

Универсальные смарт- преобразователи серии Goodrive28

Руководство пользователя



Предисловие

Обзор

Благодарим вас за выбор ПЧ INVT серии Goodrive 28 (если не указано иное, ПЧ, упомянутый в данном руководстве, относится к серии Goodrive 28). Преобразователи этой линейки широко применяется в станкостроении, текстильной промышленности, печати и упаковке, пищевой отрасли, производстве литевых батарей, логистике, электронике 3С, пластиковом производстве, кабельной промышленности, системах отопления и вентиляции.

В данном руководстве в основном описываются методы механической установки, монтажа электропроводки, методы эксплуатации, ввода в эксплуатацию, технического обслуживания и устранения неисправностей ПЧ. Внимательно прочтите руководство перед установкой и использованием ПЧ.

Читательская аудитория

Персонал, обладающий профессиональными знаниями в области электротехники (например, квалифицированные инженеры-электрики или персонал с эквивалентными знаниями).

Журнал изменений

Руководство может быть изменено нерегулярно без предварительного уведомления в связи с обновлением версии продукта или по другим причинам.

Версия	Дата	Содержание изменений
V1.0	2026,06	Создать

Содержание

1 Особые положения по технике безопасности	1
1.1 Декларация по технике безопасности	1
1.2 Определение уровня безопасности	1
1.3 Требования к персоналу	1
1.4 Правила безопасности	2
2 Обзор продукта	5
2.1 Паспортная табличка и модель продукта	5
2.2 Спецификация	5
2.3 Номинальные характеристики	8
2.4 Охлаждение изделия	9
2.5 Размеры и вес изделия	11
2.6 Конструкция устройства	13
2.7 Конфигурация системы	14
2.8 Быстрый запуск	16
3 Механический монтаж	17
3.1 Распаковка и осмотр	17
3.2 Подготовка к установке	17
3.2.1 Условия и место установки	17
3.2.2 Направление монтажа	18
3.2.3 Пространство для установки	19
3.3 Установка и демонтаж	20
3.3.1 Монтаж	21
3.3.2 Демонтаж	25
4 Монтаж электропроводки	26
4.1 Проверка изоляции	26
4.2 Проверка совместимости системы заземления	26
4.2.1 Емкость заземления фильтра EMC	26
4.2.2 Варистор между землей и фазой	27
4.2.3 В каких случаях следует отключать фильтр EMC или варистор	27
4.2.4 Руководство по установке ПЧ в системе ТТ	28
4.2.5 Идентификация системы заземления электросети	29
4.2.6 Следует отключить встроенный фильтр EMC или варистор	30
4.3 Выбор и прокладка кабелей	32
4.3.1 Выбор кабелей	32
4.3.2 Прокладка кабелей	34
4.4 Подключение главной цепи	35
4.4.1 Подключение главной цепи	35
4.4.2 Клеммы главной цепи	35

4.4.3 Порядок подключения	38
4.5 Подключение контура управления	39
4.5.1 Подключение контура управления	39
4.5.2 Клеммы контура управления.....	40
4.5.3 Подключение входных/выходных сигналов.....	43
4.6 Защита проводки	47
5 Инструкции по эксплуатации панели управления	49
5.1 Описание функций панели	49
5.2 Отображение и эксплуатация встроенной светодиодной панели.....	49
5.2.1 Лицевая часть панели	49
5.2.2 Дисплей панели	51
5.2.3 Операции с панелью	52
5.3 Отображение и эксплуатация внешней светодиодной панели	54
5.3.1 Лицевая часть панели	54
5.3.2 Дисплей панели	56
5.3.3 Операции с панелью	57
5.4 Отображение и эксплуатация внешней жидкокристаллической панели	59
5.4.1 Лицевая часть панели	60
5.4.2 Функции панели	61
5.4.3 Операции с панелью	62
6 Отладка	73
6.1 Установка параметров двигателя	74
6.1.1 Выбор типа двигателя.....	74
6.1.2 Установка номинальных параметров двигателя.....	74
6.1.3 Переключение двигателя.....	76
6.1.4 Однофазный двигатель	77
6.2 Установка автонастройки параметров	79
6.2.1 Автонастройка параметров двигателя	80
6.2.2 Идентификация инерции двигателя	81
6.3 Выбор команды управления.....	82
6.4 Настройка частоты	85
6.4.1 Комбинирование источников задания частоты	87
6.4.2 Способ установки частоты.....	88
6.4.3 Функция точной настройки частоты.....	100
6.5 Выбор режима управления скоростью.....	102
6.6 Задание крутящего момента	103
6.6.1 Метод настройки момента	103
6.6.2 Переключение режимов управления скоростью и моментом.....	104
6.7 Настройка запуска/остановки	105
6.7.1 Настройка запуска	105

6.7.2 Настройка остановки	108
6.7.3 Установка перезапуска после отключения питания	111
6.8 Регулирование эффективности управления	112
6.8.1 Оптимизация пространственно-векторного управления	112
6.8.2 Оптимизация производительности векторного управления	119
6.9 Входы и выходы.....	126
6.9.1 Функции цифровых входных и выходных клемм	126
6.9.2 Функции аналоговых входных и выходных клемм	139
6.9.3 Функции высокоскоростных импульсных входных и выходных клемм	145
6.10 Связь по RS485.....	150
6.11 Мониторинг параметров.....	152
6.11.1 Группа P07 Группа пользовательского интерфейса	153
6.11.2 Группа P17 Основные параметры состояния	157
6.12 Установка параметров защиты	163
6.12.1 Защита от потери скорости при перенапряжении.....	163
6.12.2 Защита по ограничению тока	165
6.12.3 Снижение частоты при сбое питания	166
6.12.4 Управление вентилятором охлаждения.....	168
6.12.5 Динамическое торможение	169
6.12.6 Безопасное отключение крутящего момента	170
6.13 Процессы применения	170
6.13.1 Подсчет	170
6.13.2 Спящий режим и выход из спящего режима	171
6.13.3 Переключение на обратное вращение.....	172
6.13.4 Пропуск частоты	174
6.13.5 Плавающая частота	175
7 Связь	177
7.1 Стандартный коммуникационный интерфейс	177
7.2 Адрес данных связи	177
7.2.1 Адреса регистров функциональных параметров	177
7.2.2 Адреса нефункциональных параметров	178
7.3 Сеть Modbus.....	181
7.3.1 Топология сети.....	182
7.3.2 Режим RTU	183
7.3.3 RTU код команды	185
7.3.4 Пропорциональное значение полевой шины	189
7.3.5 Ответ на сообщение об ошибке	190
7.3.6 Отладка связи	190
8 Устранение неисправностей	192
8.1 Индикация неисправностей и сброс	192

8.2 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению.....	192
8.2.1 Типичные неисправности и способы их устранения.....	192
8.2.2 Другое состояние.....	202
8.3 Анализ типичных неисправностей.....	203
8.3.1 Двигатель не вращается.....	203
8.3.2 Вибрация двигателя.....	204
8.3.3 Перенапряжение.....	205
8.3.4 Пониженное напряжение.....	206
8.3.5 Повышенный ток.....	207
8.3.6 Перегрев двигателя.....	208
8.3.7 Перегрев ПЧ.....	209
8.3.8 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения.....	210
8.4 Неисправности и решения.....	210
8.4.1 Помехи переключателей приборов и датчиков.....	210
8.4.2 Помехи связи по стандарту 485.....	211
8.4.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя.....	212
8.4.4 Ток утечки и устройство защиты от токов.....	213
8.4.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования.....	214
9 Проверки и техническое обслуживание.....	215
9.1 Ежедневная проверка и плановое техническое обслуживание.....	215
9.2 Замена вентилятора охлаждения.....	216
9.3 Формовка конденсаторов.....	217
Приложение А Платы расширения.....	219
А.1 Описание моделей.....	219
А.2 Технические характеристики.....	219
А.3 Параметры протокола.....	220
А.4 Светодиод.....	222
А.5 Установка и подключение платы расширения.....	225
А.5.1 Процедура установки платы расширения.....	225
А.5.2 Подключение платы расширения.....	226
А.6 Отладка.....	228
Приложение В Технические данные.....	231
В.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры.....	231
В.2 Понижение номинальных показателей в зависимости от высоты над уровнем моря.....	233
В.3 Снижение номинальных характеристик в зависимости от несущей частоты.....	233
В.4 Параметры электросети.....	234
В.5 Данные о подключении двигателя.....	234
В.5.1 Длина кабеля двигателя для нормальной работы.....	235
В.5.2 Длина кабеля двигателя для обеспечения ЭМС.....	236
Приложение С Используемые стандарты.....	238

С.1 Перечень стандартов применения.....	238
С.2 Сертификация CE/TUV/UL/CCS	238
С.3 Декларация о соответствии стандартам ЭМС.....	238
С.4 Стандарты ЭМС	239
Приложение D Размеры	241
D.1 Структура панели.....	241
D.2 Внешние размеры изделия.....	242
D.3 Размеры для фланцевого монтажа	246
Приложение E Периферийные принадлежности	248
E.1 Кабель	248
E.1.1 Кабель питания.....	248
E.1.2 Кабели управления	250
E.2 Автоматические прерыватели, плавкие предохранители и электромагнитные контакторы	250
E.3 Дополнительные принадлежности	254
E.3.1 Стабилизатор.....	254
E.3.2 Волновой фильтр	256
E.3.3 Тормозные компоненты.....	257
E.3.4 Внешняя панель и монтажный кронштейн	260
E.3.5 Монтажный кронштейн для DIN-рейки.....	260
E.3.6 Список комплектующих.....	261
Приложение F Функция безопасного отключения крутящего момента (STO).....	262
F.1 Стандарты безопасности	262
F.2 Описание функции безопасности	262
F.3 Оценка рисков	264
F.4 Кабель подключения STO.....	264
F.5 Описание функций клемм STO.....	266
F.6 Таблица логики функции STO	266
F.7 Описание задержки канала STO	266
F.8 Приемно-сдаточные испытания	267
Приложение G Таблица функциональных параметров	270
Группа P00: Группа базовых функций	270
Группа P01: Группа управления запуском и остановкой	274
Группа P02: Параметры двигателя 1	279
Группа P03: Векторное управление двигателем 1	285
Группа P04: Группа управления V/F двигателя 1	294
Группа P05: Группа входных клемм.....	299
Группа P06: Группа выходных клемм	305
Группа P07: Группа пользовательского интерфейса	311
Группа P08: Группа функций усиления	320
Группа P09: Группа управления PID	330

Группа P10: Простой ПЛК и многоступенчатая скорость	334
Группа P11: Группа параметров защиты.....	337
Группа P13: Группа параметров управления СД	344
Группа P14: Группа функций последовательной связи.....	346
Группа P16: Группа пользовательских функций связи	350
Группа P17: Группа функций просмотра состояния (группа состояния).....	356
Группа P23: Группа функций карты расширения связи 1	362
Группа P24: Группа функций карты расширения связи 2	364
Группа P29: Группа функций просмотра состояния платы расширения (группа состояния)	367
Группа P34: Параметры двигателя 2	369
Группа P35: Векторное управление двигателем 2	374
Группа P36: Группа управления V/F двигателя 2	382

1 Особые положения по технике безопасности

1.1 Декларация по технике безопасности

Перед транспортировкой, установкой, использованием или техническим обслуживанием оборудования следует внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации и соблюдать все изложенные в нем указания по технике безопасности. Несоблюдение данных мер может привести к травмам, повреждению оборудования, а даже к смерти.

Мы не несем ответственности за любые травмы и повреждение оборудования, вызванные несоблюдением мер предосторожности.

1.2 Определение уровня безопасности

Чтобы обеспечить личную безопасность и избежать материального ущерба, вы должны обратить внимание на предупреждающие символы и советы в руководстве.

Предупреждающие знаки	Наименование	Описание
	Опасность	несоблюдение соответствующего требования может привести к тяжелым травмам и смерти людей.
	Опасность поражения электрическим током	несоблюдение соответствующего требования может привести к тяжелым травмам и смерти людей. Поскольку после выключения питания ПЧ на конденсаторах шины все еще сохраняется высокое напряжение, подождите не менее 5 минут (в зависимости от предупреждающих символов на устройстве) после выключения питания, чтобы предотвратить поражение электрическим током.
	Предупреждение	несоблюдение соответствующего требования может привести к повреждению оборудования и причинению травм.
	Чувствительно к статическому электричеству	Несоблюдение соответствующих требований может привести к повреждению оборудования или внутренних компонентов.
	Горячо	Несоблюдение соответствующих требований может привести к ожогу.
Примечания	Примечания	Несоблюдение соответствующих требований может привести к легким травмам или повреждению оборудования.

1.3 Требования к персоналу

Обученные и квалифицированные специалисты: Персонал, работающий с ПЧ, должен пройти специализированное обучение по электрическим системам, пройти инструктаж по технике безопасности и сдать экзамен. Персонал должен быть ознакомлен с процедурами установки, отладки, эксплуатации и технического обслуживания, а также требованиями к ним и знать, как избежать различных аварийных ситуаций, на основании опыта.

1.4 Правила безопасности

Общие принципы											
	- К выполнению операций допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. - Запрещается выполнять электромонтаж, осмотр, замену комплектующих и другие работы при включенном питании. Перед выполнением вышеуказанных операций убедитесь, что все входные источники питания отключены, и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ. Время ожидания указано в таблице ниже: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Модель</th><th>Минимальное время ожидания</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 фаза, 220 В, 0,2-4 кВт</td><td>5 мин.</td></tr> <tr> <td>3 фазы, 220 В, 0,2-15 кВт</td><td>5 мин.</td></tr> <tr> <td>3 фазы, 380 В, 0,4-22 кВт</td><td>5 мин.</td></tr> <tr> <td>3 фазы, 575 В, 0,4-22 кВт</td><td>5 мин.</td></tr> </tbody> </table>	Модель	Минимальное время ожидания	1 фаза, 220 В, 0,2-4 кВт	5 мин.	3 фазы, 220 В, 0,2-15 кВт	5 мин.	3 фазы, 380 В, 0,4-22 кВт	5 мин.	3 фазы, 575 В, 0,4-22 кВт	5 мин.
Модель	Минимальное время ожидания										
1 фаза, 220 В, 0,2-4 кВт	5 мин.										
3 фазы, 220 В, 0,2-15 кВт	5 мин.										
3 фазы, 380 В, 0,4-22 кВт	5 мин.										
3 фазы, 575 В, 0,4-22 кВт	5 мин.										
	- Не вносите изменения в конструкцию ПЧ без разрешения; в противном случае это может привести к возгоранию, поражению электрическим током или другим травмам. - ПЧ не может использоваться в качестве "устройства аварийной остановки". - ПЧ не может выступать в качестве аварийного тормоза двигателя; необходимо установить механическое тормозное устройство. - Исключите возможность попадания винтов, кабелей и других токопроводящих элементов внутрь преобразователя частоты.										
	Основание может нагреваться во время работы ПЧ. Не прикасайтесь, в противном случае вы можете получить ожог.										
	Электрические детали и компоненты внутри ПЧ чувствительны к электростатическому излучению. Примите меры, чтобы предотвратить электростатический разряд при выполнении соответствующих операций.										
Перевозка											
	- Выберите подходящие методы для доставки ПЧ, чтобы избежать повреждений, и примите защитные меры, такие как ношение защитной обуви и рабочей униформы, чтобы избежать физических травм или смерти. - Защитите ПЧ от физических ударов или вибрации. - Не переносите ПЧ только за переднюю крышку, так как крышка может отвалиться.										
Монтаж											
	- Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы. Кроме того, не допускайте контакта ПЧ с легковоспламеняющимися веществами или их налипания. - Не устанавливайте поврежденный или неукomплектованный ПЧ. - Не прикасайтесь к ПЧ влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.										

Монтаж	
	- Установите ПЧ в подходящей для этого среде (см. раздел 3.2.1 Условия и место установки) и исключите вероятность приближения к нему детей и других лиц. - Подключите дополнительные тормозные элементы (такие как тормозные резисторы, тормозные блоки или блоки обратной связи) в соответствии с электрическими схемами. - Поскольку ток утечки ПЧ, возникающий во время работы, может превышать 3,5 мА, заземлите устройство надлежащим образом и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Проводимость заземляющего провода из полиэтилена такая же, как и у фазного провода. - L1, L2, L3 (L, N) - входные клеммы питания, U, V и W - выходные клеммы подключения двигателя. Правильно подсоедините входной силовой кабель и кабель двигателя; в противном случае ПЧ может быть поврежден. - Если ПЧ устанавливается в ограниченном пространстве (например, в шкафу), необходимо предусмотреть защитные устройства (такие как огнеупорный корпус, электрический защитный корпус, механический защитный корпус и т.д.), соответствующие классу защиты IP, а класс защиты IP должен соответствовать стандартам IEC и местным нормативным актам.
Отладка	
	ПЧ может автоматически запуститься при подаче питания, если включен перезапуск при отключении питания (P01.21=1). Не приближайтесь к ПЧ и двигателю.
	- Не включайте и не выключайте слишком часто входные источники питания ПЧ. - Если ПЧ хранился без использования в течение длительного времени, выполните проверку, формовку конденсаторов (см. раздел 9.3 Формовка конденсаторов) и пробный запуск ПЧ перед использованием.
Работа	
	- Перед запуском закройте переднюю крышку ПЧ; в противном случае возможно поражение электрическим током. - Во время работы внутри ПЧ возникает высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций с ПЧ во время работы, за исключением настройки панели. Клеммы управления изделия представляют собой цепь ELV (сверхнизкое напряжение). При отсутствии защитной изоляции следует избегать прямого подключения между клеммами управления и доступными клеммами другого оборудования. - Во время приведения в действие синхронного двигателя, помимо вышеупомянутых действий, необходимо выполнить следующие работы: ✓ Все входные источники питания были отключены, включая основное и управляющее питание. ✓ Синхронный двигатель остановлен, и напряжение на выходном конце ПЧ должно быть ниже 36 В. ✓ После остановки синхронного двигателя подождите, по крайней мере, время, указанное на корпусе ПЧ.

Работа	
	✓ Во время эксплуатации необходимо убедиться, что синхронный двигатель не может снова включиться под действием внешней нагрузки; рекомендуется установить эффективное внешнее тормозное устройство или отключить прямое электрическое соединение между синхронным двигателем и ПЧ.

Техническое обслуживание	
	● Не выполняйте техническое обслуживание ПЧ или замену компонентов при включенном питании. В противном случае это может привести к поражению электрическим током. ● Храните ПЧ и его комплектующие вдали от горючих материалов и убедитесь, что нет наливания на ПЧ.
	● При профилактическом ремонте, обслуживании и замене компонентов необходимо осуществить меры по защите от статического электричества в отношении ПЧ и его деталей.
	● Не проводите испытания изоляции ПЧ и не измеряйте цепи управления мегаомметром.
Примечания	● Используйте соответствующий крутящий момент при затяжке винтов.

