	440±0,5	240	M10	250±0,5
TG920- P0450-T3	770	2x(3x240)	M12	440±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	1152	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	M12	440±0,5
TG920- P0900-T3	1744	4x120	M16	1200±0,5	120	M12	440±0,5
TG920- P1000-T3	1938	4x120	M16	1200±0,5	120	M12	440±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

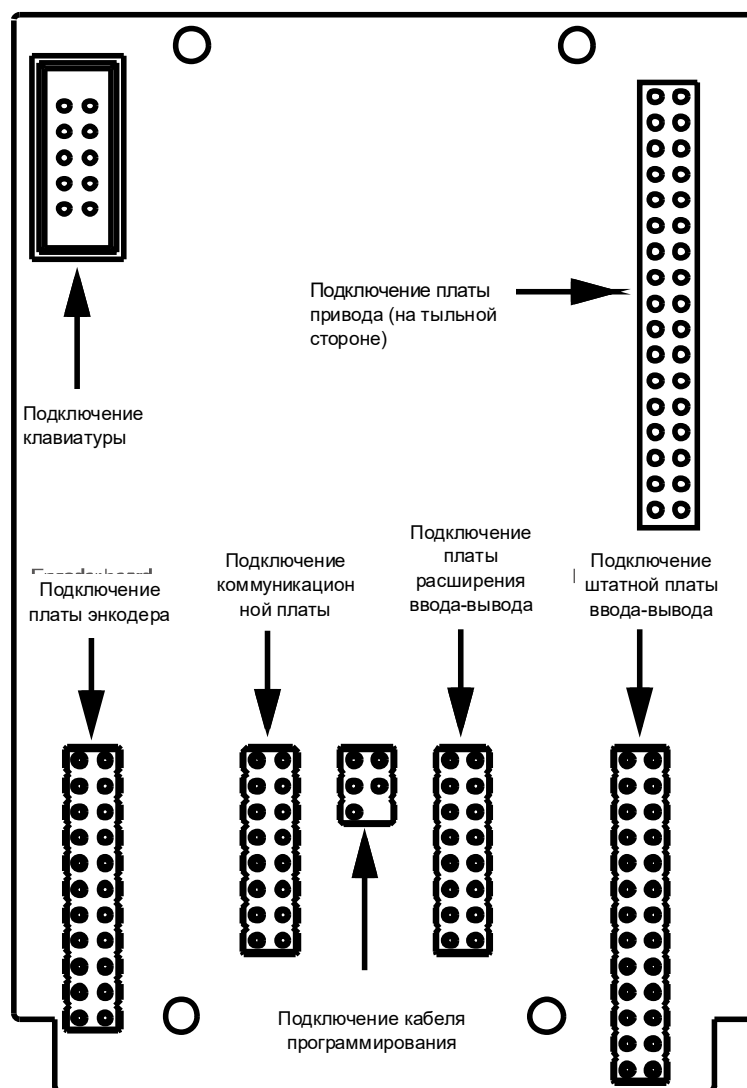


Рис. 3-23. Схема платы управления

3.8.2. Схема подключения преобразователя частоты TG920

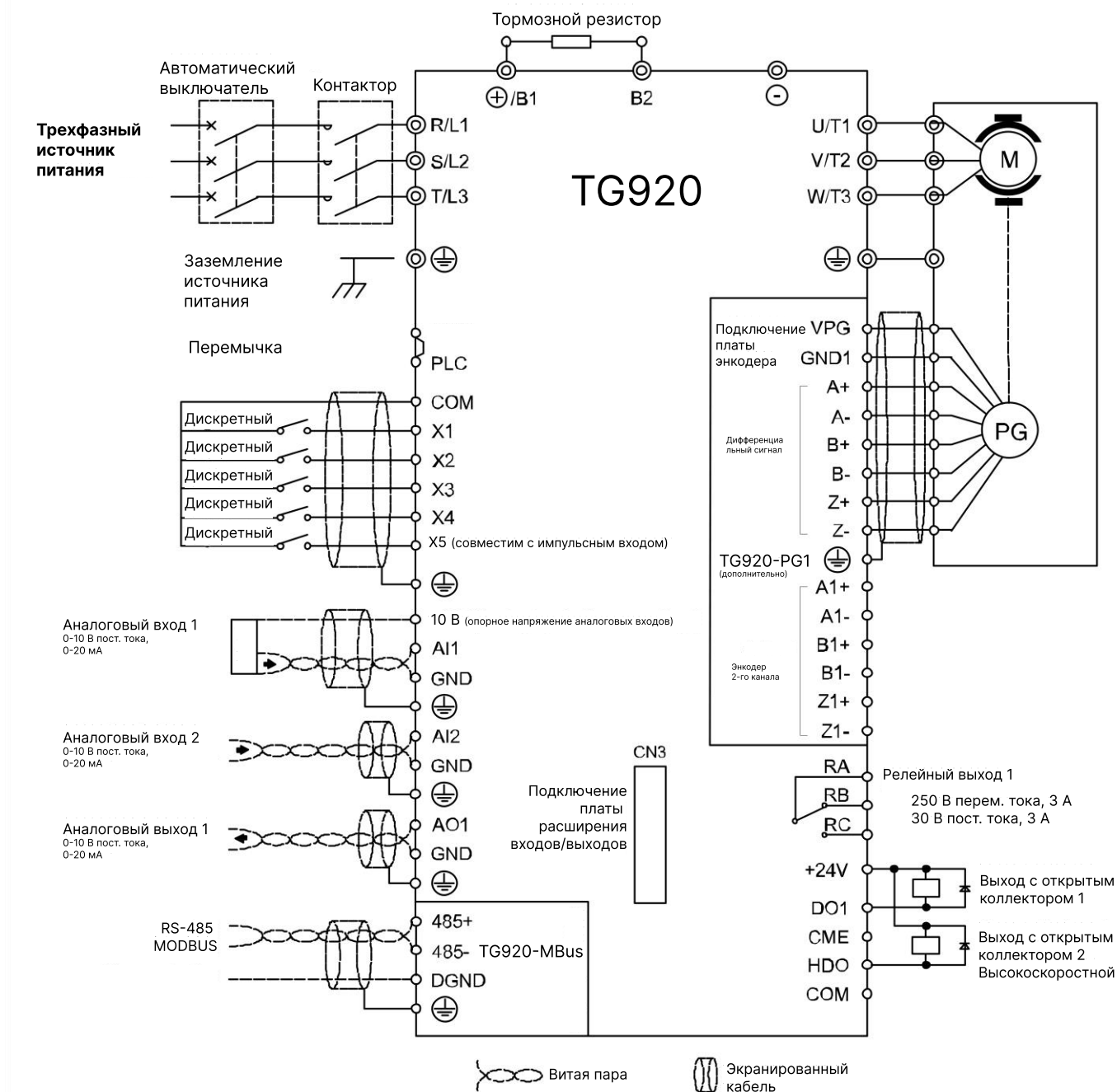


Рис. 3-24. Схема подключения

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 $\pm 3\%$
			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
		Дискретный вход	Вход: 24 В пост. тока, 10 мА

Дискретный выход	X5	/ импульсный вход	Импульсный вход: 0 Гц – 50 кГц
	COM	Заземление внутреннего источника 24В	Изолирован от GND внутри
	DO1	Выход с открытым коллектором	Диапазон напряжения: 0–24 В
			Диапазон тока: 0–50 мА
	HDO	Выход с открытым коллектором / импульсный выход	Выход с открытым коллектором: аналогично DO1
			Импульсный выход: 0–50 кГц
	CME	базовое заземление DO1	Базовое заземление DO1
COM	COM	базовое заземление HDO	Базовое заземление HDO
	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 переключки S4, т. е. допустимо низкое значение дискретного входа
			В случае питания от внешнего источника переключку S4 следует удалить
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
	DO2–DO4	Выход с открытым	Диапазон напряжения: 0–24 В

Дискретный выход		коллектором	Диапазон тока: 0–50 мА
	CME	Базовое заземление DO	Базовое заземление DO2–DO4
Вход STO	+24	+24 В	24 В $\pm 10\%$, 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 источника питания; вход: 24 В пост. тока, 10 мА
	STO2	Сигнальный вход 2 STO	
Релейный выход 2	TA/TB/TC	Релейный выход	TA-TB: NC (нормально замкнутый)
			TA-TC: NO (нормально разомкнутый)
			Нагрузочная способность контакта: 250 В перем. тока, 3 А; 30 В пост. тока, 3 А
	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

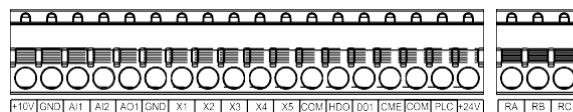


Рис. 3-25. Расположение клемм управления (штатная плата входов/выходов TG920-I0)

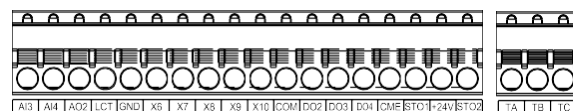


Рис. 3-26. Расположение клемм управления (плата расширения входов/выходов TG920-I01)

Требования к подключению управляющих кабелей

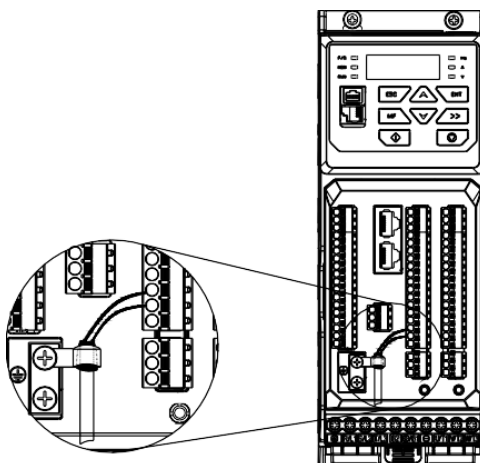


Рис. 3-28. Заземление экранированного кабель

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

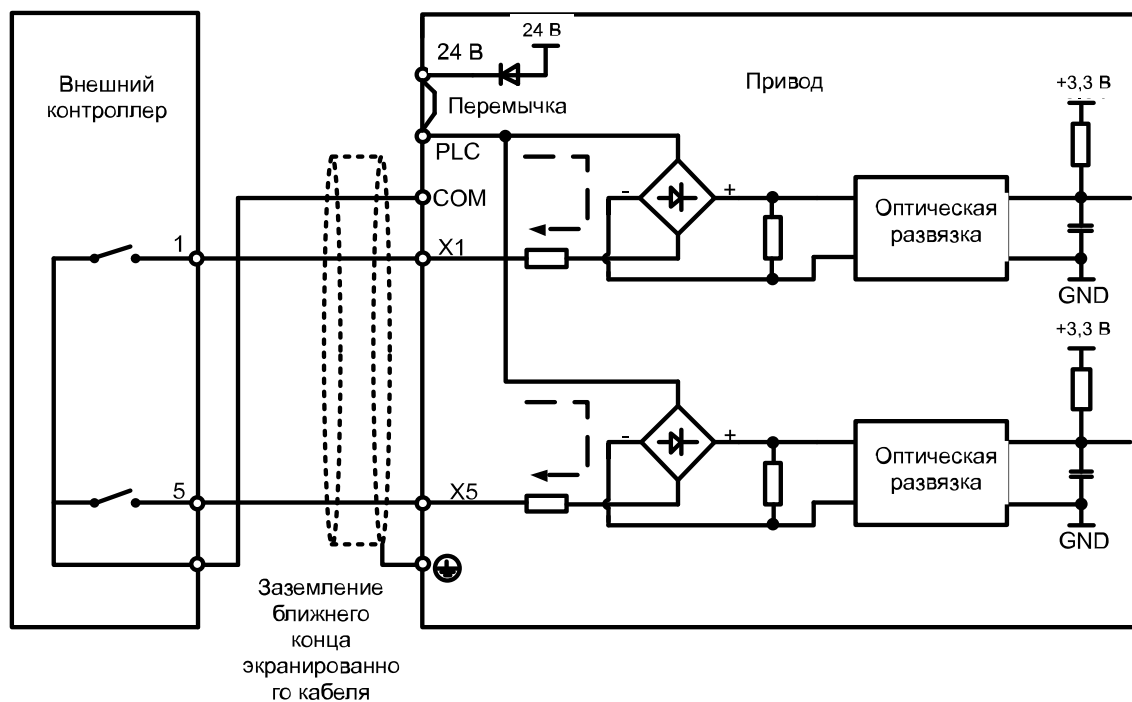


Рис. 3-29. Сухой контакт внутреннего источника питания

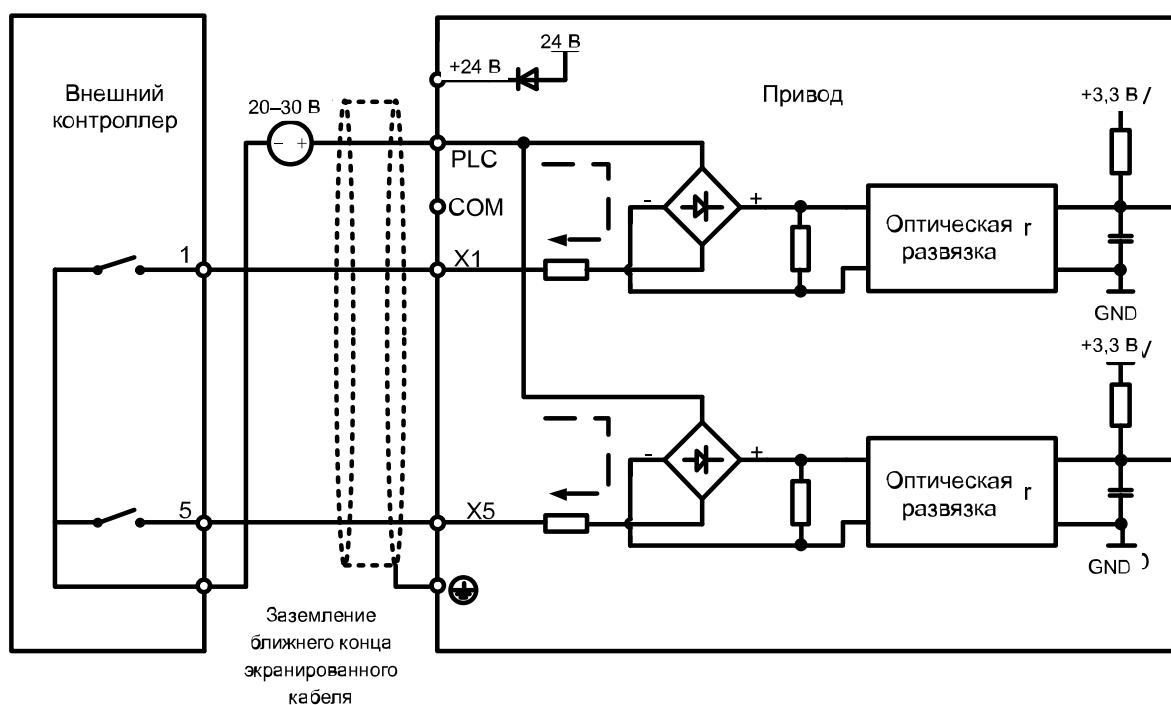


Рис. 3-30. Сухой контакт внешнего источника питания

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

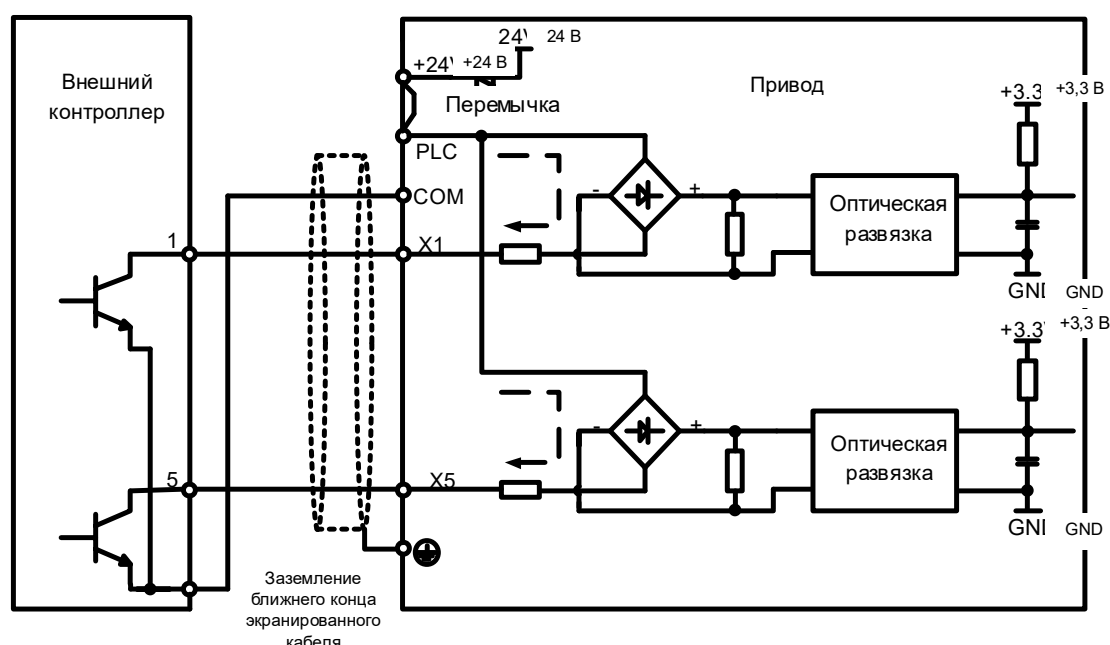


Рис. 3-31. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором NPN

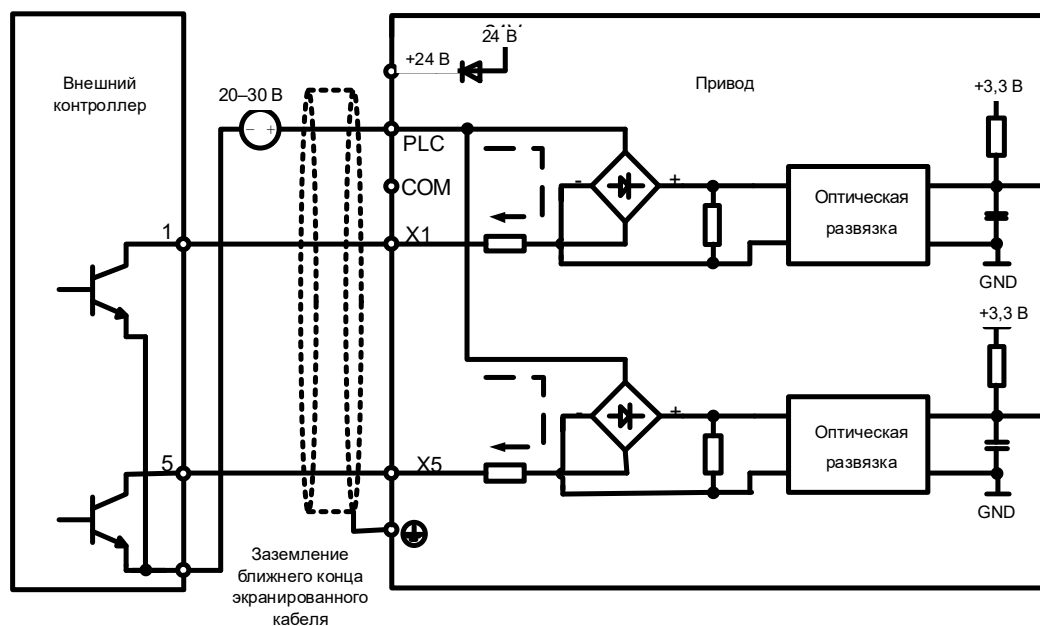


Рис. 3-32. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором NPN

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

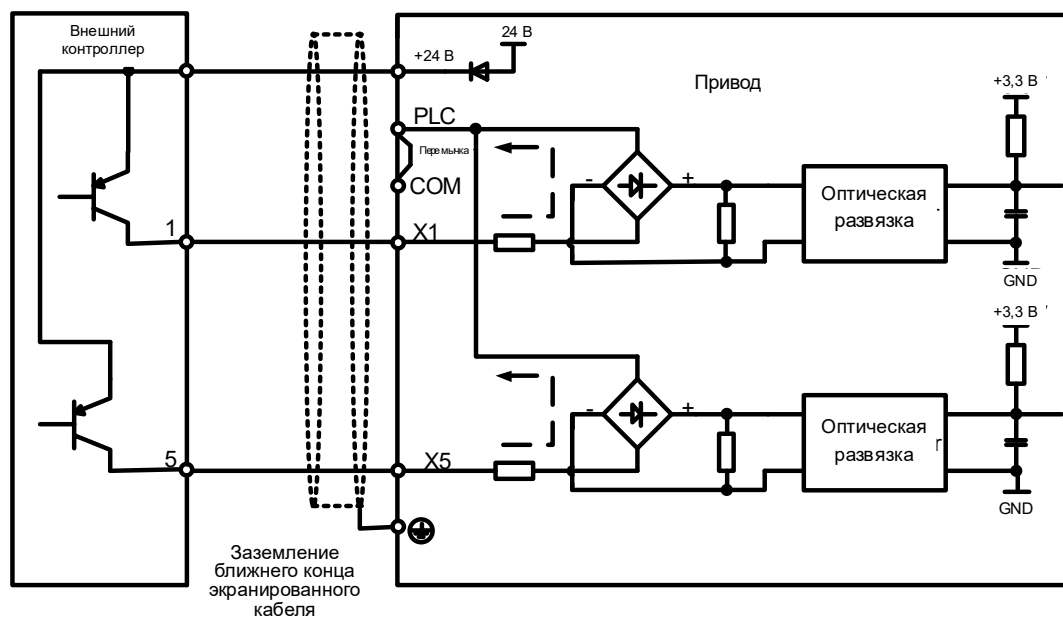


Рис. 3-33. Подключение внутреннего источника питания с открытым коллектором PNP

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.

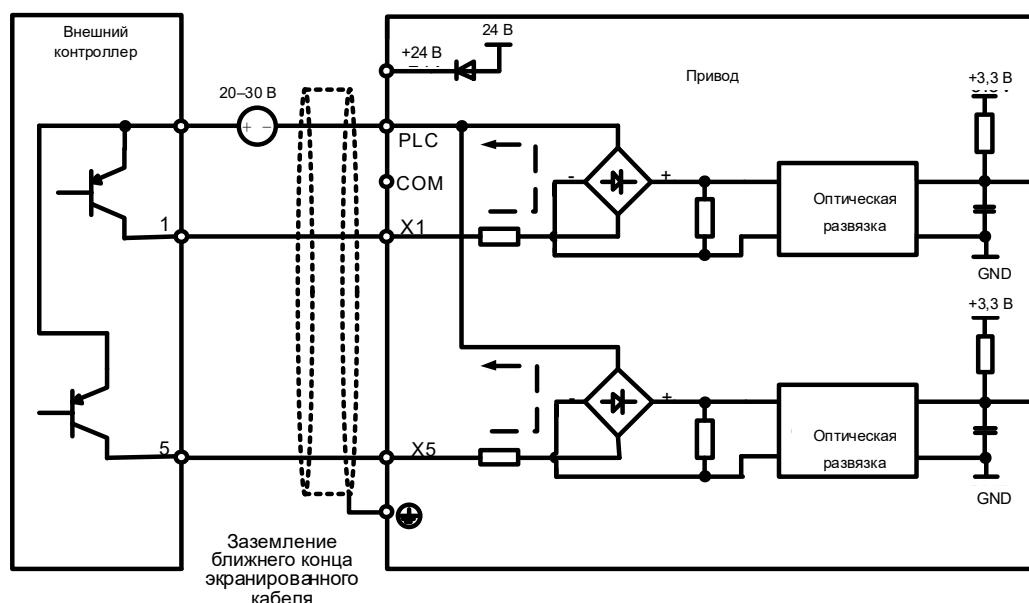


Рис. 3-34. Подключение внешнего источника питания с открытым коллектором PNP

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

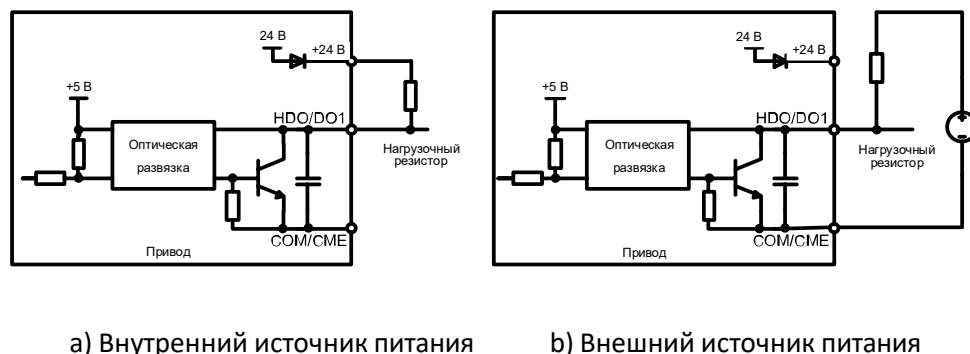


Рис. 3-35. Подключение для выходов HDO и DO1 с нагрузочными резисторами

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.

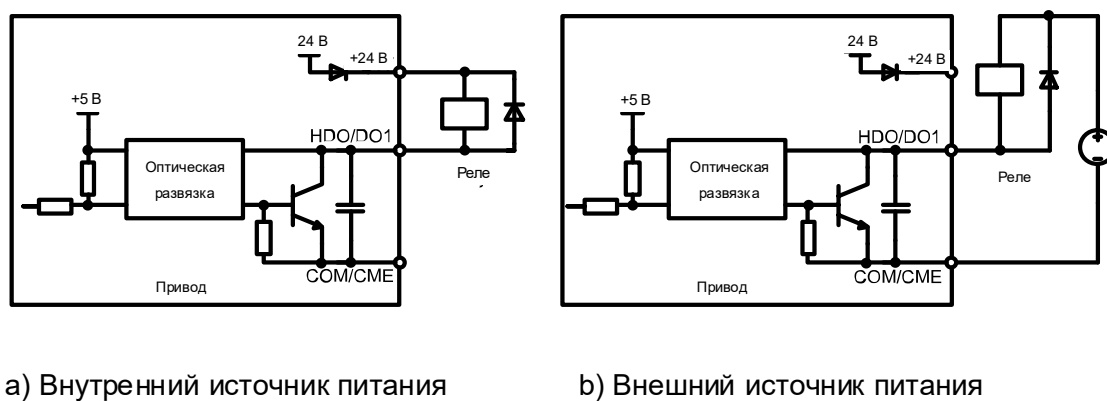


Рис. 3-36. Схема подключения при использовании контактов HDO и DO1 для реле преобразователя частоты

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 СМЕ и СОМ не соединяются друг с другом. Если к контакту DO1 подключен внутренний источник питания, необходимо замкнуть на землю контакты СОМ и СМЕ.

- 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 ТА/ТВ/ТС. Контакты ТА и ТВ – нормально замкнутые, контакты ТА и ТС – 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 переключки для переключения сигнала платы входов/выходов

Таблица 3–12. Указания по переключкам 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. Переключка между COM и PLC: сигнал подаётся замыканием клеммы +24V на входы Переключка между +24 и PLC: сигнал подаётся замыканием клеммы COM на входы При подключении внешнего источника питания необходимо удалить переключку S4.	

Таблица 3–13. Указания по переключке 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 переключка S2) PT100: Датчик температуры двигателя КТУ84-130 / 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.
- Рекомендуются 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:

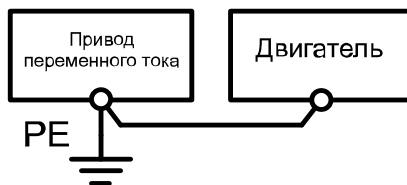


Рис. 3-37. Заземление

- 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 междуфазный ток утечки. Поэтому наиболее оперативным и эффективным методом подавления тока утечки на землю является снижение частоты переключения и уменьшение длины кабеля двигателя. Междуфазный ток утечки также может быть эффективно подавлен путем установки дополнительных выходных дросселей.

3.12.4. 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 С3 (класс А2), 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 (перенапряжений dU/dt). Пиковые перенапряжения, возникающие при резонансном эффекте, негативно влияют на преобразователь частоты, моторный кабель, двигатель и приводят к пробое изоляции двигателя.

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

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

Мощность ПЧ, кВт	ПЧ без силовых опций		ПЧ с силовыми опциями		
	Экранированный	Неэкранированный	С 2%-м моторным дросселем (экр./неэкр.)	С 4%-м моторным дросселем (экр./неэкр.)	С синус-фильтром (экр./неэкр.)
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.

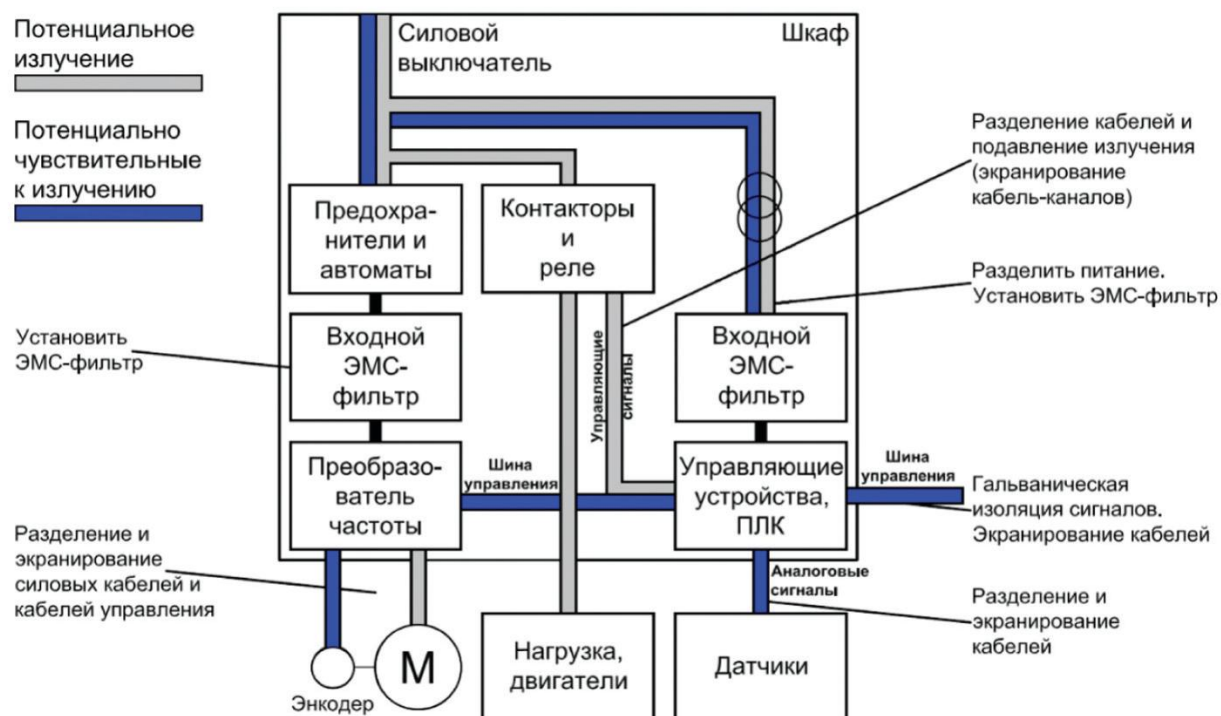


Рис. 3-38 План ЭМС на примере шкафа

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

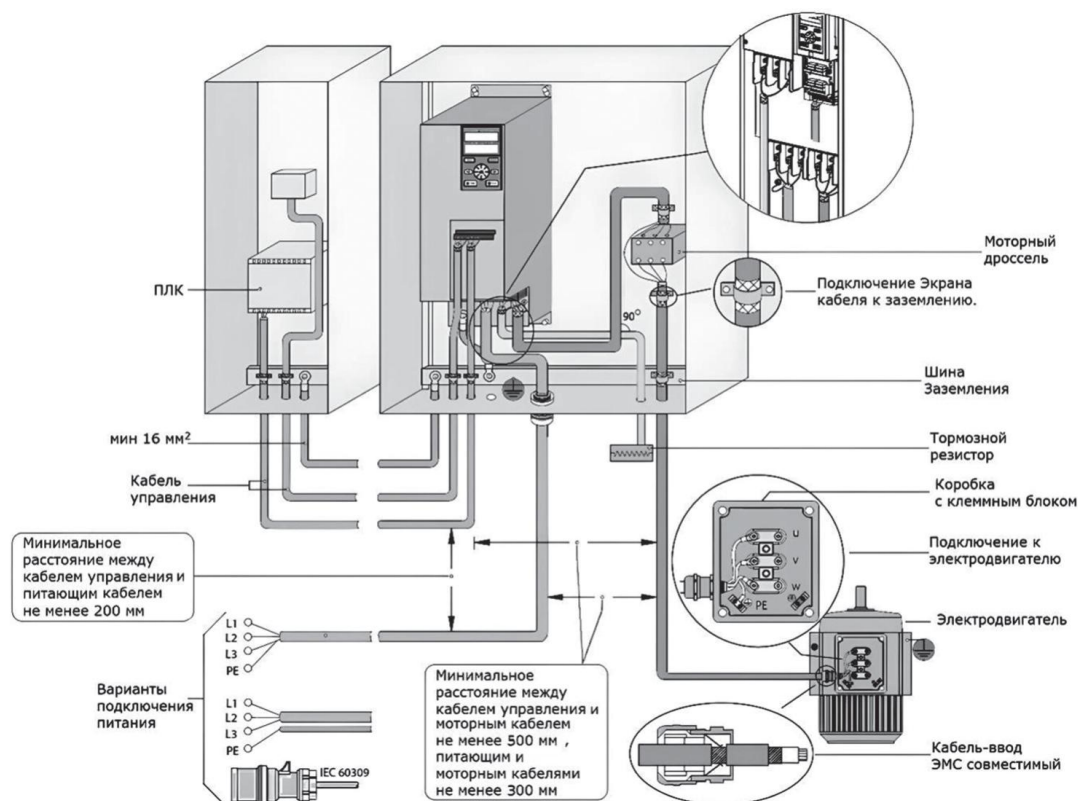


Рис. 3-39 Пример выполнения электрического монтажа преобразователя частоты со степенью защиты IP20 с учётом требований ЭМС

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 свехтоков 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 таблице ниже.
- Проводящую часть места соединения кабельного наконечника и жилой 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 УТР-кабели.