Утилизация	
	● ПЧ содержит тяжелые металлы. Утилизируйте ПЧ как промышленные отходы.

2 Обзор продукта

2.1 Паспортная табличка и модель продукта

На каждом ПЧ имеется паспортная табличка, содержащая основную информацию о продукте и сертификационные знаки, такие как CE и UL, в соответствии с фактическим состоянием сертификации.



Nameplate position

Product nameplate

inv**t**

Model: GD28-1R1G-4 **IP20**

Power(Output): 1.5kW(Normal Duty)/1.1kW(Heavy Duty)

Input: Normal Duty: AC 3PH 380V-480V 5.8A 47Hz-63Hz
Heavy Duty: AC 3PH 380V-480V 5.8A 47Hz-63Hz

Output: Normal Duty: AC 3PH 0V-Uinput 3.7A 0Hz-599Hz
Heavy Duty: AC 3PH 0V-Uinput 3A 0Hz-599Hz

S/N: XXXXXXXXXXXX

GD28-1R1G-4 RoHS 01 Made in China

Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.

Product model GD28-1R1G-4

Product series GD28: Goodrive28 series	Voltage class S2: AC 1PH 200V – 240V 2: AC 3PH 200V – 240V 4: AC 3PH 380V – 480V 5: AC 3PH 525V – 600V
Heavy duty power 1R1: 1.1kW G: Constant torque load	

2.2 Спецификация

Позиция		гаек
Входной	Входное напряжение (В)	1-фазный 200–240 В перем. тока 3-фазный 200–240 В перем. тока 3-фазный 380–480 В перем. тока 3-фазный 525–600 В перем. тока
	Входной ток (А)	Подробнее см. в разделе 2.3 Номинальные характеристики.
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц, допустимый диапазон 47–63 Гц.
Выход	Выходное напряжение (В)	0–входное напряжение
	Выходной ток (А)	Подробнее см. в разделе 2.3 Номинальные характеристики.
	Выходная мощность (кВт)	Подробнее см. в разделе 2.3 Номинальные характеристики.
	Выходная частота (Гц)	0–599Гц
Контроль	Способ управления	Режим управления пространственным вектором напряжения (V/F), режим векторного управления без PG (SVC).
	Двигатель	Асинхронный или синхронный

Позиция		гаек
характеристики	Коэффициент скорости	Асинхронный двигатель: 1:100 (SVC) Синхронный двигатель: 1:50 (SVC)
	Точность настройки скорости	$\pm 0,2\%$ (SVC)
	Колебание скорости	$\pm 0,3\%$ (SVC)
	Реакция крутящего момента	<10 мс (бездатчиковое векторное управление)
	Точность настройки крутящего момента	5 % (бездатчиковое векторное управление)
	Пусковой момент	Асинхронный двигатель: 0,5 Гц/200% (бездатчиковое векторное управление) Синхронный двигатель 2,5 Гц, 150% (бездатчиковое векторное управление)
	Перегрузочная способность	Модель для тяжелых нагрузок: 150% /60 с, 180% /10 с. Модель для легких нагрузок: 110% /60 с, 150% /10 с.
Периферийные интерфейсы	Аналоговый вход	2-канальный аналоговый вход: AI1: 0–10 В/0–20 мА AI2: -10–10 В/0–20 мА 1% от полного диапазона
	Аналоговый выход	1-канальный аналоговый выход : AO1: 0–10 В/0–20 мА 1% от полного диапазона
	Цифровой вход	4-канальный обычный вход, максимальная частота 1 кГц 1-канальный высокоскоростной вход, максимальная частота 50 кГц Поддерживается NPN/PNP, по умолчанию PNP. DI4 переключается в режим PTC с помощью перекидного переключателя.
	Цифровой выход	1-канальный высокоскоростной цифровой выход, максимальная частота 50 кГц Альтернативный обычный цифровой выход, поддержка выходов в режимах PNP и NPN.
	Выход реле	Вывод 1-канального реле Нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C Емкость контакта: 3 А/250 В перем. тока, 1 А/30 В пост. тока
	Интерфейс Type-C	Питание от ПК по USB позволяет быстро просматривать и настраивать параметры через подключение к программному обеспечению главного компьютера без основного источника питания.
	Интерфейс связи	Последовательная связь 485, поддержка протокола связи Modbus RTU
	Дисплей панели	5-разрядный цифровой дисплей, 6 кнопок
Требования	Рабочая температура	-10-50°C, без снижения характеристик легкой нагрузки при 40°C и при 50°C для тяжелой нагрузки.  Примечание: если в условиях тяжелой нагрузки температура превышает

Позиция		гаек
среде		50°C, см. раздел В.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры; если при легкой нагрузке температура превышает 40°C, см раздел. В.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры.
	Температура хранения	-20–70°C
	Температура транспортировки	-20–70°C
	Высота над уровнем моря	макс. 2000 м Использование без снижения характеристик допускается на высоте до 1000 м (3281 фут). На высоте более 1000 м (3281 фут) происходит снижение характеристик на 1% на каждые 100 м (328,1 фут).
	Влажность	Менее 95%RH, без конденсации.
	Вибрация	Менее 0,6 г.
	Степень загрязнения	3C2, 3S2, PD2
	Класс защиты	IP20
	Тип перенапряжения	OVC III
Другое	Тормозной блок	В стандартной комплектации встроен тормозной блок
	Сертификация	UL, CE
	Функция безопасности	TUV (SIL3)
	Способ монтажа	Поддержка установки на стене, DIN-рейку, на фланец.  Примечание: монтаж на DIN-рейку поддерживают только устройства в исполнении А и В, необходимо дополнительно подобрать соответствующие аксессуары; фланцевый монтаж поддерживают только устройства в исполнении С, D, Е, необходимо дополнительно подобрать соответствующие аксессуары.
	Способ охлаждения	Класс напряжения 220 В: 0,75 кВт (включительно) и ниже, естественное охлаждение. Класс напряжения 380 В: 1,1 кВт (включительно) и ниже, естественное охлаждение. Класс напряжения 575 В: 0,75 кВт (включительно) и ниже, естественное охлаждение. Другое: активное воздушное охлаждение

2.3 Номинальные характеристики

Модель изделия	Тяжелая нагрузка			Легкая перегрузка		
	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток А	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток А
1-фазный 200–240 В перем. тока						
GD28-0R2G-S2	0,2	3,9	1,5	0,4	4,5	2
GD28-0R4G-S2	0,4	5,3	2,5	0,75	7,4	3,3
GD28-0R7G-S2	0,75	8,8	4,2	1,1	11	5,1
GD28-1R1G-S2	1,1	14,8	6,5	1,5	17	7,5
GD28-1R5G-S2	1,5	17	7,5	2,2	20,4	9,8
GD28-2R2G-S2	2,2	20,6	10	3	23,8	12,5
GD28-004G-S2	4	34	16	-	-	-
3-фазный 200-240 В перем. тока						
GD28-0R2G-2	0,2	2,2	1,5	0,4	3,3	2
GD28-0R4G-2	0,4	4,1	2,5	0,75	5,6	3,3
GD28-0R7G-2	0,75	6,8	4,2	1,1	8,1	5,1
GD28-1R1G-2	1,1	9,1	6,5	1,5	11,5	7,5
GD28-1R5G-2	1,5	11,5	7,5	2,2	15	9,8
GD28-2R2G-2	2,2	15,1	10	3	17,7	12,5
GD28-004G-2	4	20	16	5,5	26	21
GD28-5R5G-2	5,5	25,7	20	7,5	30	26
GD28-7R5G-2	7,5	33	30	11	43	39
GD28-011G-2	11	46	42	-	-	-
GD28-015G-2	15	60	55	18,5	72	64
3-фазный 380-480 В перем. тока						
GD28-0R4G-4	0,4	2,7	1,5	0,75	3,9	2
GD28-0R7G-4	0,75	4,5	2,5	1,1	6	3,3
GD28-1R1G-4	1,1	5,8	3	1,5	6,9	3,7
GD28-1R5G-4	1,5	7,6	4,2	2,2	9,6	5,5
GD28-2R2G-4	2,2	9,6	5,5	3	10,4	7
GD28-003G-4	3	11,4	7,5	4	15,3	9,5
GD28-004G-4	4	15,3	9,5	5,5	17,2	11,5
GD28-5R5G-4	5,5	22,1	14	7,5	27,6	18
GD28-7R5G-4	7,5	28	18,5	11	29,8	21
GD28-011G-4	11	36	25	15	46	32
GD28-015G-4	15	46	32	18,5	52	38
GD28-018G-4	18,5	52	38	22	60	45
GD28-022G-4	22	60	45	30	72	58

Модель изделия	Тяжелая нагрузка			Легкая перегрузка		
	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток А	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток А
3-фазный 525-600 В перем. тока						
GD28-0R4G-5	0,4	2	1,7	0,75	2,4	2,1
GD28-0R7G-5	0,75	2,7	2,3	1,5	3,1	2,7
GD28-1R5G-5	1,5	3,5	3	2,2	4,8	4,2
GD28-2R2G-5	2,2	4,8	4,2	4	6,2	5,5
GD28-004G-5	4	7,4	6,5	5,5	10,2	9
GD28-5R5G-5	5,5	10,2	9	7,5	13,6	12
GD28-7R5G-5	7,5	13,6	12	11	19	17
GD28-011G-5	11	19	17	15	24,5	22
GD28-015G-5	15	24,5	22	18,5	30	27
GD28-018G-5	18,5	30	27	22	38,2	34
GD28-022G-5	22	38,2	34	30	48	42

 **Примечание:** входной ток ПЧ измерен при входном напряжении 220/380/575 В без дополнительных реакторов.

2.4 Охлаждение изделия

Модель изделия	Потребляемая мощность устройства в режиме ожидания (Вт)	Потребляемая мощность устройства при полной нагрузке (Вт)	Тепловыделение (БТЕ/ч)	Объем вентиляции (м³/ч)	Объем вентиляции (CFM) (фут³/мин)
1-фазный 200–240 В перем. тока					
GD28-0R2G-S2	7	19	65	-	-
GD28-0R4G-S2	7	27	92	-	-
GD28-0R7G-S2	7	45	154	-	-
GD28-1R1G-S2	7	67	229	20	12
GD28-1R5G-S2	7	74	253	20	12
GD28-2R2G-S2	7	112	382	20	12
GD28-004G-S2	11	185	631	20	12
3-фазный 200-240 В перем. тока					
GD28-0R2G-2	7	19	65	-	-
GD28-0R4G-2	7	27	92	-	-
GD28-0R7G-2	7	42	143	-	-
GD28-1R1G-2	7	60	205	20	12
GD28-1R5G-2	7	67	229	20	12

Модель изделия	Потребляемая мощность устройства в режиме ожидания (Вт)	Потребляемая мощность устройства при полной нагрузке (Вт)	Тепловыделение (БТЕ/ч)	Объем вентиляции (м³/ч)	Объем вентиляции (CFM) (фут³/мин)
GD28-2R2G-2	7	84	287	20	12
GD28-004G-2	11	137	467	50	30
GD28-5R5G-2	11	182	621	50	30
GD28-7R5G-2	14	260	887	122	72
GD28-011G-2	14	396	1351	122	72
GD28-015G-2	16	621	2119	153	90
3-фазный 380-480 В перем. тока					
GD28-0R4G-4	9	29	99	-	-
GD28-0R7G-4	9	40	137	-	-
GD28-1R1G-4	9	45	154	-	-
GD28-1R5G-4	9	60	205	20	12
GD28-2R2G-4	9	81	277	20	12
GD28-003G-4	9	104	355	20	12
GD28-004G-4	9	147	502	20	12
GD28-5R5G-4	11	208	710	50	30
GD28-7R5G-4	11	248	846	50	30
GD28-011G-4	20	335	1143	122	72
GD28-015G-4	20	468	1197	122	72
GD28-018G-4	20	503	1716	153	90
GD28-022G-4	20	577	1969	153	90
3-фазный 525-600 В перем. тока					
GD28-0R4G-5	12	31	106	-	-
GD28-0R7G-5	12	46	157	-	-
GD28-1R5G-5	13	65	222	20	12
GD28-2R2G-5	13	76	259	20	12
GD28-004G-5	13	83	283	20	12
GD28-5R5G-5	15	144	491	50	30
GD28-7R5G-5	15	243	829	50	30
GD28-011G-5	32	276	942	122	72
GD28-015G-5	32	327	1116	122	72
GD28-018G-5	36	382	1303	153	90
GD28-022G-5	36	437	1491	153	90

2.5 Размеры и вес изделия

Модель изделия	Внешняя конструкция	Габаритные размеры W×H×D (mm/in)	Размеры упаковки W×H×D (mm/in)	Вес нетто (кг)
1-фазный 200–240 В перем. тока				
GD28-0R2G-S2	A	60×190×155/ 2,36×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,23
GD28-0R4G-S2				
GD28-0R7G-S2				
GD28-1R1G-S2	B	70×190×155/ 2,75×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,27
GD28-1R5G-S2				
GD28-2R2G-S2				
GD28-004G-S2	C	90×235×155/ 3,54×9,25×6,1	278×150×245/ 10,9×5,9×9,6	2,05
3-фазный 200–240 В перем. тока				
GD28-0R2G-2	A	60×190×155/ 2,36×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,23
GD28-0R4G-2				
GD28-0R7G-2				
GD28-1R1G-2	B	70×190×155/ 2,75×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,27
GD28-1R5G-2				
GD28-2R2G-2				
GD28-004G-2	C	90×235×155/ 3,54×9,25×6,1	278×150×245/ 10,9×5,9×9,6	2,05
GD28-5R5G-2				
GD28-7R5G-2	D	130×250×185/ 5,11×9,84×7,28	325×190×235/ 12,8×7,5×9,3	3,55
GD28-011G-2				
GD28-015G-2	E	160×300×190/ 6,29×11,81×7,48	413×255×300/ 16,3×10×11,8	4,9
3-фазный 380–480 В перем. тока				
GD28-0R4G-4	A	60×190×155/ 2,36×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,23
GD28-0R7G-4				
GD28-1R1G-4				
GD28-1R5G-4	B	70×190×155/ 2,75×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,27
GD28-2R2G-4				
GD28-003G-4				
GD28-004G-4				
GD28-5R5G-4	C	90×235×155/ 3,54×9,25×6,1	278×150×245/ 10,9×5,9×9,6	2,05
GD28-7R5G-4				
GD28-011G-4	D	130×250×185/ 5,11×9,84×7,28	325×190×235/ 12,8×7,5×9,3	3,55
GD28-015G-4				
GD28-018G-4	E	160×300×190/ 6,29×11,81×7,48	413×255×300/ 16,3×10×11,8	4,9
GD28-022G-4				

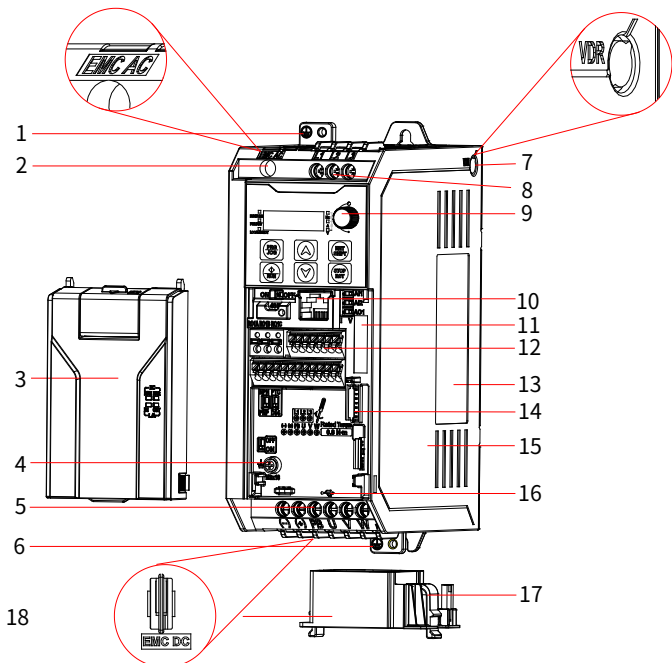
Модель изделия	Внешняя конструкция	Габаритные размеры W×H×D (mm/in)	Размеры упаковки W×H×D (mm/in)	Вес нетто (кг)
3-фазный 525-600 В перем. тока				
GD28-0R4G-5	A	60×190×155/ 2,36×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,23
GD28-0R7G-5				
GD28-1R5G-5	B	70×190×155/ 2,75×7,48×6,1	230×90×190/ 9,05×3,54×7,48	1,27
GD28-2R2G-5				
GD28-004G-5				
GD28-5R5G-5	C	90×235×155/ 3,54×9,25×6,1	278×150×245/ 10,9×5,9×9,6	2,05
GD28-7R5G-5				
GD28-011G-5	D	130×250×185/ 5,11×9,84×7,28	325×190×235/ 12,8×7,5×9,3	3,55
GD28-015G-5				
GD28-018G-5	E	160×300×190/ 6,29×11,81×7,48	413×255×300/ 16,3×10×11,8	4,9
GD28-022G-5				

 Внимание:

- По внешней конструкции изделия делятся на А, В, С, D и E.
- Разница между данными о весе, представленными в таблице, и фактическим весом изделия составляет $\leq \pm 3\%$.

2.6 Конструкция устройства

Рис. 2-1 Конструкция устройства



№ п/п	Компонент	№ п/п	Компонент
1	Входная клемма защитного заземления	10	Сетевой интерфейс RJ45
2	Винт EMC AC	11	Штрих-код модели
3	Защитная крышка	12	Клеммы платы управления
4	Клемма подключения сигнальной земли (PE)	13	Паспортная табличка
5	Выходные клеммы	14	Интерфейс для плат расширения
6	Выходная клемма подключения защитного заземления	15	Корпус
7	Винт подключения VDR	16	Интерфейс Type-C (плата управления)
8	Входная клемма	17	Вентилятор охлаждения
9	Ручка потенциометра	18	Пружинный зажим EMC DC

 **Примечание:** положение винтов EMC AC, винтов VDR и пружинных зажимов EMC DC отличается в зависимости от конструкции корпуса. Подробнее см. Рис. 4-1, Рис. 4-2и Рис. 4-3.

2.7 Конфигурация системы

Для обеспечения стабильной работы системы при использовании ПЧ для управления двигателем необходимо устанавливать различные внешние электрические устройства на входной и выходной сторонах ПЧ.

Рис. 2-2 Состав системы

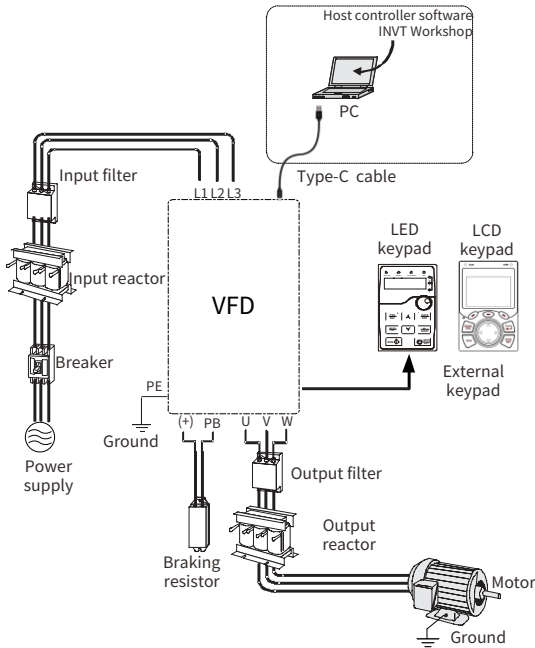


Таблица 2-1 Описание конфигурации системы

Компонент		Расположение	Описание
	Автоматический выключатель	Между источником питания и входом ПЧ	Предотвращает опасность поражения электрическим током и защищает от коротких замыканий на землю, которые могут привести к возгоранию вследствие утечки тока (используйте автоматический предохранитель от утечки тока, предназначенный для частотных преобразователей и имеющий функцию подавления высших гармоник. Номинальный ток чувствительности автоматического предохранителя составлять не менее 30 мА для каждого преобразователя частоты).
	Входной дроссель	На входной стороне ПЧ	Предназначен для улучшения коэффициента мощности на входе преобразователя частоты и подавления

Компонент	Расположение	Описание
	Выходной дроссель	Между выходной стороной ПЧ и двигателем, рядом с установкой ПЧ гармонического тока высшего порядка. (Опционально) Используется для увеличения допустимого расстояния выходного кабеля ПЧ, эффективно ограничивает скачки напряжения, генерируемые при переключении IGBT-модуля ПЧ.
	Входной волновой фильтр	На входной стороне ПЧ (Опционально) Входной фильтр: подавляет электромагнитные помехи, передаваемые ПЧ в общую электросеть через кабель входного питания. Его следует устанавливать как можно ближе к входной клемме ПЧ.
	Выходной волновой фильтр	Рядом с выходными клеммами ПЧ (Опционально) Выходной фильтр: подавляет помехи от проводки на выходной стороне частотного преобразователя. Вся серия изделий соответствует требованиям к электропроводности и передаче, предъявляемым к системам электропривода IEC/EN 61800-3 C3. Дополнительные внешние фильтры могут использоваться в соответствии с требованиями к электропроводности и передаче, предъявляемыми к системам электропривода IEC/EN 61800-3 C2.  Примечание: При сборке двигателя с кабелем двигателя и фильтром соблюдайте технические требования, указанные в приложении к руководству.
	Управляющий резистор	Между клеммами (+) и RV главной цепи ПЧ Резистор или блок резисторов используется для сокращения времени торможения за счет потребления регенеративной энергии двигателя. ● Тормозной блок: встроенный (требуется только внешний тормозной резистор) ● Тормозной резистор: опциональный внешний для всех моделей.
	Программное обеспечение главного контроллера	Установлено на главный контроллер для управления ПЧ INVT Workshop используется для настройки и мониторинга ПЧ. Ключевые функции включают: ● Мониторинг нескольких ПЧ ● Установка и мониторинг функциональных параметров; загрузка и выгрузка пакетами ● Просмотр измененных функциональных кодов, сравнение значений по умолчанию, отслеживание и поиск функциональных кодов. ● Запрос параметров состояния и их отслеживание ● Просмотр журнала ошибок и неисправностей в реальном времени

Компонент		Расположение	Описание
			● Поддержка отображения функциональных кодов в режиме конфигурации. ● Управление запуском и остановкой, прямым и обратным ходом и другими операциями оборудования. ● Просмотр кривых осциллографа, сохранение и воспроизведение данных волновой формы, волновая форма действий курсора, моделирование данных волновой формы и т. д. Посетите официальный сайт нашей компании www.invt.com/ru/index.php для бесплатного получения информации.

Для выбора конкретной модели см. Приложение Е Периферийные принадлежности.

2.8 Быстрый запуск

Задача	Справка
1. Распаковка и осмотр	Подробнее см. в разделе 3.1 Распаковка и осмотр.
2. Проверьте, что нагрузка и источник питания соответствуют ПЧ	Подробнее см. в разделе 2.1 Паспортная табличка и модель продукта.
3. Проверка окружающей среды места установки	Подробнее см. в разделе 3.2 Подготовка к установке.
4. Установка ПЧ на стену/в шкаф	Подробнее см. в разделе 3.3 Установка.
5. Подключение проводов	Подробнее см. в разделе 4 Монтаж электропроводки.
6. Ввод ПЧ в эксплуатацию	Подробнее см. в разделе 6 Отладка.

3 Механический монтаж

3.1 Распаковка и осмотр

После получения изделия выполните следующие действия, чтобы обеспечить безопасность использования изделия.

■ Проверка упаковки

Перед распаковкой проверьте, цела ли упаковка продукта, она не должна быть поврежденной, отсыревшей, промокшей или деформированной. После распаковки проверьте внутреннюю поверхность упаковочной коробки, например, наличие внутри влаги.

■ Проверка устройства и компонентов

После открытия упаковочной коробки проверьте наличие повреждений и трещин на корпусе устройства, целостность внутренних компонентов (включая ПЧ, руководство по эксплуатации и т. д.), а также соответствие паспортной таблички и этикетки на корпусе изделия заказанной модели.

3.2 Подготовка к установке

Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Перед установкой внимательно прочтите приведенные ниже инструкции по подготовке к установке, чтобы обеспечить качественную установку и избежать травм персонала или повреждения оборудования.

Предупреждение	
	- Следуйте инструкциям, указанным в разделе 1.4 Правила безопасности. Перед установкой убедитесь, что питание ПЧ отключено. Если ПЧ включен, отключите его, подождите, по крайней мере, время, указанное на корпусе ПЧ, и убедитесь, что индикатор питания погас. - Установка ПЧ должна быть спроектирована и выполнена в соответствии с местными законами и нормативными актами. Компания не несет никакой ответственности за любую установку ПЧ, которая нарушает местные законы и нормативные акты.

3.2.1 Условия и место установки

■ Требования к среде

Среда	Требования	
Темп		-10—+50°C - Без резких перепадов температуры - Когда ПЧ устанавливается в замкнутом пространстве, например в шкафу, используйте охлаждающие вентиляторы или кондиционер для регулировки температуры - При слишком низкой температуре после длительного простоя и последующего повторного включения необходимо установить внешнее нагревательное устройство, чтобы исключить внутреннее замерзание. В

Среда	Требования	
		противном случае ПЧ может быть поврежден.
Влажность		- Относительная влажность воздуха должна составлять менее 95% без образования конденсата. - В помещениях, где присутствуют коррозионные газы, максимальная относительная влажность не должна превышать 60%.
Высота над уровнем моря		- До 1000 м - Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, номинальные характеристики снижаются на 1% за каждые 100 м - Когда высота над уровнем моря превышает 3000 м, проконсультируйтесь с нашим местным дилером или офисом
Вибрация		Максимальное виброускорение не превышает 5,8 м/с ² (0,6g).

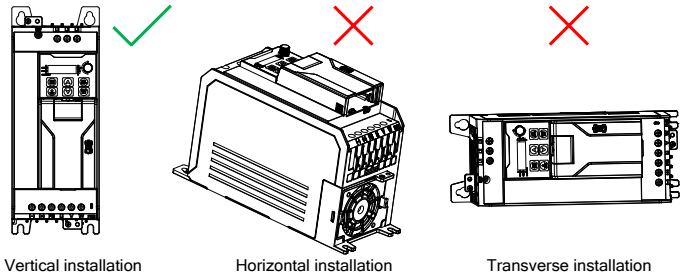
■ Требования к месту установки

Место	Требования	
В помещении		Без источников электромагнитного излучения и прямых солнечных лучей Внимание: ПЧ следует устанавливать в чистом и проветриваемом помещении согласно классу защиты корпуса
		Без масляного тумана, металлической стружки, проводящей пыли, влаги и других посторонних веществ
		В отсутствие радиоактивных, коррозионных, вредных, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ. Внимание: не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющихся поверхностях
		С низким содержанием соли

3.2.2 Направление монтажа

ПЧ можно установить на стене или в шкафу. ПЧ должен быть установлен вертикально. Запрещается устанавливать его горизонтально (лежа), поперечно (лежа на боку), вверх ногами и в других направлениях.

Рис. 3-1 Направление монтажа



3.2.3 Пространство для установки

3.2.3.1 Один ПЧ

Рис. 3-2 Пространство для установки одного ПЧ

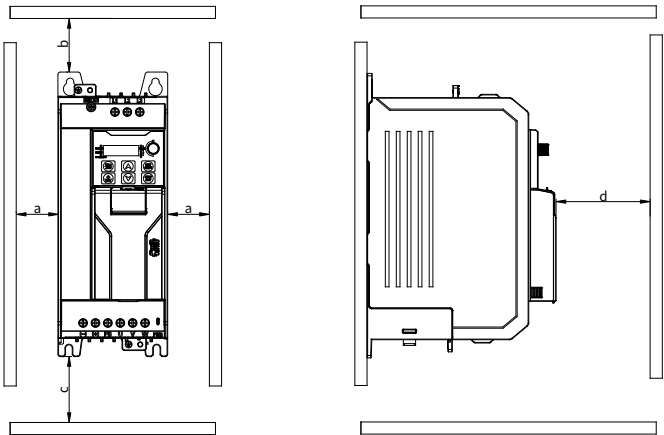


Рис. 3-1 Размеры пространства для установки одного ПЧ

Внешняя конструкция	Размеры пространства (мм)			
	a	b	c	d
A, B, C, D, E	≥40	≥100	≥100	≥40

3.2.3.2 Несколько ПЧ

Несколько ПЧ можно устанавливать параллельно. При установке ПЧ разных размеров выровняйте верхнюю часть каждого ПЧ для удобства последующего обслуживания.

Рис. 3-3 Пространство для установки нескольких ПЧ

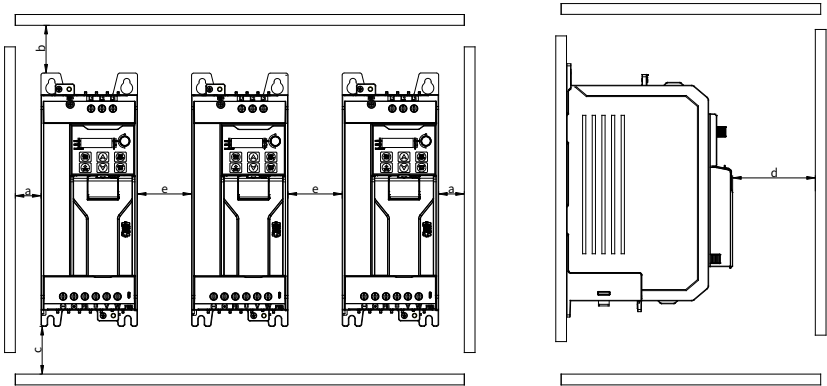


Рис. 3-2 Размеры пространства для установки нескольких ПЧ

Внешняя конструкция	Размеры пространства (мм)				
	a	b	c	d	e
A, B, C, D, E	≥40	≥100	≥100	≥40	≥30 (температура среды ≤50°C)
					Тяжелая нагрузка: = 0 (температура среды ≤40°C)

3.3 Установка и демонтаж

Способы установки ПЧ различаются в зависимости от внешней конструкции ПЧ. Выберите подходящий способ установки из приведенной ниже таблицы в зависимости от конкретной модели и применимых условий. (✓ указывает способ установки, который можно выбрать)

Таблица 3-3 Выбор способа установки

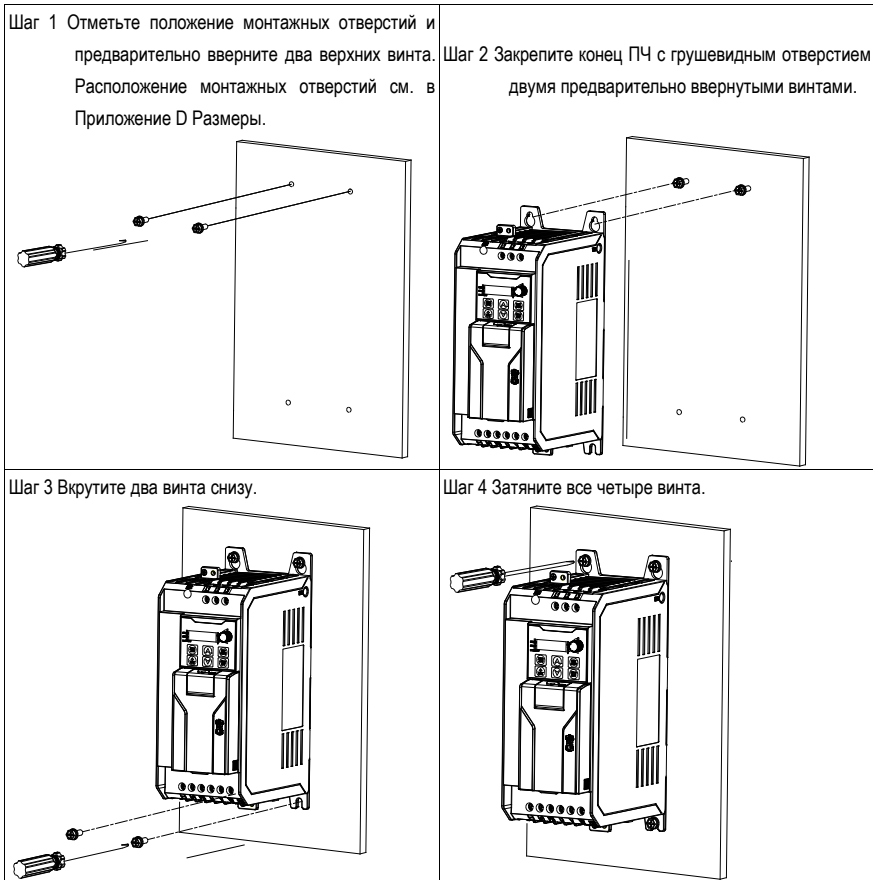
Внешняя конструкция	Способ монтажа		
	Настенная установка	Установка на рейку	Фланцевый монтаж
A	✓	✓	-
B	✓	✓	-
C	✓	-	✓
D	✓	-	✓
E	✓	-	✓

 **Примечание:** при выборе способа установки на DIN-рейку для конструкций A и B необходимо использовать монтажный кронштейн для DIN-рейки. Подробную информацию о размерах монтажных кронштейнов и номерах для заказа см. в разделе E.3.5 Монтажный кронштейн для DIN-рейки. При выборе способа установки на фланец для конструкций C, D и E необходимо использовать фланцевый монтажный кронштейн.

3.3.1 Монтаж

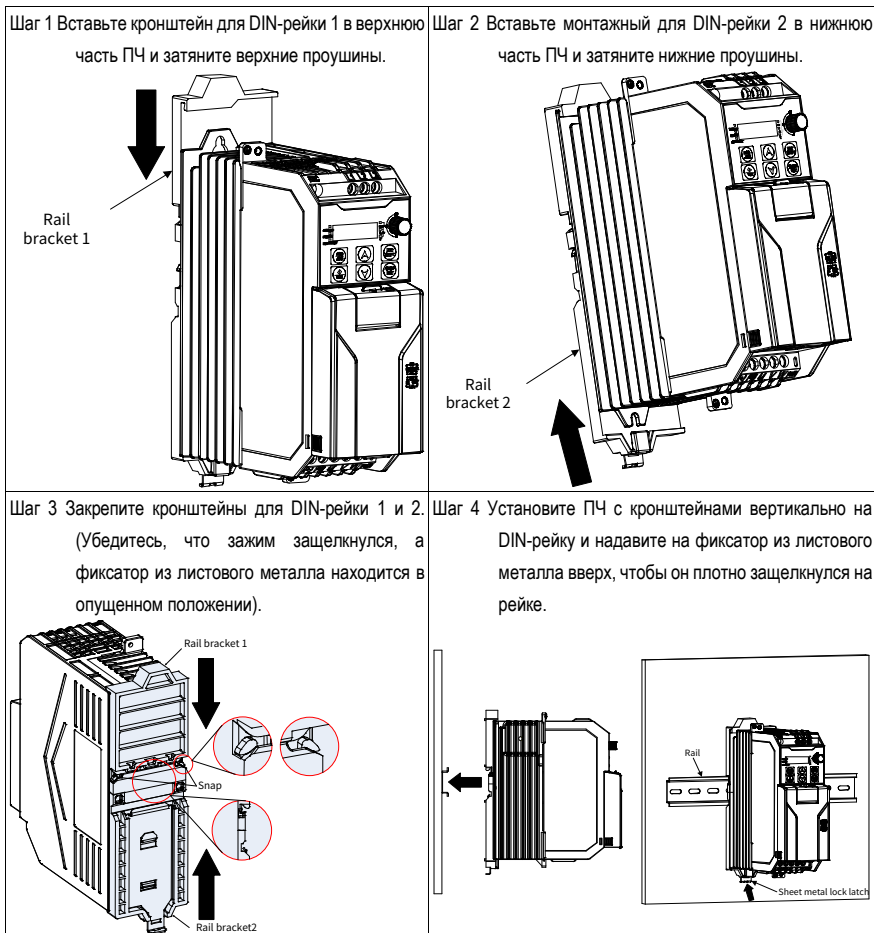
3.3.1.1 Настенная установка

Процедура настенной установки описана ниже:



3.3.1.2 Установка на рейку

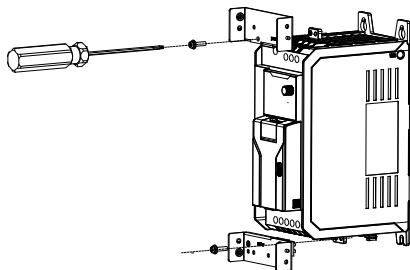
Процедура установки на DIN-рейку описана ниже:



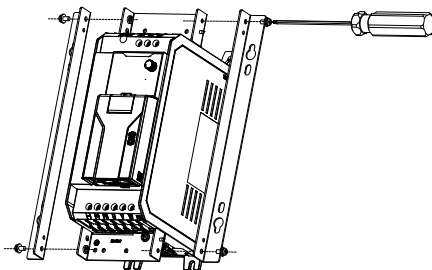
3.3.1.3 Фланцевый монтаж

Процедура фланцевого монтажа для устройств в исполнении С:

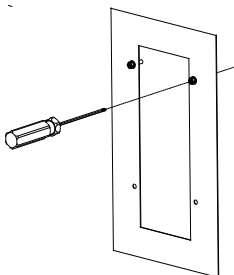
Шаг 1 На отверстие заземляющего винта преобразователя частоты установите два фиксирующих кронштейна – Power и Motor, и предварительно закрепите их двумя винтами M4×16.