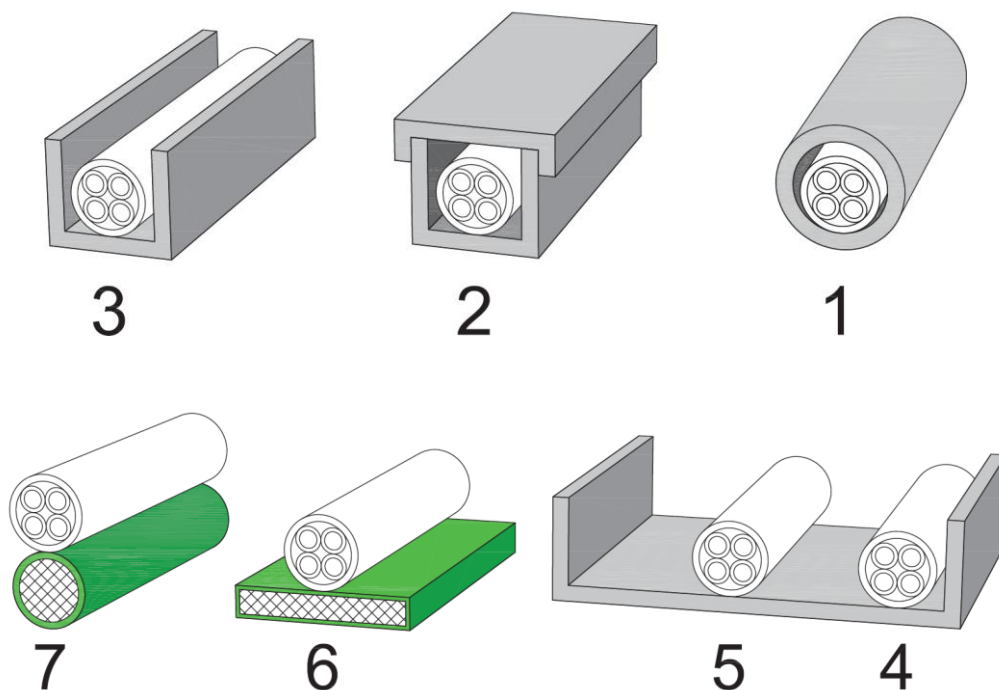


Рис. 3-40 – Примеры прокладки неэкранированных моторных кабелей для уменьшения шумов (помех) выходных сигналов:

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).

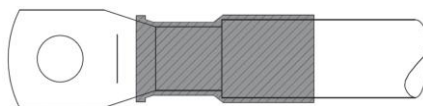


Рис. 3-41 Пример применения термоизоляционной трубки (выделена штриховкой) для изоляции соединения кабельного наконечника и силового кабеля

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.

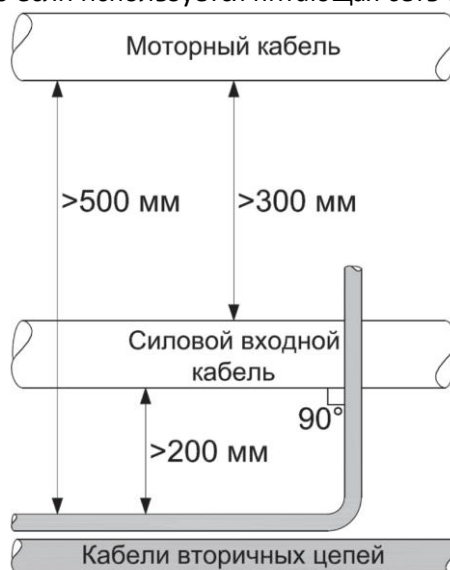


Рис. 3-42 Принцип прокладки силовых и управляющих кабелей

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 разорвет 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.

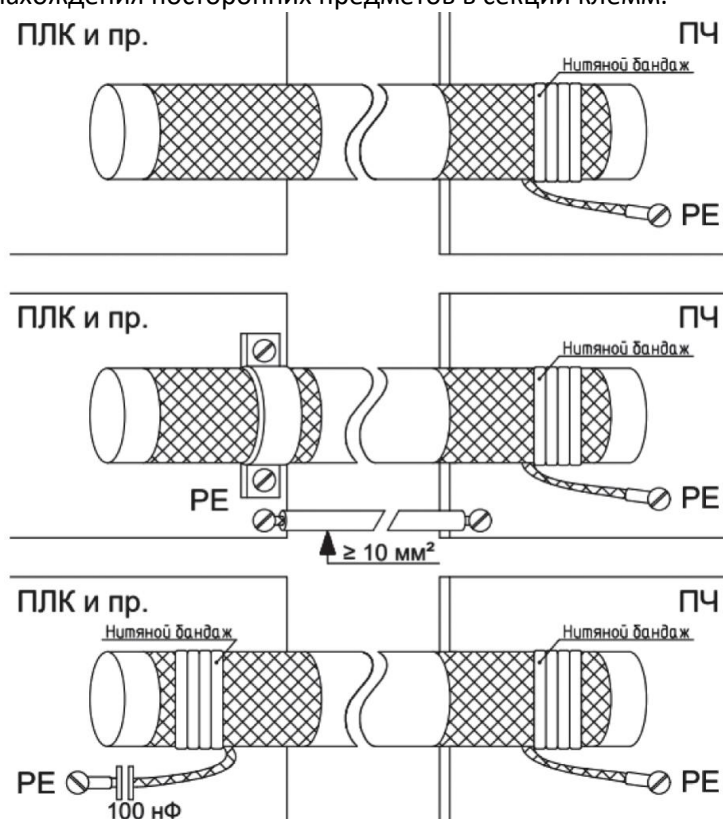


Рис. 3-43 Варианты подключения экрана кабеля:

- 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.

Таблица 4–1. Основные функции панели управления

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

	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 клавиши»

Таблица 4–2. Определение функций многофункциональной клавиши

Установленное значение LO-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
А	Индикатор тока	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – ток
В	Индикатор напряжения	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – напряжение
Гц + А	Индикатор рабочей скорости	Горит постоянно: отображаемое в данный момент значение параметра – рабочая скорость Мигает: отображаемое в данный момент значение параметра заданная скорость
А + В	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  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**.

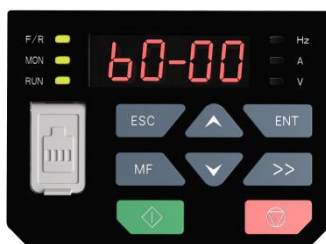


Рис. 4-5. Режим изменения параметров

4.1.3.5. Режим установки значения параметра

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



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

4.1.3.6. Режим аутентификации по паролю

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

При защите паролем переход в режим аутентификации по паролю будет происходить при нажатии  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	Сpyb1	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)

- Не находясь в режиме изменения параметров, чтобы отобразить текущий параметр A0-00, нажмите.
- Нажмите  для отображения значения 0000 параметра A0-00.
- Нажмите  шесть раз для изменения крайней правой цифры с 0 на 6.
- Нажмите  для перемещения мигающей цифры в крайний левый разряд.
- Нажмите  один раз, чтобы изменить значение 0 в крайнем левом разряде на 1.
- Нажмите  для сохранения значения A0-00, после чего панель управления переключится на отображение следующего параметра A0-01.
- Нажмите  для изменения A0-01 на A0-00.
- Повторите шаги с 2) по 6). A0-01 будет отображаться после того, как панель управления отобразит **P-Set**.
- После чего пользователь могут активировать установленный выше пароль тремя способами:
 - одновременно нажать  +  +  (отобразится на экране PrtCt)
 - не использовать и ничего не нажимать на панель управления в течение 5 мин
 - перезапустить преобразователь частоты.

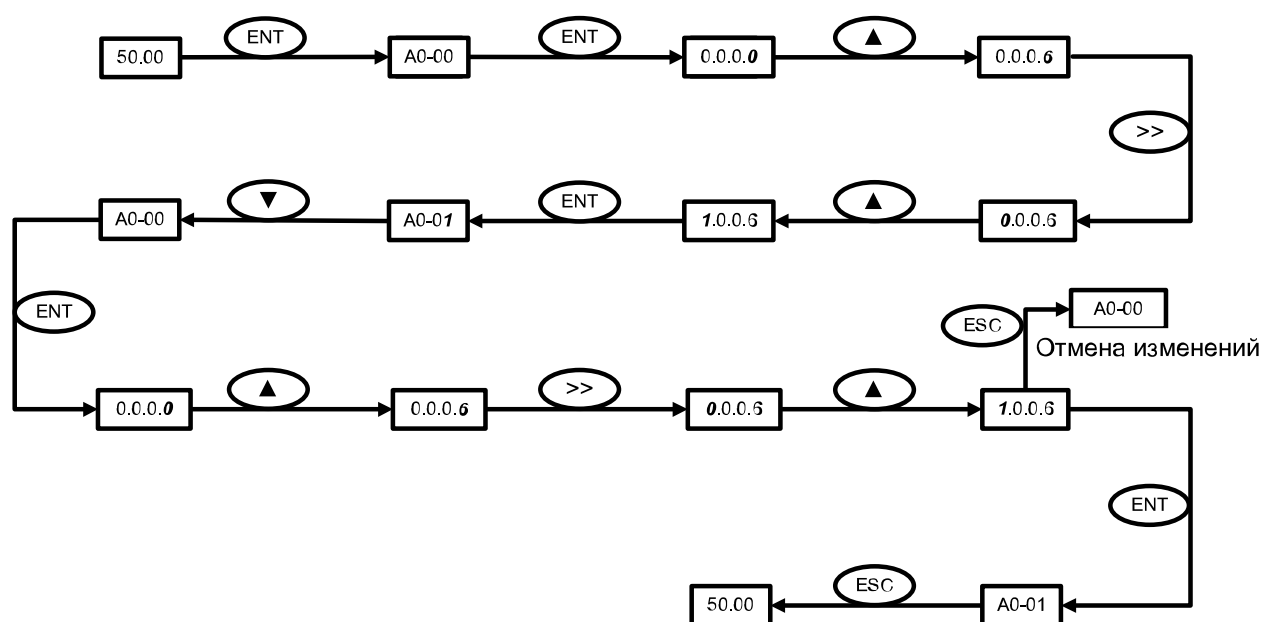
Блок-схема установки пароля пользователя:

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 (А мигает).
- 3) Нажмите **▲** один раз, чтобы поменять А 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 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 для сохранения значения (50,00) b0-10. После этого панель **управления** **автоматически переключится на отображение следующего** функционального кода (b0-10).
- 12) Нажмите для выхода из режима изменения параметров.

Блок-схема показана ниже:

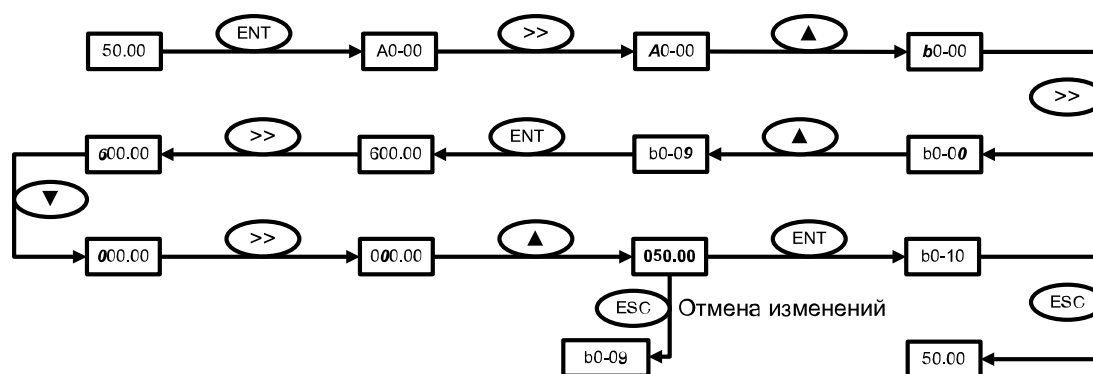


Рис. 4-12. Блок-схема изменения верхней граничной частоты

Пример 2: инициализация параметров пользователя

- 1) Не находясь в режиме изменения параметров, нажмите , чтобы отобразить текущий параметр A0-00.
- 2) Нажмите три раза, чтобы изменить значение 0 на 3 в крайнем правом бите A0-00.
- 3) Нажмите 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 , чтобы сохранить значение A0-03. После этого панель управления автоматически отобразит параметр A0-00.
- 6) Нажмите для выхода из режима изменения параметров.

Блок-схема показана ниже:

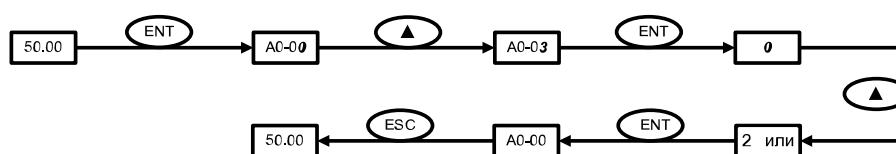


Рис. 4-13. Блок-схема инициализации параметров пользователя

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 БИТО и БИТ1 в разряде единиц L1-02. Если БИТО = 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 «А11», двоичное заданное значение в разряде десятков равно 0001, что соответствует шестнадцатеричному числу

1. Поэтому в разряде десятков должна быть установлена 1.

Установка значения в разряде сотен:

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

Установка значения в разряде тысяч:

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

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



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

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

1. Параметр не может быть изменен, например, фактические параметры обнаружения, параметры непрерывной регистрации и т. д.;
2. Данный параметр нельзя изменить в рабочем состоянии, но его можно изменить при остановленном двигателе;
3. Параметр защищен. Если параметр А0-02 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 А0-02 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.

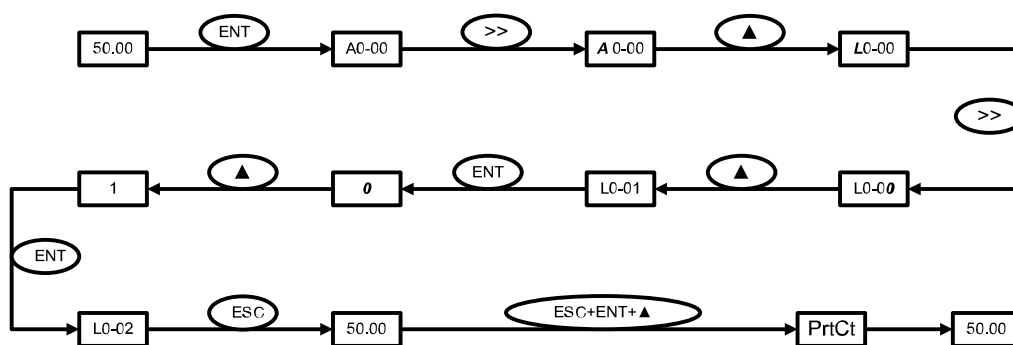


Рис. 4-15. Блок-схема блокировки панели управления



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

Глава 5. Список параметров

Группы параметров TG920 перечислены ниже.

Категория	Группа параметров
Группа А: 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 С: 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: качание частоты 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;

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

Область действия: область установки и отображения значений параметров.

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
Группа А: системные параметры и управление параметрами				
Группа А0: системные параметры				
A0-00	Установка пароля пользователя	0000–FFFF	0000	△
A0-01	Отображение параметров 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 значения	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	×
A0-04	Резервное копирование параметров	0: не делать резервную копию 1: Резервное копирование всех параметров (до параметров 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 d0-01 ~ d0-18 и d3-01 ~ d3-18, в ПЧ 3: выгрузить все параметры из панели управления в ПЧ	0	×
A0-08	Выбор двигателя 1 / двигателя 2	0: двигатель 1 1: двигатель 2	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
A0-09	Режим управления электродвигателем	Разряд единиц: способ управления двигателем 1 Разряд десятков: способ управления двигателем 2 0: управление V/f 1: бездатчиковое векторное управление 1 2: бездатчиковое векторное управление 2 3: векторное управление с обратной связью. Примечание: управление крутящим моментом недоступно, если для параметра задано значение 0 или 1.	00	×
Группа A1: параметры отображения, задаваемые пользователем				
A1-00 – A1-19	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) 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	00	×
b0-02	Цифровая настройка основной частоты	b0-10 – b0-09	50,00 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b0-03	Источник вспомогательной частоты	0: нет команды 1: дискретная настройка (b0-02) + настройка с панели управления клавишами Л/У 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	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 частота	Нижняя граничная частота (b0-10) – максимальная частота	50,00 Гц	×
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	000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		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 панели управления клавишами Л/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 В: ввод по каналу связи С: 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 постоянным током	0,00 Гц – верхняя граничная частота (b0-09)	0,00 Гц	△
b1-15	Ток торможения постоянным током	0,0–100,0 %	0,0 %	△
b1-16	Время торможения постоянным током	0,00–30,00 с	0,00 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 0: поиск в одном направлении 1: поиск в двух направлениях	00	×
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
b2-12	Кривая разгона/торможения	0: линейный разгон/торможение 1: разгон/торможение в виде ломаной линии 2: S-кривая разгона/торможения А 3: S-кривая разгона/торможения В	0	×
b2-13	Частота переключения времени разгона ломаной линии	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-14	Частота переключения времени торможения ломаной линии	0,00 Гц – максимальная частота	0,00 Гц	△
b2-15	Время первого сегмента S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	△
b2-16	Время последнего сегмента S-кривой разгона	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	△
b2-17	Время первого сегмента S-кривой торможения	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	△
b2-18	Время последнего сегмента S-кривой торможения	0,00–60,00 с (S-кривая А)	0,20 с	△
b2-19	Доля первого сегмента S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	△
b2-20	Доля последнего участка S-кривой разгона	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	△
b2-21	Доля первого участка S-кривой торможения	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	△
b2-22	Доля последнего участка S-кривой торможения	0,0–100,0 % (S-кривая В)	20,0 %	△
Группа С: входы и выходы				
Группа С0: 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 Х1	0: нет функции 1: толчковый ход вперед 2: толчковый ход назад 3: пуск вперед 4: пуск назад 5: кнопка СТОП (при трехпроводном управлении) 6: работа приостановлена	3	×
C0-02	Функция входа Х2		4	×
C0-03	Функция входа Х3		1	×
C0-04	Функция входа Х4		23	×
C0-05	Функция входа Х5		0	×
C0-06	Функция входа Х6 (на плате расширения входов/выходов)		0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C0-07	Функция входа X7 (на плате расширения входов/выходов)	7: внешний останов 8: аварийный останов 9: торможением постоянным током 1	0	×
C0-08	Функция входа X8 (на плате расширения входов/выходов)	10: торможение постоянным током 2 11: останов выбегом 12: вход увеличения частоты - «ВВЕРХ»	0	×
C0-09	Функция входа X9 (на плате расширения входов/выходов)	13: вход увеличения частоты - «ВНИЗ» 14: сброс частоты при настройке через клеммы ВВЕРХ/ВНИЗ (включая клавиши	0	×
C0-10	Функция входа X10 (на плате расширения входов/выходов)	Λ/V) 15: вход 1 многоступенчатой частоты 16: вход 2 многоступенчатой частоты	0	×
C0-11	Функция аналогового входа AI1 (как дискретного)	17: вход 3 многоступенчатой частоты 18: вход 4 многоступенчатой частоты	0	×
C0-12	Функция аналогового входа AI2 (как дискретного)	19: вход времени разгона/торможения 1 20: вход времени разгона/торможения 2	0	×
C0-13	Функция аналогового входа AI3 (как дискретного)	21: функция разгона/торможения отключена	0	×
C0-14	Функция аналогового входа AI4 (как дискретного)	22: сигнал внешней аварии	0	×
		23: сброс аварии 24: импульсный вход (действителен только		

		для входа X5) 25: переключение параметров двигателя M1/M2 26: переключатель управления скоростью / крутящим моментом 27: команда запуска ПЧ переключена на управление с панели управления 28: команда запуска ПЧ переключена на управление с дискретных входов 29: команда запуска ПЧ переключена на управление по промышленному протоколу 30: переключение источника задания частоты основная/вспомогательная (и их результат вычисления) 31: источник задания основной частота переключена на цифровую настройку в b0-02 32: источник задания вспомогательной частоты переключен на цифровую настройку в b0-04 33: положительное/отрицательное ПИД-регулирования 34: ПИД-регулятор приостановлен 35: ПИД-интегрирование приостановлено 36: переключение коэффициентов ПИД-регулятора 37: вход счетчика 38: сброс счетчика 39: зарезервировано 40: зарезервировано 41: фиксация нулевой скорости включена 42: ориентация шпинделя включена 43: выбор положения останова 1 для ориентации шпинделя 44: выбор положения останова 2 для ориентации шпинделя 45: исходный сигнал начала координат 46: перенос вперед 47: перенос назад 48: выбор вывода переноса 1 49: выбор вывода переноса 2 50: выбор вывода переноса 3 51: импульсный вход управления положением 52: ввод направления исходного положения 53: ввод коррекции импульса 54–56: зарезервировано 57: выбор передаточного числа шпинделя 58: поиск исходного положения 59: включена ориентация шпинделя и управление 60: включено отслеживание импульса и управление 61: включена фиксация нулевой скорости и управление 62: зарезервировано 63: ПЛК приостановлен 64: ПЛК отключен 65: очистка памяти останова ПЛК 66–67: зарезервировано 68: работа запрещена 69: останов торможением постоянным током в процессе работы 70: переключение кривой аналогового		
--	--	--	--	--

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		входа 71: включено отслеживание импульса 72: зарезервировано 73: переключатель усиления аналогового сигнала 74–75: зарезервировано 76: выбор вывода положения останова 3 для ориентации шпинделя 77–99: зарезервировано		
C0-15	Время фильтрации дискретного входа	0,000–1,000 с	0,010 с	△
C0-16	Время задержки 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	△
C0-28	Время задержки включения входа X10	0,0–3600,0 с	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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: A11 (так же, как и для разряда единиц) Разряд тысяч: A12 (так же, как и для разряда единиц)	0000	△
C0-32	Настройка логики включения дискретных входов 4	Разряд единиц: A13 (на плате расширения входов/выходов) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд десятков: A14 (на плате расширения входов/выходов) 0: положительная логика 1: отрицательная логика Разряд сотен: зарезервировано Разряд тысяч: зарезервировано	00	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C0-33	Клеммы для управления регулировкой частоты ВВЕРХ/ВНИЗ	Разряд единиц: действие при останове 0: сброс частоты 1: сохранение 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	0000	△
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	0	△
C1-01	Функция выхода DO1	2: завершена подготовка преобразователя частоты к запуску	0	△
C1-02	Функция выхода DO2 (на плате расширения входов/выходов)	3: преобразователь частоты в работе 4: преобразователь частоты работает на частоте 0 Гц (нет сигнала при останове)	0	△
C1-03	Функция выхода DO3 (на плате расширения входов/выходов)	5: преобразователь частоты работает на частоте 0 Гц (есть сигнал при останове) 6: направление запуска 7: достигнута частота	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C1-04	Функция выхода DO4 (на плате 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	0	△
C1-05	Выбор функции релейного выхода на штатной плате входов/выходов	12: скорость ограничена (режим управления вращающим моментом) 13: крутящий момент ограничен (режим управления скоростью) 14: авария	14	△
C1-06	Выбор функции релейного выхода на плате расширения входов/выходов	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 завершён 31: цикл ПЛК завершён 32: зарезервировано 33: достигнута верхняя/нижняя граница установленной частоты 34: позиционирование завершено 35: перенос завершён 36: активно импульсное 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 52: Двигателя 4 работает от сети 53: Активен режим намотки	15	△
C1-07	Время задержки выхода HOD	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-08	Время задержки выхода DO1	0,0–3600,0 с	0,0 с	△
C1-09	Время задержки выхода DO2 (на плате расширения входов/выходов)	0,0–3600,0 с	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 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 (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 после разгона/торможения) 1: обнаруженное значение скорости Разряд десятков: обнаружена FDT2 0: установленное значение скорости (частота после разгона/торможения) 1: обнаруженное значение скорости	00	△
C1-17	Верхнее значение FDT1	0,00 Гц – b0-08	50,00 Гц	△
C1-18	Нижнее значение FDT1	0,00 Гц – b0-08	49,00 Гц	△
C1-19	Верхнее значение FDT2	0,00 Гц – b0-08	25,00 Гц	△
C1-20	Нижнее значение FDT2	0,00 Гц – b0-08	24,00 Гц	△
C1-21	Ширина (диапазон) обнаружения частоты	0,00 Гц – b0-08	2,50 Гц	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	1000	×
		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)		
C2-01	Максимальный вход кривой 1	Минимальный вход кривой 1 – 110,0 %	100,0 %	△
C2-02	Соответствующее установленное значение максимального входа кривой 1	–100,0–100,0 %	100,0 %	△
C2-03	Минимальный вход кривой 1	–110,0 % – максимальный вход кривой 1	0,0 %	△
C2-04	Соответствующее установленное значение минимального входа кривой 1	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-05	Максимальный вход кривой 2	Диапазон: ввод точки перегиба А 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 А кривой 2	Ввод точки перегиба В кривой 2 – максимальный вход кривой 2	0,0 %	△
C2-08	Установленное значение, соответствующее входу точки перегиба А кривой 2	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-09	Вход точки перегиба В кривой 2	Минимальный вход кривой 2 – вход точки перегиба А кривой 2	0,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C2-10	Установленное значение, соответствующее входу точки перегиба В кривой 2	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-11	Минимальный вход кривой 2	–110,0 % – вход точки перегиба В 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 А 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 А кривой 3	Вход точки перегиба В кривой 3 – максимальный вход кривой 3	0,0 %	△
C2-16	Установленное значение, соответствующее вводу точки перегиба А кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-17	Вход точки перегиба В кривой 3	Минимальный вход кривой 3 – ввод точки перегиба А кривой 3	0,0 %	△
C2-18	Установленное значение, соответствующее входу точки перегиба В кривой 3	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C2-19	Минимальный вход кривой 3	–110,0 % – ввод точки перегиба В 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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 X5	0,000–1,000 с	0,001 с	△
C2-30	Величина переключения аналогового усиления	0,0–100,0 %	100,0 %	△
Группа C3: аналоговый и импульсный выход				
C3-00	Функция выхода АО1	0: выход отсутствует 1: опорная частота	2	△
C3-01	Функция выхода АО2	2: выходная частота 3: выходной ток (по отношению к номинальной частоте)	1	△
C3-02	Функция выхода НДО	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 АО1	–100,0–100,0 %	0,0 %	△
C3-04	Усиление АО1	–2,000–2,000	1,000	△
C3-05	Время фильтрации АО1	0,0–10,0 с	0,0 с	△
C3-06	Смещение АО2 (на плате расширения входов/выходов)	–100,0–100,0 %	0,0 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C3-07	Усиление АО2 (на плате расширения входов/выходов)	-2,000–2,000	1,000	△
C3-08	Время фильтрации АО2 (на плате расширения входов/выходов)	0,0–10,0 с	0,0 с	△
C3-09	Максимальная частота выходных импульсов HDO	0,1–50,0 кГц	50,0 кГц	△
C3-10	Центральная точка выхода HDO	0: центральная точка отсутствует	0	×
		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		
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
C4-09	Выборочное значение 1 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	1,00 В	⊙
C4-10	Входное значение 1 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-11	Выборочное значение 2 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	9,00 В	⊙
C4-12	Входное значение 2 точки калибровки AI3	0,00–10,00 В	9,00 В	×
C4-13	Выборочное значение 1 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	1,00 В	⊙
C4-14	Входное значение 1 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	1,00 В	×
C4-15	Выборочное значение 2 точки калибровки AI4	–10,00–10,00 В	9,00 В	⊙
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 по ЧР (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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d0-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	В зависимости от модели	×
d0-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d0-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d0-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 1	0,001–1,000	0,880	×
d0-14	Внешняя индуктивность (моторный дроссель)	0,0–6553,5 мГн	0	
d0-15	Сопротивление статора двигателя на пост магнитах 1			
d0-16	Индуктивность по оси d двигателя на пост магнитах 1			
d0-17	Индуктивность по оси q двигателя на пост магнитах 1			
d0-18	Константа обратной ЭДС двигателя на пост магнитах 1			
d0-19	Ток идентификации двигателя на пост магнитах 1			
d0-20	Ток идентификации двигателя на пост магнитах 1			
d0-21	Начальный угол фазы U (UVW) двигателя на пост магнитах 1			
d0-22	Автоматическая настройка двигателя 1	0: Выкл 1: статическая автонастройка 2: Автонастройка с вращением 3: Идентификация угла установки энкодера синхронного двигателя на пост. Магнитах 4: Автонастройка с вращением асинхронного двигателя + идентификация передаточного отношения энкодера	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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: 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)	1020	×
d0-28	Кол-во импульсов энкодера двигателя 1	1–16 000	1024	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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, Cos и Z двигателя 1	0,0–360,0	0,0	△
d0-38	Коэффициент температуры двигателя	0,000–2,000	1,000	△
Группа d1: параметры управления V/f двигателем 1				
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 скольжения	0,0–400,0 %	100,0 %	△
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 усиление Kp1 автоматического регулятора скорости (ASR) при высокой скорости	0,0–20,0	1,0	△
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 тормозного момента	0: Задаётся в d2-15 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	0	×
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d2-22	Источник ограничения скорости движения назад при управлении крутящим моментом	0: устанавливается с помощью d2-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: пром. протокол	0	×
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d2-38	Ограничение тока ослабления поля синхронного двигателя с постоянными магнитами	-8000 до 8000	-6000	△
d2-39	Коэффициент МТРА (Максимальный момент на ампер) синхронного двигателя с постоянными магнитами	0: Автоматическая идентификация 1: Id = 0 2 – 32767 установка коэффициента МТРА	0	
d2-40	Режим МТРВ	0: Откл 1: Вкл	0	△
d2-42	Пропорциональный коэффициент МТРВ	0–65 535	100	△
d2-43	Коэффициент интегрирования МТРВ	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	△
d2-47	Коэффициент снижения насыщения контура регулирования скорости	0–65 535	10	△
d2-48	Коэффициент компенсации задержки формы сигнала	0.000~8.000	0.500	△
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	Текущий лимит 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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	0.00Hz~655.35Hz	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 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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 наблюдателя напряжения SVC2	-9999~9999	200	△
d2-76	Коэффициент K3 наблюдателя напряжения SVC2	0~65535	0	△
d2-77	Коэффициент K4 наблюдателя напряжения SVC2	0~65535	0	△
d2-78	Режим 2 обратной связи наблюдателя SVC2	0.00Hz~655.35Hz	30.00Hz	△
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	0.00Hz~600.00Hz	0.30Hz	△
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) контура момента	0~65535	50	△
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 по ЧР (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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 индуктивность L2 асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	В зависимости от модели	×
d3-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0,0–6553,5 А	В зависимости от модели	×
d3-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 2	0,001–1,000	0,880	×
d3-22	Автоматическая настройка двигателя 2	0: 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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 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	1020	×
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 двигателя 2	0–4095	2048	△
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	×
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 по умолчанию	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 %	△
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d5-01	Пропорциональное усиление Кр1 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 Кр2	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 Кр 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 6: пром. протокол	0	×
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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 крутящим моментом	0: устанавливается с помощью d5-24 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: AI4 5: импульсный вход X5 6: связь	0	×
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d5-28	Конечная точка энергосберегающего момента	0–4096	1500	△
d5-29	Пропорциональный коэффициент Кр 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	△
d5-38	Ограничение тока ослабления поля синхронного двигателя	-8000 ~ 8000	-6000	△
d5-39	Коэффициент МТРА (Максимальный момент на ампер) синхронного двигателя с постоянными магнитами	0: Автоматическая идентификация 1: Id = 0 2 – 32767 установка коэффициента МТРА	0	△
d5-40	Режим МТРВ	0: Откл 1: Вкл	0	△
d5-42	Коэффициент отношения МТРВ	0–65 535	100	△
d5-43	Коэффициент интегрирования МТРВ	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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d5-47	Коэффициент снижения насыщения контура регулирования скорости	0–65 535	10	△
d5-48	Коэффициент компенсации задержки формы сигнала	0.000~8.000	0.500	△
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	0.00Hz~655.35Hz	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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 компенсации инерции	0.000~65.535	0.000	△
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	0.00Hz~655.35Hz	30.00Hz	△
d5-79	Режим обратной связи наблюдателя SVC2	0~1	1	△
d5-80	Ограничение наблюдателя SVC2	0~65535	100	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
d5-81	Пропорциональный коэффициент (Kp) наблюдателя компенсации сопротивления SVC2	0~65535	1000	△
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	0.00Hz~600.00Hz	0.30Hz	△
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				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E0-00	Несущая частота ШИМ	Диапазон: 0,8–16,0 кГц ≤ 30 кВт: заводская установка по умолчанию: 6,0 кГц 37–45 кВт: заводская установка по умолчанию: 5,0 кГц 55–75 кВт: заводская установка по умолчанию: 4,0 кГц ≥ 90 кВт: заводская установка по умолчанию: 3,0 кГц	В зависимости от модели	△
E0-01	Оптимизация ШИМ	Разряд единиц: частота переключения регулируется температурой 0: самоадаптация 1: регулировка отсутствует Разряд десятков: режим модуляции ШИМ 0: пятисегментное и семисегментное автоматическое переключение 1: пятисегментный режим 2: семисегментный режим Разряд сотен: регулировка избыточной модуляции 0: отключена 1: активирована 2: избыточная модуляция Разряд тысяч: отношение частоты ШИМ к выходной частоте 0: самоадаптация 1: адаптация отсутствует	0110	×
E0-02	Действие при достижении времени работы	Разряд единиц: действие при достижении времени непрерывной работы: 0: 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)	△
Группа E1: параметры защиты				
E1-00	Подавление перенапряжения	0: Окл 1: Вкл 2: действует только при торможении	0	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 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	0000	×
E1-07	Защитное действие 2	Разряд единиц: сбой электропитания при работе (SUE)	3001	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
		0: сигнал аварии и останов по выбегу 1: скрыть аварию Разряд десятков: неисправность цепи обнаружения тока (CtC) 0: сигнал аварии и останов по выбегу 1: сигнал аварии, но работа продолжается 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	×
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E1-14	Защитное действие 3	0–FFFF Первая цифра F справа: Бит 0: 0 — не скрывать аварию 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 транзистора, 1 — скрывать Бит 1 – 3: Зарезервированы	0000	×
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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	△
Группа E2: расширенные функции управления двигателем				
E2-00	Коэффициент пропорциональности (Kp) "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме векторного управления без OC (SVC2)	0–65 535	200	△
E2-01	Коэффициент интегральный (Ki) "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме векторного управления без OC (SVC2)	0–65 535	2000	△
E2-02	Коэффициент интегральный (Ki2) "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме векторного управления без OC (SVC2)	0–65 535	2000	△
E2-03	Компенсация 1 модели "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	–9999–9999	0	×
E2-04	Компенсация 2 модели "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	–9999–9999	8	△
E2-05	Коэффициент K1 "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	–9999–9999	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E2-06	Коэффициент K2 "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	–9999–9999	–1	△
E2-07	Коэффициент K3 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	0	△
E2-08	Коэффициент K4 блока контроля для двигателя переменного тока в SVC2	0–65 535	0	△
E2-09	Режим обратной связи 1 "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2.	0–65 535	3000	△
E2-10	Режим обратной связи "наблюдателя" 2 для асинхронного двигателя в режиме SVC2.	0–1	0	△
E2-11	Ограничение амплитуды "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	0–65 535	100	△
E2-12	Пропорциональный коэффициент (Kp) компенсации "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	0–65 535	1000	△
E2-13	Интегральный коэффициент (Ki) компенсации "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	0–65 535	20	△
E2-14	Коэффициент компенсации "наблюдателя" для асинхронного двигателя в режиме SVC2	0,000–65,535	0,500	△
E2-15	Порог синхронной скорости для асинхронного двигателя в режиме SVC2	0,00–600,00 Гц	0,30 Гц	△
E2-16	Фильтрация сигнала обратной связи по частоте двигателя	0,0–500,0 мс	0,3 мс	△
E2-17	Выбор режима замкнутого контура момента	0: деактивация 1: активация	1	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
E2-18	Коэффициент пропорциональности Кр контура момента	0–65 535	1000	△
E2-19	Коэффициент интегрирования Ki контура момента	0–65 535	50	△
E2-20	Коэффициент пропорциональности Кр активного демпфирования	0–65 535	0	△
E2-21	Регулировка ограничения амплитуды активного демпфирования	0–65 535	512	△
E2-22	Коэффициент ограничения перерегулирования скорости	0.0ms~500.0ms	0.0мс	△
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	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	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 предела	10	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	×
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 %	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	△
Группа F1: многоступенчатая частота				
F1-00		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	0	×
F1-01		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	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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 частота 5	Нижний предел – верхний предел (–100,0–100,0 %) Процентное отношение, соответствующее верхнему пределу частоты в b0-09	0,0 %	△
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 %	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 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)	0000	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-04	Время выполнения шага 1	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-05	Настройка шага 2	Разряд единиц: 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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 шага 4	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
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) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-18	Время выполнения шага 8	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 Разряд десятков: направление хода (аналогично F2-01) Разряд сотен: вариант времени разгона/торможения (аналогично F2- 01)	000	×
F2-26	Время выполнения шага 12	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
F2-27	Настройка шага 13	Разряд единиц: 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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 шага 15	0,0–6000,0 с (мин)	0,0 с	△
Группа F3: Качание частоты и контроль длины				
F3-00	Настройка функции (качания) частоты	0: Отключено 1: Включено	0	×
F3-01	Настройка запуска качания 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 качания	0.00–600.00 Гц	0.00Hz	△
F3-03	Время удержания предварительной частоты качания	0.0–3600.0 сек	0.0s	△
F3-04	Амплитуда частоты качания	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 качания	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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 значение счётчика	1–65535	1000	△
F3-13	Заданное значение счётчика	1–F3-12	1000	△
F3-20	Настройка функции (качания) частоты	0: Откл 1: Вкл	0	×
F3-21	Разрешение переключения намотки	Нижний предел-Верхний предел	20.00Hz	△
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: АВ-ортогональный сигнал (квадратурный) 1: Направление + импульс (В: направление + А: 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	×
F4-02	Числитель коэффициента передаточного отношения между командными и обратными импульсами	1–10 000	1	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F4-03	Знаменатель коэффициента передаточного отношения между командными и обратными импульсами	1–10 000	1	△
F4-04	Числитель передаточного отношения 1 между двигателем и шпинделем	1–10 000	1	△
F4-05	Знаменатель передаточного отношения 1 между двигателем и шпинделем	1–10 000	1	△
F4-06	Числитель передаточного отношения 2 между двигателем и шпинделем	1–10 000	1	△
F4-07	Знаменатель передаточного отношения 2 между двигателем и шпинделем	1–10 000	1	△
F4-08	Число импульсов на оборот энкодера шпинделя	1–10 000	1024	△
F4-09	Направление вращений энкодера шпинделя	0: положительное направление 1: назад	0	x
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 частотного делителя на выходе	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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F4-13	Разрешение после умножения частоты (коэффициент умножения)	1–16 000	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 – В0-09	50,00 Гц	×
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	0,5	△
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 (усиление) контура прямого управления (Feedforward) в режиме слежения по импульсам	0–2,00	1,00	△
F4-22	Пропорциональное усиление для высокоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0–100,00	1,00	△
F4-23	Пропорциональное усиление для низкоскоростного диапазона в режиме слежения по импульсам	0–100,00	1,00	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F4-24	Пропорциональное усиление переключения угла	0 – F4-25	5,00 Гц	×
F4-25	Коэффициент жесткости 2 для режима позиционирования	F4-24 – b0-09	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	△
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 упрещающей компенсации положения	F4-38 – F4-34	1,00 Гц	×
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 ориентирования 6	0 – импульсов на один оборот	0	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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		0–1024	0	△
F4-62	Возврат к исходному выбору	Разряд единиц: 0: возврат в исходную точку управляется контактным выводом 1: возврат в исходную точку при каждом запуске 2: возврат в исходную точку в конце каждого переноса Разряд десятков: выбор исходного сигнала 0: внешний контактный вход 1: Z-сигнал энкодера	00	×
F4-63	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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	△
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 по умолчанию	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
F6-02	Количество ведомых устройств	1–15	1	x
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	x
F6-04	Цикл коммуникации CAN	0.5–60000 мс	1.0мс	x
F6-05	Время обнаружения неисправности коммуникации CAN	0–60000 мс	1000мс	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 передачи «Ведущий-Ведомый»	1–10000	100	×
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				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 А: м³/мин В: м³/ч С: кг/с D: кг/мин Е: кг/ч F: Зарезервировано Разряд сотен: Разрешение (разрядность) 0: 0 1: 0.1 2: 0.01 3: 0.001	1.00	△
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F7-14	Выбор режима "сна" по таймеру	Разряд единиц: 0: Отключено 1: Включено Разряд десятков: 0: Пробуждение в режиме "сна" по таймеру запрещено 1: Пробуждение в режиме "сна" по таймеру разрешено	0	×
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	0~100.00Мра	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	0~100.00Мра	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	0~100.00Мра	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	△
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%	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 3: Режим чередования ведущего 3	0	△
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	△
F7-58	Разрешение автоматической очистки насоса		0	△
F7-59	Скорость автоматической очистки насоса		30.00 Гц	△
F7-60	Время автоматической очистки насоса		60 с	△
F7-61	Интервал запуска автоматической очистки		0	△
F7-62	Частота плавного заполнения (подпитки)		30.00 Гц	△
F7-63	Длительность плавного заполнения		10.0 с	△
F7-64	Уровень отключения плавного заполнения		30.0%	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F7-65	Выбор входного сигнала уровня впускного резервуара		0	△
F7-66	Порог верхнего уровня		60.0%	△
F7-67	Порог нижнего уровня		20.0%	△
F7-68	Функция пожарного режима		0	△
F7-69	Рабочая частота пожарного режима		50.00 Гц	△
F7-70	Направление вращения в пожарном режиме		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 отказа тормоза	0 ~ 65535	4096	△
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%	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F8-22	Ограничение момента при отпуске тормоза вперёд	0.0% ~ 200.0% (от номинального тока преобразователя частоты)	120%	△
F8-23	Ограничение момента при отпуске тормоза назад	0.0% ~ 200.0% (от номинального тока преобразователя частоты)	120%	△
F8-24	Частота отпущения тормоза при движении вперёд	0 ~ 10 Гц	1.5Hz	△
F8-25	Частота отпущения тормоза при движении назад	0 ~ 10 Гц	1.5Hz	△
F8-26	Частота закрытия тормоза при движении вперёд	0 ~ 10 Гц	3.5Hz	△
F8-27	Частота закрытия тормоза при движении назад	0 ~ 10 Гц	3.5Hz	△
F8-28	Задержка перед отпуском тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0.1 s	△
F8-29	Задержка перед отпуском тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0.1 s	△
F8-30	Задержка после отпущения тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0s	△
F8-31	Задержка после отпущения тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0s	△
F8-32	Задержка перед закрытием тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0s	△
F8-33	Задержка перед закрытием тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0s	△
F8-34	Задержка после закрытия тормоза вперёд	0 ~ 10.0 с	0.5s	△
F8-35	Задержка после закрытия тормоза назад	0 ~ 10.0 с	0.5s	△
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	5Hz	△
F8-41	Механический тормоз	Разряд единиц: Двигатель 1 Разряд десятков: Двигатель 2 0: Отключено 1: Включено	00	△
F8-42	Порог скорости проскальзывания тормоза	0 ~ 5 Гц	0.00 Hz	△
F8-43	Задержка аварии проскальзывания тормоза	0 ~ 5 с	0.5 s	△
F8-44	Функция обратной связи тормоза	0: Отключено 1: Включено	0	△
F8-45	Время обнаружения обратной связи тормоза	0 ~ 10 с	1.0 s	△
F8-46	Обнаружение времени открытия тормоза	0 ~ 10 с	0.0 s	△
F8-47	Частота скачка при переключении вперёд/назад	0 ~ 5.00 Гц	2.00 Hz	△
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	2.0s	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 ПИД2	Разряд единиц – Направление выхода 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	10	×
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%	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
F9-17	Время обнаружения потери обратной связи ПИД2	0.0 – 30.0 с	1.0 с	△
F9-18	Частота отсечки для реверсивного выхода ПИД2	0.00 Гц – Максимальная частота	50.00 Гц	△
F9-19	Вычисление ПИД2 при останове	0: Отключено 1: Включено	0	△
Группа H: параметры сети				
Группа H0: параметры сети MODBUS				
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	×
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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: импульс/с	0	△
H0-14	Выбор отображения адреса (M3)	0: нет 1: отображение	0	△
Группа H1: Коммуникационные данные				
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				
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 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	0	×
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	×