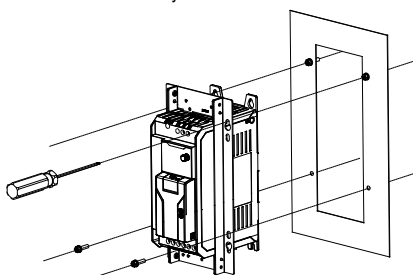
Шаг 2 Совместите позиционирующие штифты на фиксирующих кронштейнах, установите соединительные кронштейны с двух сторон и предварительно закрепите их двумя винтами M4×8. Затяните и проверьте все 6 винтов.



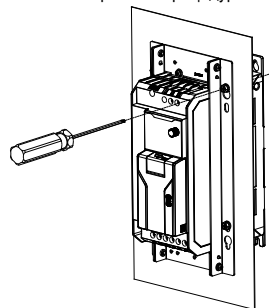
Шаг 3 Сверху на монтажной поверхности предварительно установите два винта M5.



Шаг 4 Вставьте предварительно закрепленные винты в верхние грушевидные отверстия на фланцевом монтажном кронштейне, затем установите два винта M5 снизу.

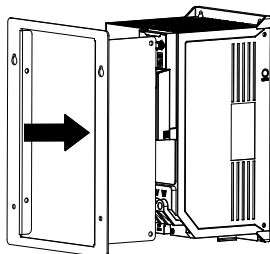


Шаг 5 В завершение процедуры монтажа затяните и проверьте все 4 винта.

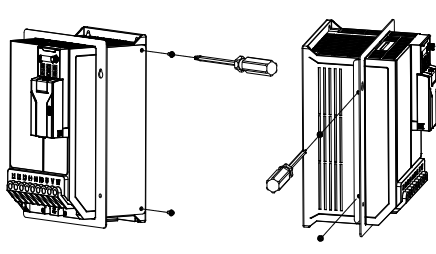


Процедура фланцевого монтажа для устройств в исполнении D и E:

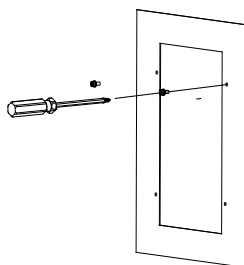
Шаг 1 Наденьте фланцевый монтажный кронштейн вертикально с лицевой стороны ПЧ.



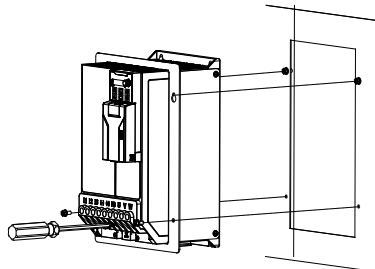
Шаг 2 На боковой поверхности устройства предварительно установите четыре винта М4.



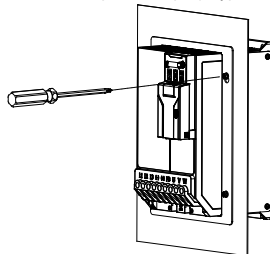
Шаг 3 Сверху на монтажной поверхности предварительно установите два винта.



Шаг 4 Вставьте предварительно закрепленные винты в верхние грушевидные отверстия на фланцевом монтажном кронштейне, затем установите два винта снизу.



Шаг 5 В завершение процедуры монтажа затяните и проверьте все 4 винта.

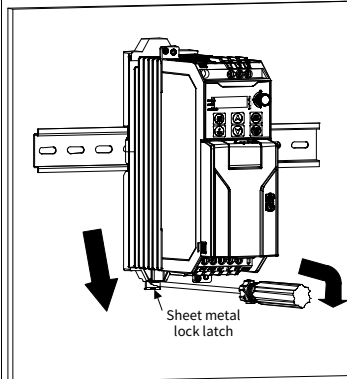


3.3.2 Демонтаж

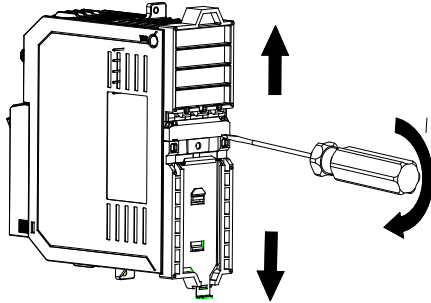
3.3.2.1 Демонтаж с DIN-рейки

Процедура демонтажа с DIN-рейки описана ниже:

Шаг 1 С помощью инструмента потяните фиксатор из листового металла вниз до тех пор, пока он не будет зафиксирован, и снимите ПЧ вместе с кронштейном с DIN-рейки.



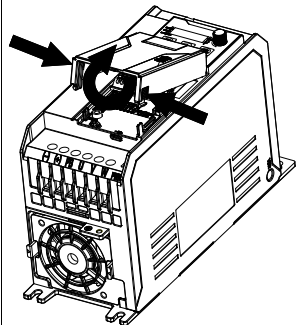
Шаг 2 Вставьте шлицевую отвертку в паз фиксатора и поверните его на 90° – фиксатор с этой стороны отщелкнется. Повторите операцию с фиксатором на другой стороне.



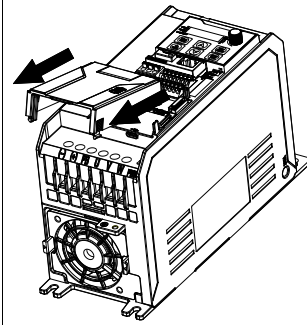
3.3.2.2 Снятие крышки

Для подключения главной цепи и цепи управления необходимо снять крышку ПЧ. Процедура демонтажа описана ниже:

Шаг 1 Нажмите на эластичный зажим с обеих сторон нижней части крышки и с усилием поднимайте их вверх до тех пор, пока зажим не выйдет из прорези.



Шаг 2 Поднимите крышку и вытяните ее, немного наклонив.



4 Монтаж электропроводки

4.1 Проверка изоляции

Не проводите никаких испытаний под давлением и испытаний сопротивления изоляции на ПЧ или его компонентах (например, высоковольтные испытания изоляции или испытание сопротивления изоляции с помощью мегаомметра). Перед поставкой были проведены испытания изоляции между основной цепью и корпусом каждого ПЧ. Кроме того, внутри ПЧ сконфигурированы цепи ограничения напряжения, которые могут автоматически отключать испытательное напряжение. Если вам необходимо провести испытание сопротивления изоляции на ПЧ, свяжитесь с нами.

 **Примечание:** При проверке сопротивления изоляции входных и выходных силовых кабелей снимите соединительные клеммы кабеля с ПЧ.

■ Входной силовой кабель

Перед подключением проверьте состояние изоляции входного силового кабеля ПЧ в соответствии с местными правилами.

■ Кабель электродвигателя

Убедитесь, что кабель двигателя подсоединен к двигателю и отключен от выходных клемм U, V и W ПЧ. Используйте мегаомметр напряжением 500 В постоянного тока для измерения сопротивления изоляции между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления. Для получения подробной информации о сопротивлении изоляции двигателя см. описание, предоставленное производителем.

 **Примечание:** Сопротивление изоляции уменьшается при наличии влаги внутри двигателя. Если есть вероятность, что внутри двигателя находится влага, необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

4.2 Проверка совместимости системы заземления

Модели серии GD28, оснащенные встроенным фильтром EMC, можно устанавливать как в симметрично, так и асимметрично заземленных системах заземления. При использовании ПЧ в асимметрично заземленной системе необходимо открутить винт подключения EMC и пружинный зажим (включая винты EMC AC и EMC DC, а также пружинный зажим EMC DC), чтобы избежать соединения между внутренним конденсатором фильтра EMC ПЧ и потенциалом заземления, так как это может привести к отключению или повреждению ПЧ. ПЧ поддерживает системы заземления TN-S, TT, IT.

4.2.1 Емкость заземления фильтра EMC

Установка преобразователей со встроенным фильтром EMC возможна в симметрично заземленных системах TN-S. При установке ПЧ в других системах заземления может потребоваться отключение фильтра EMC и варистора. Подробнее см. в разделах 4.2.3 В каких случаях следует отключать фильтр EMC или варистор и 4.2.4 Руководство по установке ПЧ в системе TT.

Предупреждение!	
	Не устанавливайте ПЧ с фильтром EMC в системах, неподходящих для данного фильтра. Это может привести к возникновению опасности и повреждению ПЧ.

 **Примечание:** при отключении встроенного фильтра EMC электромагнитная совместимость преобразователя заметно снижается и более не соответствует требованиям В.5.2 Длина кабеля двигателя для обеспечения ЭМС.

4.2.2 Варистор между землей и фазой

Большинство преобразователей спроектированы для работы с трехфазных системах питания с симметричным линейным напряжением. Для соответствия требованиям устойчивости к импульсным перенапряжениям такие преобразователи оснащены варисторами, обеспечивающими защиту от перенапряжений между фазами и между фазой и землей. Варисторная цепь рассчитана только для подавления импульсных перенапряжений (временная защита линии) и не предназначена для непрерывной работы.

В системах питания без заземления подключение варистора может образовывать непрерывный путь тока к земле. Превышение заявленных номинальных значений напряжения между фазами, между фазой и землей или энергии может повредить варистор.

Стандартные ПЧ с варистором могут устанавливаться в симметричных системах заземления TN-S. При установке ПЧ в других системах заземления может потребоваться отключение варистора. Подробнее см. в разделах 4.2.3 В каких случаях следует отключать фильтр EMC или варистор и 4.2.4 Руководство по установке ПЧ в системе TT.

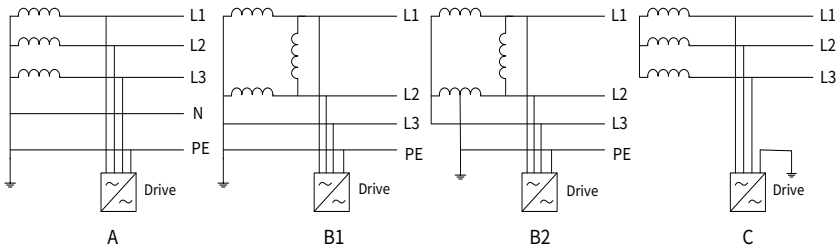
Предупреждение!	
	При установке ПК не подключайте варистор между землей и фазой к системам, неподходящим для данного варистора. В противном случае это может привести к повреждению варисторной цепи.

4.2.3 В каких случаях следует отключать фильтр EMC или варистор

«Ниже приведены требования по отключению фильтра EMC и варисторов, а также дополнительные требования для различных систем питания (система TN-S, системы типа «треугольник» с угловым заземлением и защитным занулением, система IT и питающий фидер постоянного тока).

Внешняя конструкция	Симметрично заземленная система TN-S, т.е. заземленная Y-система (A)	Система типа «треугольник» с угловым заземлением (B1) или с защитным занулением (B2) ≤600 В	Система IT (с плавающей нейтралью или высокоомным заземлением >30 Ом) (C)	Питающий фидер постоянного тока, поступающий от активного преобразователя
A, B	Не отсоединять винты EMC AC и VDR и пружинный зажим EMC DC	Отсоединить винт EMC AC и пружинный зажим EMC DC Не отсоединять винт VDR	Отсоединить винты EMC AC и VDR и пружинный зажим EMC DC	Отсоединить винты EMC AC и VDR и пружинный зажим EMC DC

C	Не отсоединять винт EMC AC или VDR	Отсоединить винт EMC AC Не отсоединять винт VDR	Отсоединить винты EMC AC и VDR	Отсоединить винт EMC, VDR
D, E	Не отсоединять винты EMC AC, EMC DC и VDR	Отсоединить винты EMC AC и EMC DC Не отсоединять винт VDR	Отсоединить винты EMC AC, EMC DC и VDR	Отсоединить винты EMC AC, EMC DC и VDR



Примечание: это винты фильтра EMC и варистора для различных габаритных исполнений ПЧ.

Внешняя конструкция	Винт/пружинный зажим фильтра EMC	Винт варистора (VDC)
A, B	Винт EMC AC и пружинный зажим EMC DC	Варистор
C	Винт EMC AC	Варистор
D, E	Два винта EMC (включая EMC AC и EMC DC)	Варистор

4.2.4 Руководство по установке ПЧ в системе ТТ

В следующих условиях допускается установка ПЧ в системе ТТ:

1. В системе питания установлено устройство токовой защиты нулевой последовательности.
2. Эти винты уже отсоединены. В противном случае возможна утечка тока из фильтра EMC и варистора-конденсатора, что может вызывать срабатывание устройства токовой защиты.

Внешняя конструкция	Винт фильтра EMC	Винт варистора (VDC)
A, B	Винт EMC AC, пружинный зажим EMC DC	Варистор
C	Винт EMC AC	Варистор
D, E	Два винта EMC (включая EMC AC и EMC DC)	Варистор

 Внимание:

- Поскольку винты фильтра EMC уже отсоединены, ПЧ более не соответствует требованиям по EMI в классификации EMC.
- Корректная работа встроенного датчика утечки на землю не гарантируется.
- В системах большого размера возможно случайное срабатывание устройства токовой защиты.

4.2.5 Идентификация системы заземления электросети

Предупреждение!	
	Все работы, описанные в данном разделе, должны осуществляться только квалифицированными специалистами. В зависимости от места установки эти работы могут даже квалифицироваться как операции под напряжением. В таком случае дальнейшее выполнение работ возможно только квалифицированными специалистами, имеющими надлежащую сертификацию. Соблюдайте требования местного законодательства. Несоблюдение этих требований может привести к травмам или смерти.

Чтобы определить систему заземления, проверьте подключение питающего трансформатора. См. электрические чертежи здания. В качестве альтернативы, измерьте указанные показатели напряжения на распределительном щите и определите тип системы заземления по таблице.

- Междупазное напряжение входной линии (U_{L-L})
- Напряжение фазы L1 относительно земли на входной линии (U_{L1-G})
- Напряжение фазы L2 относительно земли на входной линии (U_{L2-G})
- Напряжение фазы L3 относительно земли на входной линии (U_{L3-G})

В таблице ниже показано соответствие значений напряжений фаза-земля и междуфазных напряжений для каждого типа системы заземления.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Тип энергетической системы
X	0,58X	0,58X	0,58X	Симметрично заземленная система TN (система TN-S)
X	1,0X	1,0X	0	Система типа «треугольник» с угловым заземлением (несимметричная)
X	0,866X	0,5X	0,5X	Система типа «треугольник» с защитным занулением (несимметричная)
X	Уровень меняется со временем	Уровень меняется со временем	Уровень меняется со временем	Система IT (с плавающей нейтралью или высокоомным заземлением >30 Ом]), несимметричная
X	Уровень меняется со временем	Уровень меняется со временем	Уровень меняется со временем	Система TT (защитное заземление электрооборудования обеспечивается местным подключением. На генераторе выполнено отдельное подключение защитного заземления)

4.2.6 Следует отключить встроенный фильтр ЕМС или варистор

При необходимости, отключение встроенного фильтра ЕМС или варистора осуществляется следующим образом.

Отключите питание ПЧ.

Для отключения встроенного фильтра ЕМС снимите винты/пружинный зажим ЕМС (места расположения винтов см. на Рис. 4-1, Рис. 4-2 и Рис. 4-3)

Для отключения варистора снимите соответствующий винт (VDR).

Для моделей со встроенным фильтром ЕМС цепь синфазного конденсатора заземлена на радиатор через винт подключения ЕМС, образуя контур для высокочастотного шума и устраняя высокочастотные помехи; если для запуска используется защита от утечки тока, отсоедините винты/пружинный зажим ЕМС (подробнее см. 4.2.3 В каких случаях следует отключать фильтр ЕМС или варистор).

Рис. 4-1 Расположение винтов EMC и VDR (внешняя конструкция типа А и В)

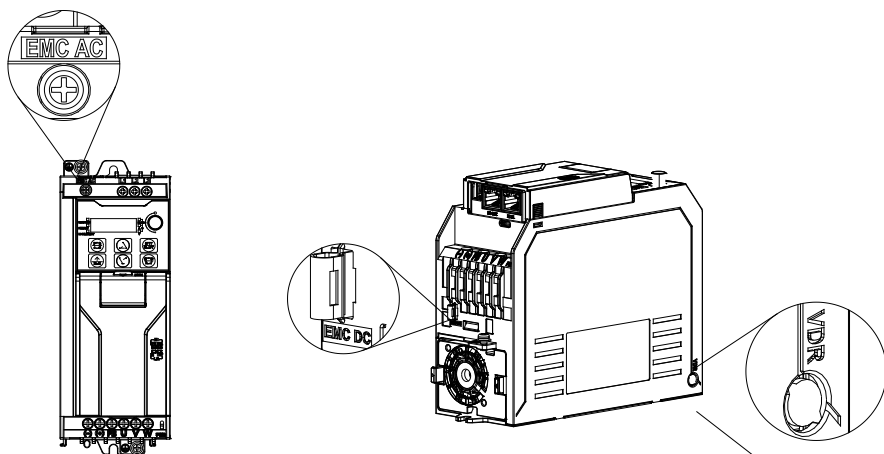


Рис. 4-2 Расположение винтов EMC и VDR (внешняя конструкция типа С)

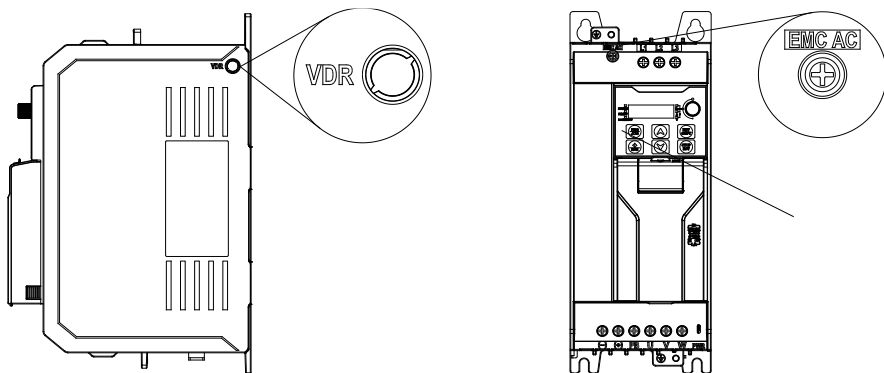
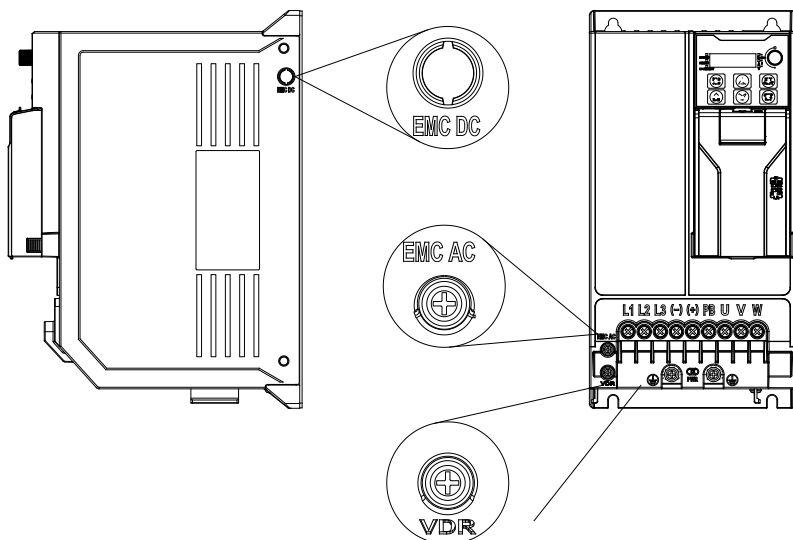


Рис. 4-3 Расположение винтов EMC и VDR (внешняя конструкция типа D и E)

**Примечание:**

- Не откручивайте винт подключения EMC, когда ПЧ находится под напряжением.
- Отсоединение винтов EMC снизит электромагнитную совместимость ПЧ, что может привести к несоответствию требованиям спецификации EMC.