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 b2-009) 5: Аварийный останов 2 (останов выбегом) 6: Переключение источников команды запуска		△
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	△
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 Л/В	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 Л/В	0,00–10,00 Гц/с	0,10 Гц/с	△
Группа L1: настройки отображения данных на панели управления				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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) 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).	108F	△
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	△

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 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).	0003	△
L1-03	Коэффициент линейной скорости	0,1–999,9 %	100,0 %	△
Группа U: мониторинг				
Группа U0: мониторинг состояния				
U0-00	Рабочая частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U0-01	Установленная частота	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U0-02	Напряжение шины	0–65 535 В	0 В	⊙
U0-03	Выходное напряжение	0–65 535 В	0 В	⊙
U0-04	Выходной ток	0,0–6553,5 А	0,0 А	⊙
U0-05	Выходной крутящий момент	–300,0–300,0 %	0,0 %	⊙
U0-06	Выходная мощность	0,0–300,0 %	0,0 %	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U0-07	Источник основной опорной частоты	0: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш Л/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 11: ввод PA/PB	00	⊙
U0-08	Источник вспомогательной опорной частоты	0: не задан 1: дискретная настройка + настройка с панели управления с помощью клавиш Л/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 АО1	0,0–100,0 %	0,0 %	⊙
U0-17	Выход АО2 (на плате расширения входов/выходов)	0,0–100,0 %	0,0 %	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U0-18	Частота входного высокочастотного импульсного сигнала X5	0,0–50,0 кГц	0,0 кГц	⊙
U0-19	Состояние дискретного входа	Диапазон: 0000–3FFF Примечание. 1) 0 означает, что вход не действующий, 1 – вход действующий; 2) Бит0 – Бит13: X1, X2, ..., X10, AI1, AI2, AI3, AI4	0000	⊙
U0-20	Состояние дискретного выхода	Диапазон: 00–FF Примечание. 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	⊙
U0-36	Значение счетчика вывода	0–65 535	0	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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 Л/V на панели управления	–1–1	0	⊙
U0-44	Номера младших битов, сохраненные с помощью клавиш Л/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 шпинделя	0–65 535	0	⊙
U0-51	Команда величины переноса старшего бита	0–9999	0	⊙
U0-52	Команда величины переноса младшего бита	0–9999	0	⊙
U0-53	Старший бит величины текущего переноса	0–9999	0	⊙
U0-54	Младший бит величины текущего переноса	0–9999	0	⊙
U0-55	Частота обратной связи двигателя	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
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	⊙
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				

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U1-00	История аварий 1 (последние)	0: отказ отсутствует 1: перегрузка по току при разгоне (oC1) 2: перегрузка по току при постоянной скорости (oC2) 3: перегрузка по току при замедлении (oC3) 4: перенапряжение при разгоне (ou1) 5: перенапряжение при постоянной скорости (ou2) 6: перенапряжение при замедлении (ou3) 7: защита модуля (FAL) 8: ошибка автоматической настройки (tUN) 9: перегрузка ПЧ (oL1) 10: перегрузка двигателя (oL2) 11: неисправность цепи обнаружения тока (CtC) 12: защита выхода от короткого замыкания на землю (GdP) 13: неисправность входного питания (ISF) 14: потеря выходной фазы (oPL) 15: защита модуля преобразователя частоты от перегрузки (oL3) 16: тепловая защита модуля IGBT (oH1) 17: тепловая защита двигателя (PTC) (oH2) 18: неисправность цепи измерения температуры интегрированного модуля питания (oH3)	0	©
		19: энкодер отключен (CLL) 20: неисправность цепи STO 1 (ST1) 21: неисправность цепи STO 2 (ST2) 22: безопасное отключение крутящего момента (STO) 23: неисправность подключения платы расширения входов/выходов (IOE) 24: ошибка внешнего оборудования (PEr) 25: достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом (to1) 26: достигнуто время непрерывной работы (to2) 27: достигнуто суммарное время работы (to3) 28: сбой питания при работе (SUE) 29: сбой записи/чтения EEPROM (EPr) 30: нарушение работы контактора (CCL) 31: сбой порта обмена данными (TrC) 32: сбой обмена данными панели управления (PdC) 33: сбой копирования параметра (CPHDO) 34: зарезервировано 35: ошибка совместимости версии программного обеспечения (SFt) 36: отказ оборудования вследствие перегрузки по току (oC4) 37: отказ оборудования вследствие перегрузки по напряжению (ou4) 38: сбой соединения с платой PG (PGE) 39: зарезервировано 40: вход AI вне пределов нормы (AIP) 41: защита от пониженного напряжения (LoU) 42: превышение скорости (oSP) 43: большое смещение скорости (SPL)		
		44: короткое замыкание при торможении постоянным током (bCF) 45: потеря обратной связи ПИД-регулятора (PIo) 46: сбой связи (CbE) 47: некорректная версия ПО платы PG (PGu)		
U1-01	Рабочая частота при отказе 1	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	©

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U1-02	Выходной ток при отказе 1	0,0–6553,5 А	0,0 А	⊙
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 °С	0,0 °С	⊙
U1-05	Температура преобразователя при отказе 1	–40,0–100,0 °С	0,0 °С	⊙
U1-06	Состояние входа при отказе 1	0000–FFFF	0000	⊙
U1-07	Состояние выхода при отказе 1	0000–FFFF	0000	⊙
U1-08	Суммарное время работы при отказе 1	0–65 535 ч	0 ч	⊙
U1-09	Код отказа 2	Аналогично U1-00	0	⊙
U1-10	Рабочая частота при отказе 2	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U1-11	Выходной ток при отказе 2	0,0–6553,5 А	0,0 А	⊙
U1-12	Напряжение шины при отказе 2	0–10 000 В	0 В	⊙
U1-13	Температура 1 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °С	0,0 °С	⊙
U1-14	Температура 2 теплоотвода при отказе 2	–40,0–100,0 °С	0,0 °С	⊙
U1-15	Состояние входа при отказе 2	0–FFFF	0000	⊙
U1-16	Состояние выхода при отказе 2	0–FFFF	0000	⊙
U1-17	Суммарное время работы при отказе 2	0–65 535 ч	0 ч	⊙
U1-18	Код отказа 3	Аналогично U1-00	0	⊙
U1-19	Рабочая частота при отказе 3	0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	⊙
U1-20	Выходной ток при отказе 3	0,0–6553,5 А	0,0 А	⊙
U1-21	Напряжение шины при отказе 3	0–10 000 В	0 В	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U1-22	Температура 1 теплоотвода при отказе 3	-40,0–100,0 °C	0,0 °C	⊙
U1-23	Температура 2 теплоотвода при отказе 3	-40,0–100,0 °C	0,0 °C	⊙
U1-24	Состояние входа при отказе 3	0000–FFFF	0000	⊙
U1-25	Состояние выхода при отказе 3	0000–FFFF	0000	⊙
U1-26	Суммарное время работы при отказе 3	0–65 535 ч	0 ч	⊙
Группа U2: информация о версии ПЧ				
U2-00	InvertList No	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	⊙
U2-01	SoftVer	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	⊙
U2-02	SoftNonStandarVer	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	⊙
U2-03	KeyPadSoftVer	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	⊙
U2-04	HardWareVer	0000 – 0xFFFF	В зависимости от модели	⊙
U2-05	TypeCodeHigh	0–9999	0	⊙
U2-06	TypeCodeLow	0–65 535	0	⊙
U2-07	FactoryYearMonth	0–65 535	0	⊙
U2-08	BatchNo	0–65 535	0	⊙
U2-09	SerialNo	0–65 535	0	⊙
U2-10	Версия аппаратной части коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	⊙
U2-11	Номер версии ПО платы PG	0000 – 0xFFFF	0	⊙
U2-12	Номер версии специализированного ПО платы PG	0000 – 0xFFFF	0	⊙
U2-13	Версия аппаратной части платы входов/выходов	0000 – 0x000F	0	⊙
U2-14	Версия ПО платы входов/выходов	0000 – 0xFFFF	0	⊙
U2-15	Номер версии ПО коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	⊙

Параметр	Обозначение	Область действия	Заводское значение по умолчанию	Изменение
U2-16	Номер версии специализированного ПО коммуникационной платы	0000 – 0xFFFF	0	©

Глава 6. Описание параметров

Группа А Системные параметры и управление параметрами

Параметры системы группы А0

A0-00	Установка пароля пользователя	Диапазон: 0000~FFFF	Заводские настройки по умолчанию: 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	Диапазон: 0~3	Заводское значение по умолчанию: 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	Заводские настройки: 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	Инициализация параметров	Диапазон: 0~4	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--------------------------	---------------	------------------------------------

0: параметр неактивен

1: Удаление записей о неисправности

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	Заводские настройки: 0
-------	----------------------------------	---------------	------------------------

0: Без действий

1: Резервное копирование всех параметров (до параметров группы U0)

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

0: Без действий

1: Загрузить все параметры, кроме группы U, на панель управления

2: Загрузить все параметры с панели управления, кроме d0-01 ~ d0-18 и d3-01 ~ d3-18, в привод

3: Загрузить все параметры панели управления в ПЧ

A0-08	Выбор двигателя 1 / двигателя 2	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 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	Методика управления двигателем	Диапазон: 00~33	Заводские настройки по умолчанию: 00
-------	-----------------------------------	-----------------	---

Разряд единиц: метод управления двигателем 1

0: Управление V/f **для АСІМ**

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: Бездатчиковое векторное управление 1 **для АСІМ**

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: Бездатчиковое векторное управление 2 **для АСІМ**

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 АСІМ**

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 АСІМ**

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 АСІМ**

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 АСІМ**

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 АСІМ**

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 АСІМ.

Группа A1: Параметры отображения, определяемые пользователем

A1-00	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 1	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки по умолчанию: A0-00
A1-01	Отображаемый параметр 2, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00

A1-02	Отображаемый параметр 3, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-03	Отображаемый параметр 4, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-04	Отображаемый параметр 5, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-05	Отображаемый параметр 6, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-06	Отображаемый параметр 7, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-07	Отображаемый параметр 8, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки по умолчанию: A0-00
A1-08	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 9	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводское значение по умолчанию: A0-00
A1-09	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 10	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-10	Отображаемый параметр 11, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-11	Отображаемый параметр 12, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00

A1-12	Отображаемый параметр 13, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-13	Отображаемый параметр 14, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-14	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 15	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-15	Отображаемый параметр 16, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-16	Отображаемый параметр 17, определяемый пользователем	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-17	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 18	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-18	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 19	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки: A0-00
A1-19	Отображаемый параметр, определяемый пользователем 20	Диапазон: A0-00~U2-16	Заводские настройки по умолчанию: 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 по умолчанию: FFFF
A1-21	Настройка отображения/скрытия группы параметров 2	Диапазон: 0000~FFFF	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
-------	---------------------------	----------------	------------------------------------

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

При включении привода значение b0-02 принимается в качестве опорной частоты, которую можно регулировать с помощью клавиш л/в на панели управления независимо от того, работает привод или находится в режиме остановки.

ВНИМАНИЕ:

Настройку частоты с помощью кнопки «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 клавишу л/в)». 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: Связь

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 Н0 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 KBU-BX6, 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 00
-------	----------------------------------	-----------------	-------------------------------------

0: Нет команды

Вспомогательный эталон частоты отключен, а вспомогательная частота равна 0.

1: Цифровая настройка (b0-04)+ Регулировка $\uparrow/\downarrow$ на панели управления

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

ВНИМАНИЕ:

Если заданная частота главного привода регулируется с помощью регулятора $\uparrow/\downarrow$ на панели управления, то регулятор $\uparrow/\downarrow$, 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: 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.

GK900 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 KBU-BX6, которая позволяет регулировать частоту с помощью поворотной ручки на клавиатуре.

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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
-------	----------------------------------	---------------	------------------------------------

0: Относительно максимальной частоты

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

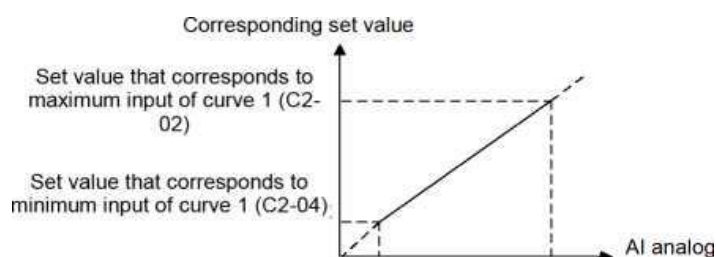
b0-06	Коэффициент вспомогательной частоты	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0
-------	-------------------------------------	-----------------------	--

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 $(b0-08 \times b0-06)$.

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: $(C2-02) \times [(b0-08) \times (b0-06)]$.

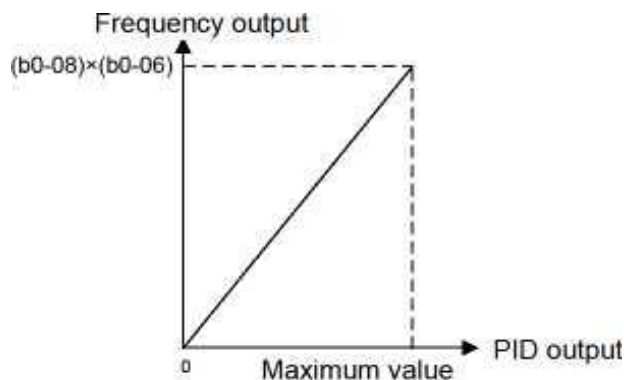


Минимальное значение кривой 1 (C2-03) кривая 1 (C2-01)

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: $(C2-25) \times [(b0-08) \times (b0-06)]$.

Если в качестве вспомогательного опорного сигнала частоты выбран ПИД-регулятор, частота, соответствующая максимальному значению выхода ПИД-регулятора, должна быть равна $(b0-08) \times (b0-06)$. 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 $\times (b0-06)$].

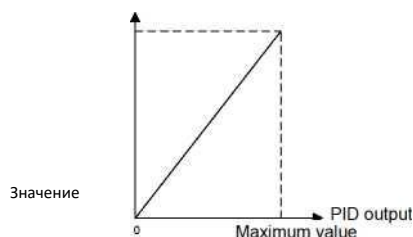
Пример:

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: $(C2-02) \times [\text{основная частота} \times (b0-06)]$.

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

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

Частотный выход



b0-07	Расчет основной и вспомогательной частоты	Диапазон: 0~3	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 50,00 Гц
-------	----------------------	---------------------------	---

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

Максимальная частота b0-08 — это максимально допустимая выходная частота привода, обозначенная на рисунке как f_{max} .

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

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

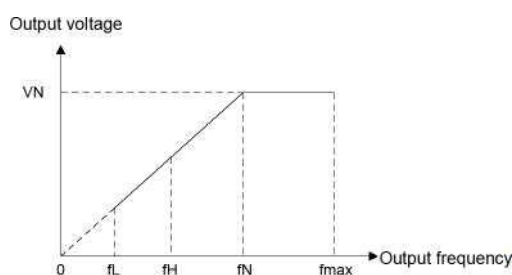


Fig. 6-5

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

Частота после настройки

b0-18 — 1 J Пропустить диапазон частот 3
 b0-17 P
 b0-16 J Пропустить диапазон частот 2
 b0-15 Пропустить диапазон частот 1
 b0-14
 b0-13 к Опорная частота

Рис. 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.

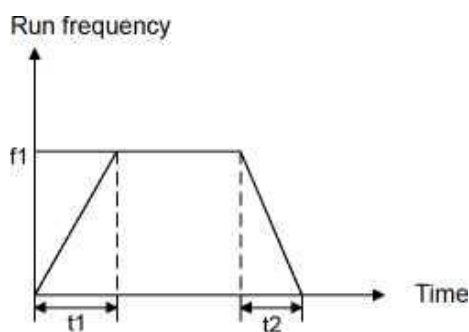
ВНИМАНИЕ:

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 по умолчанию: 5,00 Гц
-------	-------------------	--	--

Этот параметр задает частоту работы во время толчкового режима. Время разгона данного режима задается параметром b2-10, а время торможения — параметром b2-11. Управление командой может осуществляться через панель управления, клеммы управления или промышленный протокол. Многофункциональную клавишу MF можно настроить, как клавишу прямого или обратного хода в толчковом режиме с помощью параметра L0-00.

Тимпер можно реализовать с помощью «контакта тимпера вперед» и «контакта тимпера назад» входа DI, а также через вход связи. Дополнительную информацию см. в протоколе связи привода. См. схематический эскиз тимпера 6-7.

**Fig. 6-7**

Из них:

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

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 по умолчанию: 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 multifunctionальную 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 каналу связи

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 по умолчанию: 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 опорной частоты, связанный с управлением с панели управления

0: без привязки

1: Цифровая настройка (b0-02) + регулировка $\frac{n}{v}$ 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 опорной частоты, объединенный под управлением терминала

(так же, как разряд единиц)

Разряд десятков: источник опорной частоты, объединенный под управлением связи

(так же, как разряд единиц)

ВНИМАНИЕ:

К одному и тому же источнику опорной 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 по умолчанию: 0
-------	----------------------	---------------	------------------------------------

Если направление вращения двигателя не соответствует требованиям приложения, нет необходимости менять местами провода двигателя. Просто установите параметр b1-02 в положение «реверс». 0: Вперед 1: Реверс

b1-03	Защита от реверса	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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**.

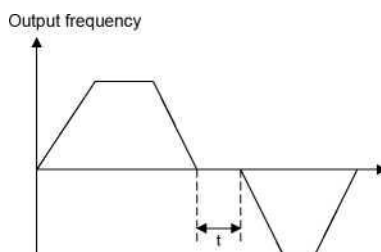


Рис. 6-8 Время задержки между прямым и обратным ходом

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

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 по умолчанию: 0,00 Гц
b1-07	Время удержания начальной частоты	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводские настройки: 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 по умолчанию: 0,0%
b1-09	Время торможения DC при запуске	Диапазон: 0,00 с~30,00 с	Заводские настройки: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
-------	-----------------	---------------	------------------------------------

0: Остановка с разгонм

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

1: Остановка с выбегом

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 по умолчанию: 0,00 Гц
b1-15	Ток торможения постоянного тока	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
b1-16	Время торможения постоянным током	Диапазон: 0,00 с~30,00 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 1
-------	------------------------	---------------	------------------------------------

0: Отключено

1: Работает на основе напряжения шины в качестве эталона.

2: Работает при 120% от номинального напряжения.

3: Работает при 125% номинального 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.

Если тормоз перевозбуждения включен при остановке с помощью Decel, двигатель должен преобразовывать электрическую энергию, генерируемую во время Decel, в тепловую энергию за счет увеличения магнитного потока, чтобы обеспечить быструю остановку. Если этот параметр включен, время Decel сокращается. Если тормоз перевозбуждения отключен, ток Decel двигателя уменьшается, а время Decel увеличивается.

b1-18	Динамический тормоз	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---------------------	---------------	------------------------------------

0: Отключено 1: Включено При включенном динамическом торможении электроэнергия, генерируемая во время торможения, должна преобразовываться в тепловую энергию, расходуемую тормозным резистором, для обеспечения быстрого торможения. Этот метод торможения применяется для торможения нагрузок с высокой инерцией или в ситуациях, требующих быстрой остановки. В таком случае необходимо выбрать подходящий динамический тормозной резистор и тормозной чоппер. Приводы мощностью 22 кВт и ниже оснащены стандартным встроенным тормозным чоппером. Встроенный тормозной чоппер является опцией для приводов мощностью ниже 110 кВт.

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

Этот 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	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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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

Группа b2 Параметры разгона/торможения

b2-00	Точность времени разгона/торможения	Диапазон: 0~2	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 6,0 с
-------	---------------------------------------	-----------------------	--

b2-11	Время торможения при ручном управлении	Диапазон: 0 с ~ 60000 с	Заводское значение по умолчанию: 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	Заводские настройки: 0
-------	---------------------------	---------------	------------------------

0: Линейное разгон/торможение

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

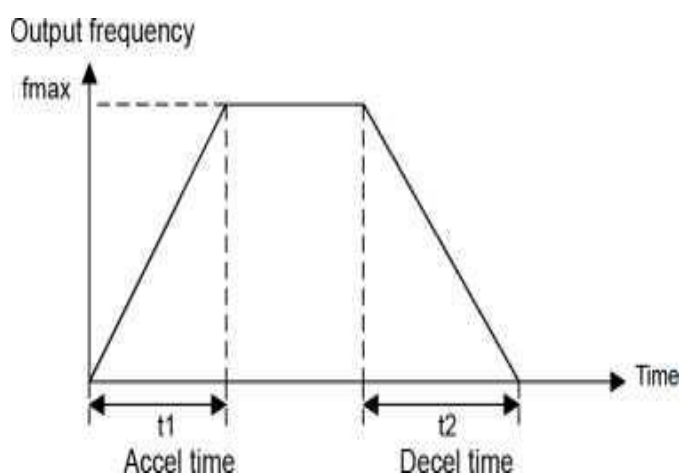


Рис. 6-9

f_{max} — 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**.

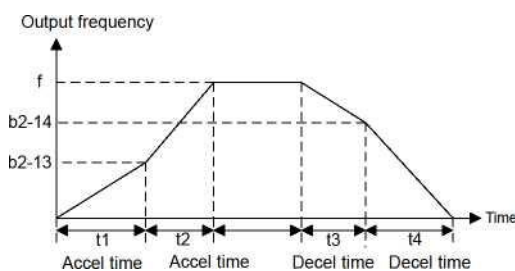


Рис. 6-10

$$t1 = (b2-03) \times (b2-13) / (b0-08) \quad t2 = (b2-01) \times [f - (b2-13)] / (b0-08)$$

$$t3 = (b2-02) \times [f - (b2-14)] / (b0-08) \quad t4 = (b2-04) \times (b2-14) / (b0-08)$$

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**:

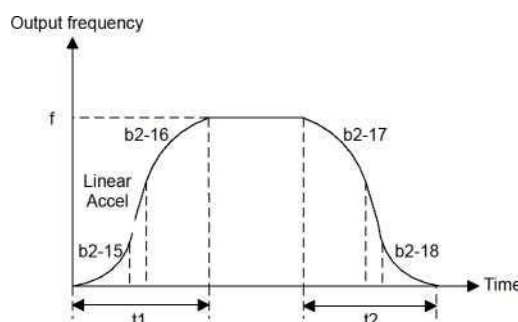


Рис. 6-11

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 $= 6 \text{ с} \times (40 \text{ Гц} - 10 \text{ Гц}) / 50 \text{ Гц} = 3,6 \text{ с}$

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

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 В

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

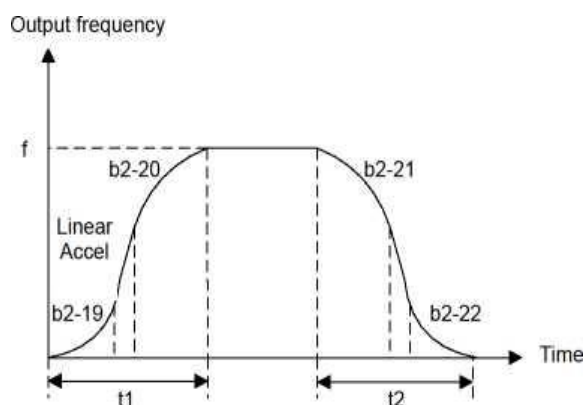


Fig. 6-12

Время S-кривой на первом сегменте разгона составляет $(b2-19 \times t1)$ на рисунке, при этом скорость разгона постепенно увеличивается. В этот период время S-кривой на последнем сегменте составляет $(b2-20 \times t1)$, и скорость разгона постепенно уменьшается. В середине $t1$ происходит линейный 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 $6 \text{ с} \times (40 \text{ Гц} - 10 \text{ Гц}) / 50 \text{ Гц} = 3,6 \text{ с}$

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

Разница между S-кривыми разгона/торможения А и В: скорость разгона/торможения в среднем сегменте S-кривой разгона/торможения А определяется выбранным временем разгона/торможения $1 \sim 4$ 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 В 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 по умолчанию: 0,00 Гц
b2-14	Частота переключения времени торможения ломаной линии разгона/торможения разгона/торможения	Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальная частота	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 0,20 с
b2-16	Время последнего сегмента S-кривой разгона	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение по умолчанию: 0,20 с
b2-17	Время первого сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение по умолчанию: 0,20 с
b2-18	Время последнего сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 20,0%
b2-20	Доля последнего сегмента S-кривой разгона	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводские настройки: 20,0%
b2-21	Доля первого сегмента S-кривой Decel	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 20,0%
b2-22	Доля последнего сегмента S-кривой торможения	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 20,0%

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

Группа С Клеммы входа и выхода

Группа C0 Цифровой вход

C0-00	Условие включения клемм команд запуска при включении питания	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 3
C0-02	Функция входа X2	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 4
C0-03	Функция входа X3	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 1
C0-04	Функция входа X4	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 23
C0-05	Функция входа X5	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-06	Функция входа X6 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-07	Функция входа X7 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-08	Функция входа X8 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-09	Функция входа X9 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-10	Функция входа X10 (на плате расширения входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-11	Функция входа AI1 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-12	Функция входа AI2 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-13	Функция входа AI3 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C0-14	Функция входа AI4 (как дискретного)	Диапазон: 0~99	Заводские настройки: 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	39	Зарезервировано
1	Пошаговый переход вперед	40	Зарезервировано
2	JOG назад	41	Включена фиксация при нулевой скорости
3	Бег вперед (FWD)	42	Ориентация шпинделя включена
4	Запуск в обратном направлении (REV)	43	Выбор клеммы положения остановки 1 для ориентации шпинделя
5	Трехпроводная система управления	44	Выбор клеммы конечного положения 2 для ориентации шпинделя
6	Работа приостановлена	45	Вход сигнала начала координат
7	Внешняя остановка	46	Перенос вперед
8	Аварийная остановка	47	Перенос назад
9	Тормоз постоянного тока 1	48	Выбор клеммы переноса 1
10	Тормоз постоянного тока 2	49	Выбор клеммы переноса 2
11	Торможение накатом	50	Выбор терминала переноса 2
12	Клемма ВВЕРХ	51	Вход импульса управления положением
13	Клемма DOWN	52	Вход сигнала заданного направления положения
14	Сброс настроек UP/DOWN (включая клавишу л/в)	53	Сброс позиционирующего импульса
15	Многоступенчатый частотный терминал 1	54	Зарезервировано
16	Клемма многоступенчатой частоты 2	55	Зарезервировано
17	Многоступенчатый частотный терминал 3	56	Зарезервировано

18	Клемма многоступенчатой частоты 4	57	Выбор клеммы передаточного числа шпинделя
19	Параметр времени разгона/торможения 1	58	Найти начало координат
20	Определитель времени разгона/торможения 2	59	Ориентация шпинделя включена и запущена
21	Разгон/торможение отключено	60	Отслеживание импульсов включено и запущено
22	Вход внешнего сигнала неисправности	61	Функция фиксации нулевой скорости включена

Заданное значение	Функция	Заданное значение	Функция и запуск
23	Сброс неисправности (RESET)	62	Зарезервировано
24	Импульсный вход (действительно только для X5)	63	Простой ПЛК приостановлен
25	Переключение двигателя 1/2	64	Простой ПЛК отключен
26	Переключение управления скоростью/моментом	65	Очистка памяти остановки простого ПЛК
27	Команда запуска переключена на управление с панели управления	66	Зарезервировано
28	Команда запуска переключена на управление терминалом	67	Зарезервировано
29	Команда запуска переключена на управление связью	68	Выполнение запрещено
30	Сдвиг режима опорной частоты	69	Торможение постоянным током во время движения
31	Заданная частота Master переключена на цифровую настройку b0-02	70	Переключение кривой аналогового входа
32	Переключение вспомогательного заданного значения частоты (FREQ) на цифровую настройку b0-04	71	Включено отслеживание импульсов
33	Направление регулирования ПИД	72	Зарезервировано
34	PID приостановлен	73	Переключение усиления аналогового сигнала
35	Интеграция ПИД приостановлена	74	Зарезервировано
36	Переключение параметров ПИД-регулятора	75	Зарезервировано
37	Вход подсчета	76	Выбор клеммы конечного положения 3 для ориентации шпинделя
38	Сброс счета	77–79	Зарезервировано

0: Без функции

1: Пошаговый переход вперед

Выполнить пошаговый переход вперед через клеммы. Частота шагового 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 C0-24 (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 «остановка 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 л/в)

Если заданное значение частоты устанавливается с помощью «цифровой настройки + регулировки клеммами UP/DOWN» или «цифровой настройки + регулировки на панели управления клавишами л/в», то при включении этой клеммы значение, отрегулированное с помощью клемм UP/DOWN и клавиш л/в, сбрасывается на значение, заданное в параметре b0-02 или b0-04.

15:	Многоступенчатая	частоты	клеммы	1
16:	Многоступенчатая	частота терминал		2
17:	Многоступенчатый	частота терминал		3
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: Коэффициент времени разгона/торможения 1

20: Определитель времени разгона/торможения 2

Параметры времени разгона/торможения 1–2 позволяют реализовать не более 4 настроек времени разгона/торможения путем комбинации различных состояний, как показано в **таблице 6-8**. Время разгона/торможения можно переключать с помощью различных комбинаций во время работы.

Таблица 6-8

Параметр времени разгона/торможения 2	Параметр 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 цифровыми входными клеммами, когда привод работает в режиме простого ПЛК. Подробности см. в группе параметров F2. При включенном режиме разгона/торможения с прерыванием время разгона/торможения автоматически переключается на значения 1 и 2 в соответствии с частотой переключения (b2-13 и b2-14). В этом случае клеммы, определяющие время разгона/торможения, отключены.

21: Разгон/торможение отключено (без остановки по линейному ускорению)

Если клемма «Разгон/торможение отключено» включена, привод поддерживает текущую выходную частоту и больше не реагирует на изменение заданной частоты. Однако при получении команды остановки он все равно выполнит остановку с плавным торможением. Эта клемма отключена во время обычной остановки с плавным торможением.

22: Вход внешнего сигнала неисправности

Этот клеммный вывод используется для ввода сигнала неисправности внешнего оборудования, что заставляет привод выполнять мониторинг неисправностей и защиту. При получении сигнала внешней неисправности привод отобразит «Peg» и остановит работу.

23: Сброс неисправности (RESET)

При возникновении неисправности привода этот включенный клеммный вывод сбрасывает неисправность. Эта функция аналогична кнопке RESET на панели управления.

24: Импульсный вход (действует только для X5)

Данная функция доступна только для цифрового входного клеммника X5. Этот клеммник принимает импульсный сигнал в качестве опорной частоты. Соотношение между импульсным сигналом и опорной частотой см. в разделах C2-25~C2-28.

Если в качестве опорной частоты выбран импульсный вход, клемма X5 должна быть установлена в положение

«импульсный вход» (параметр C0-05 установлен в 24).

25: Переключение двигателя 1/2

Нагрузку на двигатель можно выбрать 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: Команда запуска переключена на управление с панели управления

Этот клеммный вывод должен включаться по фронту импульса. Когда состояние этого клеммного выхода переключается с

«Выкл.» на «Вкл.», команда запуска будет переключена на управление с панели управления.

28: Команда запуска переключена на управление с клеммы

Этот клемм должен включаться по фронту импульса. Когда состояние этого клемма переключается из OFF в ON, управление запуском переключается на управление с клемм.

29: Команда запуска переключена на управление по каналу связи

Этот вывод должен быть активирован по фронту импульса. Когда состояние этого выхода переключается из OFF в ON, управление командой запуска переключается на управление по каналу связи.

30: Переключение режима опорной частоты

Если для параметра b0-00 установлено значение 2, 3 или 4, переключение между различными режимами опорной частоты можно выполнить через клемму «FREQ reference mode shift».

Если b0-00 установлен в 2, этот клеммный вывод переключается между основным и вспомогательным опорными значениями частоты.

Если b0-00 установлен в 3, этот клеммный вывод переключается между основным опорным сигналом частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного сигналов.

Если для параметра b0-00 установлено значение 4, этот клеммный вывод обеспечивает переключение между вспомогательным опорным сигналом частоты и результатом вычисления основного и вспомогательного сигналов.

31: Основная опорная частота переключена на цифровую настройку b0-02

Если этот терминал отключен, опорная частота определяется параметром b0-01. Если он включен, опорная частота принудительно переключается на значение b0-02.

ВНИМАНИЕ:

Этот клеммный вывод отключен, если связь между командой запуска и опорной частотой задана параметром b1-01.

32: Вспомогательная частотная опорная величина переключается на цифровую настройку b0-04

Если этот клеммный вывод включен, то b0-03 определяет вспомогательное заданное значение частоты. Если он включен, то вспомогательное заданное значение частоты принудительно переключается на значение b0-04.

33: Направление PID-регулирования

Сочетание этого вывода и значения параметра F0-04 (положительная и отрицательная регулировка ПИД) позволяет определять положительную или отрицательную характеристику ПИД-регулирования.

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

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 вместе с клеммой «вход подсчета» для сброса значения подсчета импульсов.

41: Блокировка при нулевой скорости включена

Функция фиксации при нулевой скорости действует только при векторном управлении без датчика, а также при установке параметра F4-58 (режим управления по положению) в значение «2: фиксация при нулевой скорости (вывод включен)».

Если заданная частота привода ниже частоты начала фиксации при нулевой скорости F4-59, а также скорость двигателя ниже скорости, соответствующей F4-59, привод запишет положение и немедленно выполнит фиксацию при получении активного сигнала на клемме «Фиксация при нулевой скорости включена». В этом случае двигатель всегда будет удерживать данное положение, независимо от изменения нагрузки на двигатель. Когда клемма «Зажим при нулевой скорости включен» отключена, двигатель выходит из режима фиксации положения и работает 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 положение выбор выбор 1 для шпинделя ориентация

44: Остановка конечная выбор выбор 2 для шпиндель ориентация

76: Остановка конечного выбор выбор 3 для шпиндель ориентация

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 начала координат

Если десятичная позиция «F4-54» установлена в 0, сигнал на клемме представляет собой входной сигнал начала координат, указывающий, что привод находится в начальной точке.

46: Перенос в прямом направлении

47: Перенос в обратном направлении

Это действует при выполнении простого управления переносом. В этом случае направление вращения двигателя определяется клеммами «Перенос вперед» и «Перенос назад», независимо от направления команды на работу.

48: Перенос Выбор выбор 1

49: Перенос выбор выбор 2

50: Перенос терминал выбор 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	Количество переносов 0 Старшая разряда F4-64
Выбор терминала переноса 1	Выбор клеммы переноса 2	Выбор клеммы переноса 3	Установка позиции
			Младшая разряда F4-65
ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	ВКЛ	Количество переноса 1 Старшая цифра F4-66 Младшая цифра F4-67
ВЫКЛ.	ВКЛ	ВЫКЛ	Количество переноса 2 Старшая цифра F4-68 Младшая цифра F4-69
ВЫКЛ.	ВКЛ	ВКЛ	Количество переноса 3 Старшая цифра F4-70 Младшая цифра F4-71
ВКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Количество переноса 4 Старшая цифра F4-72 Младшая цифра F4-73
ВКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Количество переноса 5 Старшая цифра F4-74 Младшая цифра F4-75
ВКЛ	ВКЛ	ВЫКЛ	Количество переноса 6 Старшая цифра F4-76 Младшая цифра F4-77
ВКЛ	ВКЛ	ВКЛ	Количество переноса 7 Старшая цифра F4-78 Младшая цифра

			F4-79
--	--	--	-------

Примечание:

Подробное описание функции простого переноса см. в разделе F4.

51: Вход импульса управления положением

52: Вход сигнала направления заданного положения

53: Сброс импульса позиционирования

Режим управления положением активен, если в поле «F4-00» установлено значение 1. Частота входного сигнала на клемме «51» определяет рабочую частоту двигателя, а количество импульсов — расстояние перемещения двигателя.

Когда клемма «52» выключена, входная последовательность импульсов направлена в прямом направлении. Когда она включена, направление обратное.

Когда клемма «53» активна, счетчик входной последовательности импульсов сбрасывается в нуль.

57: Выбор клеммы передаточного числа шпинделя

Если клемма недействительна, передаточное число шпинделя определяется значениями «F4-04» и «F4-05». Однако, если клемма действительна, передаточное число определяется значениями «F4-06» и «F4-07». Для получения подробной информации о передаточном числе, пожалуйста, обратитесь к описанию параметра «F4-04».

58: Поиск нулевой точки

В режиме управления положением, когда «F4-54» установлен в 0, клемма запускает двигатель для поиска сигнала начала координат.

59: Ориентация шпинделя включена и запуск

Двигатель работает и перемещается в направлении, заданном параметром «F4-33», в положение ориентации. Положение ориентации определяется клеммами «43, 44, 76» и «F4-40~F4-47».

60: Включено слежение за импульсами и запуск

Двигатель работает автоматически с частотой, определяемой скоростью импульсного входа. При отсутствии импульсного входа он находится в состоянии фиксации нулевой скорости, и ось двигателя не изменяется под действием нагрузки.

61: Фиксация при нулевой скорости включена и работа

Когда заданная частота привода ниже начальной частоты фиксации при нулевой скорости, а скорость двигателя ниже заданной, он переходит в состояние фиксации при нулевой скорости. В этом состоянии, независимо от изменений нагрузки на двигатель, двигатель остается в том же положении.

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.

68: Запрет на работу

Когда этот клеммный вывод активен, если привод работает, он добежит до остановки, а если находится в режиме ожидания, его запуск будет заблокирован. Это в основном используется в приложениях, требующих блокировки безопасности. Привод может запуститься снова только после того, как клеммный вывод станет неактивным.

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

Если в разряде единиц «C2-00» установлено значение 3, этот клеммный вывод можно использовать для переключения кривой аналогового входа. Когда клеммный вывод выключен, выбирается кривая аналогового входа 2. Когда он включен, выбирается кривая аналогового входа 3.

71: Включение слежения за импульсами

Работа двигателя определяется командой запуска, а частота вращения двигателя зависит от настроек клеммы «60».

73: Переключение коэффициента усиления аналогового сигнала

Если этот клеммный вывод активен, фактическое значение аналогового входа умножается на коэффициент «C230» (значение переключения усиления аналогового сигнала) для получения окончательного значения входа.

76: Выбор клеммы положения остановки 3 для ориентации шпинделя

См. описание функциональности клеммы «43».

C0-15	Время фильтрации цифрового входного терминала	Диапазон: 0,000 с ~ 1,000 с	Заводское значение по умолчанию: 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 клеммы X1	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,0 с
C0-17	Время задержки клеммы X2	Диапазон: 0,0 с ~ 3600,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,0 с

После получения приводом действительного сигнала на клеммах X1 и X2 он не реагирует немедленно, а задерживает свой ответ на время, установленное параметром C0-12 или C0-13, прежде чем привод отреагирует.

Время задержки на клеммах C0-16 и C0-17 можно устанавливать одновременно со временем фильтрации C0-15. Привод отреагирует после того, как сигналы через X1 и X2 пройдут время фильтрации, а затем время задержки. Сигналы на клеммах X1 и X2 сначала фильтруются, а затем задерживаются на время, установленное параметром C0-16 или C0-17, прежде чем привод отреагирует.

C0-18	Настройка состояния включения цифрового входного клеммника 1	Диапазон: 0000~1111	Заводское значение по умолчанию: 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)

C0-19	Настройка состояния включения цифрового входного терминала 2	Диапазон: 0000~1111	Заводские настройки: 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)

C0-20	Настройка состояния включения цифрового входного терминала 3	Диапазон: 0000~1111	Заводские настройки: 0000
-------	--	---------------------	---------------------------

Разряд единиц: X9

0: Положительная логика

1: отрицательная логика

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

Разряд сотен: A11

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

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

Тысячи: A12 (то же, что и A11)

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.

C0-21	Настройка состояния включения цифрового входа 4	Диапазон: 00~11	Заводское значение по умолчанию: 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

C0-22	Действие клеммы UP/DOWN при регулировке частоты	Диапазон : 0000~1111	Заводское значение по умолчанию: 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.

C0-23	Шаг изменения частоты на клеммах UP/DOWN	Диапазон: 0,00 Гц/с~100,00 Гц/с	Заводское значение по умолчанию: 0,03 Гц/с
-------	--	---------------------------------	--

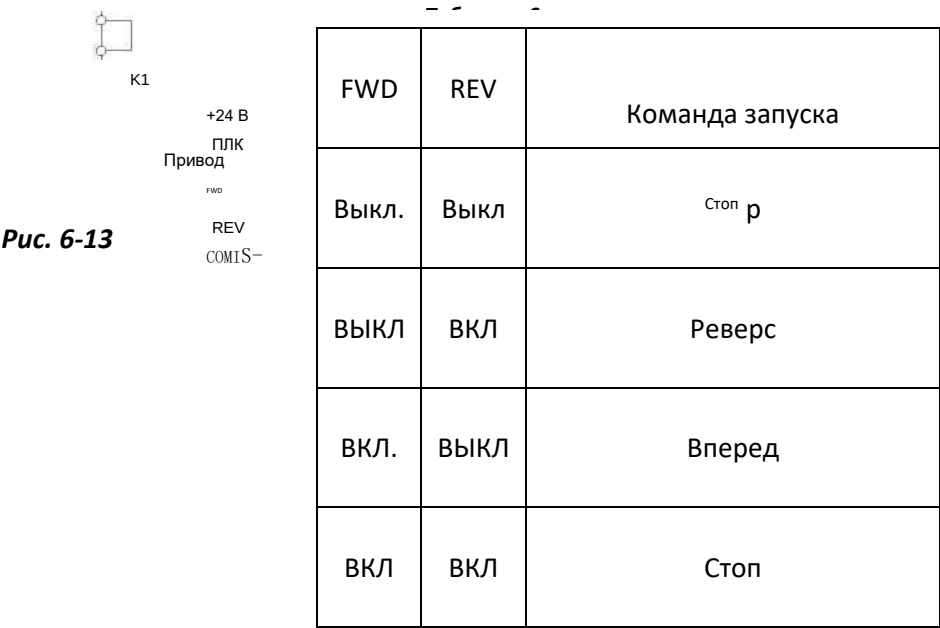
Если заданное значение частоты представляет собой «цифровую настройку + регулировку с помощью клемм UP/DOWN», этот параметр используется для установки шага изменения частоты вверх/вниз. Шаг определяется как изменение частоты в секунду, а минимальный шаг составляет 0,01 Гц/с.

C0-24	Режим управления клеммами FWD/REV	Диапазон: 0~3	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	-----------------------------------	---------------	------------------------------------

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

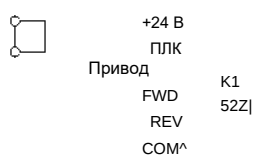
0: Двухпроводной режим 1

Клемма FWD принимает команду на прямой ход, а клемма REV — на обратный ход, как показано на **рис. 6-13**.



Входы клемм FWD управляют командой запуска, а входы клемм REV — направлением вращения, как показано на **рис. 6-14**.

Таблица 6



+24 В
ПЛК
Привод
FWD
REV
COM^

K1
52Z|

FWD	REV	Команда запуска
Выкл.	ВЫКЛ	Остановка
ВЫКЛ	ВКЛ	Ревверс
ВКЛ	Выкл.	Вперед
ВКЛ	ВКЛ	Стоп

Рис. 6-14

2: Трехпроводной режим 1

Клемма FWD управляет прямым ходом привода, клемма REV — обратным ходом, а клемма цифрового входа «трехпроводной режим» — остановкой. Входные сигналы всех этих трех клемм вступают в действие при обнаружении фронта импульса.

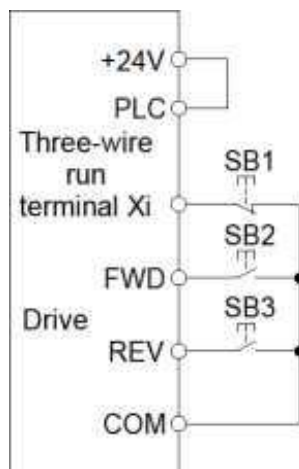


Рис. 6-15 Трехпроводной режим 1

SB1 — это кнопка STOP, при нажатии которой привод останавливается;

SB2 — кнопка FORWARD, нажатие которой активирует прямой ход;

SB3 — кнопка REVERSE, нажатие которой активирует обратный ход.

Xi — это цифровой входной клеммник. В данном случае необходимо определить функцию соответствующего клеммника как клеммник «трехпроводного режима».

3: Трехпроводной режим 2

Клемма FWD управляет ходом, а направление хода определяется клеммой REV. Цифровой входной

терминал «трехпроводной режим» управляет остановкой, как показано на **рис. 6-16**.

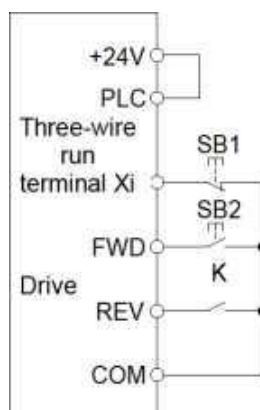


Рис. 6-16 Трехпроводной режим 2

SB1 — кнопка STOP, при нажатии которой привод останавливается;

SB2 — кнопка RUN, при нажатии которой привод запускается. Когда переключатель К разомкнут, привод работает в прямом направлении, а когда замкнут — в обратном.

Xi — это клемма цифрового входа. В данном случае необходимо определить функцию соответствующей клеммы как клемму «трехпроводного режима работы».

C0-25	Параметр виртуального входного терминала	Диапазон: 000~3FFF	Заводское значение по умолчанию: 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	Зарезервировано	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: бит4~бит7: X5~X8

Разряд сотен: бит8~бит11: X9~X10, AI1~AI2

Тысячи: бит12~бит15: 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.

C0-26	Условие включения терминала команды запуска после сброса неисправности (RESET)	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 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 Цифровой выход

C1-00	Функция выхода HDO	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C1-01	Функция выхода DO1	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C1-02	Функция выхода DO2 (на плате расширения платы входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C1-03	Функция выхода DO3 (на платы входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C1-04	Функция выхода DO4 (на платы входов/выходов)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 0
C1-05	Выбор функции релейного выхода на стандартной плате входов/выходов	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 14
C1-06	Выбор функции релейного выхода на дополнительной плате входов/выходов	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 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	18	Обнаружение нулевого тока
1	Пониженное напряжение питания привода	19	X1
2	Подготовка к запуску привода завершена	20	X2
3	Драйв запущен	21	Индикация двигателя 1/2
4	Привод работает в режиме 0 Гц (отсутствие выходного сигнала при остановке)	22	Зарезервировано
5	Привод в режиме работы при 0 Гц (выход при остановке)	23	Зарезервировано
6	Направление вращения	24	Зарезервировано
7	Достигнутая частота	25	Достигнутое время непрерывной работы
8	Достигнутая верхняя граница частоты	26	Достигнутое совокупное время работы
9	Достигнутая нижняя предельная частота	27	Зарезервировано
10	Частота выше FDT 1	28	Позиция завершена
11	Частота выше FDT 2	29	Позиционирование приближается
12	Ограничение скорости (режим управления крутящим моментом)	30	Шаг ПЛК завершен
13	Ограничение крутящего момента (режим управления скоростью)	31	Цикл ПЛК завершен
14	Выход неисправности	32	Зарезервирован
15	Выход сигнала аварии	33	Полученный верхний/нижний предел заданной частоты
16	Сигнал аварии о перегрузке привода (двигателя)	34	Позиционирование завершено

Значение	Соответствующая функция	Значение	Соответствующая функция
17	Сигнал перегрева привода	35.	35: Перенос завершен

0: Выход отсутствует

Выходной клеммник отключен, выход отсутствует.

1: Пониженное напряжение привода

Если напряжение шины постоянного тока ниже уровня пониженного напряжения, выдается сигнал «ВКЛ», а на светодиодной панели управления отображается «LoU».

2: Подготовка привода к работе завершена

Вывод сигнала «ВКЛ» указывает на отсутствие неисправностей в приводе; в этом случае привод готов принять команду запуска.

3: Привод работает

Выход включен, когда привод работает, и выключен, когда привод остановлен.

4: Привод работает на частоте 0 Гц (при остановке сигнал отсутствует)

При работе на частоте 0 Гц соответствующий клеммный вывод выдает сигнал «ВКЛ». При остановке сигнал «ВКЛ» не подается.

5: Привод работает на частоте 0 Гц (выход при остановке)

При управлении V/f на выходе подается сигнал «ВКЛ» при работе на частоте 0 Гц, а также при остановке.

При векторном управлении с замкнутым контуром сигнал «ВКЛ» выводится только тогда, когда скорость двигателя по обратной связи энкодера равна 0. Сигнал «ВКЛ» не выводится, когда скорость двигателя отлична от нуля.

6: Направление вращения

Выдает сигнал «Выкл.» при движении вперед и сигнал «Вкл.» при движении назад.

7: Достигнутая частота

Когда отклонение выходной частоты от заданной частоты меньше значения C1-21 (ширина диапазона обнаружения достигнутой частоты), выводится сигнал «ВКЛ». Подробности см. в C1-21.

8: Достигнута верхняя граница частоты

Когда выходная частота достигает b0-09 (верхнего предела частоты), выход включается.

9: Достигнута нижняя предельная частота

Когда выходная частота достигает b0-10 (нижнего предела частоты), выход включается.

10: Частота выше FDT 1

Выход клеммы выдает сигнал «ВКЛ», когда выходная частота превышает C1-17 (верхнее значение FDT1), и не выдает сигнал «ВЫКЛ», пока выходная частота не упадет ниже C1-18 (нижнее значение FDT1).

11: Частота выше FDT 2

Выход клеммы включается, когда выходная частота превышает C1-19 (верхнее значение FDT2), и не выдает сигнал выключения, пока выходная частота не упадет ниже C1-20 (нижнее значение FDT2).

12: Ограничение скорости (режим управления крутящим моментом)

Это действует только в режиме векторного управления без датчика 2 или в режимах векторного управления

с замкнутым контуром. Если скорость двигателя достигает предельного значения, клемма выдает сигнал ON.

13: Ограничение крутящего момента (режим управления скоростью)

Это действует только в режиме бессенсорного векторного управления 1, бессенсорного векторного управления

2 и векторного управления с замкнутым контуром. Если выходной крутящий момент достигает предельного значения приводного или тормозного момента, клемма выдает сигнал «ВКЛ».

14: Выход неисправности

При неисправности привода вывод выдает сигнал «ВКЛ».

15: Выход сигнала аварии

При подаче сигналом аварии приводом на выход подается сигнал «ВКЛ».

16: Сигнал аварии о перегрузке привода (двигателя)

Если выходной ток привода превышает значение E1-04 (пороговое значение сигнала аварии перегрузки), а время превышения этого значения превышает значение E1-05 (время срабатывания сигнала аварии перегрузки при превышении порогового значения), выводится сигнал «ВКЛ». См. параметры E1-03~E1-05 для получения информации о сигнале аварии перегрузки привода (двигателя).

ВНИМАНИЕ:

В случае перегрузки привода или двигателя также выдается сигнал «ВКЛ».

17: Сигнализация перегрева привода

Когда температура, измеренная внутри привода, превышает значение E1-13 (пороговое значение сигнала аварии перегрева привода), на выходе появляется сигнал «ВКЛ».

18: Обнаружение нулевого тока

Если выходной ток привода меньше значения C1-22 (доля времени, в течение которого обнаружен нулевой ток) и время, в течение которого он отсутствует, достигает значения C1-23 (время обнаружения нулевого тока), выдается сигнал «ВКЛ».

19: X1

Вывод состояния X1.

20: X2

Вывод состояния X2.

21: Индикация двигателя 1/2

При выборе двигателя 1 вывод выключен. При выборе двигателя 2 вывод включен.

25: Достигнуто время непрерывной работы

Когда время непрерывной работы достигает значения E0-03, соответствующий выход выводит сигнал «ВКЛ». При остановке счетчик времени непрерывной работы сбрасывается.

26: Достигнуто суммарное время работы

Когда суммарное время работы достигает значения E0-04, соответствующий выход включается. При остановке суммарное время работы сохраняется.

28: Положение достигнуто

В режиме управления по положению, если текущее положение по сигналу обратной связи энкодера находится в пределах допуска погрешности заданного положения, этот клеммный вывод включается.

29: Приближение к заданному положению

В режиме управления по положению положение, полученное по обратной связи, приближается к заданному положению.

30: Шаг ПЛК завершен

По завершении текущего шага работы простого ПЛК выдается сигнал «ВКЛ» длительностью 500 мс.

31: Завершение цикла ПЛК

По завершении цикла работы простого ПЛК выдается сигнал «ВКЛ» длительностью 500 мс.

33: Достигнут верхний/нижний предел заданной частоты

Когда частота достигает верхнего или нижнего предела, выдается сигнал «ВКЛ».

34: Позиционирование завершено

35: Завершение переноса

В режиме управления положением, после завершения простого переноса заданного значения выдается сигнал «ВКЛ».

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 С3-02), время задержки, установленное С105, отключается.

C1-14	Настройка состояния включения цифрового выхода 1	Диапазон: 0000~111	Заводское значение по умолчанию: 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 единиц: 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	Заводские настройки по умолчанию: 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.

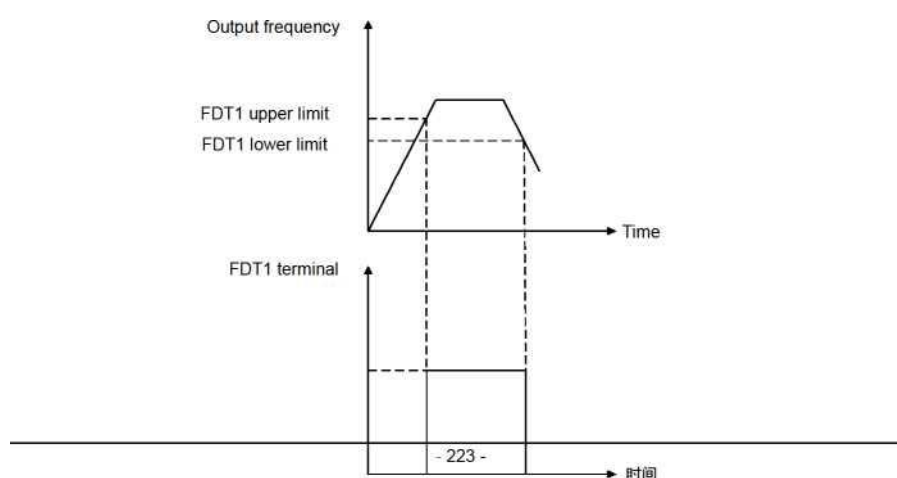
1: Значение обнаруженной скорости

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 по умолчанию: 50,00 Гц
C1-18	Нижнее значение FDT1	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводское значение по умолчанию: 49,00 Гц
C1-19	FDT2 верхнее значение	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводское значение по умолчанию: 25,00 Гц
C1-20	Нижнее значение FDT2	Диапазон: 0,00 Гц ~ 600 Гц	Заводские настройки: 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**:



Время

Рис. 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 по умолчанию: 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**:

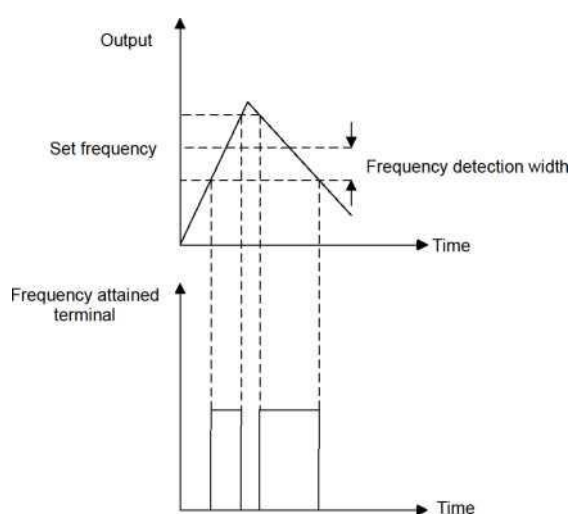
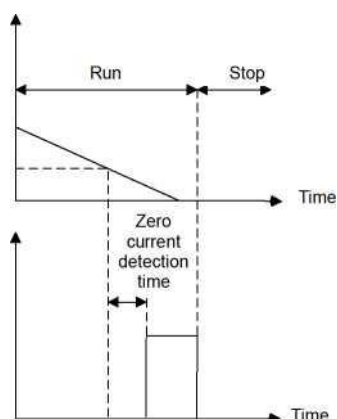


Fig. 6-19

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

Десятки: входная кривая AI2

То же, что и для AI1.

Разряд десятков: 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 по умолчанию: 100,0%
C2-02	Соответствующее заданное значение максимального входного сигнала кривой 1	Диапазон: от -100,0% до 100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
C2-03	Минимальный вход кривой 1	Диапазон: -110,0%~максимальный вход кривой 1	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-04	Соответствующее заданное значение минимального входа кривой 1	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 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:

— p nding - t - lu.

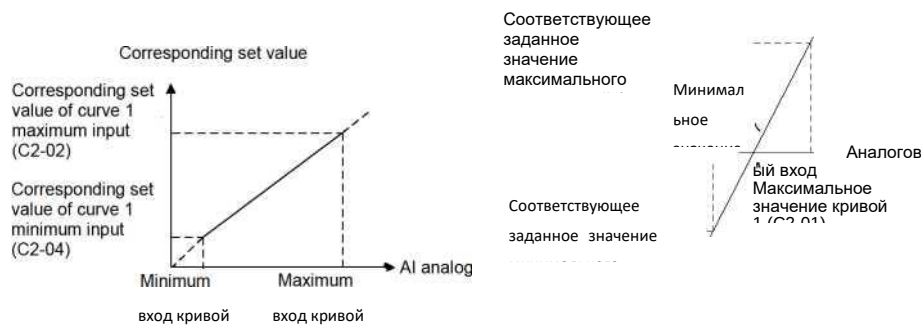


Рис. 6-22

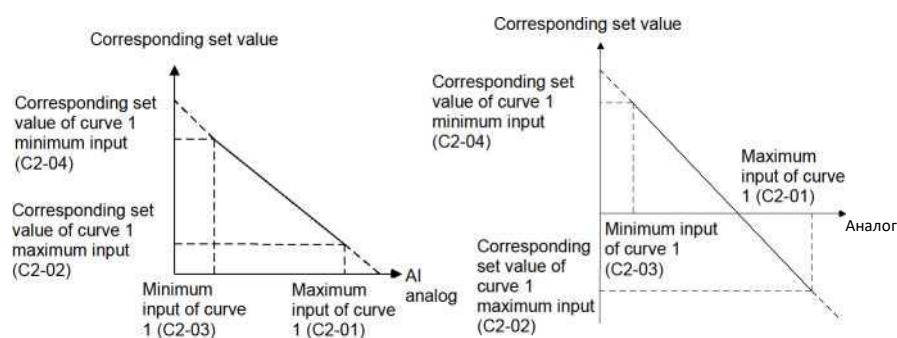


Рис. 6-23

C2-05	Максимальное значение входа кривой 2	Диапазон: вход кривой 2, точка перегиба A~110,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
C2-06	Соответствующее заданное значение максимального входного	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
C2-07	Ввод точки перегиба кривой 2 A	Ввод точки перегиба кривой 2 B ~ ввод максимального	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-08	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба кривой 2 A	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-09	Входная величина точки перегиба B кривой 2	Диапазон: входной сигнал минимума кривой 2 ~ входной	Заводские настройки: 0,0%
C2-10	Заданное значение, соответствующее входу точки	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-11	Минимальное значение входа	Диапазон: от -110,0% до	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-12	Заданное значение, соответствующее минимальному	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%

Описание входного значения кривой 2: Вход напряжения:

Что касается AI1 и AI3, 0% соответствует 0 В или 0 мА, а 100% — +10 В или 20 мА.

Что касается AI4, -100% соответствует -10 В, а 100% — +10 В.

Кривая 2 определяется параметрами C2-05~C2-12. Вход кривой 2 и определение соответствующего заданного значения такие же, как для AI1. Разница заключается в том, что кривая 1 представляет собой прямую линию, а кривая 2 — ломаную линию с двумя точками перегиба. Диаграмма кривой 2 показана ниже:

Соответствующее заданное значение

Соответствующее заданное значение

Установочное значение, соответствующее максимальному входу кривой 2 (C2-06)

Установочное значение, соответствующее входу точки B (C2-10)

Установочное значение, соответствующее входу в точке A (C2-08)

Установочное значение, соответствующее минимальному входу кривой 2 (C2-12)

Максимальное значение входа кривой 2 (C2-05)

Заданное значение, соответствующее максимальному входу кривой 2 (C2-06)

Заданное значение соответствует входу точки B (C2-10)

Заданное значение соответствует входу точки A (C2-08)

Аналоговый вход AI

Заданное значение, соответствующее минимальному входу кривой 2 (C2-12)

Минимальное значение кривой 2 Вход точка A Вход точка B (C2-11) (C2-07) (C2-09)

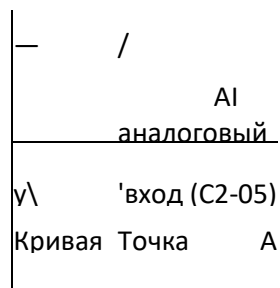


Рис. 6-25

Рис. 6-26

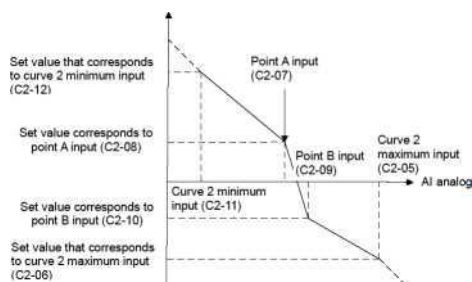
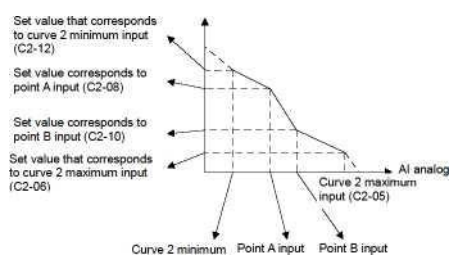
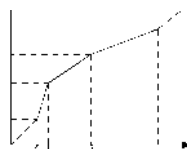
Соответствующее заданное значение

Соответствующее заданное значение

вход, выход (C2-11) (C2-07) (C2-09)

Рис. 6-27

Рис. 6-28



C2-13	Максимальное значение входа кривой 3	Диапазон: вход точки перегиба кривой 3 $A \sim 110,0\%$	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
C2-14	Заданное значение, соответствующее максимальному входу кривой 3	Диапазон: $-100,0\% \sim 100,0\%$	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
C2-15	Вход точки перегиба A кривой 3	Диапазон: входная величина точки перегиба кривой 3 $B \sim$ максимальное значение входа кривой 3	Заводские настройки: 0,0%
C2-16	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба кривой 3 A	Диапазон: $-100,0\% \sim 100,0\%$	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-17	Входная величина точки перегиба B кривой 3	Диапазон: минимальное значение кривой 3 $\sim$ входное значение точки перегиба A кривой 3	Заводские настройки: 0,0%
C2-18	Заданное значение, соответствующее входу точки перегиба кривой 3 B	Диапазон: $-100,0\% \sim 100,0\%$	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-19	Минимальное значение входа кривой 3	Диапазон: от $-110,0\%$ до входного сигнала в точке перегиба B кривой 3	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C2-20	Заданное значение, соответствующее минимальному входу кривой 3	Диапазон: $-100,0\% \sim 100,0\%$	Заводские настройки: 0,0%
C2-24	Время фильтрации на выходе AI4	Диапазон: 0,000 с $\sim 10,000$ с	Заводское значение по умолчанию: 0,100 с

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 $\sim 10,000$ с	Заводское значение по умолчанию: 0,100 с
C2-22	Время фильтрации клеммы AI2	Диапазон: 0,000 с $\sim 10,000$ с	Заводское значение по умолчанию: 0,100 с
C2-23	Время фильтрации клеммы AI3	Диапазон: 0,000 с $\sim 10,000$ с	Заводское значение по умолчанию: 0,100 с

C2-24 Время фильтрации клеммы AI4 Диапазон: 0,000 с $\sim 10,000$ с Заводское значение по

умолчанию: 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 по умолчанию: 50 кГц
C2-26	Установите значение, соответствующее максимальному входу X5	Диапазон: - 100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100%
C2-27	Минимальный входной сигнал X5	0,0 кГц~максимальный входной сигнал X5	Заводские настройки: 0,0 кГц
C2-28	Установить значение, соответствующее минимальному входу X5	Диапазон: - 100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%

Когда цифровой вход X5 получает импульсный сигнал в качестве опорной частоты, соотношение между входным импульсным сигналом и заданной частотой определяется кривыми, заданными параметрами C2-25~C2-28.