4.3 Выбор и прокладка кабелей**4.3.1 Выбор кабелей****■ Кабель питания**

Силовые кабели в основном включают в себя входные силовые кабели и кабели двигателя. При выборе кабелей соблюдайте местные правила.

Для соответствия требованиям EMC, предусмотренным стандартами CE, рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели в качестве входных силовых кабелей и кабелей двигателя, как показано на Рис. 4-4. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут снизить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.

Рис. 4-4 Симметричный экранированный кабель и четырехжильный кабель

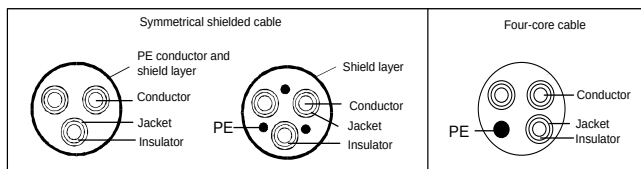
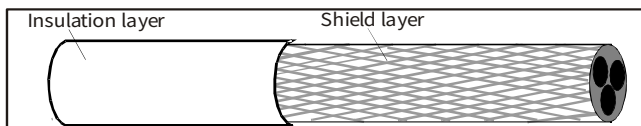


Рис. 4-5 Поперечное сечение кабеля

**Внимание:**

- Входной силовой кабель и кабели электродвигателя должны быть способны выдерживать соответствующий ток нагрузки.
- На показаны минимальные требования к кабелям двигателя. Кабель должен состоять из слоя спиралевидных медных полосок. Экранирующий слой должен быть как можно более плотным: чем он плотнее, тем эффективнее подавляет излучение электромагнитных помех.
- Предельная температура кабеля составляет 70°C. При выборе кабеля с предельной температурой 90°C кабель должен соответствовать местным стандартам и спецификациям.
- Если электропроводность экранирующего слоя кабелей электродвигателя не соответствует требованиям, необходимо использовать отдельный проводник PE.
- Площадь поперечного сечения экранированных кабелей должна быть такой же, как у фазных проводов, если кабель и проводник изготовлены из одинаковых материалов.
- Для эффективного ограничения излучения и передачи радиочастотных помех проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного провода.
- Для алюминиевых и медных экранирующих слоев это требование очень легко выполнить.

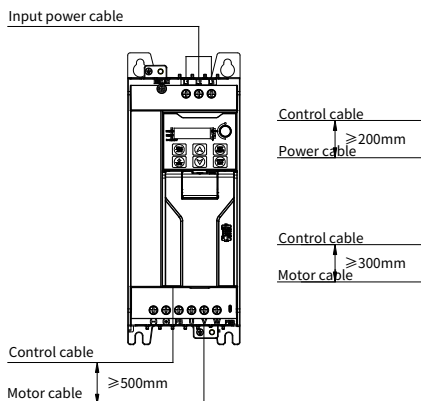
■ Кабели управления

Кабели цепей управления в основном включают кабели аналоговых сигналов и кабели цифровых сигналов. В качестве кабелей управления аналоговыми сигналами используется витая пара с двойным экранированием с отдельной экранированной витой парой для каждого сигнала и разными заземляющими проводами для разных аналоговых сигналов. В качестве кабелей управления цифровыми сигналами предпочтительно использовать кабели с двойным экранированием, также можно использовать витые пары с одиночным экранированием или неэкранированные витые пары. Подробнее см. раздел Е.1.2 Кабели управления.

4.3.2 Прокладка кабелей

Прокладка кабелей и расстояние при прокладке показаны на рисунке. Рис. 4-6

Рис. 4-6 Расстояние при прокладке кабелей



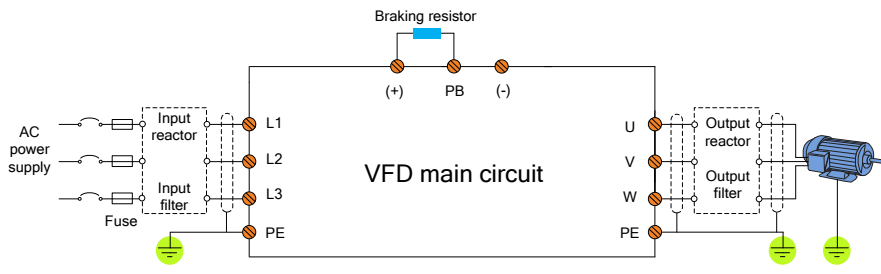
Примечание:

- Кабель двигателя должен быть проложен отдельно от других кабелей, так как dv/dt на выходе ПЧ увеличивает электромагнитные помехи на другие кабели.
- Нельзя прокладывать кабели двигателя параллельно с другими кабелями на большие расстояния.
- Если кабель управления и силовой кабель пересекают друг друга, убедитесь, что угол между ними составляет 90° .
- Кабели двигателя нескольких ПЧ могут быть расположены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления отдельно друг от друга в разных кабель-каналах.
- Кабельные каналы должны быть прочно подсоединены и хорошо заземлены.
- Другие кабели не должны пересекать ПЧ.

4.4 Подключение главной цепи

4.4.1 Подключение главной цепи

Рис. 4-7 Подключение главной цепи



Примечание: предохранители, тормозные резисторы, входные реакторы, входные фильтры, выходные реакторы и выходные фильтры относятся к опциональным деталям. Подробнее см. Приложение Е Периферийные принадлежности.

4.4.2 Клеммы главной цепи

Рис. 4-8 Клеммы главной цепи (внешняя конструкция типа A)

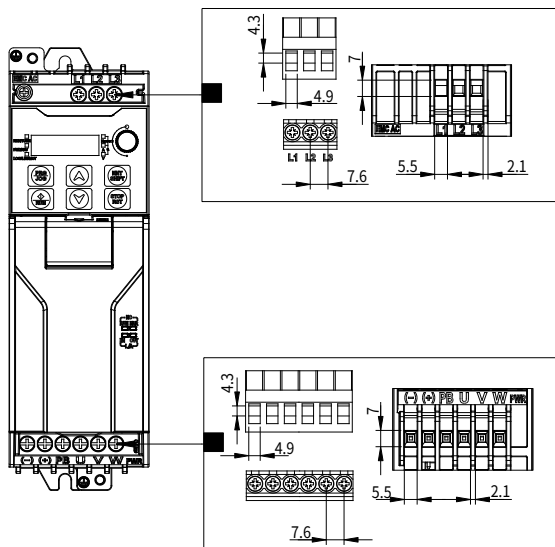


Рис. 4-9 Клеммы главной цепи (внешняя конструкция типа В)

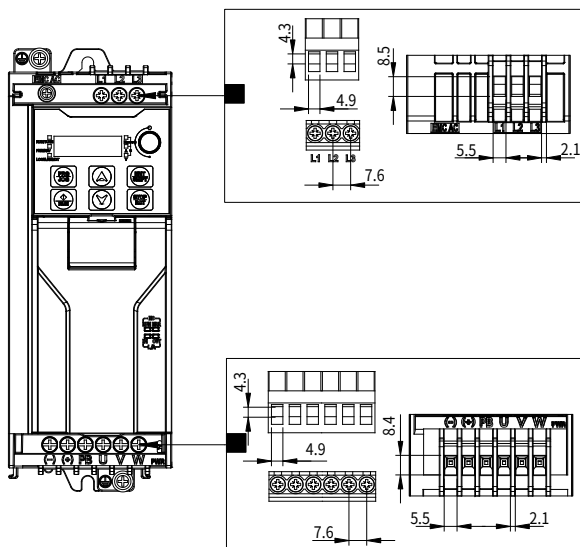


Рис.4-10 Клеммы главной цепи (внешняя конструкция типа С)

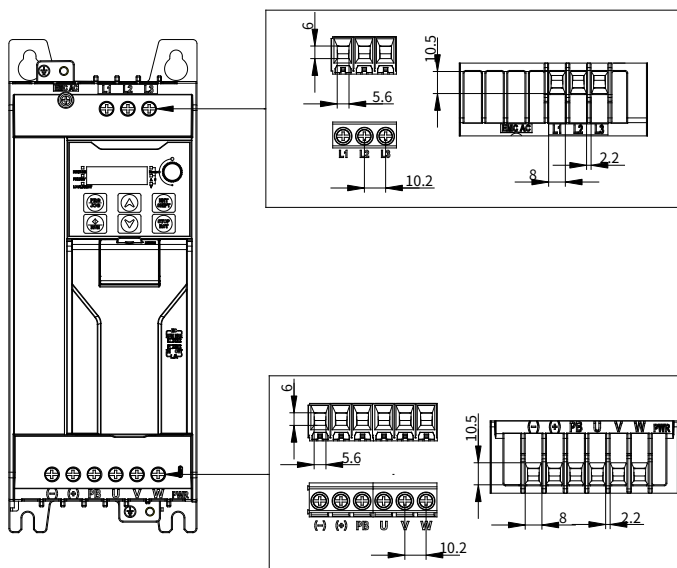


Рис. 4-11 Клеммы главной цепи (внешняя конструкция типа D)

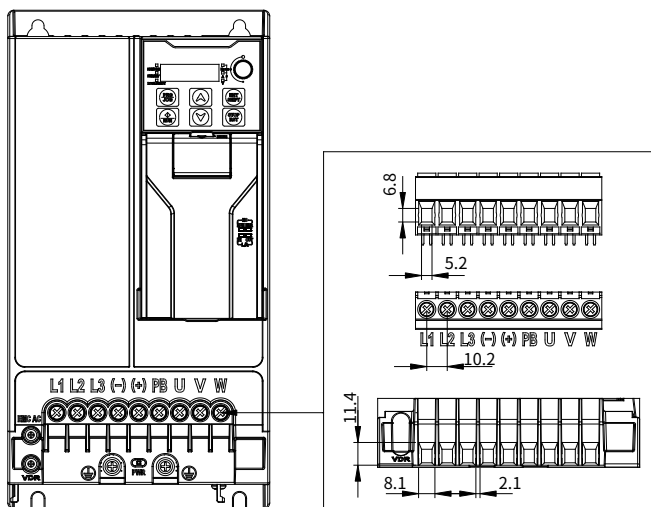


Рис. 4-12 Клеммы главной цепи (внешняя конструкция типа E)

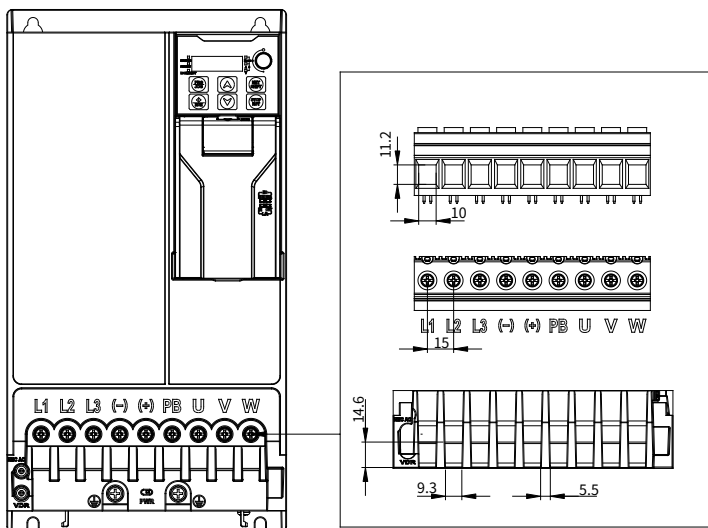


Таблица 4-1 Значение клемм главной цепи

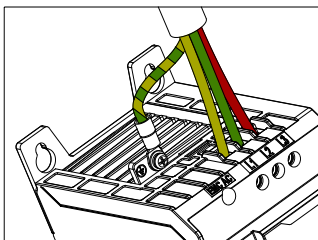
Маркировка клеммы	Описание функций
L1, L2, L3 (L, N)	Трехфазные (или однофазные) входные клеммы переменного тока для подключения к электросети
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока для подключения к двигателю
(+)	(+) и (-) подключаются к клеммам общей шины постоянного тока РВ и (+) подключаются к клеммам внешнего тормозного резистора
(-)	
РВ	
	Клеммы РЕ, клеммы РЕ всех устройств должны иметь надежное заземление

 **Примечание:** рекомендуется использовать симметричный кабель двигателя. Подключите заземляющий провод кабеля двигателя со стороны двигателя и со стороны ПЧ.

4.4.3 Порядок подключения

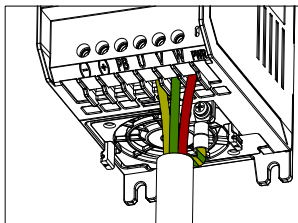
Шаг 1 Подсоедините желто-зеленый заземляющий провод входного силового кабеля к клемме подключения ПЧ, а трехфазный входной кабель к клеммам L1, L2 и L3 и закрепите.

Рис. 4-13 Подключение входного силового кабеля



Шаг 2 Подсоедините желто-зеленый заземляющий провод кабеля двигателя к клемме заземления ПЧ, а трехфазный кабель двигателя к клеммам U, V, W и закрепите.

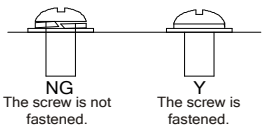
Рис. 4-14 Подключение кабеля двигателя



Шаг 3 Подсоедините тормозной резистор с кабелем и другие дополнительные детали в указанные места.
Подробнее см. раздел 4.3.1 Выбор кабелей.

Шаг 4 Если позволяют условия, закрепите все кабели снаружи ПЧ механическим способом.

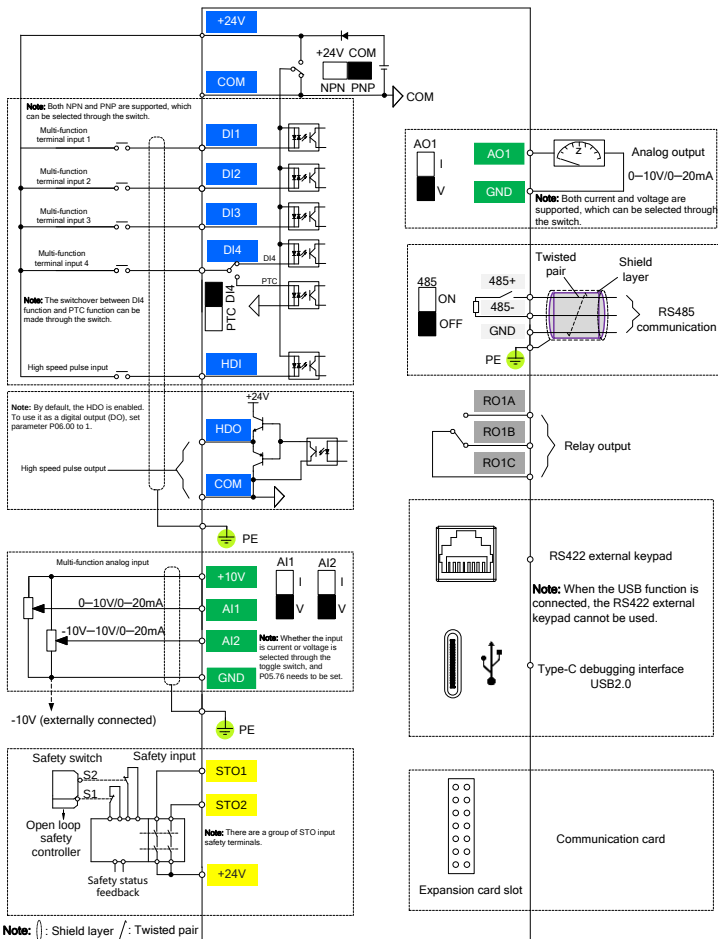
Рис. 4-15 Правильная установка винтов



4.5 Подключение контура управления

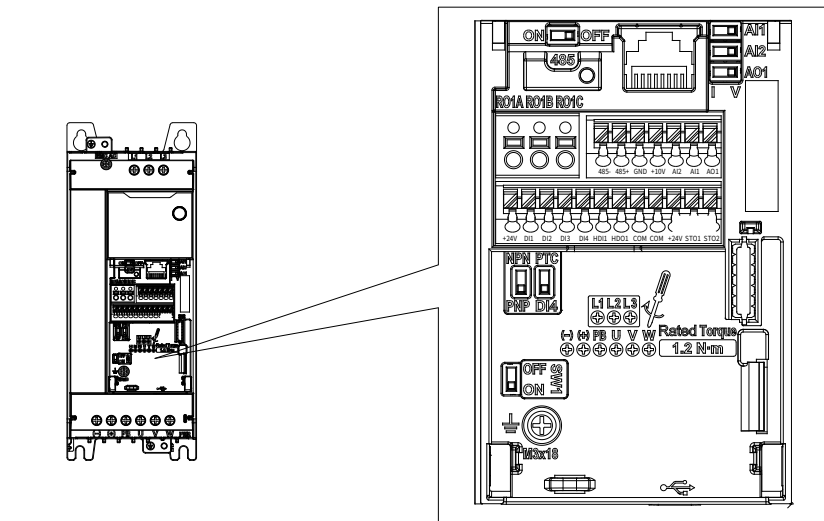
4.5.1 Подключение контура управления

Рис. 4-16 Подключение контура управления



4.5.2 Клеммы контура управления

Рис. 4-17 Клеммы контура управления



Маркировка клеммы	Описание функций
+10B	Обеспечиваемое устройством питание +10,5 В с максимальным выходным током 50 мА.
GND	Базовое заземление источника питания +10 В и базовое заземление выхода аналогового сигнала
AI1	Входной диапазон: 0-10 В/0-20 мА Входное сопротивление: 33 кОм для входа напряжения и 250 Ом для входа тока Вход по напряжению или току задается переключателем AI1 (I/V), при этом необходимо также выполнить настройку функционального параметра P05.76. Точность: 1% от полного диапазона
AI2	Входной диапазон: -10-10 В/0-20 мА Входное сопротивление: 33 кОм для входа напряжения и 250 Ом для входа тока Вход по напряжению или току задается переключателем AI2 (I/V), при этом необходимо также выполнить настройку функционального параметра P05.76. Точность: 1% от полного диапазона
AO1	Выходной диапазон: 0–10 В/0–20 мА Выход по напряжению или току задается переключателем AO1 (I/V) Точность: 1% от полного диапазона
RO1A	Релейный выход; нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C
RO1B	