C2-25 и C2-27 представляют диапазон частоты входного импульса X5, максимальная частота составляет 50 кГц.

C2-26 и C2-28 — это заданные значения частоты, соответствующие частоте входного импульса X5: 100% соответствует положительной максимальной частоте, а -100% — 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 2
C3-01	Функция выхода AO2	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 1
C3-02	Функция выхода HDO (при использовании в качестве DO)	Диапазон: 0~99	Заводское значение по умолчанию: 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 переключки S2 на основной плате входов/выходов или переключки 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

Значение параметра	Функция	Диапазон
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

C3-03	Смещение АО1	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C3-04	Коэффициент усиления АО1	Диапазон: -2,000~2,000	Заводское значение по умолчанию: 1,000

Если пользователю необходимо изменить диапазон измерения АО1 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) АО1 соответствует «0~максимум». Подробности см. в **таблице 6-18**. Если обозначить стандартный выход АО1 как x , отрегулированный выход АО1 как НДО, коэффициент усиления как k , а смещение как b (100% смещения соответствует +10 В или 20 мА), то получается уравнение: $HDO=kx+b$

Пример:

Установите С3-00 в 2: выходная частота. Стандартный выход АО1: АО1 выдает 0 В, когда выходная частота равна 0, и выдает 10 В, когда выходная частота равна максимальной частоте. Если требуется, чтобы АО1 выводил 2 В при выходной частоте 0 Гц и 8 В при выходной частоте, равной максимальной частоте.

Имеем: $2 = k \times 0 + b$; $8 = k \times 10 + b$. Из этих двух уравнений получаем: $k = 0,6$, $b = 2$ В, т. е. С303 устанавливается на 20,0%, а С3-04 — на 0,600.

Дополнительные примеры приведены ниже:

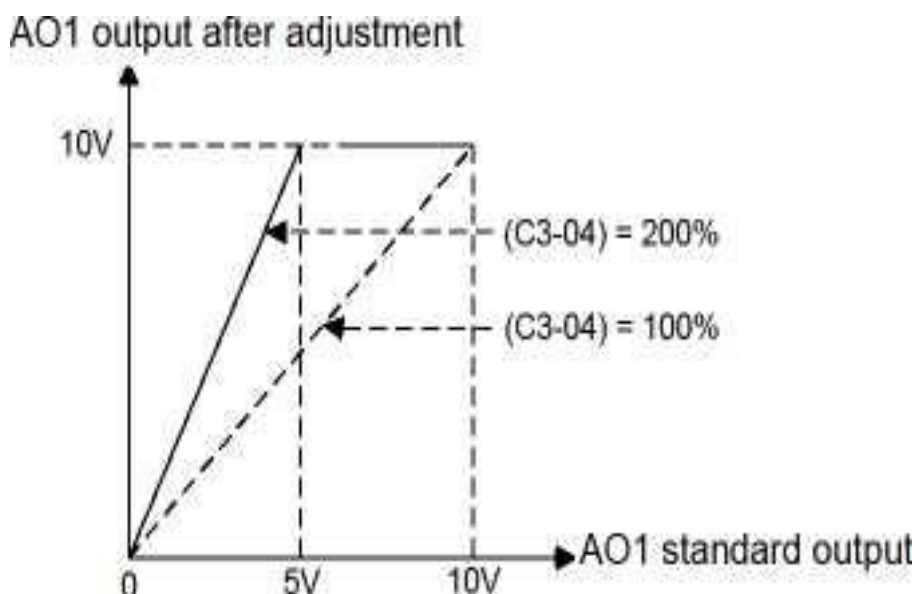


Рис. 6-29 Влияние коэффициента усиления АО1 на выходной сигнал

Выход АО1 после настройки

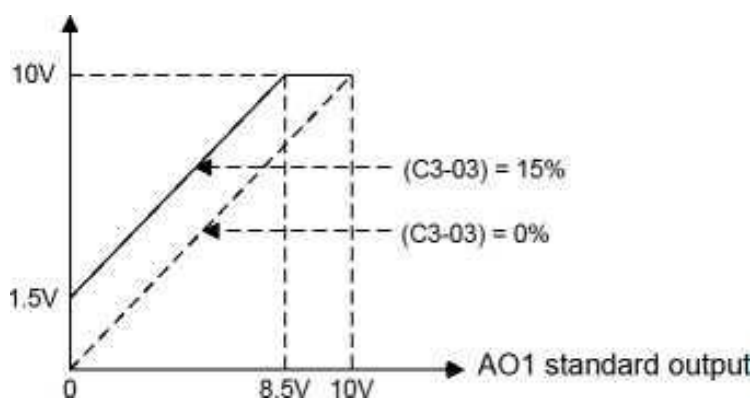


Рис. 6-30 Влияние смещения АО1 на выходной сигнал

С3-05	Время фильтрации АО1	Диапазон: 0,0 с~10,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,0 с
-------	----------------------	------------------------	--

Определяет время фильтрации выхода клеммы АО1.

C3-06	Смещение AO2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
C3-07	Коэффициент усиления AO2	Диапазон: -2,000~2,000	Заводское значение по умолчанию: 1,000
C3-08	Время фильтрации AO2	Диапазон: 0,0–10,0 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
-------	--------------------------------------	---------------	------------------------------------

Существует три различных режима центральной точки, когда клемма HDO выбрана в качестве высокоскоростного.

0: Без центральной точки.

Диапазон частоты импульсов на выходе HDO 0~(C3-09) соответствует «0~максимум», как показано на **рис. 6-31**:

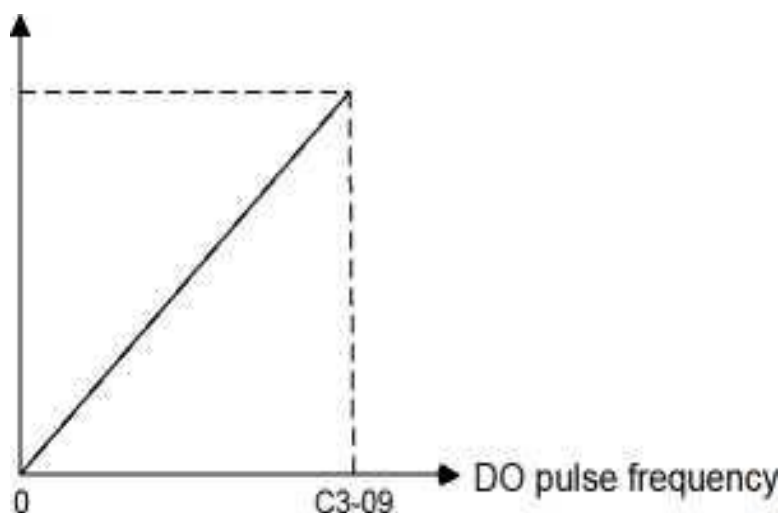


Рис. 6-31

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. 6-32**:

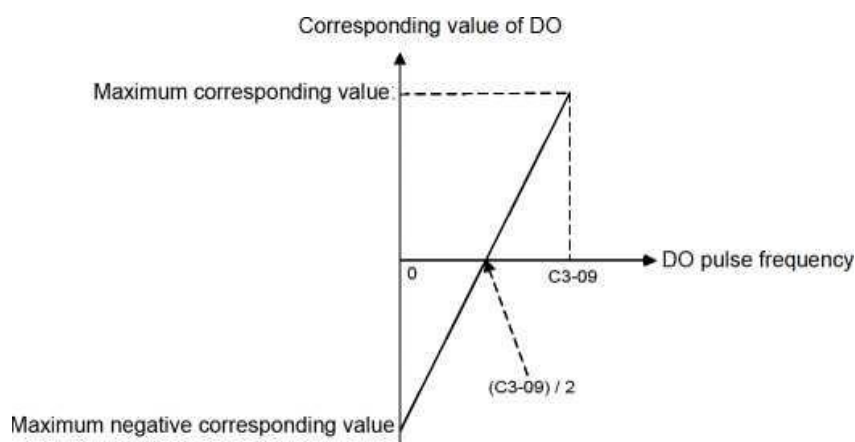


Fig. 6-32

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**:

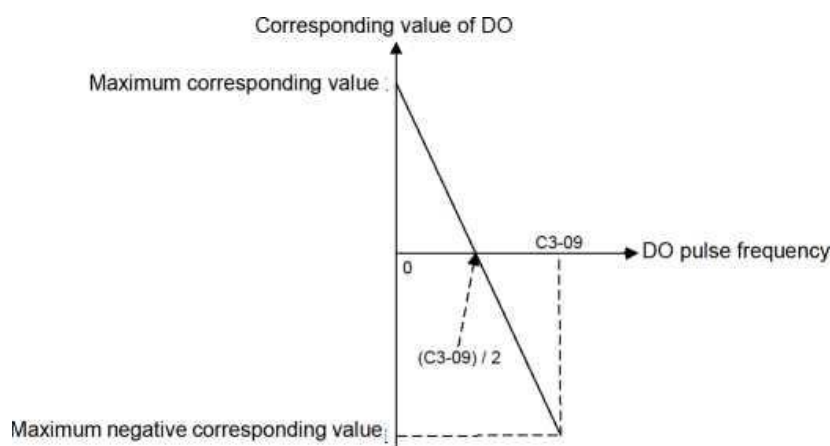


Fig. 6-33

C3-11	Время фильтрации выходного сигнала HDO	Диапазон: 0,00 с ~ 10,00 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 1,00 В
C4-02	Значение входа точки калибровки AI1 1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 1,00 В
C4-03	Значение отбора проб точки калибровки AI1 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 9,00 В
C4-04	Входное значение точки калибровки AI1 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 1,00 В
C4-06	Значение входа точки калибровки AI2 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 1,00 В
C4-07	Значение отбора проб точки калибровки AI2 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 9,00 В
C4-08	Входное значение точки калибровки AI2 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 9,00 В
C4-09	Значение отбора проб точки калибровки AI3 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 1,00 В
C4-10	Значение входа точки калибровки AI3 1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 1,00 В
C4-11	Значение отбора проб точки калибровки AI3 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 9,00 В
C4-12	Значение входа точки калибровки AI3 2	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 9,00 В
C4-13	Значение отбора проб точки калибровки AI4 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 1,00 В
C4-14	Входное значение точки калибровки AI4 1	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 1,00 В
C4-15	Значение отбора проб точки калибровки AI4 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 9,00 В
C4-16	Входное значение точки калибровки AI4 2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводские настройки: 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

Параметры двигателя 1 группы d0

Если двигатель 1 выбран в качестве двигателя с токовой нагрузкой, установите параметры двигателя в группе d0.

d0-00	Тип двигателя 1	Диапазон: 0~1	Заводские настройки по умолчанию: 1
-------	-----------------	---------------	-------------------------------------

0: Обычный двигатель

1: Двигатель с переменной частотой

Основное различие между обычным двигателем и двигателем с переменной частотой 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 вентиляторное охлаждение двигателя с переменной частотой не влияет скорость вращения двигателя, защита от перегрузки на низких скоростях не обязательно снижаться. Поэтому при управлении обычным асинхронным двигателем установите d0-00 в 0, чтобы обеспечить надежную защиту двигателя.

d0-01	Номинальная мощность двигателя 1	Диапазон: 0,4 кВт~6553,5 кВт	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d0-02	Номинальное напряжение двигателя 1	Диапазон: 0 В~480 В	Заводские настройки: 380 В
d0-03	Номинальный ток двигателя 1	Диапазон: 0,0 А~6553,5 А	Заводские настройки по умолчанию: зависит от модели
d0-04	Номинальная частота двигателя 1	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводские настройки: 50,00 Гц
d0-05	Число полюсов двигателя 1	Диапазон: 1~400	Заводское значение по умолчанию: 4
d0-06	Номинальная скорость двигателя 1	Диапазон: 0~65535 об/мин	Заводские настройки по умолчанию: 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	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d0-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1 мГн–6553,5 мГн	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d0-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводские настройки: зависит от модели
d0-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1 мГн~6553,5 мГн	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d0-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d0-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0000–1,0000	Заводские настройки: 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	Заводские настройки по умолчанию: 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 вернется 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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

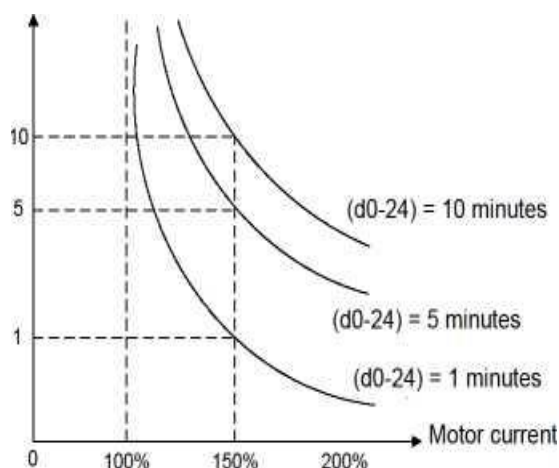


Рис. 6-34 Кривая защиты двигателя для обычного двигателя, работающего на частоте 50 Гц

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**.

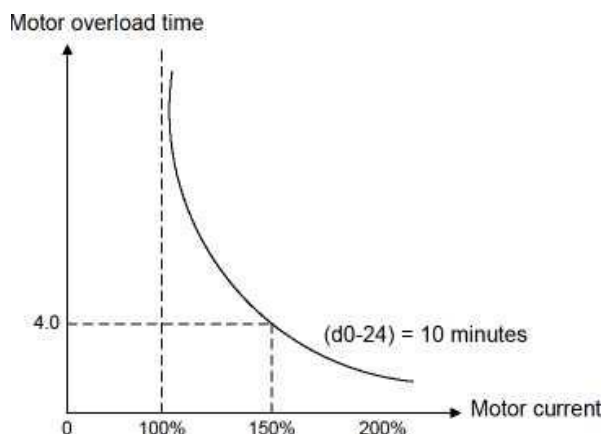


Рис. 6-35 Кривая защиты от перегрузки для обычного двигателя, работающего при частоте 10 Гц

d0-25	Вход сигнала датчика температуры двигателя 1	Диапазон: 00~32	Заводское значение по умолчанию: 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 °С	Заводские настройки по умолчанию: 120 °С
-------	---	---------------------------	--

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 по умолчанию: 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:

бит12

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	Заводские настройки: 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 по умолчанию: 0
-------	--	----------------	------------------------------------

Разряд единиц: направление АВ

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	Заводские настройки по умолчанию: 1000
d0-31	Знаменатель механического передаточного числа двигателя 1	Диапазон: Диапазон: 1~65535	Заводское значение по умолчанию: 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	Заводские настройки по умолчанию: 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 А и В 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 по

			умолчанию: 2048
d0-35	Коэффициент усиления Sin двигателя 1	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 1440
d0-36	Коэффициент усилителя 1 (Cos)	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 1440
d0-37	Разница фаз Sin, Cos и Z двигателя 1	Диапазон: 0~3600	Заводские настройки: 0

Для синусоидальных и косинусоидальных энкодеров обрабатываются переходы через ноль и амплитуды синусоидальных и косинусоидальных сигналов.

d0-38	Температурный коэффициент двигателя	Диапазон: Диапазон: 0~2,000	Заводское значение по умолчанию: 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.

d1-00	Настройка кривой V/f	Диапазон: 0~8	Заводские настройки: 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**.

Выходное напряжение (В) двигателя

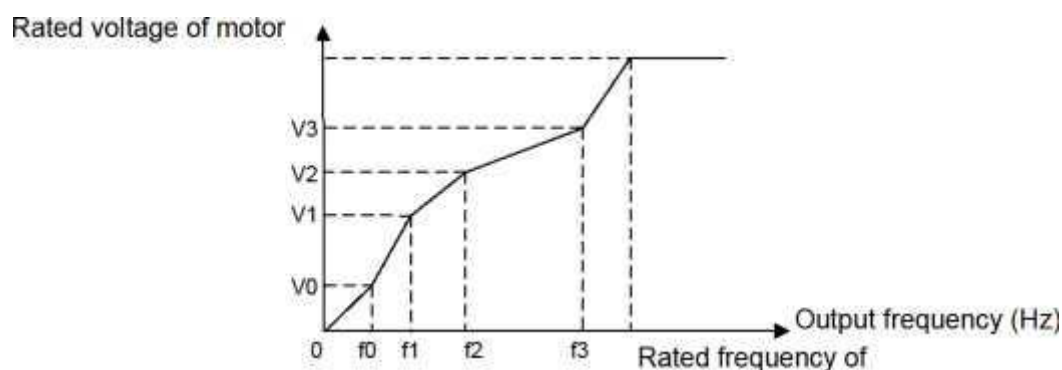


Рис. 6-36 Пользовательская кривая V/f с различными сегментами

V_0 , V_1 , V_2 , V_3 и f_0 , f_1 , f_2 , f_3 на рисунке — это значения напряжения и частоты, заданные параметрами d1-01~d1-08.

2: 1/2-я мощность

3: 1/4-я мощность

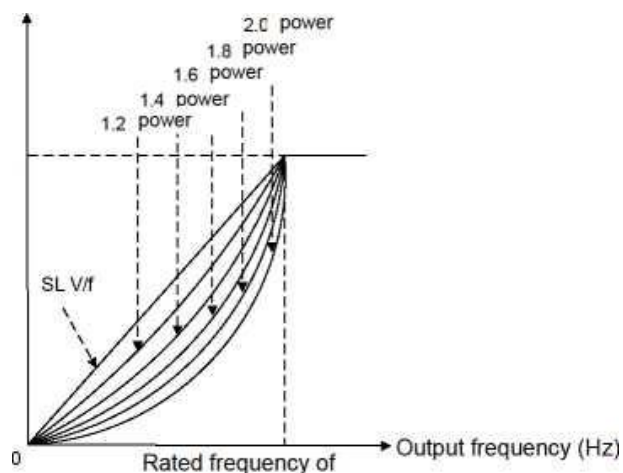
4: 1/6-я мощность

5: 1/8-я степень

6: 2/0-я степень

Значения параметров 2–6 применимы к нагрузкам с падением крутящего момента, таким как вентиляторы и водяные насосы. См. **рис. 6-37**.

Выходное напряжение (В)



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 по умолчанию: 50,00 Гц
d1-02	Значение напряжения V/f V3	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d1-03	Значение частоты V/f f2	Диапазон: d1-05~d1-01	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
d1-04	Значение напряжения V/f V2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
d1-05	Значение частоты V/f f1	Диапазон: d1-07~d1-03	Заводские настройки: 0,00 Гц
d1-06	Значение напряжения V/f V1	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
d1-07	Значение частоты V/f f0	Диапазон: 0,00 Гц~d1-05	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
d1-08	Значение напряжения V/f V0	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%

Рис. 6-37 Кривая V/f для мощности 1,2~2,0

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 по умолчанию: 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**:

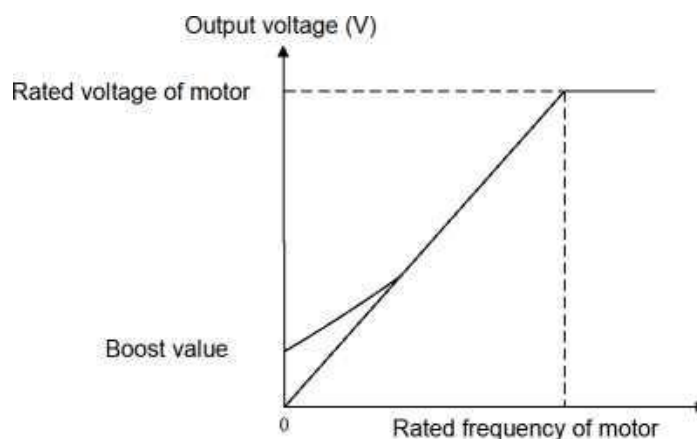


Рис. 6-38

d1-10	Коэффициент компенсации скольжения	Диапазон: 0,0%–400,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
-------	------------------------------------	-----------------------	---

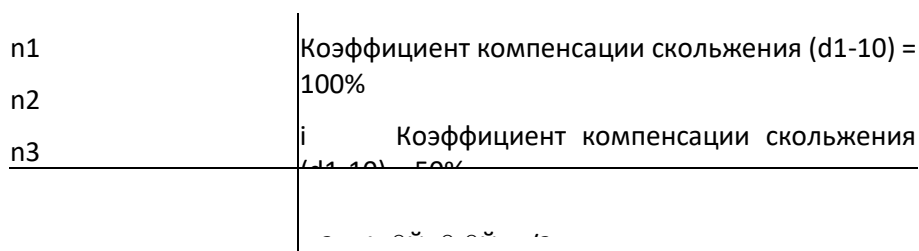
Используется при управлении V/f. Когда двигатель приводит в движение ведомую нагрузку, скорость двигателя падает с увеличением нагрузки. Когда двигатель приводит в движение нагрузку, генерирующую энергию, скорость двигателя увеличивается с увеличением нагрузки. Соответствующий коэффициент компенсации 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**.

Частота вращения двигателя



n1 = номинальная скорость двигателя

n2 = номинальная скорость двигателя - номинальный скольжение/2

n3 = номинальная скорость двигателя – номинальный скольжение

Рис. 6-39 Схема компенсации скольжения на ведомой нагрузке

Коэффициент усиления компенсации скольжения (d1-10) = 0%

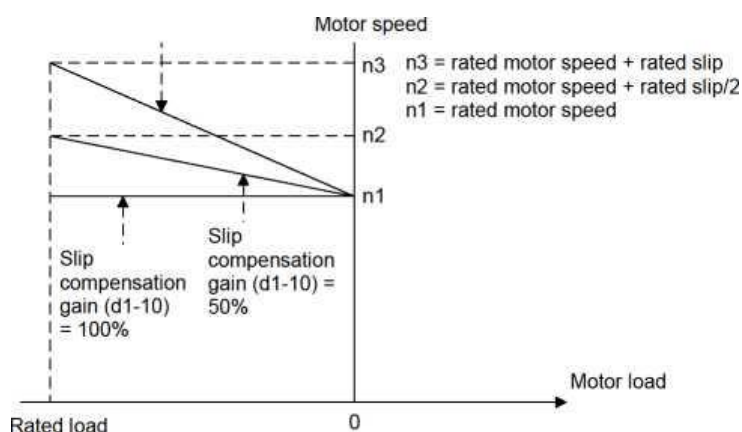


Рис. 6-40 Блок-схема компенсации скольжения на нагрузке, генерирующей мощность

d1-11	Регулирование по кривой падения	Диапазон: 0,00 Гц~10,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 38
d1-17	Коэффициент подавления колебаний V/f 2	Диапазон: 0~3000	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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.

d2-00	Управление скоростью/моментом	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 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 разгоном 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 Кр1	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 1,0
d2-02	Время интегрирования ASR Ti1	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с
d2-03	Пропорциональный коэффициент Кр2 для низкоскоростного режима ASR	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 1,0
d2-04	Время интегрирования ASR на низких скоростях Ti2	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с
d2-05	Частота переключения ASR 1	Диапазон: 0,00 Гц~d2-06	Заводское значение по умолчанию: 5,00 Гц
d2-06	Частота переключения ASR 2	Диапазон: d2-05~верхняя предельная частота	Заводское значение по умолчанию: 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 Кр 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 Кр может обеспечить быстрый отклик системы. Однако большее значение Кр 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 Кр и времени интегрирования Ti: пропорциональный коэффициент Кр обычно настраивается в первую очередь, максимально увеличивая Кр 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**.

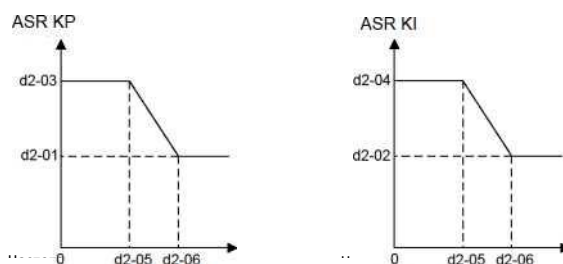


Рис. 6-41

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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 1,000
d2-10	Коэффициент интеграции ACR по оси D Ki	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 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 заводские

настройки по умолчанию 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 заводские настройки по умолчанию.

d2-12	Источник ограничения приводного момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 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.

d2-13	Источник ограничения тормозного момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 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.

d2-14	Цифровая настройка значения ограничения приводного крутящего момента	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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	Диапазон: 10,0%~300,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
-------	---	------------------------	---

	элемента		
--	----------	--	--

В режиме SVC или режиме управления скоростью по напряжению (VC) с замкнутым контуром регулирования 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 по умолчанию: 100,0%
-------	---	------------------------	---

В режиме SVC или режиме VC с замкнутым контуром регулирования 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 по умолчанию: 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.

Дополнительную информацию о связи см. в группе H0 и примечаниях в приложении.

d2-20	Цифровая настройка крутящего момента	Диапазон: -200,0%~200,0%	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 удерживать 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

Высший компьютер/устройство устанавливает ограниченное значение максимальной скорости прямого хода через плату расширения связи. Для получения дополнительной информации о связи см. Группу H0 и примечания в приложении.

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 удерживать 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.

d2-23	Предельное значение скорости прямого хода при регулировании крутящего момента	Диапазон: 0,00 Гц~максимальная частота	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 АСІМ	Диапазон: 0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d2-27	Начальная точка энергосберегающего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение по умолчанию: 200
d2-28	Конечная точка энергосберегающего крутящего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение по умолчанию: 1500

В режиме векторного управления асинхронным двигателем, когда выходной крутящий момент находится в диапазоне от d2-27 до d2-28 (где 4096 соответствует номинальному крутящему моменту двигателя), ток возбуждения двигателя переходит от тока холостого хода в d2-26 до 100,0%. Если значение меньше, чем d2-27, ток возбуждения равен значению d2-26. Если значение больше, чем d2-28, ток возбуждения равен 100,0% от тока холостого хода (d0-11).

d2-29	Коэффициент пропорциональности ACR оси Q Kp	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 1,000
d2-30	Коэффициент интеграции ACR оси Q Ki	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 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 заводские настройки по умолчанию не требуют изменения.

d2-31	Коэффициент развязки оси D	Диапазон: 0~65,535	Заводское значение по умолчанию: 1,000
d2-32	Коэффициент развязки оси Q	Диапазон: 0~65,535	Заводское значение по умолчанию: 1.000

Параметры, связанные с управлением двигателем; как правило, их не нужно изменять.

d2-33	Максимальный коэффициент использования напряжения	Диапазон: 0,0%~110,0%	Заводские настройки: 100%
-------	---	-----------------------	---------------------------

адйШШДЖ- 100%ЖУ.йлШ4«Ж,Йй100° Ж^й«Ж,Ж0е^

Е0.01 й<Ш5в,ШШ'ШЖ

Для настройки напряжения шины слабой магнитной зоны значения в пределах 100% находятся в зоне линейной модуляции. При превышении 100% происходит переход в зону сверхмодуляции. Для включения сверхмодуляции необходимо установить сотни Е0.01.

d2-36	Коэффициент слабой магнитной петли	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 200
WMSH Этот параметр или скорость в т	■●●K--. ££^»Е<Е^»&^,4Wd2-36. Этот параметр связан с управлением слабым магнитным полем двигателя. При наличии колебаний напряжения в зоне слабого магнитного поля отрегулируйте d2-36.		
d2-40	Режим MTPV	0: Отключить 1: Включить	Заводское значение по умолчанию: 0
d2-42	Коэффициент пропорции MTPV	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 100

d2-43	Коэффициент интеграции МТРВ	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 10
-------	-----------------------------	-------------------	-------------------------------------

WtSWN£, Sd2-40^®ffi^S, WMMrTPV»£&fi: WW&, d2-42/43^

MTPWffi^iWWttWtLW^So

Когда двигатель работает на высоких оборотах и входит в зону слабого магнитного поля, после включения в d2-40 внешние характеристики двигателя могут быть реализованы с помощью алгоритма МТРВ. d2-42 и d2-43 — это пропорциональный и интегральный коэффициенты для динамической настройки внешних характеристик в алгоритме МТРВ.

d2-44	Переменная настройки замкнутого контура	Диапазон: 000~3112	Заводское значение по умолчанию: 101
-------	---	--------------------	--------------------------------------

<йй^йни^^й. -жйжге,жж>йо

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 сигнала	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 0,500
d2-47	Коэффициент десатурации контура скорости	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 10

Правильная настройка параметра d2-47 позволяет уменьшить перерегулирование при регулировании скорости.

d2-52	Процент ограничения тока	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
-------	--------------------------	-----------------------	---------------------------------------

Ограничивается конечный выходной ток привода. При значении 0 по умолчанию устанавливается 180%.

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 по умолчанию: 0
-------	-----------------	---------------	------------------------------------

d3-01	Номинальная мощность двигателя 2	Диапазон: 0,4 кВт–6553,5 кВт	Заводские настройки по умолчанию: зависит от модели
d3-02	Номинальное напряжение двигателя 2	Диапазон: 0 В–480 В	Заводское значение по умолчанию: 380 В
d3-03	Номинальный ток двигателя 2	Диапазон: 0,0–6553,5 А	Заводские настройки по умолчанию: зависит от модели
d3-04	Номинальная частота двигателя 2	Диапазон: от 0,00 Гц до максимальной частоты	Заводское значение по умолчанию: 50,00 Гц
d3-05	Число полюсов двигателя 2	Диапазон: 0–80	Заводское значение по умолчанию: 4
d3-06	Номинальная скорость двигателя 2	Диапазон: 0 об/мин ~65535 об/мин	Заводские настройки: зависит от модели
d3-07	Сопротивление статора R1 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводские настройки: зависит от модели
d3-08	Индуктивность рассеяния L1 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1 мГн–6553,5 мГн	Заводские настройки: зависит от модели
d3-09	Сопротивление ротора R2 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0010–65,5350	Заводские настройки: зависит от модели
d3-10	Взаимная индуктивность L2 асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1 мГн–6553,5 мГн	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d3-11	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d3-12	Коэффициент мощности асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0000–1,0000	Заводские настройки по умолчанию: зависят от модели
d3-22	Автонастройка двигателя 2	Диапазон: 0–2	Заводские настройки: 0
d3-23	Режим защиты от перегрузки двигателя 2	Диапазон: 0–2	Заводское значение по умолчанию: 1
d3-24	Время обнаружения защиты от перегрузки двигателя 2	Диапазон: 0,1 мин–15,0 мин	Заводское значение по умолчанию: 5,0 мин

d3-25	Вход сигнала датчика температуры двигателя 2	Диапазон: 00–32	Заводское значение по умолчанию: 00
d3-26	Порог тепловой защиты датчика температуры двигателя 2	Диапазон: 0,0 °C ~ 200,0 °C	Заводские настройки: 120,0 °C
d3-27	Тип энкодера двигателя 2	Диапазон: 0000–F134	Заводские настройки: 1020
d3-28	Разрешение энкодера двигателя 2	Диапазон: 1~16000	Заводское значение по умолчанию: 1024
d3-29	Направление датчика двигателя 2	Диапазон: 0~11	Заводское значение по умолчанию: 0
d3-30	Числитель механического передаточного числа двигателя 2	Диапазон: 1~65536	Заводское значение по умолчанию: 1000
d3-31	Знаменатель механического передаточного числа двигателя 2	Диапазон: 1~65536	Заводское значение по умолчанию: 1000
d3-32	Обнаружение отключения энкодера двигателя 2	Диапазон: 0,0–8,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,0 с
d3-33	Смещение синусоидального сигнала двигателя 2	Диапазон: 0–4095	Заводское значение по умолчанию: 2048
d3-34	Смещение косинуса двигателя 2	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 2048
d3-35	Коэффициент усиления синусоидального сигнала двигателя 2	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 1440
d3-36	Коэффициент усилителя 2 (Cos)	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 1440
d3-37	Двигатель 2: Sin, Cos и разность фаз по оси Z	Диапазон: 0~3600	Заводское значение по умолчанию: 0
d3-38	Температурный коэффициент двигателя	Диапазон: 0,000~2,000	Заводские настройки: 1,000

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	Заводские настройки: 0
-------	----------------------	---------------	------------------------

d4-01	Значение частоты V/f f3	Диапазон: 0,00 Гц~номинальная частота двигателя	Заводское значение по умолчанию: 50,00 Гц
d4-02	Значение напряжения V/f V3	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d4-03	Значение частоты V/f f2	Диапазон: d4-05~d4-01	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
d4-04	Значение напряжения V/f V2	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
d4-05	Значение частоты V/f f1	Диапазон: d4-07~d4-03	Заводские настройки: 0,00 Гц
d4-06	Значение напряжения V/f V1	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
d4-07	Значение частоты V/f f0	Диапазон: 0,00 Гц~d4-05	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
d4-08	Значение напряжения V/f V0	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
d4-09	Усиление крутящего момента	Диапазон: 0,0%~30,0%	Заводские настройки: 0,0%
d4-10	Коэффициент компенсации проскальзывания	Диапазон: 0,0%~300,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d4-11	Регулировка падения	Диапазон: 0,00 Гц~10,00 Гц	Заводские настройки: 0,00 Гц
d4-12	Режим ограничения тока	Диапазон: 0~6	Заводские настройки по умолчанию: 1
d4-13	Цифровая настройка предельного значения тока	Диапазон: 20,0%~200,0%	Заводское значение по умолчанию: 160,0%
d4-14	Коэффициент ограничения тока при ослаблении потока	Диапазон: 0,001~1,000	Заводское значение по умолчанию: 0,500
d4-15	Процент энергосбережения	Диапазон: 0,0%~40,0%	Заводские настройки: 0,0%
d4-16	Коэффициент подавления колебаний V/f 1	Диапазон: 0~3000	Заводское значение по умолчанию: 38
d4-17	Коэффициент подавления колебаний	Диапазон: 0~3000	Заводское значение по

	V/f 2		умолчанию: 0
d4-18	Настройка напряжения в режиме разделения V/f	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 0
d4-19	Цифровое заданное напряжение в режиме разделения V/f	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
d4-20	Время изменения напряжения при режиме разделения V/f	Диапазон: 0,00 с~600,00 с	Заводские настройки: 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 по умолчанию: 0
d5-01	Коэффициент пропорционального усиления ASR на высоких скоростях Kp1	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 1,0
d5-02	Время интегрирования ASR Ti1	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с
d5-03	Пропорциональный коэффициент Kp2 для низкоскоростного режима ASR	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 1,0
d5-04	Время интегрирования ASR на низких скоростях Ti2	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с
d5-05	Частота переключения ASR 1	Диапазон: 0,00 Гц~d5-06	Заводское значение по умолчанию: 5,00 Гц
d5-06	Частота переключения ASR 2	Диапазон: d5-05~верхняя предельная частота	Заводское значение по умолчанию: 10,00 Гц
d5-07	Время фильтрации входного сигнала ASR	Диапазон: 0,0 мс~500,0 мс	Заводское значение по умолчанию: 0,3 мс
d5-08	Время фильтрации выхода ASR	Диапазон: 0,0 мс~500,0 мс	Заводское значение по умолчанию: 0,0 мс

d5-09	Коэффициент пропорциональности ACR Kp	Диапазон: 0,000–8,000	Заводское значение по умолчанию: 1,000
d5-10	Коэффициент интеграции ACR Ki	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 1,000
d5-11	Время предварительного возбуждения	Диапазон: 0,000 с~5,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с
d5-12	Источник ограничения приводного момента	Диапазон: 0–6	Заводское значение по умолчанию: 0
d5-13	Источник ограничения тормозного момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 0
d5-14	Цифровая настройка предельного значения ведомого момента	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводские настройки: 150,0 %
d5-15	Цифровая настройка предельного значения тормозного момента	Диапазон: 0,0%–200,0%	Заводское значение по умолчанию: 150,0%
d5-16	Коэффициент ограничения момента при ослаблении потока	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 50,0%
d5-17	Коэффициент усиления компенсации проскальзывания ведомого элемента	Диапазон: 10,0%–300,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d5-18	Коэффициент компенсации проскальзывания тормоза	Диапазон: 10,0%–300,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d5-19	Источник заданного значения крутящего момента	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
d5-22	Источник ограничения скорости движения назад при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 0
d5-23	Значение ограничения скорости движения вперед при регулировании крутящего момента	Диапазон: 0,00 Гц~максимальная частота	Заводское значение по умолчанию: 50,00 Гц
d5-24	Значение ограничения скорости обратного хода при управлении	Диапазон: 0,00 Гц ~ максимальная частота	Заводское значение по умолчанию: 50,00 Гц

	крутящим моментом		
d5-25	Установка времени разгона/торможения крутящего момента	Диапазон: 0,00 с ~ 120,00 с	Заводское значение по умолчанию: 0,10 с
d5-26	Процент энергосбережения для ACIM	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
d5-27	Начальная точка энергосберегающего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение по умолчанию: 200
d5-28	Конечная точка энергосберегающего момента	Диапазон: 0~4096	Заводское значение по умолчанию: 1500
d5-29	Коэффициент пропорциональности ACR оси Q Kp	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 1.000
d5-30	Коэффициент интеграции ACR оси Q Ki	Диапазон: 0,000–8,000	Заводское значение по умолчанию: 1,000
d5-31	Коэффициент развязки оси D	Диапазон: 0,000~65,535	Заводское значение по умолчанию: 1.000
d5-32	Коэффициент развязки оси Q	Диапазон: 0,000~65,535	Заводское значение по умолчанию: 1.000
d5-33	Максимальный коэффициент использования напряжения	Диапазон: 0,0%~110,0%	Заводские настройки: 100,0%
d5-36	Коэффициент слабой магнитной петли	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 200
d5-40	Режим MTPV	0: Недопустимо 1: Включено	Заводские настройки: 0
d5-42	Коэффициент соотношения MTPV	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 100
d5-43	Коэффициент интеграла MTPV	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 10
d5-44	Параметр регулировки замкнутого контура	Диапазон: 000~3112	Заводское значение по умолчанию: 101
d5-45	Коэффициент компенсации задержки сигнала	Диапазон: 0~8,000	Заводское значение по умолчанию: 0,500
d5-47	Коэффициент десатурации контура скорости	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 10

d5-52	Процент ограничения тока	0,0%~200,0%	Заводские настройки: 0.
-------	--------------------------	-------------	-------------------------

Группа E Параметры расширенных функций и защиты

Группа E0 Расширенные функции

E0-00	Частота переключения	Диапазон: 0,8 кГц–16,0 кГц	Заводские настройки: зависит от модели
-------	----------------------	----------------------------	---

При более низкой частоте переключения выходной ток привода генерирует более высокие гармоники, увеличиваются потери в двигателе, повышаются температура и уровень шума двигателя, но температура привода, ток утечки привода и помехи, создаваемые приводом для внешних устройств, снижаются.

При более высокой частоте переключения температура привода повышается, ток утечки привода увеличивается, а помехи привода для внешних устройств усиливаются. Однако потери и шум двигателя снижаются, а температура двигателя падает.

В приведенной ниже таблице указаны диапазон настроек и заводские настройки по умолчанию частоты ШИМ преобразователей при различных номинальных мощностях:

Таблица 6-20

Номинальная мощность приводов	Диапазон настроек	Заводские настройки
<30 кВт	0,8–16 кВт	6 кВт
37 кВт~45 кВт	0,8 кВт~16 кВт	5 кВт
55 кВт~75 кВт	0,8 кВт~16 кВт	4 кВт
>90 кВт	0,8 кВт~16 кВт	3 кГц

Рекомендации по настройке частоты ШИМ:

Если линия двигателя слишком длинная, уменьшите частоту переключения.

Если крутящий момент на низких скоростях нестабилен, уменьшите частоту переключения.

Если привод создает сильные помехи для окружающего оборудования, уменьшите частоту переключения частоту.

Если ток утечки привода большой, уменьшите частоту переключения.

Если нагрев привода относительно высокий, уменьшите частоту переключения.

Если нагрев двигателя относительно высокий, увеличьте частоту переключения.

Шум двигателя относительно высокий, увеличьте частоту переключения.

E0-01	Оптимизация ШИМ	Диапазон: 0000~1221	Заводские настройки по умолчанию: 0110
-------	-----------------	---------------------	--

Разряд единиц: частота переключения ШИМ регулируется в зависимости от температуры

0: Самонастройка

1: Без регулировки

Если выбрана самоадаптация частоты переключения ШИМ, привод автоматически снизит частоту переключения при повышении температуры, защищая себя от перегрева. Установите значение 1, если изменение частоты переключения ШИМ не допускается.

Десятки: Режим модуляции ШИМ

0: автоматическое переключение между пятисегментным и семисегментным режимами

1: пятисегментный режим

2: семисегментный режим

Этот выбор действителен только для управления V/f. При выборе пятисегментного режима привод имеет низкий нагрев, но относительно более высокие гармоники выходного тока. В семисегментном режиме он имеет относительно более высокий нагрев, но более низкие гармоники выходного тока. В режиме SVC или замкнутого контура VC ШИМ работает в семисегментном режиме.

Сотни: регулировка перемодуляции

0: Отключено

1: Включено

2: Сильная перемодуляция При низком напряжении сети или длительной работе в тяжелых условиях перемодуляция может улучшить использование напряжения и повысить максимальную выходную мощность привода.

Тысячи: соотношение частоты переключения ШИМ с выходной частотой

0: Самоадаптация

1: Без адаптации

Если этот бит установлен в 0, привод, работающий на низкой скорости, автоматически снижает частоту переключения, чтобы улучшить грузоподъемность двигателя на низких скоростях. Установите этот бит в 1, если изменение частоты ШИМ не допускается.

E0-02	Действие при достижении времени работы	Диапазон: 000~111	Заводское значение по умолчанию: 000
-------	--	-------------------	--------------------------------------

◆ Разряд единиц: действие при достижении времени непрерывной работы

0: Продолжение работы

Когда время непрерывной работы привода достигает значения, установленного в E0-03, привод продолжает

работу.

1: Остановка и сообщение о неисправности

Когда время непрерывной работы привода достигает значения, установленного в E0-03, привод выдает код неисправности «to2» и останавливается в режиме выбега. Цифровой выход «достигнуто время непрерывной работы» переходит в состояние «ВКЛ». Это значение параметра активно, если для E0-03 установлено значение 0.

Разряд десятков: действие при достижении суммарного времени работы

0: Продолжение работы

Когда суммарное время работы привода достигает значения, установленного в параметре E0-04, привод продолжает работу.

1: Остановка и сигнализация неисправности

Когда суммарное время работы привода достигает значения, установленного в E0-04, привод выдает код неисправности «to3» и останавливается в режиме выбега. Цифровой выход «достигнуто суммарное время работы» выдает сигнал «ВКЛ». Когда E0-04 установлен в 0, значение этого параметра вступает в силу.

Разряд сотен: единица измерения времени работы:

0: секунда

1: Час

Устанавливает единицу измерения для E0-03 (время непрерывной работы) и E0-04 (накопленное время работы).

E0-03	Настройка времени непрерывной работы	Диапазон: 0,0~6000,0 с(ч)	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 0,0 с(ч)
-------	-------------------------------------	---------------------------	---

Когда суммарное время работы достигает этого заданного значения, привод выполняет действие, заданное в десятичном 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 по умолчанию: 0
-------	---	-----------------	------------------------------------

ОЙЛМт^ШШШ^ШЖН;

Система произвольно изменяет частоту переключения, причем величина случайного изменения частоты

пропорциональна коэффициенту.

Параметры защиты группы E1

E1-00	Торможение при перенапряжении	Диапазон: 0~2	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 000
-------	-------------------------	-------------------	--------------------------------------

Разряд единиц: параметр обнаружения

0: Всегда обнаруживать

Сигнализация перегрузки работает постоянно во время работы привода.

1: Обнаружение только при постоянной скорости

Предварительный сигнал перегрузки работает только во время работы привода на постоянной скорости.

Десятки: сравнивать с

0: Номинальный ток двигателя

Объектом сравнения является номинальный ток относительно двигателя, и при срабатывании сигнализации с этой настройкой отображается «oL2»

1: Номинальный ток привода

Объектом сравнения является номинальный ток привода, и при срабатывании сигнала аварии при данной настройке на дисплее отображается «oL1».

Сотни: действие привода

0: Сигнал аварии отсутствует, работа продолжается

Когда выходной ток привода превышает уровень, установленный в E1-04, и время превышения достигает значения параметра E1-05, привод подает сигнал аварии, но продолжает работу.

1: Сигнал аварии и остановка с выбегом

Если выходной ток привода превышает уровень, установленный в E1-04, и время превышения достигает значения параметра E1-05, привод отобразит неисправность перегрузки и остановится в режиме выбега.

E1-04	Пороговое значение сигнализации перегрузки	Диапазон: 20,0%–200,0%	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0000
E1-07	Действие защиты 2	Диапазон: 0000~3111	Заводские настройки по умолчанию: 3001

Эти два параметра задают действие защиты привода при следующих нештатных состояниях.

Описание параметра E1-06:

Разряд единиц: энкодер отключен (CLL)/неисправность платы PG

0: Сигнал аварии и остановка с выбегом

1: Сигнализация, но работа продолжается

2: Сигнализация PGE, но работа продолжается

3: Сигнализация CLL и PGE, но работа продолжается

Разряды десятков: неисправность цепи измерения температуры PIM (oH3)

0: Сигнал аварии и движение накатом до остановки

1: Сигнал аварии, но работа продолжается

Разряд сотен: Неисправность чтения/записи EEPROM (EPr)

0: Сигнализация и работа в режиме выбега до остановки

1: Сигнал аварии, но работа продолжается

Тысячи: неисправность связи с портом (TrC)

0: Сигнал аварии и остановка по инерции

1: Сигнал аварии, но работа продолжается

Описание E1-07:

Разряд единиц: неисправность питания во время работы (SUE)

0: Сигнализация и движение накатом до остановки

1: Игнорировать неисправность

Разряд десятков: сбой цепи обнаружения тока (CtC)

0: Сигнализация и выбег до остановки

1: Сигнал аварии, но работа продолжается

Разряд сотен: неисправность контактора (CCL)

0: Сигнал аварии и работа на инерции до остановки

1: Сигнал аварии, но работа продолжается

Тысячи: неисправность входного питания / потеря фазы на выходе (ISF, oPL)

0: Защита отсутствует ни от неисправности входного питания, ни от потери фазы на выходе

1: Защита от неисправности входного питания отсутствует, защита от потери фазы на выходе включена

2: Защита включена от неисправности входного питания, защита от потери фазы на выходе отсутствует

3: Защита включена как от неисправности входного питания, так и от потери фазы на выходе

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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
E1-10	Интервал автоматического сброса	Диапазон: 2,0–20,0 с	Заводские настройки: 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:

1) Автоматический сброс неисправностей не выполняется при следующих типах неисправностей:

Защита модуля «FAL»

Сбой автонастройки «tUN»

Сбой цепи обнаружения тока «CtC»

Защита от короткого замыкания на выходе «GdP»

Неправильное подключение платы входов/выходов по умолчанию «IOE»

Неправильное подключение платы расширения входов/выходов ST1, ST2, ST0.

Достигнуто время непрерывной работы «to1»

Достигнуто время непрерывной работы «to2»

Достигнуто совокупное время непрерывной работы «to3»

Ошибка внешнего оборудования «PEr»

Неисправность: короткое замыкание тормозной трубки «bCF»

Перегрузка аппаратного обеспечения «ou4»

Ошибка копирования параметров «CPy»

Неисправность источника питания во время работы «SUE»

Перегрузка по току в аппаратном обеспечении «oC4»

Несовместимость версий программного обеспечения «SFt»

Ошибка обратной ЭДС «bEF»

Защита от пониженного напряжения «LoU»

Потеря обратной связи ПИД «Plo»

Ошибка связи — потеря обратной связи ПИД «CbE»

Ошибка подключения платы PG «Plo»

Ошибка версии платы PG «PGu»

2) Устанавливайте автоматический сброс неисправностей с осторожностью, иначе могут возникнуть дополнительные неисправности.

E1-11	Действие реле при неисправности привода	Диапазон: 000~111	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 80,0 °C
-------	---	---------------------------	--

Этот параметр устанавливает пороговое значение сигнала аварии о перегреве привода.

E1-14	Действие защиты 3	Диапазон: 0000~FFFF	Заводское значение по умолчанию: 0000
-------	-------------------	---------------------	---------------------------------------

0 ~ FFFF

Первый бит справа:

Бит 0: 0 — не защищает от неисправности 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%	Заводские настройки: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 00
-------	--	-----------------	-------------------------------------

Разряд единиц: выбор действия при превышении скорости (OS)

0: Движение накатом до остановки и сообщение о неисправности

1: Продолжить работу

Десятки: Выбор действия при превышении скорости (DEV)

0: Торможение до остановки и сигнализация неисправности

1: Продолжить движение

E1-18	Значение обнаружения превышения скорости (OS)	Диапазон: 0,0%–108,0%	Заводское значение по умолчанию: 105,0
E1-19	Время обнаружения превышения скорости (OS)	Диапазон: 0,00–20,00 с	Заводские настройки по умолчанию: 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 по умолчанию: 20,0%
E1-21	Время обнаружения чрезмерной разницы скоростей	Диапазон: 0,0 с~20,00 с	Заводские настройки: 5,00 с
E1-22	Зарезервировано	Диапазон: 0~1000	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 8,00 Гц
-------	------------------------------	-----------------------------	--

гтзя^т^мя&яздл. ^s^2m^s»w,tt^gff»*^^E1-24W^

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 по умолчанию: 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.

Группа E2: Расширенные функции управления двигателем

E2-00	Коэффициент K_p наблюдателя для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 200
E2-01	Наблюдатель K_i для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Значение по умолчанию: 2000
E2-02	K_{i2} наблюдателя для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 2000
E2-03	Компенсация модели наблюдателя 1 для ACIM в SVC2 (изменение после автонастройки)	Диапазон: -9999~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
E2-04	Компенсация модели наблюдателя 2 для ACIM в SVC2 (изменение после автонастройки)	Диапазон: -9999~9999	Заводское значение по умолчанию: 8
E2-05	Коэффициент наблюдателя K_1 для ACIM в SVC2	Диапазон: -9999~9999	Значение по умолчанию: 0
E2-06	Коэффициент наблюдателя K_2 для ACIM в SVC2	Диапазон: от -9999 до 9999	Значение по умолчанию: -1
E2-07	Коэффициент наблюдателя K_3 для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Значение по умолчанию: 0
E2-08	Коэффициент наблюдателя K_4 для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
E2-09	Режим обратной связи наблюдателя 2 для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 3000
E2-10	Режим обратной связи наблюдателя для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
E2-11	Предел амплитуды наблюдателя для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 100
E2-12	Коэффициент компенсации наблюдателя K_p для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 1000
E2-13	Компенсация наблюдателя K_i для	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по

	ACIM в SVC2		умолчанию: 20
E2-14	Коэффициент компенсации наблюдателя для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~65,535	Заводское значение по умолчанию: 0,500
E2-15	Пороговое значение скорости синхронизации для ACIM в SVC2	Диапазон: 0~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,30 Гц
E2-16	Фильтрация частоты обратной связи двигателя	Диапазон: 0,0 мс~500,0 мс	Заводское значение по умолчанию: 0,3 мс
E2-17	Выбор режима замкнутого контура крутящего момента	Диапазон: 0: выкл.; 1: включено	Заводское значение по умолчанию: 1
E2-18	Коэффициент K_p контура крутящего момента	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 1000
E2-19	Коэффициент разгона контура крутящего момента K_i	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 50
E2-20	Коэффициент доли активного демпфирования	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
E2-21	Регулировка предельной амплитуды активного демпфирования	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 512
E2-22	Коэффициент подавления перерегулирования скорости	Диапазон: 0,0 мс~500,0 мс	Заводское значение по умолчанию: 0,0 мс

Параметры ввода в эксплуатацию системы управления двигателем, как правило, не требуют изменения.

Группа F Применение

Группа F0: Процессный ПИД

Цель PID-регулирования процесса — обеспечить соответствие значения обратной связи заданному значению.

F0-00	Опорное значение ПИД-регулятора	Диапазон: 0~6	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---------------------------------	---------------	------------------------------------

Выбор источника настройки ПИД-регулятора.

0: цифровая настройка F0-01

1: AI1

2: AI2

3: AI3

4: AI4

5: Импульсный вход X5

6: Связь

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 по умолчанию: 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: Связь

F0-03	Настройка ПИД	Диапазон: 00~11	Заводское значение по умолчанию: 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.

Десятки: 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	Диапазон: 0~1	Заводское значение по
-------	-----------------	---------------	-----------------------

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.	Положительное
0	ВКЛ	Отрицательный
1	ВЫКЛ	Отрицательный
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 по умолчанию: 0,00 с
F0-06	Время фильтрации обратной связи ПИД-регулятора	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение по умолчанию: 0,00 с
F0-07	Время фильтрации выхода	Диапазон: 0,00 с ~ 60,00 с	Заводское значение по

	ПИД-регулятора		умолчанию: 0,00 с
--	----------------	--	-------------------

Устанавливает время фильтрации заданного значения, обратной связи и выхода ПИД-регулятора.

F0-08	Коэффициент пропорционального усиления K_p1	Диапазон: 0,0~200,0	Заводское значение по умолчанию: 50,0
F0-09	Время интегрирования T_i1	Диапазон: 0,000 с~50,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,500 с
F0-10	Время производной T_d1	Диапазон: 0,000 с ~ 50,000 с	Заводские настройки: 0,000 с

Процессный 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 K_p : динамический отклик системы можно ускорить, увеличив коэффициент пропорционального усиления K_p . Однако чрезмерное значение K_p 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 T_i . Однако чрезмерно малое значение T_i 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 T_d : 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 K_p2	Диапазон: 0,0~200,0	Заводское значение по умолчанию: 50,0
F0-12	Время интегрирования T_i2	Диапазон: 0,000 с~50,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,500 с
F0-13	Время производной T_d2	Диапазон: 0,000 с ~ 50,000 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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%	Заводские настройки: 0,0%
F0-20	Время удержания начального значения ПИД-регулятора	Диапазон: 0,0 с~3600,0 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 0,0%
F0-22	Время обнаружения потери обратной связи ПИД-регулятора	Диапазон: 0,0 с~30,0 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0
-------	-------------------------	---------------	------------------------------------

0: Вычисления в состоянии остановки не производятся

1: Расчет продолжается в состоянии остановки

Группа F1 Частота многошагового цикла

F1-00	Источник заданной частоты	Диапазон: 0~9	Заводские настройки: 0
-------	---------------------------	---------------	------------------------

0: Цифровая настройка F1-02

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

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

3: AI1

4: AI2

5: AI3

6: AI4

7: Импульсный вход X5

8: Выход ПИД-регулятора технологического процесса

9: Связь

Можно установить не более 16 шагов частоты посредством комбинации «многошаговых клемм частоты 1–4» цифрового входа. Многошаговые частоты 2–15 настраиваются только цифровым способом, тогда как для многошаговых частот 0–1 можно выбрать несколько источников настройки. Значение параметра F1-00 определяет источник команды для шага 0.

F1-01	Источник задания частоты для многоступенчатой частоты 1	Диапазон: 0~9	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---	---------------	------------------------------------

0: Цифровая настройка F1-03

1: Цифровая настройка b0-04 + регулировка л/в на панели управления

2: Цифровая настройка b0-04 + регулировка UP/DOWN на клеммах

3: AI1

4: AI2

5: AI3

6: AI4

7: Импульсный вход X5

8: Выход ПИД-регулятора технологического процесса

9: Связь

Можно установить не более 16 шагов частоты посредством комбинации «многошаговых клемм частоты 1–

4» цифрового входа. Многошаговые частоты 2–15 настраиваются только цифровым способом, тогда как для многошаговых частот 0–1 можно выбрать несколько источников настройки. Значение параметра F1-01 определяет источник команды для шага 1.

F1-02	Многоступенчатая частота 0	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
F1-03	Частота многоступенчатого регулирования 1	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-04	Частота многоступенчатого регулирования 2	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
F1-05	Частота многоступенчатого регулирования 3	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
F1-06	Частота многоступенчатого регулирования 4	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
F1-07	Частота многоступенчатого регулирования 5	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
F1-08	Частота многоступенчатого режима 6	Диапазон: от -100,0% до 100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-09	Многоступенчатая частота 7	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-10	Частота многоступенчатого регулирования 8	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-11	Частота многоступенчатого регулирования 9	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-12	Частота многоступенчатого регулирования 10	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-13	Частота многоступенчатого регулирования 11	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-14	Частота многоступенчатого регулирования 12	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-15	Частота многоступенчатого регулирования 13	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-16	Частота многоступенчатого регулирования 14	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
F1-17	Частота многоступенчатого	Диапазон: -100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%

	регулирования 15		
--	------------------	--	--

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 6-20**.

Таблица 6-22

Многоступенчатый клемм 4	Многоступенчатый клемм 3	Многоступенчатый клемм 2	Клемма многоступенчатой частоты 1	Установить частоту
Выкл.	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	Частота многоступенчатого режима 0 (F1-00)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Частота многоступенчатого режима 1 (F1-01)
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ	Выкл.	Частота многоступенчатого режима 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	Частота многоступенчатого режима 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	Частота многоступенчатого режима 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 многоступенчатый генератор частоты. Привод может автоматически изменять рабочую частоту и направление вращения в зависимости от времени работы, чтобы соответствовать технологическим требованиям на объекте. Блок-схема показана на **рис. 6-44**.

f7

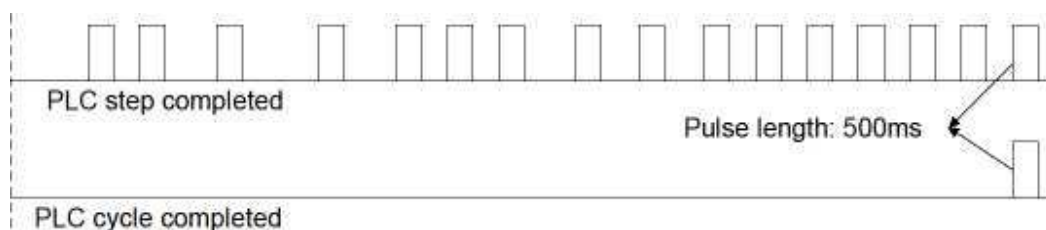
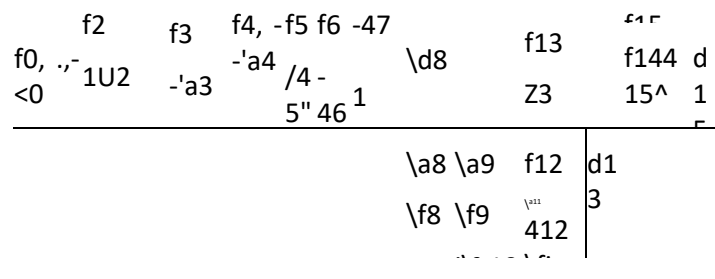


Рис. 6-44

a0~a15 — времена разгона шагов, а d0~d15 — времена торможения. f0~f15 — заданные частоты шагов, а T0~T15 — времена работы.

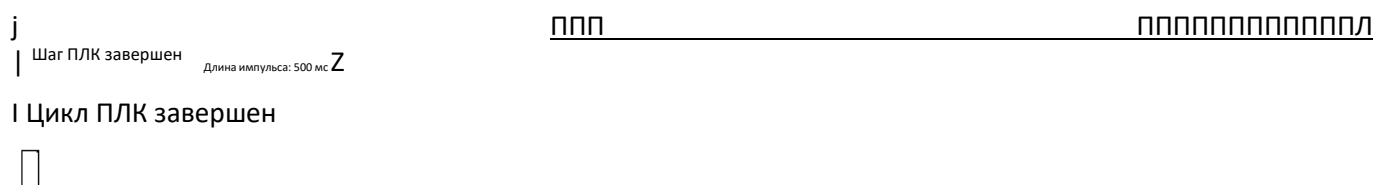
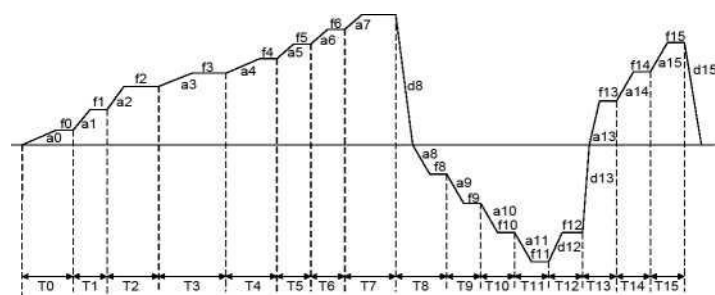
По завершении текущего шага простого ПЛК цифровой выход «PLC step completed» выдает сигнал ВКЛ. продолжительностью 500 мс. Когда простой ПЛК завершает цикл работы, цифровой выход «PLC cycle completed» выдает сигнал ВКЛ. продолжительностью 500 мс.

F2-00	Режим работы простого ПЛК	Диапазон: 0000~1212	Заводское значение по умолчанию: 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**.



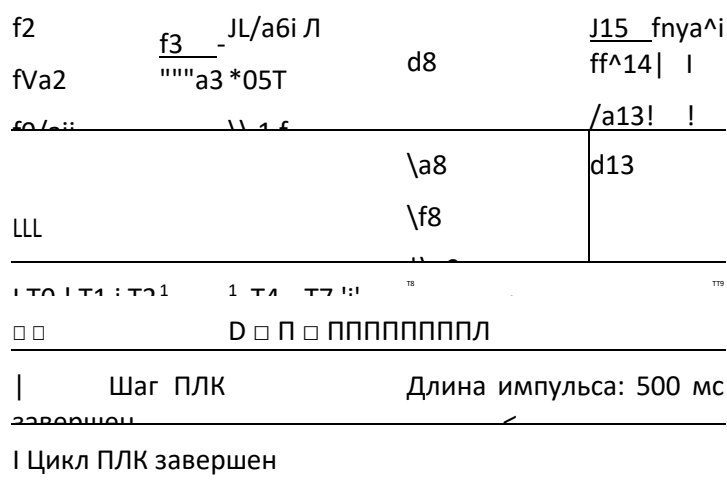
Команда запуску

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:

f7



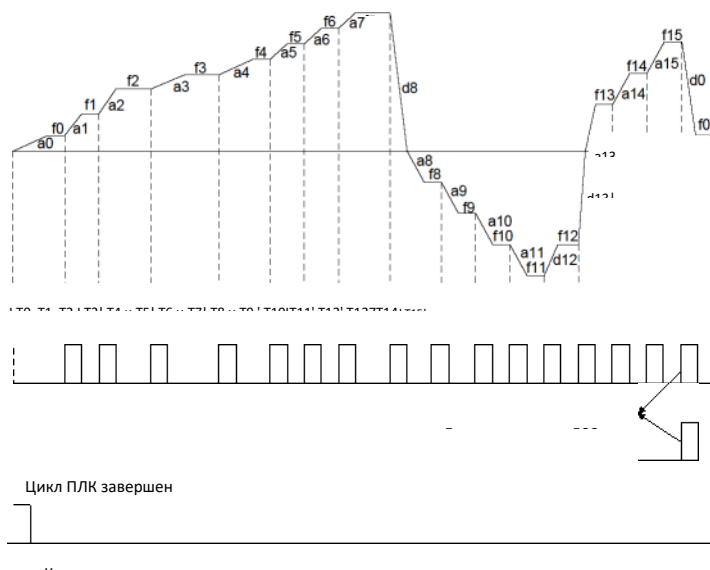
Команда запуску

Рис. 6-46

2: Цикл повторяется

ПЛК автоматически запускает следующий цикл после завершения одного цикла до тех пор, пока не поступит команда остановки,

как



показано на рис. 6-47.



Разряд десятков: память при потере питания 0: нет памяти при потере питания

При потере питания привод не сохраняет состояние работы ПЛК и после повторного включения питания запускает работу с шага 0.

1: Сохранение при потере питания

При потере питания привод сохраняет состояние работы ПЛК, включая текущий такт, рабочую частоту и время выполнения цикла на момент потери питания. После следующего включения питания работа будет продолжена в соответствии с сохраненным состоянием.



Разряд сотен: режим запуска

0: Запуск с первого шага «частота многошагового цикла 0»

При перезапуске после остановки привод начнет работу со «шага 0».

1: Продолжение работы с шага остановки (или неисправности)

В момент остановки привод автоматически записывает время работы текущего шага. При перезапуске привод перейдет в этот шаг и продолжит работу в течение оставшегося времени с частотой этого шага, как показано на рис. 6-48.

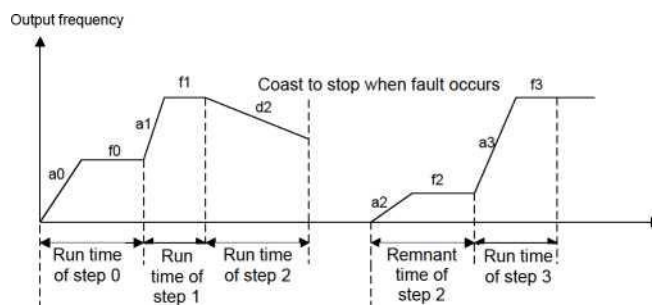
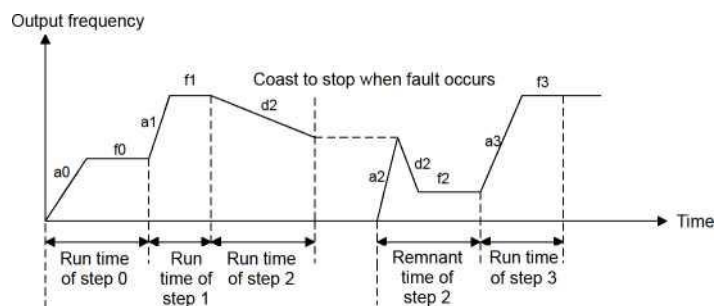


Рис. 6-48

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:



команда

Рис. 6-49

◆ Тысячи: 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	Диапазон: 000~328	Заводская настройка по
-------	-----------------------------	-------------------	------------------------

Разряд единиц: заданная частота

Устанавливает опорную частоту шага 0 простого ПЛК.

0: Частота многоступенчатого режима 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

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	Заводские настройки: 000
-------	------------------	-------------------	--------------------------

Разряд единиц: заданная частота

0: Частота многоступенчатого режима 1 (F1-03)

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)

F2-04	Время работы шага 1	Диапазон: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 000
-------	------------------	-------------------	--------------------------------------

Разряд единиц: заданная 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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: 0,0~6000,0 с (мин)	Заводское значение по умолчанию: 0,0 с
-------	---------------------	---------------------------------	--

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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 0,0 с
-------	----------------------	------------------------------	--

Устанавливает время выполнения шага 15 простого ПЛК. Единица измерения времени задается тысячным разрядом параметра F2-00.

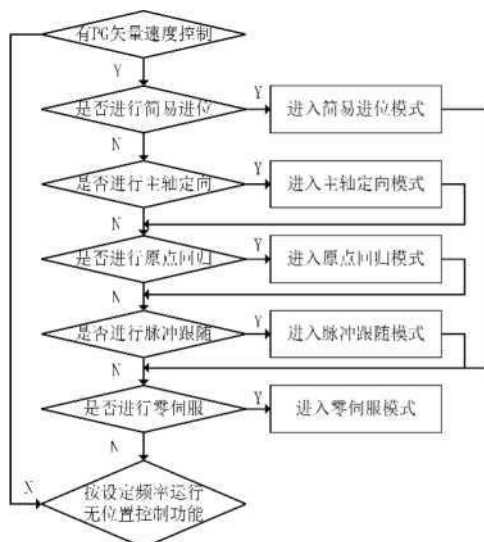
ВНИМАНИЕ:

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 F4 Управление положением

^sewttaw PG \$tm d2-00 шоят ^аем^й»^ж> ±й® й> йжж шм< ийж^а5 #^, wamamswima ЙЖ*. 5 #feSeW«^®А^*^ffl 6-50 ж^о

Управление положением действует только в режиме векторного управления с замкнутым контуром. Управление положением включает пять режимов: фиксация при нулевой скорости, ориентация шпинделя, простое управление подачей, управление положением по импульсной последовательности и возврат в начальную точку. Текущий режим управления положением можно проверить в «U0-68». Логика ввода для пяти режимов управления положением показана на рисунке 6-50.



F4-00	Position control mode	Range: 00~1112	Factory default: 0000
-------	-----------------------	----------------	-----------------------

Разряд единиц: выбор типа сигнала

0: ортогональная опорная величина АВ

1: Опорная величина «Направление+импульс» (В: направление + А: 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 по умолчанию: 0001
-------	-----------------------------------	---------------------	---------------------------------------

Разряд единиц: выбор типа платы PG

0: T⁺LijlzWil--' Одноканальная плата обратной связи

1: ALSkS — двухканальная плата обратной связи

Десятки: Выбор обратной связи датчика ориентации

0: Энкодер двигателя

1: Второй датчик

Сотни: Выбор обратной связи датчика слежения за импульсами

0: энкодер двигателя

1: Второй датчик

Тысячи: Зарезервировано

F4-02	Числитель передаточного числа импульсов команды и обратной связи	Диапазон: 1~10000	Заводское значение по умолчанию: 1
F4-03	Знаменатель передаточного числа импульсов команды и обратной связи	Диапазон: 1~10000	Заводское значение по умолчанию: 1

Коэффициент изменения импульса команды (установленного значения) по отношению к импульсу обратной связи можно изменить с помощью электронного редуктора.