Маркировка клеммы	Описание функций
RO1C	Емкость контакта: 3 A/250 В перем. тока, 1 A/30 В пост. тока
HDO1	Нагрузочная способность контакта: 50 мА/30 В; Диапазон выходной частоты: 0–50 кГц; При установке значения функционального кода P06.00 = 1 данный выход может быть сконфигурирован как обычный DO-терминал с двухтактным выходом 0 В / 24 В. Подключаемое внешнее питание не должно превышать 24 В.
485+	Интерфейс связи 485 дифференциального сигнала. Для стандартного интерфейса связи 485 следует использовать экранированную витую пару. Совместимый резистор 120 Ом связи 485 (ON/OFF) выбирается и подключается через перекидной переключатель
485-	
Type-C	Интерфейс Type-C предназначен для прямого подключения ПК, коммуникационный протокол – Modbus RTU Когда ПЧ не подключен к основной сети питания, можно изменять, сохранять, импортировать и экспортировать параметры; при подключении преобразователя к основной сети питания возможны управление его работой и мониторинг рабочих параметров.  Примечание: Type-C – разъем мониторинга и отладки. Если он задействован внешняя панель управления не функционирует.
+24В	Преобразователь частоты предоставляет пользователю внешний источник питания; максимальный выходной ток – 100 мА. Может использоваться как DI-терминал с внешним источником питания в режиме NPN (переключатель должен быть установлен в положение NPN)
Среднее время безотказной работы (COM)	Базовое цифровое заземление +24 В, может использоваться как внешний источник питания для DI-терминала в режиме PNP (переключатель должен быть установлен в положение PNP)
DI1-DI4 (PTC)	Цифровые входы DI1-DI4 Действующий диапазон высокого уровня входного сигнала: 10-30 В Действующий диапазон низкого уровня входного сигнала: 0-5 В Макс. входная частота: 1 кГц Программируемые цифровые входные клеммы, функции которых пользователь может задать с помощью функциональных кодов Режим NPN/PNP можно выбрать с помощью переключателя; поддерживается подключение внешнего источника питания. Функция PTC: клемма DI4 может быть сконфигурирована как вход для сигнала перегрева двигателя. Выбор осуществляется переключателем PTC/DI4 и настройкой параметра P05.04. Порог срабатывания – сопротивление 3,6 кОм; сброс – при снижении сопротивления до 1,5 кОм.
HDI1	Помимо функции входного канала высокоскоростных импульсов, также можно использовать в качестве простого цифрового входа

Маркировка клеммы	Описание функций
	Поддерживается переключение NPN/PNP Максимальная входная частота: 50 кГц Коэффициент заполнения: 30%–70%;
+24 В–STO1	Резервный вход безопасного отключения крутящего момента (STO), внешний нормально закрытый контакт. STO срабатывает при размыкании контакта, а ПЧ прекращает выход сигналов;
+24V–STO2	Для входного сигнального провода безопасности используется экранированный провод длиной не более 25 м; При выпуске с завода STO1 и STO2 закорачиваются на +24 В. При использовании функции STO необходимо удалить закорачивающие шлейфы на клеммах
SW1	Переключатель заземления EMC на плате управления, по умолчанию – в положении «заземлено» ON: цепь RC замкнута на PE; OFF: цепь RC разомкнута от PE
Клемма расширительных коммуникационных плат	
+24E	Внешнее питание 24 В, может использоваться для отладки связи
Среднее время безотказной работы (COM)	
EC IN	Поддерживаются 5 типов шин: PROFINET, EtherCAT, EtherNet IP, Modbus TCP, EtherNet UDP; EtherCAT: IN-порт; другие протоколы – без разделения направлений.
EC OUT	Поддерживаются 5 типов шин: PROFINET, EtherCAT, EtherNet IP, Modbus TCP, EtherNet UDP; EtherCAT: OUT-порт; другие протоколы – без разделения направлений.

4.5.3 Подключение входных/выходных сигналов

4.5.3.1 Подключение цифровых входных/выходных сигналов

■ Подключение цифровых входных сигналов

Цифровые входы ПЧ DI1-DI4 поддерживают соединение NPN (приемник)/PNP (источник), заводской установкой по умолчанию является соединение PNP (источник). Возможна работа с внешним источником питания.

Рис 4-18 Подключение NPN (приемник)

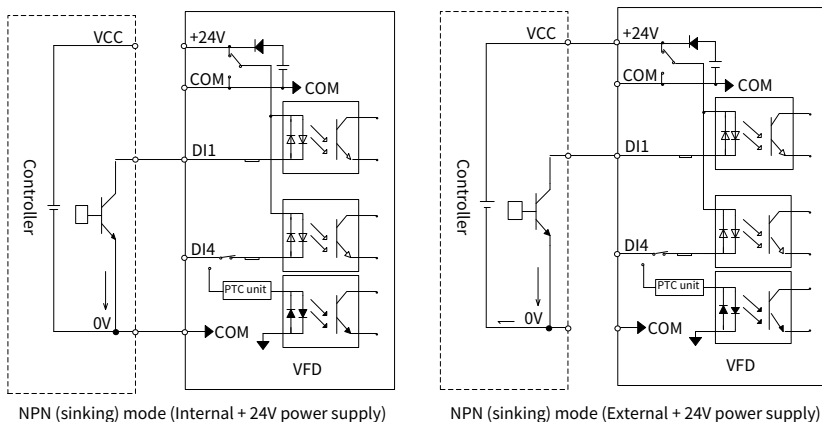
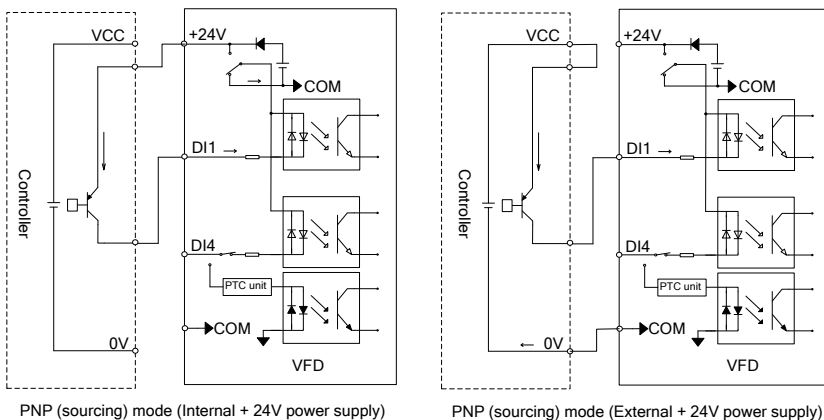


Рис. 4-19 Подключение PNP (источник)

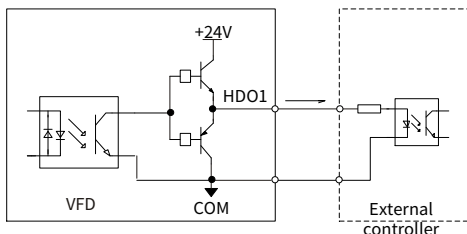


■ Подключение цифровых выходных сигналов

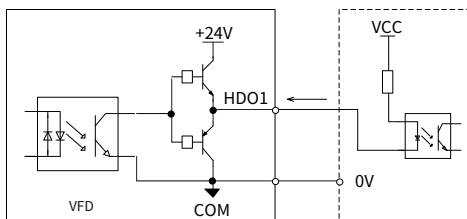
Клемма HDO1 — высокоскоростной импульсный выход; может использоваться также как обычный DO-выход. При установке P06.00 = 1 выход может быть сконфигурирован как DO-выход. По умолчанию используется

NPN; при изменении параметра P06.09 на противоположное значение полярность инвертируется и становится PNP.

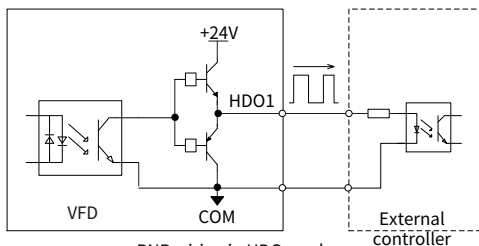
Рис. 4-20 Подключение клемм HDO1



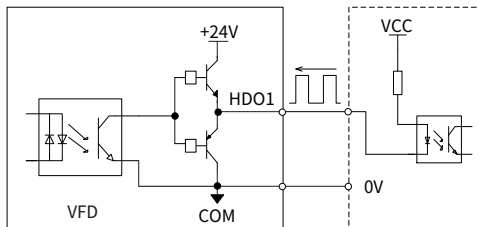
PNP wiring in DO mode



NPN wiring in DO mode



PNP wiring in HDO mode



NPN wiring in HDO mode

Примечание: при использовании HDO1 в режиме PNP необходимо убедиться, что суммарный ток DO-выхода 24 В и ток, потребляемый управляющими клеммами +24 В, не превышает 100 мА.

4.5.3.2 Подключение аналоговых входных сигналов

При подключении слабых сигналов к аналоговым входным клеммам линия может быть подвержена внешним шумовым помехам. Поэтому обычно при выборе кабеля используется экранированная витая пара с расстоянием при проводке в пределах 20 метров. Экранирующий слой должен быть как можно короче и прикреплен винтами к клемме подключения сигнальной земли ПЧ (⏏), как показано на Рис. 4-21.

Рис. 4-21 Подключение аналоговых входных клемм

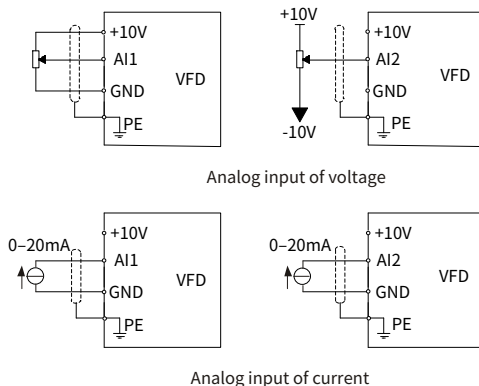
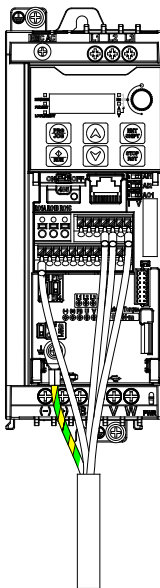
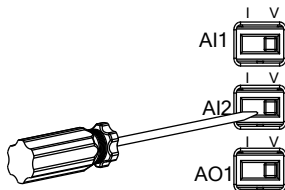


Рис. 4-22 Подключение экранирующего слоя PE

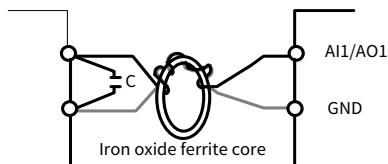


Примечание:

- При выборе токового входного сигнала для AI1 и AI2 переведите перекидные переключатели AI1 и AI2 в положение "I". При этом необходимо также выполнить настройку функционального параметра P05.76.
- Если выход AO1 настроен на токовый сигнал, необходимо с помощью отвертки перевести переключатель AO1 в положение "I".

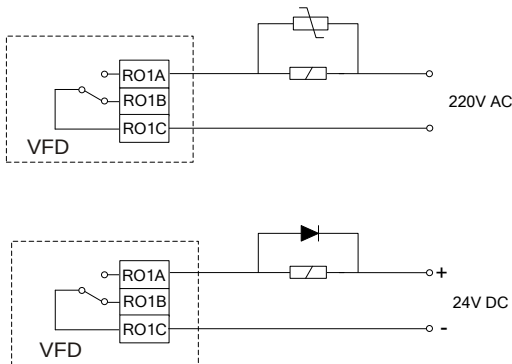


В некоторых случаях, когда аналоговый сигнал сильно подвержен помехам, на стороне источника аналогового сигнала необходимо установить фильтрующий конденсатор или магнитное кольцо. Для одного и того же провода требуется не менее 3 оборотов.



4.5.3.3 Подключение релейного выхода

Поскольку индуктивные нагрузки (реле, контакторы и двигатели) вызывают переходные напряжения при отключении питания, необходимо дополнительно установить варистор или диод защитного устройства рядом с концом индуктивной нагрузки. Не устанавливайте защитные устройства на клемме релейного выхода.



4.6 Защита проводки

Предупреждение!

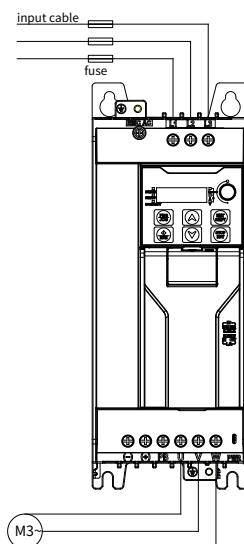


Не подключайте источник питания к выходным клеммам ПЧ U, V, W. Напряжение, приложенное к кабелю двигателя, может стать причиной продолжительного выхода ПЧ из строя.

■ Защита силового кабеля и ПЧ

В случае короткого замыкания плавкие предохранители защищают входной силовой кабель и позволяют избежать повреждения ПЧ; если происходит внутреннее короткое замыкание в ПЧ, то предохранители защищают соседнее оборудование от повреждения. На рисунке Рис. 4-23 показана схема подключения.

Рис. 4-23 Конфигурация предохранителя



Примечание: Выберите предохранитель, как указано в разделе Е.2 Автоматические прерыватели, плавкие предохранители и электромагнитные контакторы.

■ Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания

Если кабель двигателя выбран согласно номинальному току ПЧ, то ПЧ способен защитить кабель двигателя и двигатель без других защитных устройств при коротком замыкании.

Примечание: Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, необходимо использовать отдельный переключатель тепловой перегрузки или прерыватель для защиты кабелей и двигателей. Для данных устройств может потребоваться плавкий предохранитель, чтобы прерывать ток короткого замыкания.

■ **Защита двигателя от тепловой перегрузки**

При обнаружении перегрузки необходимо отключить питание. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая позволяет блокировать выход и отключать ток (при необходимости) для защиты двигателя.

■ **Защита байпасного соединения**

В случаях, когда требуется нормальная работа системы при выходе ПЧ из строя, требуется установить контур преобразования промышленной частоты.

В случаях, когда ПЧ используется только для плавного запуска, можно использовать байпасную схему для переключения на работу с промышленной частотой после запуска.

Если необходимо частое переключение ПЧ, то можно использовать переключатель с механической блокировкой или контактор, чтобы исключить одновременное подключение клемм двигателя к входному силовому кабелю и клеммам выхода ПЧ.

5 Инструкции по эксплуатации панели управления

5.1 Описание функций панели

ПЧ серии Goodrive28 в стандартной комплектации оснащен встроенной светодиодной панелью. Вы можете использовать панель для управления запуском и остановкой, считывания данных о состоянии и установки параметров ПЧ. Также доступна дополнительное оснащение внешней светодиодной или жидкокристаллической панелью. Жидкокристаллическая панель поддерживает несколько языков и десятистрочный дисплей высокой четкости. Установочный размер совместим со светодиодной панелью. Внешние светодиодные и жидкокристаллические панели имеют функцию копирования параметров.



Примечание:

- При необходимости внешнего подключения панели (светодиодной или жидкокристаллической) можно использовать стандартный коннектор для сетевого кабеля RJ45 в качестве удлинителя, а также винты М3 или дополнительный кронштейн панели для установки панели на передней дверце шкафа.
- Максимальная длина кабеля для внешней панели составляет 100 м.
- Подключение внешней панели не влияет на работу встроенной светодиодной панели. Обе панели могут использоваться одновременно.

5.2 Отображение и эксплуатация встроенной светодиодной панели

Встроенная светодиодная панель состоит из индикаторов состояния, светодиодного цифрового дисплея и клавиатуры.

5.2.1 Лицевая часть панели

5.2.1.1 Индикатор состояния

Светодиод	Состояние	Обозначение
	Постоянно светится	ПЧ находится в рабочем состоянии
	Мигает	ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров
	Постоянно выключен	ПЧ остановлен

Светодиод	Состояние	Обозначение
FWD/REV	Постоянно светится	Работа ПЧ в обратном направлении
	Постоянно выключен	Работа ПЧ в прямом направлении
LOCAL/REMOT	Постоянно светится	ПЧ использует канал команды управления по протоколу связи
	Мигает	ПЧ использует канал команды управления с клемм
	Постоянно выключен	ПЧ использует канал команды управления с панели
RUN/TUNE FWD/REV LOCAL/REMOT	Одновременно постоянно горит и отображается код неисправности	ПЧ находится в состоянии неисправности
	Одновременно мигает	ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги.
Индикатор единицы измерения	Включен: единица измерения, отображаемая в настоящее время.	
		ГцЕдиница измерения частоты
		об/минСкорость вращения
		АЕдиница измерения тока
		%Процент
		VEдиница измерения напряжения

 **Примечание:** мигающий и включенный индикатор единиц измерения используется для отличия остановки и рабочих параметров.

5.2.1.2 Область дисплея

В области цифрового дисплея отображается 5-значное значение, например, код аварийной сигнализации, задание частоты, выходная частота и данные о функциональном состоянии.

Display	Means	Display	Means	Display	Means	Display	Means
0	0	1	1	2	2	3	3
4	4	5	5	6	6	7	7
8	8	9	9	A	A	b	b
C	C	d	d	E	E	F	F
H	H	I	I	L	L	N	N
n	n	O	O	P	P	r	r
S	S	t	t	U	U	v	v
.	.	-	-				

5.2.1.3 Кнопка

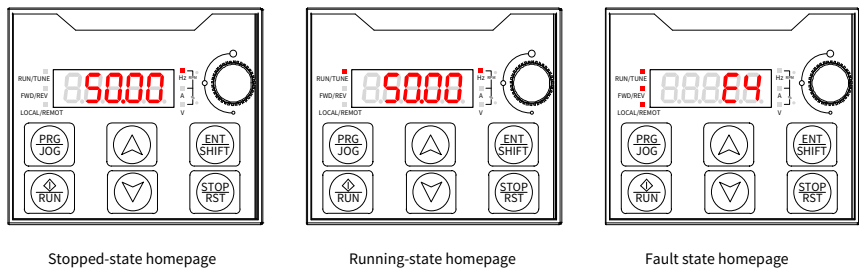
Кнопка	Функция
PRG JOG	Программирование / многофункциональная клавиша быстрого Вход или выход из меню уровня 1 или быстрое удаление параметра: нажмите и удерживайте ее (не менее 1 секунды), чтобы выполнить функцию, определенную в разряде единиц P07.02, которая по умолчанию

Кнопка		Функция
	доступа	установлена на толчковый режим.
	клавиша сдвига/OK	Вход в меню в каскадном режиме или подтверждение настройки параметра: нажмите ее, чтобы выбрать отображаемые параметры на дисплее ПЧ в остановленном или работающем состоянии; нажмите и удерживайте ее (не менее 1 секунды), чтобы выбрать активный разряд параметра в интерфейсе изменения параметров.
	клавиша «Вверх»	Нажмите ее, чтобы увеличить данные или функциональный код
	клавиша «Вниз»	Нажмите ее, чтобы уменьшить данные или функциональный код
	Клавиша «Запуск»	Нажмите ее, чтобы запустить ПЧ или начать автонастройку при использовании панели для управления.
	Клавиша остановки/сброса	Функциональный код P07.04 определяет доступность функций этой клавиши. В рабочем состоянии нажмите ее, чтобы остановить работу или автонастройку; в состоянии неисправности нажмите ее, чтобы выполнить сброс.
	Потенциометр (AI3)	Потенциометр встроенной светодиодной панели, т.е. AI3.