Числитель: знаменатель = изменение импульса обратной связи за единицу времени: изменение заданного импульса за единицу времени.

Например: каждый раз, когда команда изменяется на 8 импульсов, двигатель должен вращаться на 5 импульсов, поэтому установите F4-02=5 и F4-03=8.

F4-04	Числитель передаточного числа 1 двигателя и шпинделя	Диапазон: 1~10000	Заводское значение по умолчанию: 1
F4-05	Знаменатель 1 передаточного числа двигателя и шпинделя	Диапазон: 1~10000	Заводское значение по умолчанию: 1
F4-06	Числитель 2 передаточного числа двигателя и шпинделя	Диапазон: 1~10000	Заводское значение по умолчанию: 1
F4-07	Знаменатель 2 передаточного числа двигателя и шпинделя	Диапазон: 1~10000	Заводское значение по умолчанию: 1

жйм«шй^&лй«шйш*йш. ййшж d йййшж ^s м^шй^й F4-01 &£, йшшймй» i, м««жш» ШШЖШЖЙШ

»: ^®ш^2 w» «лежи» i0 Гц, ишт20 Гц, жома ЙЙЙЖЙЛ 10 Гц»

Механическое передаточное число между датчиком обратной связи по скорости и датчиком обратной связи по положению составляет: датчик обратной связи по скорости устанавливается как датчик для группы D, а датчик обратной связи по положению определяется параметром F4-01. При выборе датчика двигателя передаточное число устанавливается на 1. Для второго датчика механическое передаточное число двух датчиков на соответствующих осях следует ввести в соответствии с фактической ситуацией.

Например, если передаточное число составляет 2, а частота входных импульсов составляет 10 Гц, скорость двигателя будет равна 20 Гц, а скорость оси, на которой расположен датчик положения, — 10 Гц.

F4-08	Разрешение датчика шпинделя	Диапазон: 1~16000	Заводское значение по умолчанию: 1024
-------	-----------------------------	-------------------	---------------------------------------

s^sasASHs«wttws. pg ^isww^iast.

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 по умолчанию: 0
-------	------------------------------	---------------	------------------------------------

0: Вперед

При вращении двигателя в прямом направлении фаза А является ведущей (при вращении в обратном направлении ведущей является фаза

В)

1: Реверс

При вращении двигателя в прямом направлении фаза В является ведущей (при вращении в обратном направлении фаза

А является ведущей)

F4-10	Обнаружение отключения датчика шпинделя	Диапазон: 0,0–8,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,0 с
-------	---	---------------------	--

Этот параметр действует в режиме векторного управления с замкнутым контуром. Когда двигатель работает с ненулевой скоростью, если привод не обнаруживает входные сигналы фаз А и В энкодера в промежуток времени, установленный параметром d3-32, привод расценивает это как неисправность РG. Привод сигнализирует о неисправности «CLL» и переходит в режим выбега до остановки. Если для этого параметра установлено значение 0,0 с, обнаружение отключается.

F4-11	Выбор выхода с частотным разделением	Диапазон: 00~11	Заводское значение по умолчанию: 00
-------	--------------------------------------	-----------------	-------------------------------------

Разряд единиц: выбор датчика частотного деления

0: датчик двигателя

1: датчик шпинделя

Разряд десятков: Выбор направления выхода с частотным разделением

0: Прямой ход

1: Назад

F4-12	После частотного деления	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-13	Разрешение после умножения частоты	Диапазон: 1~16000	Заводское значение по умолчанию: 1024

То же самое относится к объяснению разрешения энкодера в F4-08.

F4-14	Диапазон завершения режима позиционирования	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 20
F4-15	Время завершения режима позиционирования	Диапазон: 0,001 с~5,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,100 с

tesewtt, зяйжмшмйШ'Н F4-14 шот» F4- 15 &йт,ври'й&^ . «ШЙЁ^Жё^.

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 по умолчанию: 50,00 Гц
-------	---	-------------------------	---

к»жйиия«ш«*«еив.

Ограничение выходной частоты при управлении слежением за импульсами. (ОК)

F4-17	ASR Коэффициент пропорционального усиления при высокоскоростном слежении за импульсами	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 0,5
F4-18	ASR Время интеграла высокоскоростного слежения за импульсом	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с
F4-19	ASR Низкоскоростной пропорциональный коэффициент усиления слежения за импульсом	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 0,5
F4-20	ASR Время интеграла при низкой скорости слежения за импульсом	Диапазон: 0,000 с~8,000 с	Заводское значение по умолчанию: 0,200 с

ШФЖЙИМТЙОМЙ^#^, й5>»^и«Ж^&1ЙЙЯЙ&. -ж^ж® шйтшгшж

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. (ОК)

F4-21	Коэффициент упреждающего усиления слежения за импульсами	Диапазон: 0,00~2,00	Заводское значение по умолчанию: 1,00
-------	--	---------------------	---------------------------------------

Если при изменении частоты управляющего импульса наблюдается запаздывание слежения за обратным импульсом, постепенно увеличивайте значение коэффициента опережения. В обратном случае постепенно уменьшайте значение коэффициента опережения. В нормальных условиях регулировка не требуется. При необходимости выполните точную настройку в пределах заводских значений.

F4-22	Коэффициент пропорционального усилителя высокоскоростного слежения за импульсом	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение по умолчанию: 1,00
F4-23	Коэффициент пропорционального	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение по

	усиления низкоскоростного слежения за импульсом		умолчанию: 1,00
F4-24	Коэффициент пропорционального усиления при переключении угла	Диапазон: 0,01~3,00~	Заводское значение по умолчанию: 0,500
F4-25	Жесткая настройка режима позиционирования 2	Диапазон: 0,001~30,00~	Заводское значение по умолчанию: 1,000
F4-26	Время фильтра опережения	Диапазон: 0~255	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-27	Время фильтрации инерции команды	Диапазон: 0~255	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-28	Время фильтрации среднего значения команды	Диапазон: 0~1,000 с	Заводское значение по умолчанию: 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 по умолчанию: 10,00 Гц
-------	---	----------------------------	---

Ограничение выходного сигнала контура положения в режиме управления ориентацией. (ОК)

Ограничение выходного сигнала контура положения в режиме управления ориентацией. (ОК)

F4-30	Коэффициент пропорционального усиления ASR при низкой скорости ориентации	Диапазон: 0,0~20,0	Заводское значение по умолчанию: 1,0
F4-31	Время интеграции ASR при низкой скорости по ориентации	Диапазон: 0,000~8,000	Заводское значение по умолчанию: 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. (ОК)

Параметры PI, связанные с режимом управления ориентацией. Как правило, настройки не требуются; если настройки необходимы, пожалуйста, выполняйте точную настройку в пределах заводских значений. (ОК)

F4-32	Выбор переключения	Диапазон: 000~111~	Заводское
-------	--------------------	--------------------	-----------

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 по умолчанию: 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 по умолчанию: 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. (OK)

F4-35	Время отклика ориентации	Диапазон: 0,1 с~1000,0 с	Заводское значение по умолчанию: 0,5 с
-------	--------------------------	--------------------------	--

Время торможения двигателя от частоты ориентации до положения ориентации следует настраивать с учетом реальной ситуации. (OK)

F4-36	Коэффициент пропорционального усиления при высокоскоростной ориентации	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение по умолчанию: 1,50
F4-37	Пропорциональный коэффициент ориентации при низкой скорости	Диапазон: 0,00~100,00	Заводское значение по умолчанию: 1,00
F4-38	Частота переключения ориентации при низкой скорости	Диапазон: 0,00 Гц~F4-39	Заводское значение по умолчанию: 0,50 Гц

F4-39	Частота переключения ориентации на высокой скорости	Диапазон: F4-38~F4-34	Заводские настройки: 1,00 Гц
-------	---	-----------------------	------------------------------

ЙЙЙМФ, ft®W®W F4-38, F4-39 ®®fi, Ж F4-36, F4-37 ЙЙЙШЙ«Й.

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. (ОК)

F4-40 ~	Положение ориентации от 1 до 8	Диапазон: от 0 до импульсов за оборот	Заводские настройки: 0
------------	--------------------------------	---------------------------------------	------------------------

ЙЙ»Л^а^Ш\$^1ШЙЯРво ЙЯ-ОЁйШ, «ШЖЙтйй

Рп. Выберите различные положения ориентации, комбинируя входные клеммы. Когда ориентация включена, вал двигателя переместится в заданное положение ориентации. (ОК)

F4-48	Выбор S-кривой ориентации	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---------------------------	---------------	------------------------------------

0: Без S-кривой

1: S-кривая

F4-49	Доля начального сегмента S-кривой торможения ориентации	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводское значение по умолчанию: 20,0%
F4-50	Доля конечного сегмента S-кривой торможения ориентации	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 20,0%

F4-48 ^ 1 w«», тОЙЯт11М®й®,-®ШЁйЯШ\$ФйетАпЎЖо

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)

F4-51	Время разгона для ориентации/возврата в исходное положение	Диапазон: 0,1 с~1000,0 с	Заводское значение по умолчанию: 2,0 с
F4-52	Время торможения при ориентации/возврате в исходное положение	Диапазон: 0,1 с ~ 1000,0 с	Заводское значение по умолчанию: 2,0 с

£Й/ ОЙ®ЙвИЙЛЙЙЙ.

Время разгона и торможения для ориентации/возврата в исходное положение.

F4-53	Регулировка жесткости для режима позиционирования	Диапазон: 0~1024	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---	------------------	------------------------------------

ЖЖИШШЙШИЖ ^^W^^®«ttWW«^^, &Stt*^ Йь31®Ш'Й°

Регулировка жесткости при управлении по положению для адаптации к различным типам нагрузок. Увеличение значения в F4-53 может повысить удерживающую силу при блокировке вала, но слишком высокое значение может вызвать колебания. (OK)

F4-54	Выбор возврата в начальную точку	Диапазон: 00~12	Заводское значение по умолчанию: 00
-------	----------------------------------	-----------------	-------------------------------------

Разряд единиц:

0: Возврат в начальную точку запускается с терминала

1: Возврат в исходную точку при каждом запуске

2: Возврат в исходное положение в конце каждого переноса

Десятки: Выбор сигнала возврата в исходное положение

0: Вход внешнего терминала

1: Сигнал Z энкодера

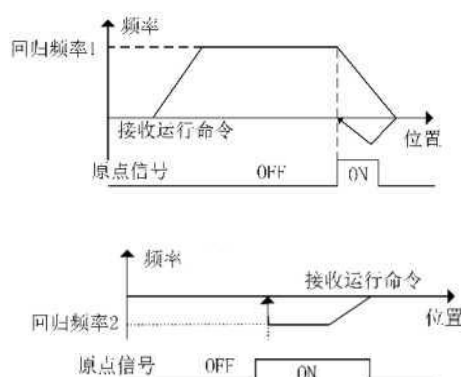
F4-55	Направление возврата в начальную точку	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--	---------------	------------------------------------

0: Вперед при возврате в начальную точку 1: Назад при возврате в начальную точку

F4-56	Частота возврата в начальную точку 1	Диапазон: F4-57~b0-09	Заводские настройки: 10,00 Гц
F4-57	Частота возврата в исходное положение 2	Диапазон: 0~F4-56	Заводские настройки: 1,00 Гц

В рабочем режиме при включении возврата в исходное положение двигатель сначала ускоряется или замедляется до частоты, установленной в F4-56, в соответствии с направлением, выбранным в F4-55. Как только частота достигает значения, указанного в F4-56, при обнаружении нарастающего фронта сигнала исходного положения фиксируется текущее положение на этом фронте, и начинается торможение. После торможения до нуля двигатель работает в обратном направлении (противоположном направлению в F4-55)

с частотой, установленной в F4-57, а целевым положением является ранее зафиксированное положение по нарастающему фронту сигнала нулевой отметки. Как только положение достигнуто, возврат в начальное положение завершается успешно.



F4-58	Выбор зажима при нулевой скорости	Диапазон: 0~2	Заводские настройки по умолчанию: 0
-------	-----------------------------------	---------------	-------------------------------------

0: Отключено

1: Включено

2: Включено, если терминал действителен

F4-59	Частота начала фиксации при нулевой скорости	Диапазон: 0~b0-09	Заводское значение по умолчанию: 0,30 Гц
-------	--	-------------------	--

#ШЙШЖШЖШ4' «F4.59» &fW, ®A^W®<&. ttJ ШШЖ, Ш^«#£й&В.^йЯЖ*^яЖ^«Й11^Ж&1т, 5ВйЖЖЖадЖ<^,ШЖЙ.®Й®Лто

Когда включена фиксация нулевой скорости и опорная частота привода ниже значения, установленного в F4.59, он переходит в состояние фиксации нулевой скорости. В этот момент, независимо от изменений нагрузки на двигатель, двигатель останется в этом положении. Когда опорная частота превысит это значение или фиксация нулевой скорости будет отключена, привод выйдет из состояния фиксации нулевой скорости и будет работать с заданной скоростью. (OK)

F4-60	Коэффициент усиления фиксации при нулевой скорости	Диапазон: 0~30,00	Заводское значение по умолчанию: 1,00
-------	--	-------------------	---------------------------------------

^жатшшкш, 1^еяввеайй>й. «эйл^и® Я8.-®^м?й«ймй«-»«йг«иййй.

В режиме фиксации при нулевой скорости, если изменяется положение обратной связи двигателя, можно настроить параметры реакции для возврата в заданное положение. Слишком высокие настройки могут вызвать колебания. Как правило, настройка не требуется; если настройка необходима, пожалуйста, выполните точную настройку, приближенную к заводским значениям по умолчанию. (OK)

F4-61	Допуск по ошибке фиксации при нулевой скорости	Диапазон: 0~10000	Заводское значение по умолчанию: 2
-------	--	-------------------	------------------------------------

feft&^&S-^WS^&SMia^^rt^^W^ftttfeW^»^ 0o -«^Ж^»,ЙЖ«, «ЕЖГ«№».

Отклонение между положением обратной связи двигателя и целевым положением фиксации при нулевой скорости считается завершением фиксации при нулевой скорости, если оно находится в пределах допуска по ошибке. В это время выходная частота двигателя равна 0. Как правило, настройка не требуется; если настройка необходима, выполните точную настройку, приблизив значения к заводским настройкам по умолчанию. (OK)

F4-62	Выбор простой функции переноса	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--------------------------------	---------------	------------------------------------

0: Отключить

1: Включить

F4-64	Перенос старших битов количества 0	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-65	Количество переноса 0 младших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-66	Количество переноса 1 старших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-67	Количество переноса 1 младших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-68	Количество переноса 2 старших бита	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-69	Перенос 2 младших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-70	Перенос 3 старших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-71	Количество переноса 3	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по

	младших бита		умолчанию: 0
F4-72	Количество переноса 4 старших бита	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-73	Количество переноса 4 младших бита	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-74	Перенос 5 старших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-75	Количество переноса 5 младших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-76	Количество переноса 6 старших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-77	Количество переноса 6 младших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-78	Количество переноса 7 старших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-79	Количество переноса 7 младших битов	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
F4-80	Фильтрация разгона	Диапазон: 0,0~500,0	Заводское значение по умолчанию: 20,0
F4-81	Коэффициент компенсации инерции	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0,000

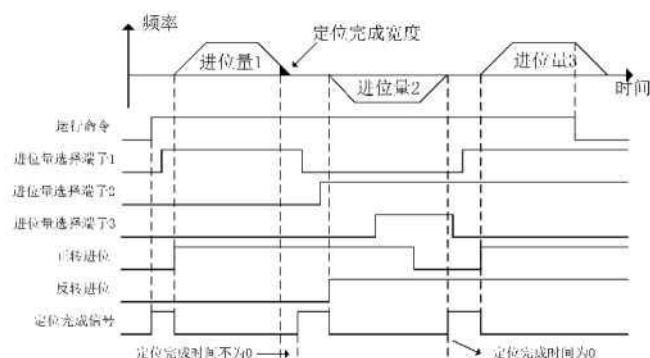
мг·фут·фунт, «®»Л^ЙвШ^Ш\$^1Шй^Жо ffft®+ffftft: ®ft> = Ж ft * 10000 + ftft.

йш®иа®«в 6-53 ж^о

В простом управлении переносом различные величины переноса выбираются на основе комбинаций функций входных клемм. Формула расчета величины переноса:

Величина переноса = старший бит * 10000 + младший бит.

Процесс простого управления переносом показан на рисунке 6-53. (ОК)



а 6-53

F4-85	Выбор разрешения положения для управления шиной	Диапазон: 0~1 F	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---	-----------------	------------------------------------

Способ установки соответствующей команды положения при управлении по шине

Цифра 0: следование за импульсом, 0 — управление по шине, 1 — управление по клеммам

Цифра 1: Ориентация, 0 — управление по шине, 1 — управление через клеммы

Цифра 2: Простой перенос, 0 — управление по шине, 1 — управление через клеммы

Цифра 3: Поиск начала координат, 0 — управление по шине, 1 — управление через клеммы

Цифра 4: фиксация при нулевой скорости, 0 — управление по шине, 1 — управление через клеммы

Параметры связи группы H

Параметры связи MODBUS группы H0

Поддерживается универсальный протокол Modbus. Подробное описание протокола связи см. в приложении.

H0-00	Выбор порта SCI	Диапазон: 0~5	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	-----------------	---------------	------------------------------------

0: Без связи

1: Локальный порт 485 (CM31)

2: PNET-C03 / MTP-C03 / DEV

3: EtherCAT / PN(CM35) / MTP (CM39)

4: CAN (CM32)

5: M3 (CM33) / CANOPEN (CM36) / Profibus DP (CM37)

(После изменения метода связи привод необходимо перезапустить)

H0-01	Настройка связи через порт SCI	Диапазон: 0000~1136	Заводские настройки по умолчанию: 0001
-------	--------------------------------	---------------------	--

Разряд единиц светодиода: скорость передачи данных

0: 4800 бит/с

1: 9600 бит/с

2: 19200 бит/с

3: 38400 бит/с

4: 57600 бит/с

5: 115 200 бит/с

6: 1 Мбит/с (для CANOpen)

Светодиод десятков: формат данных

0: формат 1-8-2-N, RTU

1: формат 1-8-1-E, RTU

2: формат 1-8-1-O, RTU

3: формат 1-8-1-N, RTU Светодиод сотен: тип соединения

0: Прямое кабельное соединение (232/485)

1: MODEM (232)

Позиция тысяч: обработка данных связи при потере питания

0: Не сохраняются при потере питания

1: Сохраняются при потере питания

H0-02	Локальный адрес порта связи SCI	Диапазон: 0~247	Заводское значение по умолчанию: 1
-------	---------------------------------	-----------------	------------------------------------

Устанавливает адрес этого привода. 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 по умолчанию: 5,00 с
-------	---	------------------------	---

Этот параметр устанавливает время обнаружения ошибки связи. Если он установлен на 0, об ошибках связи не будет сообщаться.

H0-04	485 MW*»» Задержка связи порта 485	Диапазон: 0–1000 мс	Заводское значение по умолчанию: 0 мс
-------	------------------------------------	---------------------	---------------------------------------

Устанавливает задержку времени отклика данного привода на запрос ведущего устройства.

H0-05	Параметр «Ведущий/Ведомый»	Диапазон: 0–2	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	----------------------------	---------------	------------------------------------

0: ПК управляет приводом

ПК в качестве ведущего устройства управляет приводом. Поддерживаются все протоколы связи.

1: В качестве ведущего

В соответствии с выбором параметра H0-06 привод 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 привод 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 привод работает в качестве ведущего	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 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 привода, когда данный привод работает в качестве ведущего.

H0-07	Коэффициент пропорциональности принятой частоты	Диапазон: 0,0~1000,0	Заводское значение по умолчанию: 100,0
-------	---	----------------------	--

Этот параметр вступает в силу, когда H0-05 установлен в 2. Данные, отправленные ведущим приводом, умножаются на H0-07, а затем результат помещается в b0-02 или F0-01 (устанавливается H0-06 ведущего привода).

Настройка этого параметра очень полезна, когда ведущий привод управляет несколькими ведомыми приводами и необходимо распределить частоту.

H0-08	485 Включение автоматического сброса	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--------------------------------------	---------------	------------------------------------

0: отключено

1: включено

H0-09	Передача байтов через коммуникационную (МЗ)	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---	---------------	------------------------------------

0: 48 байт (с подкомандами) 1: 32 байта

H0-10	Время обнаружения неисправности коммуникационной карты	Диапазон: 0,00~100,00 с	Заводское значение по умолчанию: 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 (МТР)	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--	---------------	------------------------------------

0: Отключено

1: Восстановление заводского IP-адреса карты МТР после повторного включения питания.

H0-13	Выбор единицы измерения скорости шины (ЕС)	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	--	---------------	------------------------------------

0: об/мин

1: импульс/с

H0-14	Выбор сопоставления адресов (МЗ)	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	----------------------------------	---------------	------------------------------------

0: Отсутствует

1: Сопоставление 1

Клавиши группы L и дисплей панели управления

Клавиши группы L0 панели управления

L0-00	Настройка клавиши MF	Диапазон: 0~6	Заводские настройки: 0
-------	----------------------	---------------	------------------------

0: Без функции

1: Пошаговый переход вперед

2: Микроперемещение назад

3: Переключение вперед/назад

4: Аварийная остановка 1 (установить время торможения в b2-09)

5: Аварийная остановка 2 (остановка накатом)

6: Смена источников команд запуска (панель управления/терминал/коммуникация)

L0-01	Опция блокировки клавиш	Диапазон: 0~4	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	-------------------------	---------------	------------------------------------

0: Не заблокировано

1: Полная блокировка

2: Ключи заблокированы кроме RUN, STOP/RESET

3: Клавиши заблокированы кроме СТОП/СБРОС

4: Клавиши заблокированы кроме >>

Информацию о блокировке клавиш см. в главе 4.

L0-02	Функция клавиши STOP	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	----------------------	---------------	------------------------------------

0: клавиша STOP активна только при управлении с панели управления

1: Клавиша STOP отключена при любом источнике команды запуска

L0-03	Регулировка частоты с помощью клавиш л/в	Диапазон: 0000~1113	Заводское значение по умолчанию: 0100
-------	--	---------------------	---------------------------------------

Разряд единиц: опция при остановке

0: Сброс при остановке

Размер шага регулировки частоты с помощью клавиш л/в сбрасывается при остановке привода.

1: Сохранение при остановке

Значение шага регулировки частоты по ключам л/в сохраняется при остановке привода.

Разряд десятков: опция при потере питания

0: Сброс при потере питания

Значение шага регулировки частоты, введенное клавишами л/в, сбрасывается при потере питания.

1: Сохранение при потере питания

Значение шага регулировки частоты л/в сохраняется при потере питания.

Сотни: опция интегрирования

0: Интегрирование отключено

Шаг регулировки остается постоянным при регулировке частоты с помощью клавиш л/в, и регулировка всегда будет выполняться с шагом, установленным в параметре L0-04.

1: Интегрирование включено

При регулировке частоты с помощью клавиш Δ/∇ начальный размер шага соответствует значению, установленному в L0-04. С увеличением нажатия клавиш Δ/∇ размер шага регулировки демонстрирует кумулятивный интегрирующий эффект и постепенно увеличивается.

◆ Тысячи: направление работы

0: Смена направления запрещена

Если частота уменьшается до 0 Гц с помощью кнопок UP/DOWN, привод будет работать на частоте 0 Гц и не сможет изменить направление вращения 1: Изменение направления разрешено

Если частота снижается до 0 Гц с помощью кнопок UP/DOWN, привод продолжает снижать выходную частоту и изменять направление вращения двигателя.

L0-04	Шаг регулировки частоты с помощью клавиш Δ/∇	Диапазон: 0,00 Гц/с ~ 10,00 Гц/с	Заводское значение по умолчанию: 0,10 Гц/с
-------	--	-------------------------------------	--

Когда параметр частоты установлен в режим «цифровая настройка + регулировка Δ/∇ на панели управления», плавное увеличение и уменьшение частоты осуществляется с помощью кнопок Δ или ∇ на панели управления. Этот параметр используется для настройки шага изменения частоты при регулировке с помощью кнопок Δ/∇ . Шаг определяется как изменение частоты в секунду, а минимальный шаг составляет 0,01 Гц/с.

Настройка отображения на панели управления группы L1

L1-00	Настройка параметров отображения светодиодов 1 в режиме работы	Диапазон: 0000~7FFF	Заводское значение по умолчанию: 108F
-------	--	---------------------	---------------------------------------

Устанавливает параметры, отображаемые на светодиодном дисплее в режиме работы. Если для отображения выбрано несколько параметров, их просмотр можно осуществлять с помощью клавиши >> на панели управления.

0: Не отображается

1: Отображение

Разряд единиц

BIT0: Частота работы (Гц)

BIT1: Заданная частота (Гц)

BIT2: Напряжение шины (В)

BIT3: Выходной ток (А)

Разряд десятков

BIT0: Выходной крутящий момент (%)

BIT1: Выходная мощность (кВт)

BIT2: Выходное напряжение (В)

BIT3: Скорость вращения двигателя (об/мин)

Разряд сотен

BIT0: AI1 (В)

BIT1: AI2 (В)

BIT2: AI3 (В)

BIT3: Частота синхронизации выхода (Гц)

◆ Тысячи

BIT0: рабочая частота 2 (Гц)

BIT1: DI

BIT2: Значение внешнего счёта

BIT3: Зарезервировано **ВНИМАНИЕ:**

Если значение этого параметра установлено на 0000, по умолчанию будет отображаться рабочая частота (Гц).

Пример:

Для отображения частоты вращения, выходного тока, скорости двигателя и отсчитанного значения AI1 параметр L1-00 должен иметь значение: 0000 0001 1000 1001, т. е. установите для L1-00 значение 0189.

L1-01	Отображение настройки параметра 2 в режиме работы	Диапазон: 0000~01 FF	Заводское значение по умолчанию: 0000
-------	---	----------------------	---------------------------------------

0: Не отображать

1: Отображение

Разряд единиц

BIT0: Линейная скорость (м/с)

BIT1: Заданная линейная скорость (м/с)

BIT2: Состояние входного терминала

BIT3: Состояние выходного терминала

Разряды десятков

BIT0: Заданное значение ПИД (%)

BIT1: Откат ПИД-регулятора (%)

BIT2: Заданная длина (м)

BIT3: Фактическая длина (м)

Сотни:

BIT0: Заданное значение крутящего момента (%)

BIT1: Зарезервировано

BIT2: Зарезервировано

BIT3: Зарезервировано

Тысячи:

BIT0: Зарезервировано

BIT1: Зарезервировано

BIT2: Зарезервировано

BIT3: Зарезервировано

L1-02	Отображение настроек параметров в состоянии остановки	Диапазон: 0000~FFFF	Заводские настройки по умолчанию: 0003
-------	---	---------------------	--

Устанавливает параметры, отображаемые светодиодами в состоянии остановки. При выборе нескольких параметров можно переключаться между ними с помощью клавиши >> на панели управления.

0: Не отображается

1: Отображение

Разряд единиц

BIT0: Установленная частота (Гц)

BIT1: Напряжение шины (В)

BIT2: Состояние входных клемм

BIT3: Состояние выходного клемм

Разряд десятков

BIT0: AI1 (В)

BIT1: AI2 (В)

BIT2: AI3 (В)

BIT3: Зарезервирован

Сотни

BIT0: Заданное значение ПИД (%)

BIT1: обратная связь PID (%)

BIT2: Заданная длина (м)

BIT3: Фактическая длина (м)

Тысячи

BIT0: Линейная скорость движения (м/с)

BIT1: Заданная линейная скорость (м/с)

BIT2: Значение внешнего счетчика

BIT3: X5

Примечание: если для этого параметра установлено значение 0000, то заданная частота будет отображаться по умолчанию (Гц).

Пример:

Для отображения заданной частоты, напряжения шины, отсчитанного значения A11, длины шага и значения внешнего счетчика L1-02 должен быть: 0100 0100 0001 0011, т. е. установите L1-02 в 4413.

L1-03	Коэффициент линейной скорости	Диапазон: 0,1%–999,9%	Заводское значение по умолчанию: 100,0%
-------	-------------------------------	-----------------------	---

Этот коэффициент используется для расчета линейной скорости.

Линейная скорость работы = скорость работы двигателя x L1-03

Заданная линейная скорость = заданная скорость двигателя x L1-03

Как рабочую линейную скорость, так и заданную линейную скорость можно просматривать во время работы и остановки.

Мониторинг группы U

Мониторинг состояния группы U0

Все параметры группы U0 предназначены только для отображения и не могут быть настроены.

U0-00	Частота работы	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-01	Заданная частота	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводские настройки: 0,00 Гц
U0-02	Напряжение шины	Диапазон: 0 В~65535 В	Заводское значение по умолчанию: 0 В
U0-03	Выходное напряжение	Диапазон: 0 В~65535 В	Заводские настройки: 0 В
U0-04	Выходной ток	Диапазон: 0,0 А~6553,5 А	Заводские настройки: 0,0 А
U0-05	Выходной крутящий момент	Диапазон: -300,0%~300,0%	Заводские настройки: 0,0%
U0-06	Выходная мощность	Диапазон: 0,0%~300,0%	Заводские настройки: 0,0%
U0-07	Источник опорной частоты главного устройства	Диапазон: 0~11	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-08	Вспомогательный источник опорной частоты	Диапазон: 0~11	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-09	Основной эталон частоты	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-10	Вспомогательная опорная частота FREQ	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц

U0-11	Состояние привода	Диапазон: 000–222	Заводские настройки: 000
-------	-------------------	-------------------	--------------------------

Разряд единиц: Состояние работы

0: Разгон

1: Торможение

2: Работа на постоянной скорости

Десятки: состояние привода

0: Остановка

1: Работа

2: Автонастройка

U0-12	Входное напряжение AI1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 0,00 В
U0-13	Входное напряжение AI2	Диапазон: -10,00 В ~ +10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 0,00 В
U0-14	Входное напряжение AI3	Диапазон: -10,00 В ~ 10,00 В	Заводские настройки по умолчанию: 0,00 В
U0-15	Входное напряжение AI4	Диапазон: ~- 10,00 В~+10,00 В	Заводское значение по умолчанию: 0,00 В
U0-16	Выход АО1	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
U0-17	Выход АО2	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводские настройки: 0,0%
U0-18	X5 Частота импульсов ВЧ	Диапазон: 0,0 кГц~50,0 кГц	Заводские настройки: 0,0 кГц
U0-19	Состояние цифрового входного терминала	Диапазон: 00~3FFF	Заводские настройки: 0000

U0-19 А бит 13 (-ЖМЛЖЮ Я бит 0 m»tt) ШЙШШ«7М 625 ЖА.

Таблица 6-25

Разряд единиц				Разряд единиц			
Бит 7	бит 6	бит 5	бит 4	бит3	бит2	бит1	бит0
X8	X7	X6	X5	X4	X3	X2	X1

Тысячи				Разряд сотен			
Бит 15	Бит 14	Бит 13	Бит 12	Бит 11	Бит 10	Бит 9	Бит 8
Резерв d	Резерв d	AI4	AI3	AI2	AI1	X10	X9

0 означает, что состояние входа терминала выключено, а 1 — что состояние входа терминала включено.

Если U0-19 отображается как 0023, а именно 0010 0011, WA X1 > X2, X6 НАSMА< SA ВКЛ, КА^SSA ВЫКЛ.

Если U0-19 отображается как 0005, а именно 0000 0101, WA X1 > X3, X5SMА<SA включено, А^SSA ВЫКЛЮЧЕНО.

U0-20	Состояние цифрового выходного терминала	Диапазон: 0000~FF	Заводское значение по умолчанию: 0
-------	---	-------------------	------------------------------------

U0-20 А бит 3 (-ЖМЛЖЮ Я бит 0 (-ЖМЛ<ЮЖ&ЯЙ1^2Л*ЖЖ^* 6

26 Ж^o

Таблица 6-26

Бит 7	бит 6	бит5	бит 4	бит 3	бит2	бит1	бит0
Реле 2	Реле 1	Зарезервировано	HDO	DO4	DO3	DO2	DO1

0 означает, что состояние выхода терминала ВЫКЛ, а 1 — что состояние выхода терминала ВКЛ.

Например:

Если на U0-20 отображается 6, это означает, что состояние выходов клемм DO3 и DO2 включено, а состояние остальных клемм — выключено.

U0-21	Установка ПИД	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
U0-22	Обратная связь PID	Диапазон: - 100,0%~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
U0-23	Смещение входа ПИД-регулятора	Диапазон: 0~15	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
U0-24	Шаг ПЛК	Диапазон: 0,0%~ 100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-25	Целевое напряжение при разделении V/F	Диапазон: 0,0%–100,0%	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
U0-26	Раздельное фактическое выходное напряжение V/F	Диапазон: 0~600,00 Гц	Заводские настройки: 0,0%
U0-27	Частота перед остановкой поиска скорости	Диапазон: 0~60000	Заводские настройки: 0,00 Гц
U0-28	Разрешение датчика шпинделя	Диапазон: 0~60000	Заводские настройки: 0
U0-29	Разрешение датчика двигателя	Диапазон: 0,0%~300,0%	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-30	Заданное значение крутящего момента	Диапазон: 0~65535h	Заводское значение по умолчанию: 0,0%
U0-31	Накопительное время включения	Диапазон: 0~65535 ч	Заводское значение по умолчанию: 0 ч
U0-32	Накопленное время работы	Диапазон: -40,0°~200,0°	Заводское значение по умолчанию: 0 ч
U0-33	Температура окружающей среды	Диапазон: -40,0°C~200,0°C	Заводское значение по умолчанию: 0,0 °C
U0-34	Температура моста инвертора	Диапазон: -40,0°C~200,0°C	Заводские настройки: 0,0 °C
U0-35	Температура двигателя	Диапазон: 0~65535	Заводские настройки: 0,0 °C
U0-36	Количество клемм	Диапазон: 0~1	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-37	Журнал команд запуска на LoU	Диапазон: 0~100	Заводское значение по умолчанию: 0

U0-38	Журнал кодов неисправностей на LoU	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-39	Время выполнения кода	Диапазон: 0,0%~100,0%	Заводские настройки: 0
U0-40	Источник неисправности CtC	Диапазон: 0~3	Заводские настройки: 0

0: Нет неисправности

1: Неисправность схемы обнаружения тока фазы U

2: Неисправность цепи обнаружения тока фазы V

3: Неисправность цепи обнаружения тока фазы W

U0-43	Старшие биты сохраненного значения _{л/у} панели управления	Диапазон: -1~1	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-44	Младшие биты значения, сохраненного в панели управления _{л/у}	Диапазон: 0,00 Гц~655,35 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-45	Старшие биты сохраненного значения кнопок UP/DOWN	Диапазон: от -1 до 1	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-46	Младшие биты номера клеммы сохраненного значения клеммы UP/DOWN	Диапазон: 0,00 Гц~655,35 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-47	Погрешность импульса управления положением	Диапазон: от -9999 до +9999	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-48	Частота импульсов опережающего управления	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-49	Отображение абсолютного положения двигателя	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-50	Абсолютное положение шпинделя абсолютное положение отображение	Диапазон: 0~65535	Заводские настройки: 0
U0-51	Команда старшего бита суммы переноса	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-52	Младший бит переноса команды команда	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-53	Старший бит текущей суммы	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по

	переноса		умолчанию: 0
U0-54	Старший бит суммы переноса тока	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-55	Частота обратной связи двигателя	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-56	Частота обратной связи шпинделя	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-57	Частота опорного импульса FREQ	Диапазон: 0,00 Гц~600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U0-62	Состояние связи платы связи PN	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-63	Угол начального положения	Диапазон: 0~	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-64	Коэффициент загрузки ЦП	т.е.: 0~100,0%	Заводские настройки: 0,0%
U0-65	Накопленные ошибки прерываний PG	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-66	Цикл прерывания PG	ge: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-67	Накопленные ошибки связи платы PG	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-68	Режим текущего положения	Диапазон: 0~5	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-69	Значение дискретизации сигнала	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-70	Значение дискретизации сигнала В	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-71	Значение дискретизации сигнала С	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-72	Значение дискретизации сигнала D	Диапазон: 0~4095	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-75	Автоматическая идентификация номера версии платы PG	Диапазон: 0~FFFF	Заводские настройки по умолчанию: 0

U0-76	Заданное значение скорости двигателя	Диапазон: -30000~30000	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-77	Обратная связь по скорости двигателя	Диапазон: -30000~30000	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-80	Цикл обмена данными SYNETC (система) и M3 (коммуникационная плата)	Диапазон: 0 мкс~65535 мкс	Заводское значение по умолчанию: 0 пс
U0-81	Контроль положения целевого объекта шины (низкий уровень)	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-82	Контроль верхнего предела заданного положения шины	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U0-83	Состояние UVW в реальном времени	Диапазон: 0~7	Заводские настройки по умолчанию: 0

Группа U1 История неисправностей

U1-00	История неисправностей 1 (последняя)	Диапазон: 0~47	Заводское значение по умолчанию: 0
U1-01	Частота работы при неисправности 1	Диапазон: 0,00 Гц–600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U1-02	Ток на выходе при неисправности 1	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводское значение по умолчанию: 0,0 А
U1-03	Напряжение шины при неисправности 1	Диапазон: 0 В~10000 В	Заводское значение по умолчанию: 0 В
U1-04	Температура окружающей среды при неисправности 1	Диапазон: -40,0 °C–100,0 °C	Заводское значение по умолчанию: 0,0 °C
U1-05	Температура моста инвертора при неисправности 1	Диапазон: -40,0 °C–100,0 °C	Заводское значение по умолчанию: 0,0 °C
U1-06	Состояние входных клемм при неисправности 1	Диапазон: 0000–FFFF	Заводское значение по умолчанию: 0000
U1-07	Состояние выходных клемм при неисправности 1	Диапазон: 0000–FFFF	Заводские настройки по умолчанию: 0000
U1-08	Общее время работы при неисправности 1	Диапазон: 0 ч–65535 ч	Заводское значение по умолчанию: 0 ч

Проверьте информацию о последней неисправности 1. Подробности о кодах неисправностей см. в главе 7.

U1-09	Код неисправности 2	Диапазон: 0~46	Заводское значение по умолчанию: 0
U1-10	Частота вращения при неисправности 2	Диапазон: 0,00 Гц–600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U1-11	Ток на выходе при неисправности 2	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводское значение по умолчанию: 0,0 А
U1-12	Напряжение шины при неисправности 2	Диапазон: 0 В~10000 В	Заводское значение по умолчанию: 0 В
U1-13	Температура окружающей среды при неисправности 2	Диапазон: -40,0°С –100,0°С	Заводское значение по умолчанию: 0,0°С
U1-14	Температура моста инвертора при неисправности 2	Диапазон: -40,0°С –100,0°С	Заводское значение по умолчанию: 0,0°С
U1-15	Состояние входных клемм при неисправности 2	Диапазон: 0000–FFFF	Заводское значение по умолчанию: 0000
U1-16	Состояние выходных клемм при неисправности 2	Диапазон: 0000–FFFF	Заводское значение по умолчанию: 0000
U1-17	Накопленное время работы при неисправности 2	Диапазон: 0 ч~65535 ч	Заводское значение по умолчанию: 0 ч

Проверьте информацию о неисправности 2. Подробности о кодах неисправностей см. в главе 7.

U1-18	Код неисправности 3	Диапазон: 0–46	Заводское значение по умолчанию: 0
U1-19	Частота вращения при неисправности 3	Диапазон: 0,00 Гц–600,00 Гц	Заводское значение по умолчанию: 0,00 Гц
U1-20	Ток на выходе при неисправности 3	Диапазон: 0,0 А–6553,5 А	Заводское значение по умолчанию: 0,0 А
U1-21	Напряжение шины при неисправности 3	Диапазон: 0 В–10000 В	Заводское значение по умолчанию: 0 В
U1-22	Температура окружающей среды при неисправности 3	Диапазон: -40,0°С –100,0°С	Заводское значение по умолчанию: 0,0°С
U1-23	Температура моста инвертора при неисправности 3	Диапазон: -40,0°С –100,0°С	Заводское значение по умолчанию: 0,0°С

U1-24	Состояние входных клемм при неисправности 3	Диапазон: 0000–FFFF	Заводское значение по умолчанию: 0000
U1-25	Состояние выходных клемм при неисправности 3	Диапазон: 0000–FFFF	Заводское значение по умолчанию: 0000
U1-26	Накопленное время работы при неисправности 3	Диапазон: 0h–65535h	Заводское значение по умолчанию: 0 ч

Зарегистрированная последовательность неисправностей: неисправность 3, неисправность 2, неисправность 1 (самая последняя). Подробную информацию о кодах неисправностей см. в главе 7.

Группа U2 Информация о версии

U2-00	InvertListNo	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводские настройки по умолчанию: Ш®Ш €
U2-01	SoftVer	Диапазон: 0000~0xFF	Заводские настройки: Ш®Ш €
U2-02	SoftNonStandarVer	Диапазон: 0000~0xFF	Заводское значение по умолчанию: Ш®Ш €
U2-03	KeyPadSoftVer	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводские настройки: Ш®Ш €
U2-04	HardWareVer	Диапазон: 0000~0xFF	Заводские настройки: Ш®Ш €
U2-05	TypeCodeHigh	Диапазон: 0~9999	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-06	ТипКодНизкий	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-07	ГодМесяц	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-08	Номер партии	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-09	SerialNo	Диапазон: 0~65535	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-10	Версия аппаратного обеспечения платы связи	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-11	Номер версии программного обеспечения платы PG	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-12	Номер версии специального программного обеспечения платы PG	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-13	Версия аппаратного обеспечения платы входов/выходов	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-14	Версия программного обеспечения платы входов/выходов	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-15	Номер версии программного обеспечения платы связи	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0
U2-16	Номер версии специального программного обеспечения	Диапазон: 0000~0xFFFF	Заводское значение по умолчанию: 0

	коммуникационной платы		
--	------------------------	--	--

Глава 7. Поиск и устранение неисправностей

7.1. Причины аварий и устранение неисправностей

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

Таблица кодов неисправности

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
1	оС1	Перегрузки по току при разгоне	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Начальная частота слишком высока	Сбросить частоту запуска
			Время разгона слишком короткое	Увеличить время разгона
			Неправильно установлены параметры двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Перезапуск вращающегося двигателя	Увеличить значение ограничения током или запустить с хода
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
2	оС2	Перегрузка по току при постоянной скорости	Слишком большая перегрузка	Уменьшить нагрузку
			Номинальная мощность ПЧ относительно невелика	Выбрать надлежащую номинальную мощность ПЧ
			Входное напряжение слишком низкое	Проверить напряжение сети

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
3	оС3	Перегрузки по току при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Время торможения слишком короткое	Увеличить время торможения
			Входное напряжение слишком низкое	Проверить напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
4	оu1	Перенапряжение при разгоне	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Сбой входного напряжения	Проверить напряжение сети
			Короткое замыкание на выходе (межфазное	Проверить подключение
			замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	двигателя и выходное сопротивление заземления
5	оu2	Перенапряжение при постоянной скорости	Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно настроить параметры
			Аномальное входное напряжение	Проверить напряжение сети
			Изменения нагрузки слишком большие	Проверить нагрузку
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
6	оu3	Перенапряжение при замедлении	Слишком большая инерция нагрузки	Использовать динамическое торможение
			Время торможения слишком короткое	Увеличить время торможения
			Аномальное входное напряжение	Проверить напряжение сети

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Неправильная настройка параметров регулятора при управлении SVC	Правильно настроить параметры
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
7	FAL	Защита модуля	Перенапряжение или избыточный ток	См. решения для перенапряжения или избыточного тока
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание или короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
			Ослабло соединение панели управления	Вытянуть и снова вставить кабели панели управления
			Прямое подключения модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
			Сбой панели управления	Запросить обслуживание
			Неисправность импульсного источника питания	Запросить обслуживание
8	tUN	Сбой автоматической настройки	Плохое подключение двигателя	Проверить подключение двигателя
			Автоматическая настройка во время вращения двигателя	Автоматическая настройка при неподвижном состоянии двигателя
			Большая ошибка расхождения между реальными параметрами двигателя и настройками	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
9	oL1	Перегрузка ПЧ	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Начальная частота слишком высока	Сбросить частоту запуска
			Время разгона/торможения слишком короткое	Увеличить время разгона/торможения

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Неправильно установлены параметры двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Слишком большая нагрузка	Уменьшить нагрузку
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Повторно запустить вращающийся двигатель	Увеличить значение ограничения током или запустить с хода
			Короткое замыкание на выходе (межфазное замыкание и короткое замыкание на землю на выходе)	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
10	oL2	Перегрузка двигателя	Повышение крутящего момента слишком велико при управлении V/f	Уменьшить значение повышения крутящего момента
			Неправильная кривая V/f при управлении V/f	Правильно установить кривую V/f
			Неправильно установлены параметры двигателя	Установить параметры правильно, в соответствии с паспортной табличкой двигателя
			Неправильная настройка времени защиты двигателя от перегрузки	Правильно настроить время защиты двигателя от перегрузки
			Двигатель заглох или резкое изменение нагрузки	Определить причины остановки двигателя или проверить состояние нагрузки
			Длительная работа обычного двигателя на низкой скорости с большой нагрузкой	Выбрать двигатель с регулируемой частотой
11	CtC	Сбой схемы обнаружения тока	Сбой соединения между панелью управления и платой ПЧ	Проверить и подключить повторно
			Сбой схемы обнаружения тока панели управления	Запросить обслуживание
			Сбой схемы обнаружения тока ПЧ	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Сбой датчика тока	Запросить обслуживание
			Импульсный источник питания неисправен	Запросить обслуживание
12	GdP	Защита выхода от короткого	Короткое замыкание выходного соединения на землю	Проверить подключение двигателя и выходное сопротивление заземления
		замыкания на землю	Сбой изоляции двигателя	Проверить двигатель
			Сбой модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
			Выходной ток утечки на землю слишком большой	Запросить обслуживание
13	ISF	Сбой входного питания	Сильный дисбаланс напряжения между фазами питания	Проверить напряжение сети
			Неправильная входная проводка источника питания	Проверить входную проводку источника питания
			Неправильная емкость шины	Запросить обслуживание
14	oPL	Потеря выходной фазы	Неправильное кабельное подключения двигателя	Проверить подключение двигателя
			Дисбаланс между тремя фазами двигателя	Проверить или заменить двигатель
			Неправильная настройка параметров векторного управления	Правильно настроить параметры векторного управления
15	oL3	Защита модуля преобразователя частоты от перегрузки	Перегрузка по току	Применить методы для перегрузки по току
			Сбой источника входного питания	Проверить напряжение сети входного питания
			Неправильный выход двигателя	Проверить двигатель или подключение двигателя
			Сбой модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
16	oH1	Тепловая защита модуля (IGBT)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Сбой вентилятора	Заменить вентилятор
			Блокирован воздуховод	Очистить воздуховод
			Сбой датчика температуры	Запросить обслуживание
			Неправильный монтаж модуля преобразователя частоты	Запросить обслуживание
17	oH2	Тепловая защита двигателя (PTC)	Температура окружающей среды слишком высокая	Понизить температуру окружающей среды
			Неправильная настройка точки тепловой защиты двигателя	Правильно настроить точку тепловой защиты двигателя
			Сбой схемы теплового обнаружения	Запросить обслуживание
18	oH3	Неисправность цепи измерения температуры PIM	Датчик температуры плохо подключен к гнезду	Вытянуть и повторно вставить
			Температура окружающей среды слишком низкая	Поднять температуру окружающей среды
			Сбой схемы обнаружения модуля	Запросить обслуживание
			Сбой термистора	Запросить обслуживание
19	CLL	Энкодер отключен	Сигнал отсутствует	Проверить, не поврежден ли энкодер и/или в порядке ли источник питания энкодера
			Линии отключены	Повторно подключить линии энкодера
			Неправильное подключение	Повторно подключить линии энкодера
20	ST1	Неисправность цепи STO 1	Повреждена плата расширения цепи безопасного крутящего момента	Запросить обслуживание
			Неисправность переключателя цепи STO 1	Проверить переключатель STO
21	ST2	Неисправность цепи STO 2	Повреждена плата расширения цепи STO	Запросить обслуживание
			Неисправность переключателя цепи STO 2	Проверить переключатель STO

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
22	STO	Безопасное отключение крутящего момента (STO)	Неправильное подключение переключателя STO	Подключить переключатель STO после обеспечения безопасности
23	IOE	Неисправность подключения платы расширения входов/выходов	Повреждена плата расширения входов/выходов	Запросить обслуживание
			Плата расширения входов/выходов некорректно вставлена в паз	Извлечь и снова вставить плату расширения надлежащим образом
24	PEr		Включен вывод внешнего сбоя	Проверить состояние сигнала внешней аварии
		Ошибка внешнего оборудования	Состояние заглушения длится слишком долго	Проверить наличие нормальной нагрузки
25	to1	Достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы, заданное клиентом»	Запросить обслуживание
26	to2	Достигнуто время непрерывной работы	Активирована функция «Достигнуто время непрерывной работы»	См. спецификация группы E0
27	to3	Достигнуто суммарное время работы	Активирована функция «Достигнуто суммарное время работы»	См. спецификация группы E0
28	SUE	Сбой питания при работе	Колебания напряжения на шине постоянного тока слишком большие или отсутствует питание	Проверить напряжение сети входного питания и нагрузку
29	EPr	Сбой записи/чтения EEPROM	Сбой параметра записи/чтения панели управления	Запросить обслуживание
30	CCL	Сбой схемы обнаружения тока	Сбой напряжения питания	Проверить входное напряжения сети питания
			Сбой схемы обратной связи контактора на плате ПЧ	Запросить обслуживание
			Сбой контактора	Запросить обслуживание
			Сбой сопротивления буфера	Запросить обслуживание

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Неправильная работа импульсного источника питания	Запросить обслуживание
31	TrC	Сбой порта обмена данными	Неправильная настройка скорости обмена данными	Настроить правильно
			Порт обмена данными отключен	Повторно подключить
			Верхний компьютер/устройство не работает	Запустить компьютер/устройство верхнего уровня в работу
			Ошибка параметра обмена данными ПЧ	Настроить правильно
32	PdC	Сбой обмена данными панели управления	Панель управления отключена	Повторно подключить
			Сильные электромагнитные помехи	Проверить периферийное оборудование или запросить обслуживание
33	CPy	Сбой копирования параметра	Сбой загрузки или выгрузки параметра	Запросить обслуживание
			В панели управления не хранятся никакие параметры	Запросить обслуживание
35	SFt	Ошибка совместимости версии программного обеспечения	Версия панели управления не соответствует версии платы управления	Запросить обслуживание
36	oC4	Отказ оборудования вследствие перегрузки по току	Активирован порог перегрузки по току для аппаратной части; причина та же, что и при отказах 1–3	Решение проблемы осуществляется так же, как при отказах 1–3
37	ou4	Отказ оборудования вследствие перегрузки по напряжению	Активирован порог перегрузки по напряжению для аппаратной части; причина та же, что и при отказах 4–6	Решение проблемы осуществляется так же, как при отказах 4–6
38	PGE	Сбой соединения с платой PG	Повреждена плата PG	Запросить обслуживание
			Плата PG вставлена в паз некорректно	Извлечь и снова вставить плату надлежащим образом

Код неисправности	Отображение неисправности	Описание неисправности	Причины	Решения
			Плата PG не подключена к устройству управления с обратной связью	Надлежащим образом настроить режим управления
39	bEF	Аномалия идентификации обратной EMF	Остановка двигателя из-за чрезмерной нагрузки	Отсоедините тяжелый груз
			Слишком низкое напряжение	Правильно установите номинальное напряжение и тип двигателя
40	AIP	Аналоговый вход AI вне пределов нормы	Неисправность платы управления	Запросить обслуживание
			Входной сигнал AI слишком высокий или слишком низкий	Установить правильный диапазон в отношении AI
41	LoU	Защита от пониженного напряжения	Напряжение шины постоянного тока слишком низкое	Проверить, не слишком ли низкое входное напряжение, или преобразователь частоты теряет энергию
42	oSP	Превышение скорости	Установленное значение превышения скорости слишком мало	Правильно установить значение превышения скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку
			Необоснованная установка параметров векторного управления	Установить правильно
43	SPL	Большое смещение скорости	Настройка смещения скорости слишком мала	Установить обоснованное смещение скорости
			Сильные колебания нагрузки	Стабилизировать нагрузку
			Необоснованная установка параметров векторного управления	Установить правильно
44	bCF	Короткое замыкание трубы тормоза	Повреждена труба торможения постоянным током	Запросить обслуживание
45	Plo	Потеря обратной связи ПИД	Сбой ПИД, сбой канала обратной связи	Проверить канал обратной связи
			Неправильная настройка параметров ПИД	Настроить правильно

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

ВНИМАНИЕ!

При возникновении неисправности определите причины и ищите решения в соответствии с указаниями в таблице. Если неисправность не удастся 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 °С
	Влажность	Гигрометр	5–95 %, конденсация не допускается
	Пыль, масляные пятна, влага и капли воды	Визуальный осмотр	Отсутствие грязи, масляных пятен и капель воды
	Вибрация	Наблюдение	Плавная работа. 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 питания	Вольтметр	В диапазоне требований
	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

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

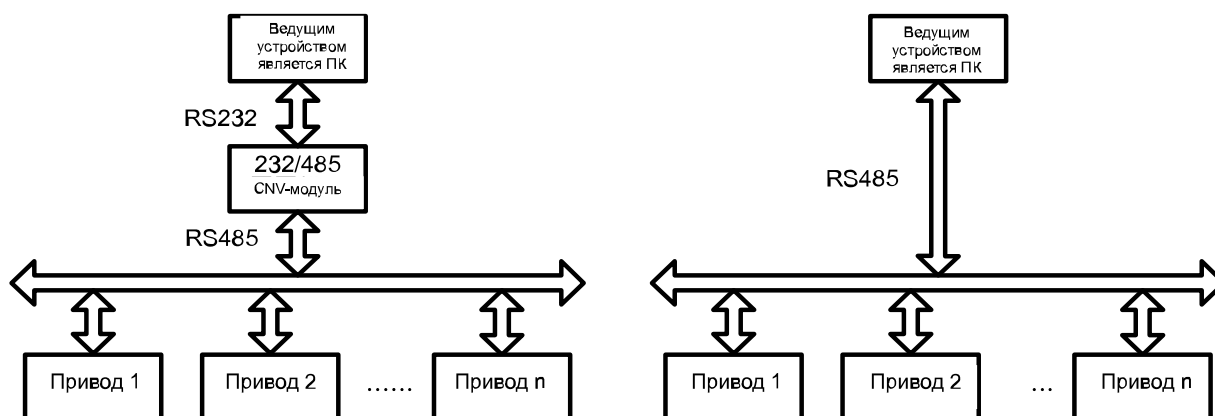
ВНИМАНИЕ!

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

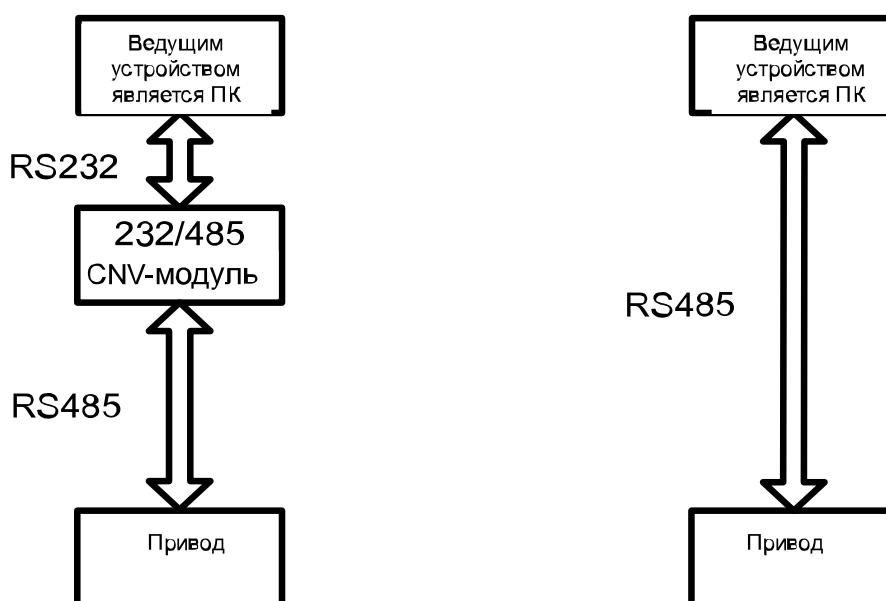
Приложение 1. Протокол обмена данными

Сетевой режим

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



Сетевая схема с одним ведущим и одним ведомым устройствами



Режим интерфейса

Интерфейс RS-485 или RS-232: асинхронный, полудуплексный. Формат данных по умолчанию: 8-N-2 (8 бит данных, без проверки, два стоповых бита), 9600 бит/с. Настройку параметров см. в параметрах Группы Н0.

Режим обмена данными

- 1) Преобразователь частоты используется в качестве ведомого для обмена данными между ведущими и ведомыми станциями. Когда ведущее устройство отправляет команды, используя широковещательный адрес, ведомое устройство не отвечает.
- 2) Собственный адрес, скорость передачи данных и формат данных преобразователя частоты устанавливаются через панель управления ведомого устройства или через последовательный обмен данными.
- 3) Ведомое устройство сообщает текущую информацию о неисправности в последнем кадре отклика на опрос ведущего устройства.
- 4) См. пояснения по интерфейсу коммуникационной платы расширения в главе 3.

Формат протокола

Протокол ModBus поддерживает RTU.

Формат кадра данных RTU показан на рисунке ниже.



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

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

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

Приложение. Таблица 1

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

Кадр отклика ведомого устройства 0x01 показан ниже.

Приложение. Таблица 2

Адрес	Код функции	Адрес регистра	Считанные слова	Контрольная сумма
01	03	02	13 88	85 12

Функция протокола

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

Приложение. Таблица 3. Параметры

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

Функциональные параметры, параметры управления и параметры состояния преобразователя частоты отображаются в регистре чтения-записи ModBus. Характеристики чтения-записи и диапазон параметров соответствуют указаниям руководства пользователя преобразователя частоты. Групповые номера параметров преобразователя частоты отображаются как старший байт адреса регистра, а внутригрупповые

индексы отображаются как младший байт адреса регистра. Все параметры управления преобразователем частоты и параметры состояния виртуализируются как группы параметров преобразователя частоты. Соответствующие отношения между номерами групп параметров и их старшими байтами адреса регистра показаны в таблице ниже.

Приложение. Таблица 4. Адреса старших байтов регистров, сопоставленные с номерами групп параметров

Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт	Группа параметров	Сопоставление адреса регистра, старший байт
A0	0x00	E2	0x12
A1	0x01	F0	0x13
b0	0x02	F1	0x14
b1	0x03	F2	0x15
b2	0x04	F3	0x16
C0	0x05	F4	0x17
C1	0x06	F5	0x18
C2	0x07	F6	0x19
C3	0x08	H0	0x1A
C4	0x09	B1	0x1B
d0	0x0A	B2	0x1C
d1	0x0B	L0	0x1D
d2	0x0C	L1	0x1E
d3	0x0D	U0	0x1F
d4	0x0E	U1	0x20
d5	0x0F	U2	0x21
E0	0x10	Группа параметров управления преобразователем частоты	0x62
E1	0x11	Группа параметров состояния преобразователя частоты	0x63

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

В следующих параграфах мы представляем форматы и значения параметров протокола ModBus и части

данных в дальнейшем, т. е. чтобы представить содержимое, связанное с «параметрами» и «данными», в вышеупомянутом формате кадра данных. Эти две части составляют блок данных протокола ModBus уровня приложения. Блок данных протокола уровня приложения, упомянутый ниже, относится к этим двум частям. Мы берем режим RTU, например, для описания формата кадра ниже.

Блоки данных протокола уровня приложения для различных параметров следующие. Параметр 0x03: считать содержимое регистра.

Формат запроса показан в приложении в таблице 5.

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

Формат запроса показан в приложении в таблице 6.

Приложение. Таблица 6

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

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

Формат запроса показан в приложении в таблице 7.

Приложение. Таблица 7

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0x06

Адрес регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Содержимое регистра	2	0x0000 – 0xFFFF
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 8.

Приложение. Таблица 8

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

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

Список этих параметров приведен в приложении в таблице 9.

Приложение. Таблица 9

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

Параметр 0x08: диагностика линии обмена данными.

Формат запроса показан в приложении в таблице 10.

Приложение. Таблица 10

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

Формат запроса показан в приложении в таблице 11.

Приложение. Таблица 11

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

Подпараметры, поддерживаемые диагностикой линии, указаны в таблице ниже.

Приложение. Таблица 12. Подпараметр диагностики линии

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

Параметр 0×10: постоянно записывать параметры. Формат запроса показан в приложении в таблице 13.

Приложение. Таблица 13

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

Формат запроса показан в приложении в таблице 14.

Приложение. Таблица 14

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

Параметр 0×42: управление параметрами.

Формат запроса показан в приложении в таблице 15.

Приложение. Таблица 15

Блок данных протокола уровня приложения	Длина данных (количество битов)	Диапазон
Параметр	1	0×42
Подпараметр	2	0×0000 – 0×0007
Данные	2 (старший байт – это номер группы параметров, а младший байт – индекс параметра в группе)	
Проверка	LRC или CRC	

Формат запроса показан в приложении в таблице 16.

Приложение. Таблица 16

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

Подпараметры, поддерживаемые управлением параметрами, указаны в таблице 17.

Приложение. Таблица 17. Подпараметры управления параметрами

Подпараметр	Данные (запрос)	Данные (отклик)	Значение подфункции
0x0000	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Верхний предел параметра	Считать верхний предел параметра
0x0001	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Нижний предел параметра	Считать нижний предел параметра
0x0002	Номер группы параметров и внутригрупповой индекс занимают соответственно старший и младший байты	Подробную информацию о характеристиках параметров см. в спецификации ниже	Считать характеристики параметров
0x0003	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Максимальное значение внутригруппового индекса	Считать максимальное значение внутригруппового индекса
0x0004	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Следующий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать следующий номер группы параметров
0x0005	Номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Предыдущий номер группы параметров занимает старший байт, а младший байт равен 0	Считать предыдущий номер группы параметров

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

Приложение. Таблица 18. Характеристики параметров

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ1 – БИТ0	00B	Может изменяться во время работы
	01B	Не может изменяться во время работы, но может изменяться во время останова
	10B	Только чтение
	11B	Заводские параметры
БИТ4 – БИТ2	000B	Точность: 1
	001B	Точность: 0,1
	010B	Точность: 0,01
	011B	Точность: 0,001
	100B	Точность: 0,0001
	Прочее	Зарезервировано
БИТ7 – БИТ5	000B	Единица измерения – А
	001B	Единица измерения – Гц
	010B	Единица измерения – Ом
	011B	Единица измерения – об/мин
	100B	Единица измерения – с
	101B	Единица измерения – В
	110B	Единица измерения – %
	111B	Единица измерения не задана
БИТ8	0: десятичный; 1: шестнадцатеричный	Формат отображения
БИТ9	0: небыстрое меню; 1: быстрое меню	Быстрое меню или нет
БИТ10	0: не выгружено; 1: выгружено	Выгружено на панель управления, или нет
	001B	Ширина данных: 1
	010B	Ширина данных: 2

Характеристический параметр (БИТ)	Значение	Назначение
БИТ13 – БИТ11	011B	Ширина данных: 3
	100B	Ширина данных: 4
	101B	Ширина данных: 5
	110B	Ширина данных: 6
	111B	Ширина данных: 7
БИТ14	Количество доступных/недоступных символов	0: число без знака; 1: относительное число
БИТ15	Зарезервировано	Зарезервировано

Формат отклика при возникновении ошибки показан в таблице 19.

Приложение. Таблица 19

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

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

Приложение. Таблица 20. Коды ошибок

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

Параметры управления 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.

Приложение. Таблица 21. Параметры управления

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
0x6200	Слово команды управления	нет
0x6201	Задание основной частоты	Да
0x6202	Задание вспомогательной частоты	Да
0x6203	Основная опорная частота	Нет
0x6204	Вспомогательная опорная частота	Нет
0x6205	Многоступенчатая опорная частота	Нет
0x6206	Опорная частота простого ПЛК	Нет

Адрес регистра	Название параметра	Сохраняется при потере питания
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 крутящего момента тормоза (0–200,0 %)	Нет
0×620B	Зарезервировано	Нет
0×620C	Зарезервировано	Нет
0×620D	Зарезервировано	Нет
0×620E	Настройка источника аналогового АО1	Нет
0×620F	Настройка источника аналогового ЕАО	Нет
0×6210	Настройка источника дискретного ДО	Нет
0×6211	Настройка пропорции настройки частоты ведомого устройства (0–100,0 %)	Нет
0×6212	Опорный виртуальный вывод обмена данными	Нет
0×6213	Время разгона 1	Да
0×6214	Время торможения 1	Да

Приложение. Таблица 22. Параметры состояния

Адрес регистра	Название параметра
0×6300	Слово рабочего состояния 1
0×6301	Текущая рабочая частота
0×6302	Выходной ток
0×6303	Выходное напряжение
0×6304	Выходная мощность
0×6305	Скорость вращения
0×6306	Напряжение шины
0×6307	Выходной крутящий момент

Адрес регистра	Название параметра
0×6308	Внешний счетчик
0×6309	Слова старшего бита фактической длины
0×630A	Слова младшего бита фактической длины
0×630B	Состояние дискретных выходов
0×630C	Состояние дискретных выходов
0×630D	Настройка рабочей частоты
0×630E	Настройка ПИД
0×630F	Обратная связь ПИД-регулятора
0×6310	Установленное время разгона 1
0×6311	Установленное время торможения 1
0×6312	AI1 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0×6313	AI2 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0×6314	AI3 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: 0,00–10,00 В)
0×6315	AI4 (единица измерения: 0,01 В) (Диапазон: –10,00–10,00 В)
0×6316	X5 (единица измерения: кГц)
0×6317	Неисправность 1 (последняя)
0×6318	Неисправность 2
0×6319	Неисправность 3
0×631A	Параметр отображения запуска
0×631B	Параметр отображения останова
0×631C	Настройка режима управления преобразователем частоты
0×631D	Режим опорной частоты
0×631E	Основная опорная частота
0×631F	Дискретная настройка основной опорной частоты
0×6320	Вспомогательная опорная частота
0×6321	Дискретная настройка вспомогательной опорной частоты
0×6322	Слово 2 состояния преобразователя частоты
0×6323	Текущая неисправность преобразователя частоты

Биты управления преобразователем частоты определяются, как показано ниже в таблице 23.

Приложение. Таблица 23. Биты 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	
БИТ15 – БИТ5	000000B	Зарезервировано	

ВНИМАНИЕ!

Когда БИТ0 и БИТ2 сосуществуют, толчковый режим имеет приоритет.

Биты состояния преобразователя частоты показаны в приложении в таблице 24.

Приложение. Таблица 24. Слово состояния 1 бит

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1:	Запуск	
	0:	Останов	
БИТ1	1:	Назад	
	0:	Вперед	
БИТ3 – БИТ2	00B	Постоянная скорость	
	01B	Разгон	
	10B	Торможение	
БИТ4	0:	Главная настройка не достигнута	
	1:	Главная настройка достигнута	
БИТ7 – БИТ5	Зарезервировано		
БИТ15 – БИТ8	0x00 – 0xFF	Код неисправности	0: преобразователь частоты нормален. Не 0: преобразователь частоты неисправен. См. соответствующую спецификацию кодов неисправностей в главе 7 данного руководства пользователя

Приложение. Таблица 25. Слово состояния 2 бит

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ0	1:	толчок	
	0:	без толчка	
БИТ1	1:	запуск с ПИД	
	0:	запуск без ПИД	
БИТ2	1:	запуск с ПЛК	
	0:	запуск без ПЛК	
БИТ3	1:	запуск при многоступенчатой частоте	
	0:	запуск без многоступенчатой частоты	
БИТ4	1:	обычный запуск	
	0:	необычный запуск	
БИТ5	1:	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	
	1:	автоматическая настройка	

Бит состояния	Значение	Назначение	Примечания
БИТ10	0:	автоматическая настройка отсутствует	
Прочее	0:	зарезервировано	

Инструкции оператора

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

Приложение. Таблица 26

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 27

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

Адрес регистра: 0×00 00 – 0×63 22.

Количество регистров: 0×00 01 – 0×00 0C. Данные: n равно (2 × количество регистров – 1).

Пример применения

Примечание: перед использованием управления 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.

Приложение. 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.

Приложение. Таблица 29

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 30

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
1	42	XX XX	B1 – B0	XX XX

Адрес регистра: 0x00 00 – 0x21 06 и 0x62 00 – 0x63 22. Подпараметр: см. таблицу подпараметров управления параметрами.

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

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

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

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

Запрос ведущего устройства.

Приложение. Таблица 32

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
1	6	62 00	B1 B0	XX XX

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 33

Адрес	Параметр	Подпараметр	Данные	Код проверки
1	6	62 00	B1 B0	XX XX

Пример:

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

Приложение. Таблица 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.

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 36

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

Адрес регистра: 0×00 00 – 0×1E 04, 0×62 00 – 0×62 14

Количество регистров: 0×00 01 – 0×00 04

Количество байтов данных: 0×02 – 0×08 Данные: n равно (2 × количество регистров – 1).

Пример:

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

Приложение. Таблица 37

	Адрес	Параметр	Адрес регистра	Количество регистров	Количество байтов данных	Данные	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.

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

Отклик ведомого устройства

Приложение. Таблица 39

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

Подпараметр: таблица подпараметров диагностики линии. Пример:

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

Приложение. Таблица 40

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

Ошибка чтения или предупреждение.

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

Отклик ведомого устройства.

Приложение. Таблица 41

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

Пример:

Параметр 0x10 используется здесь для записи соответствующих данных записи 1, 11, 4

и 100,00 в регистры управления 0x6200, 0x6201, 0x6202 и 0x6203 подчиненного устройства 0x01. При превышении верхнего предела b0.08 возникнет ошибка калибровки.

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

Генерация LRC/CRC

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

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

Приложение 2.

Информация о платах расширения

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

Тип	Наименование	Описание
	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 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