5.2.2 Дисплей панели

Содержимое дисплея панели меняется в зависимости от состояния. Ниже описано содержимое дисплея в различных состояниях.

Рис. 5-4 Отображение главной страницы состояния



5.2.2.1 Отображение остановленного состояния

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, а панель управления не находится в режиме просмотра и редактирования функциональных кодов, на панели отображаются параметры остановленного состояния. Установив P07.08, можно выбрать различные параметры остановленного состояния. Нажмите **ENT/SHIFT** для переключения параметров.

5.2.2.2 Отображение рабочего состояния

Когда ПЧ находится в рабочем состоянии, а панель управления не находится в режиме просмотра и

редактирования функциональных кодов, на панели отображаются параметры рабочего состояния. Установив P07.05 и P07.06, можно выбрать различные параметры рабочего состояния. Нажмите **ENT/SHIFT** для переключения параметров.

5.2.2.3 Отображение состояния неисправности

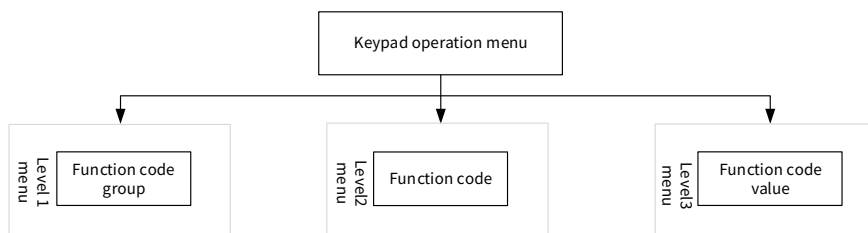
Когда ПЧ находится в состоянии неисправности, а панель управления не находится в режиме просмотра и редактирования функциональных кодов, панель управления отображает код неисправности мигающим способом. Можно выполнить сброс ПЧ с помощью клавиши **STOP/RS**, клемм управления или команд связи. Если неисправность не устраняется, состояние неисправности и отображение кода неисправности сохраняются.

Когда ПЧ находится в состоянии отображения неисправности, а панель находится в состоянии просмотра и редактирования функциональных кодов, Панель автоматически возвращается к отображению состояния неисправности, если в течение 20 секунд не выполняется никаких операций. Если неисправность в ПЧ отсутствует, то после входа в меню третьего уровня изменения функционального кода с атрибутом "●" значение функционального кода будет отображаться непрерывно. В других случаях панель автоматически возвращается к отображению параметров остановленного состояния или рабочего состояния из состояния просмотра и редактирования функциональных кодов, если в течение 1 минуты не выполняется никаких операций.

5.2.3 Операции с панелью

5.2.3.1 Изменение параметров функциональных кодов

Панель разделена на три уровня меню в соответствии с настройками редактирования операций.



Когда ПЧ находится в состоянии остановки, работы или отображения неисправности:

Нажмите **PRG/JOG**, чтобы войти в меню первого уровня (если был установлен пароль пользователя, см. описание P07.00).

В меню второго уровня нажмите **ENT/SHIFT**, чтобы перейти в меню следующего уровня.

В меню третьего уровня нажмите **ENT/SHIFT**, чтобы сохранить текущее значение функционального кода и перейти в меню второго уровня следующего функционального кода.

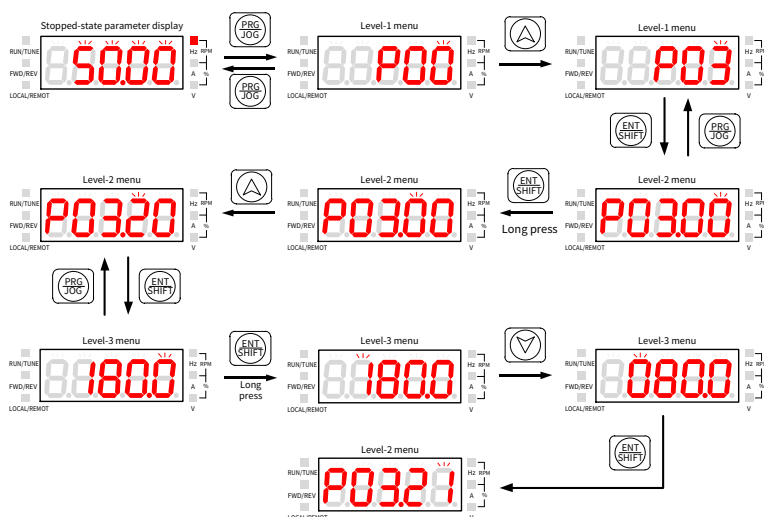
Примечание: в меню любых уровней нажмите **PRG/JOG**, чтобы вернуться к предыдущему уровню меню, нажмите **▲** или **▼**, чтобы увеличить или уменьшить значение текущего мигающего бита, нажмите и удерживайте **ENT/SHIFT** для переключения между битами слева направо в циклическом режиме.

Если вы входите в меню уровня 3, но в параметре не мигает цифра, параметр не может быть изменен по любой из следующих причин:

- Параметры для данного функционального кода нельзя изменить. Например, фактические параметры проверки, эксплуатационный журнал и т. д.
- Параметры для данного функционального кода нельзя изменить в рабочем состоянии, необходимо остановить работу, а затем внести изменения.

Ниже, для примера, показано изменение функционального кода P03.20 в состоянии остановки:

Рис. 5-5 Изменение параметров



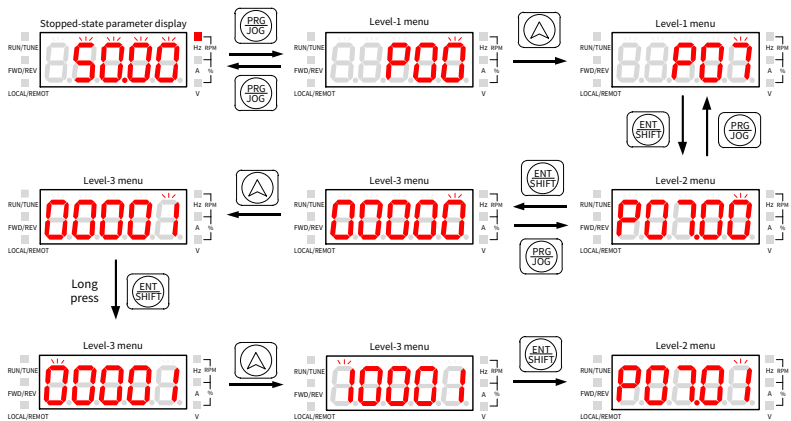
Примечание: когда P00.18 установлен на 3, ни одно значение функционального кода не будет мигать, и все функциональные коды будут заблокированы для изменения.

5.2.3.2 Установка пароля для ПЧ

В ПЧ предусмотрена функция защиты паролем пользователя. Когда P07.00 установлен на ненулевое значение, режим редактирования функциональных кодов становится недоступным, и защита паролем вступает в силу в течение одной минуты. После вступления пароля в силу, когда ПЧ находится в состоянии остановки, работы или неисправности, необходимо ввести пароль пользователя после нажатия клавиши **PRG/JOG**, чтобы перейти в режим просмотра и редактирования функциональных кодов.

Ниже, для примера, показана установка пароля пользователя 10001 в состоянии остановки:

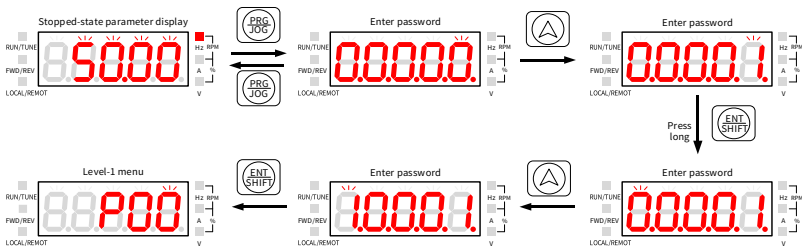
Рис. 5-6 Установка пароля



5.2.3.3 Просмотр параметров функционального кода

В ПЧ предусмотрена функцию просмотра состояния. Ниже описано, как просматривать функциональные параметры в интерфейсе состояния остановки, если установлен пароль 10001:

Рис. 5-7 Просмотр функционального кода



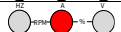
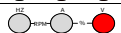
5.3 Отображение и эксплуатация внешней светодиодной панели

Внешняя светодиодная панель состоит из индикаторов состояния, светодиодного цифрового дисплея и клавиатуры. В качестве удлинителя для внешней панели необходимо использовать стандартный сетевой кабель с разъемом RJ45. Внешняя и встроенная светодиодные панели имеют небольшие различия в индикаторах состояния и кнопках; основные функции отображения и управления остаются одинаковыми.

5.3.1 Лицевая часть панели

5.3.1.1 Индикатор состояния

Светодиод	Состояние	Обозначение
RUN/TUNE	● Постоянно светится	ПЧ находится в рабочем состоянии
	● Мигает	ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров

Светодиод	Состояние	Обозначение	
	○Постоянно выключен	ПЧ остановлен	
FWD/REV	●Постоянно светится	Работа ПЧ в обратном направлении	
	○Постоянно выключен	Работа ПЧ в прямом направлении	
LOCAL/REMOTE	●Постоянно светится	ПЧ использует канал команды управления по протоколу связи	
	●○Мигает	ПЧ использует канал команды управления с клемм	
	○Постоянно выключен	ПЧ использует канал команды управления с панели	
TRIP	●Постоянно светится	ПЧ находится в состоянии неисправности	
	●○Мигает	ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги.	
	○Постоянно выключен	ПЧ находится в нормальном состоянии	
Индикатор единицы измерения	Включен: единица измерения, отображаемая в настоящее время.		
		Гц	Единица измерения частоты
		об/мин	Скорость вращения
		A	Единица измерения тока
		%	Процент
		V	Единица измерения напряжения

5.3.1.2 Область дисплея

Цифровая индикация на внешней светодиодной панели полностью совпадает с индикацией на встроенной панели. Подробнее см. 5.2.1.2 Область дисплея.

5.3.1.3 Кнопка

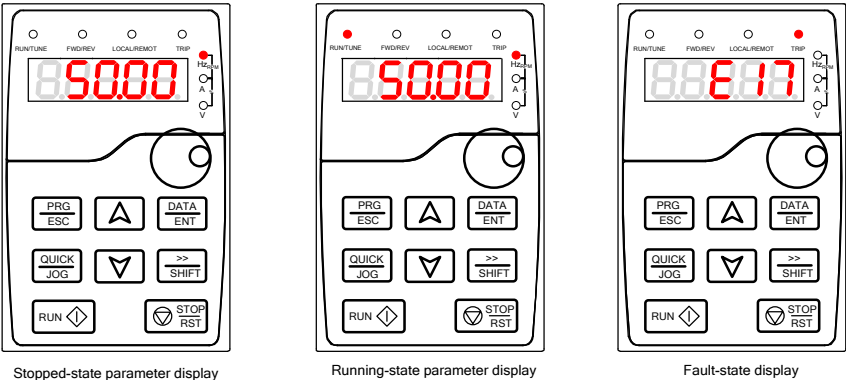
Кнопка	Функция
 Клавиша программирования	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню уровня 1 или удалить параметр
 Клавиша «ОК»	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить настройку параметра
 клавиша «Вверх»	Нажмите ее, чтобы увеличить данные или функциональный код
 клавиша «Вниз»	Нажмите ее, чтобы уменьшить данные или функциональный код
 клавиша сдвига	Нажмите ее, чтобы выбрать отображение параметров справа в интерфейсе для ПЧ в остановленном или работающем состоянии или выбрать цифры для изменения во время настройки параметров
 Клавиша «Запуск»	Нажмите ее, чтобы запустить ПЧ или начать автонастройку при использовании панели для управления.
 Клавиша остановки/сброса	Функциональный код P07.04 определяет доступность функций этой клавиши. В рабочем состоянии нажмите ее, чтобы остановить работу или автонастройку; в состоянии неисправности нажмите ее, чтобы выполнить сброс.
 Многофункциональная клавиша быстрого доступа	Функция данной клавиши определяется битом функционального кода P07.02.

Кнопка		Функция
	Цифровой потенциометр	Функции цифрового потенциометра см. в функциональном коде P08.44.

5.3.2 Дисплей панели

Три режима индикации – отображение параметров остановки, рабочих параметров и аварийных сигналов.

Рис. 5-8 Отображение главной страницы состояния



5.3.2.1 Отображение остановленного состояния

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, а панель управления не находится в режиме просмотра и редактирования функциональных кодов, на панели отображаются параметры остановленного состояния. Установив P07.08, можно выбрать различные параметры остановленного состояния. Нажмите **SHIFT** для переключения параметров.

5.3.2.2 Отображение рабочего состояния

Когда ПЧ находится в рабочем состоянии, а панель управления не находится в режиме просмотра и редактирования функциональных кодов, на панели отображаются параметры рабочего состояния. Установив P07.05 и P07.06, можно выбрать различные параметры рабочего состояния. Нажмите **SHIFT** для переключения параметров.

5.3.2.3 Отображение состояния неисправности

Когда ПЧ находится в состоянии неисправности, а панель управления не находится в режиме просмотра и редактирования функциональных кодов, панель управления отображает код неисправности мигающим способом. Можно выполнить сброс ПЧ с помощью клавиши **STOP/RST**, клемм управления или команд связи. Если неисправность не устраняется, состояние неисправности и отображение кода неисправности сохраняются.

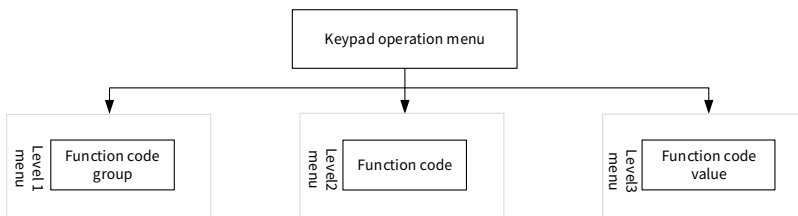
Когда ПЧ находится в состоянии отображения неисправности, а панель находится в состоянии просмотра и редактирования функциональных кодов, Панель автоматически возвращается к отображению состояния неисправности, если в течение 20 секунд не выполняется никаких операций. Если неисправность в ПЧ отсутствует, то после входа в меню третьего уровня изменения функционального кода с атрибутом "●" значение функционального кода будет отображаться непрерывно. В других случаях панель автоматически возвращается к отображению параметров остановленного состояния или рабочего состояния из состояния

просмотра и редактирования функциональных кодов, если в течение 1 минуты не выполняется никаких операций.

5.3.3 Операции с панелью

5.3.3.1 Изменение параметров функциональных кодов

В ПЧ предусмотрено три уровня меню, включая:



Когда ПЧ находится в состоянии остановки, работы или отображения неисправности:

Нажмите **PRG/ESC**, чтобы войти в меню первого уровня (если был установлен пароль пользователя, см. описание P07.00).

В меню второго уровня нажмите **DATA/ENT**, чтобы перейти в меню следующего уровня.

В меню третьего уровня нажмите **DATA/ENT**, чтобы сохранить текущее значение функционального кода и перейти в меню второго уровня следующего функционального кода.

Примечание: в меню любых уровней нажмите **PRG/ESC**, чтобы вернуться к предыдущему уровню меню, нажмите **▲** или **▼**, чтобы увеличить или уменьшить значение текущего мигающего бита, нажмите и удерживайте **SHIFT** для переключения между битами слева направо в циклическом режиме.

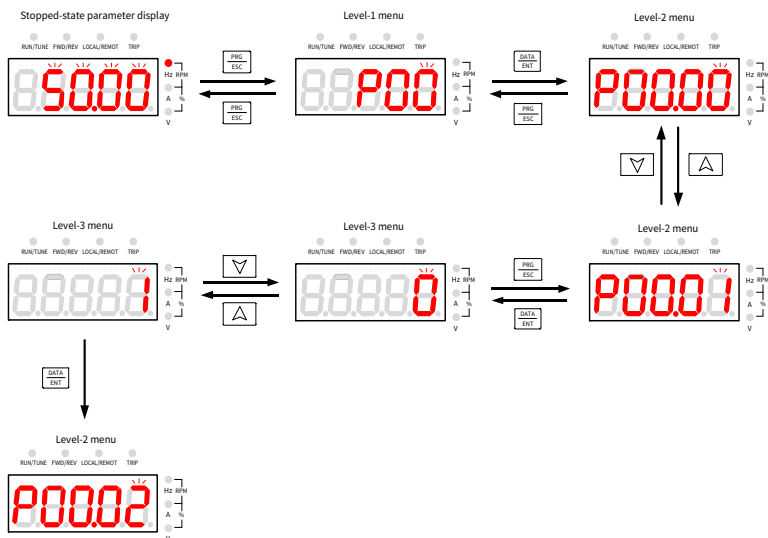
Если вы входите в меню уровня 3, но в параметре не мигает цифра, параметр не может быть изменен по любой из следующих причин:

Параметры для данного функционального кода нельзя изменить. Например, фактические параметры проверки, эксплуатационный журнал и т. д.

Параметры для данного функционального кода нельзя изменить в рабочем состоянии, необходимо остановить работу, а затем внести изменения.

Пример: изменение заданного значения функционального кода P00.01 с 0 на 1.

Рис. 5-9 Изменение параметров

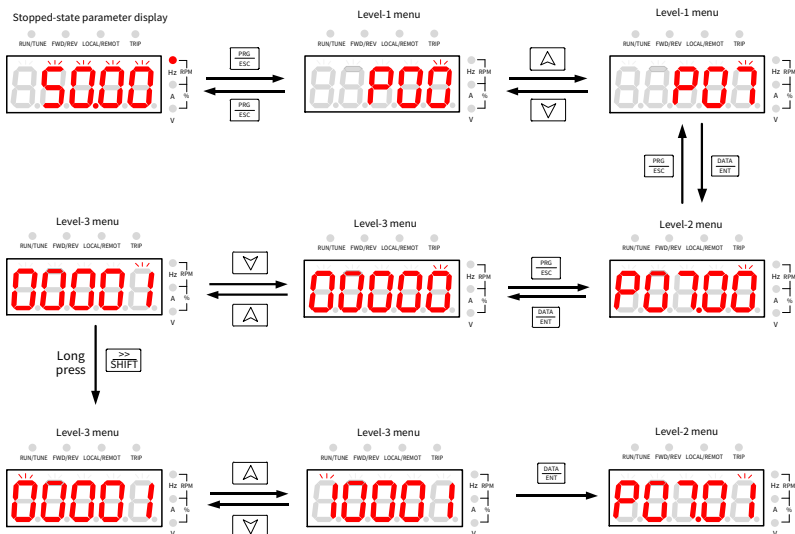


5.3.3.2 Установка пароля для ПЧ

В ПЧ предусмотрена функция защиты паролем пользователя. Когда P07.00 установлен на ненулевое значение, режим редактирования функциональных кодов становится недоступным, и защита паролем вступает в силу в течение одной минуты. После вступления пароля в силу, когда ПЧ находится в состоянии остановки, работы или неисправности, необходимо ввести пароль пользователя после нажатия клавиши **PRG/ESC**, чтобы перейти в режим просмотра и редактирования функциональных кодов.

Ниже, для примера, показана установка пароля пользователя 10001 в состоянии остановки:

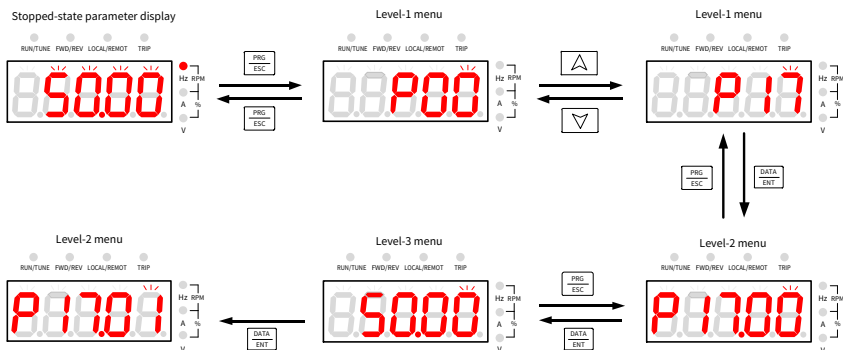
Рис. 5-10 Установка пароля



5.3.3.3 Просмотр параметров функционального кода

В ПЧ предусмотрена функция просмотра состояния. Ниже описано, как просматривать функциональные параметры в интерфейсе состояния остановки, если установлен пароль 10001:

Рис. 5-11 Просмотр параметров



5.4 Отображение и эксплуатация внешней жидкокристаллической панели

ПЧ может опционально оснащаться внешней жидкокристаллической панелью, которая позволяет реализовать ряд функций, таких как: управление запуском и остановкой ПЧ, считывание данных состояния, настройка параметров и копирование параметров.

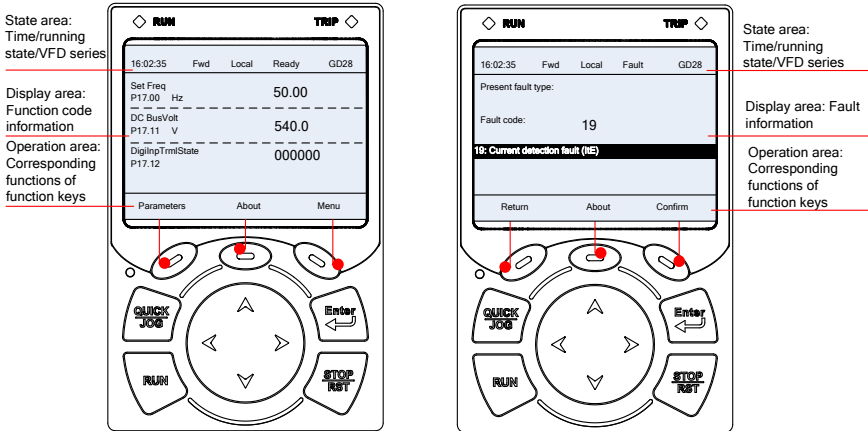
5.4.1 Лицевая часть панели

5.4.1.1 Индикатор состояния

Светодиод	Состояние	Обозначение
	◆Постоянно светится	ПЧ находится в рабочем состоянии
	◀Мигает	ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров
	◇Постоянно выключен	ПЧ остановлен
	◆Постоянно светится	ПЧ находится в состоянии неисправности
	◀Мигает	ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги.
	◇Постоянно выключен	ПЧ находится в нормальном состоянии
	●Постоянно светится	Отображает разные состояния в зависимости от функции клавиши быстрого доступа. Подробную информацию см. в определении клавиши 
	◐Мигает	
	○Постоянно выключен	

5.4.1.2 Дисплей

На дисплее отображается различное содержимое в зависимости от условий работы.



Example of parameters displayed in stopped state

Example of parameters displayed in fault state

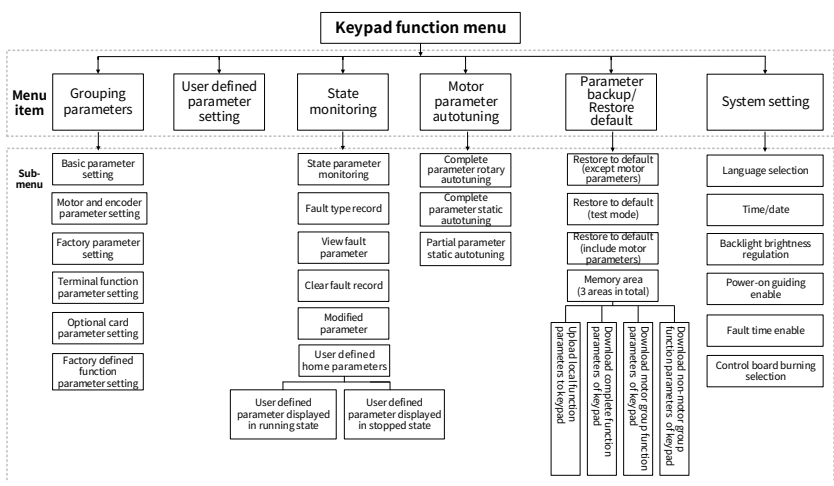
5.4.1.3 Кнопка

Кнопка	Функция
  	Функциональные клавиши Нажмите ее, чтобы управлять функциями в соответствующих положениях на странице отображения панели.
	Клавиша быстрого доступа Значение единиц функционального кода P07.02 определяет функцию этой клавиши. По умолчанию установлена работа в толчковом режиме, функция может быть переопределена. Подробнее см. в описании функционального

Кнопка		Функция
		кода P07.02.
	Клавиша «ОК»	Функция этой клавиши различается в зависимости от меню, например: подтверждение заданного значения параметра, подтверждение выбора параметра или вход в меню следующего уровня и т. д.
	Клавиша «Запуск»	Нажмите ее, чтобы запустить ПЧ или начать автонастройку при использовании панели для управления.
	Клавиша остановки/сброса	Функциональный код P07.04 определяет доступность функций этой клавиши. В рабочем состоянии нажмите ее, чтобы остановить работу или автонастройку; в состоянии неисправности нажмите ее, чтобы выполнить сброс.
	Клавиши направления	Клавиши направления соответствуют разным функциям на разных страницах. Клавиша вверх  : перемещение пункта вверх, увеличение значения. Клавиша вниз  : перемещение пункта вниз, уменьшение значения. Клавиша влево  : переключение страниц, перемещение курсора влево, возврат в меню предыдущего уровня. Клавиша вправо  : переключение страниц, перемещение курсора вправо, вход в меню следующего уровня.

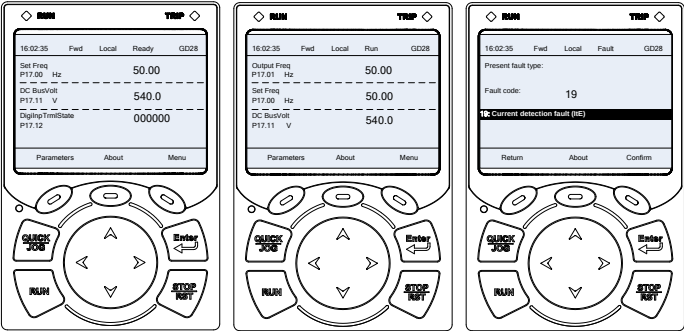
 **Примечание:** В обычных условиях можно нажать ,  или , чтобы войти в меню подсветки текущего курсора; можно нажать  или , чтобы вернуться в предыдущее меню. Ниже описывается вход в текущее меню или возврат в предыдущее меню на примере действий  или .

5.4.2 Функции панели



5.4.3 Операции с панелью

Вне зависимости от состояния ПЧ: остановленное или рабочее, им можно управлять через меню главной страницы панели.



Stopped state homepage

Running state homepage

Fault state homepage

При обнаружении неисправности ПЧ на дисплее панели отображается код неисправности и информация, на панели загорается индикатор. Можно выполнить сброс неисправности с помощью клавиши **STOP/RST** на панели, клемм управления или команды связи.

5.4.3.1 Вход/выход в меню различных уровней

Ниже описывается вход/выход в меню различных уровней на примере остановленного состояния.

Примечание: В связи с ограниченностью размера области отображения панели пункты могут отображаться на нескольких страницах. Нажмите клавишу вниз , чтобы отобразить все записи.

Шаг 1 На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Set Freq	50.00			
P17.00 Hz				
DC BusVolt	540.0			
P17.11 V				
DigInpTmrState	000000			
P17.12				
Parameters About Menu				

Шаг 2 Нажмите клавишу вниз , выберите «Настройка пользовательских параметров» и нажмите  для подтверждения.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Grouping parameters				
User defined parameter setting				
State monitoring				
Motor parameter autotuning				
Parameter backup/Restore default				
System setting				
Return Homepage Select				

Шаг 3 Нажмите клавишу направления  или , чтобы выбрать функциональный код.

Шаг 4 Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Редактировать», а затем нажмите

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

P00.00: Speed Control Mode

P00.01: Run Cmd Channel

P00.02: Comm Cmd Channel

P00.03: Max Output Freq

P00.04: RunFreq Up Limit

P00.05: RunFreq Low Limit

Return Edit Select

Шаг 5

Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Назад», чтобы вернуться в предыдущее меню.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

P00.01: Run Cmd Channel

P00.00: Speed Control Mode

P00.02: Comm Cmd Channel

P00.03: Max Output Freq

P00.04: RunFreq Up Limit

P00.05: RunFreq Low Limit

Return Edit Select

клавишу , соответствующую пункту «Закрепить сверху», для подтверждения.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

Place top

Move up

Move down

Delete from the list

Restore to default parameters

Return Homepage Select

Шаг 6

Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Назад», или клавишу , соответствующую пункту «Главная страница», чтобы вернуться на главную страницу.

5.4.3.2 Редактирование списка параметров

Пользователи могут самостоятельно редактировать список пользовательских параметров (делится на параметры в остановленном состоянии и рабочем состоянии). К операциям редактирования относятся «закрепить сверху», «переместить вверх», «переместить вниз», «удалить из списка» и «восстановить параметры по умолчанию».

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1

На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

Set Freq P17.00 Hz 50.00

DC BusVolt P17.11 V 540.0

DigInpTrmlState P17.12 000000

Parameters About Menu

Шаг 3

Нажмите , чтобы выбрать «Пользовательские параметры главной страницы», и нажмите  для подтверждения.

Шаг 2

Нажмите , чтобы выбрать «Мониторинг состояния», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

Grouping parameters

User defined parameter setting

State monitoring

Motor parameter autotuning

Parameter backup/Restore default

System setting

Return Homepage Select

Шаг 4

Нажмите , чтобы выбрать «Пользовательские параметры отображения в остановленном состоянии».

202606 (V1.0)

63

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
State parameter monitoring				
Fault type record				
View fault parameter				
Clear fault record				
Modified parameter				
User defined home parameters				
Return Homepage Select				

Шаг 5 Нажмите , чтобы выбрать функциональный код P17.00.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
P17.00: Set Freq				
P17.11: DC BusVolt				
P17.12: DigInpTrmlState				
P17.13: RO2/RO1/HDO/Y1				
P17.26: Present OperTime				
P17.15: Motor Trq Ref				
Return Edit Select				

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
User defined prm displayed in stop state				
User defined prm displayed in run state				
Return Homepage Select				

Шаг 6 Нажмите , чтобы выбрать «Закрепить сверху».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Place top				
Move up				
Move down				
Delete from the list				
Restore to default parameters				
Return Homepage Select				

5.4.3.3 Добавление параметров

Список параметров отображения в остановленном/рабочем состоянии

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1 На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Set Freq				
P17.00	Hz	50.00		

DC BusVolt		540.0		
P17.11	V			

DigInpTrmlState		000000		
P17.12				
Parameters About Menu				

Шаг 2 Нажмите , чтобы выбрать «Мониторинг состояния», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Grouping parameters				
User defined parameter setting				
State monitoring				
Motor parameter autotuning				
Parameter backup/Restore default				
System setting				
Return Homepage Select				

Шаг 3 Выберите «Мониторинг состояния» и нажмите  для подтверждения.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
State parameter monitoring				
Fault type record				
View fault parameter				
Clear fault record				
Modified parameter				
User defined home parameters				
Return Homepage Select				

Шаг 4 Нажмите , чтобы выбрать группу функциональных кодов P17, и нажмите  для подтверждения

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
P07: HMI				
P17: State Viewing Func				
P18: Cl-IpCtrlStateView				
P19: Ex-card StateView				
P93: TensionCtrl StateViewing				
Return Homepage Select				

Шаг 5 Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Добавить».

Шаг 6 Нажмите , чтобы выбрать «Пользовательские параметры отображения в

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

P17.00: Set Freq

P17.01: Output Freq

P17.02: Ramp RefFreq

P17.03: OutpVolt

P17.04: OutpCur

P17.05: Motor Speed

Return Add Select

Шаг 7 Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Подтвердить».

Остановленном состоянии».

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

User defined prm displayed in stop state

User defined prm displayed in run state

Return Homepage Select

Шаг 8 После возврата страницы к текущей группе функциональных кодов можно продолжить добавление функциональных кодов или вернуться в предыдущее меню.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

Sure to add to stop state display prm?

Return Homepage Select

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

P17.00: Set Freq

P17.01: Output Freq

P17.02: Ramp RefFreq

P17.03: OutpVolt

P17.04: OutpCur

P17.05: Motor Speed

Return Add Select

Список пользовательских параметров

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1 На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

Set Freq P17.00 Hz 50.00

DC BusVolt P17.11 V 540.0

DigInpTrmlState P17.12 000000

Parameters About Menu

Шаг 2 Выберите «Параметры группировки» и нажмите  для подтверждения.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

Grouping parameters

User defined parameter setting

State monitoring

Motor parameter autotuning

Parameter backup/Restore default

System setting

Return Homepage Select

Шаг 3 Нажмите , чтобы выбрать P01, и нажмите  для подтверждения.

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

P00: Basic Func

P01: Start/stop Control

P03: Motor 1 Vector Ctrl

P04: V/F control

P07: HMI

P08: Enhanced Function

Return Homepage Select

Шаг 4 Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Добавить».

16:02:35 Fwd Local Ready GD28

P01.00: Start mode

P01.01: DirectStart Freq

P01.02: StartFreq HoldTime

P01.03: Prestart BrakeCur

P01.04: Prestart BrakeTime

P01.05: ACC/DEC Mode

Return Add Select

202606 (V1.0)

65

Шаг 5 Нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Подтвердить».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Sure to add to user defined parameter?				
Return Homepage Select				

Шаг 6 После возврата страницы к текущей группе функциональных кодов можно продолжить добавление функциональных кодов или вернуться в предыдущее меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
P01.00: Start mode				
P01.01: DirectStart Freq				
P01.02: StartFreq HoldTime				
P01.03: Prestart BrakeCur				
P01.04: Prestart BrakeTime				
P01.05: ACC/DEC Mode				
Return Add Select				

5.4.3.4 Изменение параметров

Пользователи могут быстро изменять значения параметров в разделе «**Параметры**» на главной странице в остановленном/рабочем состоянии или изменять значения параметров через «**Меню**» > «**Параметры группировки**» или «**Настройка пользовательских параметров**».

В интерфейсе изменения значения параметра «**Права доступа**» в правом верхнем углу указывают возможность изменения параметра:

«✓»: указывает, что значение этого параметра можно изменить в текущем состоянии ПЧ.

«×»: указывает, что значение этого параметра нельзя изменить в текущем состоянии ПЧ.

Быстрое изменение параметров

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1 На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Параметры», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Set Freq P17.00 Hz	50.00			
DC BusVolt P17.11 V	540.0			
DigInpTrmlState P17.12	000000			
Parameters About Menu				

Шаг 2 Нажмите  или  , чтобы выбрать группу функциональных кодов, и нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Выбрать», чтобы сохранить текущий выбор.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Quick setup for function group:				
P00				
P00: Basic Func				
Return Homepage Select				

Шаг 3 Нажмите  или  , чтобы выбрать функциональный код, и нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Выбрать», чтобы сохранить текущий выбор.

Шаг 4 Нажмите  или  , чтобы изменить значение.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Quick setup for function group:
P00.00

P00.00: Speed Control Mode

Return

Homepage

Select

Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Подтвердить», и страница вернется к списку функциональных кодов текущей группы, после чего можно продолжить вносить изменения или вернуться в предыдущее меню.

Present: 1

Default: 2

Auth: √

1: SVC1

2: SVPWM

Return

Homepage

Confirm

Шаг 5 Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Подтвердить», и страница вернется к следующему функциональному коду.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Quick setup for function group:
P00.01

P00.01: Run Cmd Channel

Return

Homepage

Select

Шаг 6 Продолжайте выполнять вышеуказанные действия, чтобы изменить другие параметры, либо нажмите клавишу , соответствующую пункту «Назад», чтобы вернуться в предыдущее меню, либо нажмите клавишу , соответствующую пункту «Главная страница», чтобы вернуться на главную страницу.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Set Freq
P17.00 Hz 50.00

DC BusVolt
P17.11 V 540.0

DigInpTrmlState
P17.12 000000

Parameters

About

Menu

Группы параметров

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1 На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Set Freq
P17.00 Hz 50.00

DC BusVolt
P17.11 V 540.0

DigInpTrmlState
P17.12 000000

Parameters

About

Menu

Шаг 2 Выберите «Параметры группировки» и нажмите  для подтверждения.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Grouping parameters

User defined parameter setting

State monitoring

Motor parameter autotuning

Parameter backup/Restore default

System setting

Return

Homepage

Select

Шаг 3 Выберите «Настройка основных параметров» и нажмите , чтобы выбрать текущую группу функциональных кодов P00.

Шаг 4 Нажмите , чтобы выбрать соответствующий функциональный код, и нажмите  для подтверждения.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

P00: Basic Func

P01: Start/stop Control

P03: Motor 1 Vector Ctrl

P04: V/F Control

P07: HMI

P08: Enhanced Function

Return

Homepage

Select

Шаг 5

Нажмите  или , чтобы увеличить или уменьшить значение.

Present: 50.00

Auth: √

Max.OutputFreq

050.0

Hz

Max: 630.00

Min.: 50.00

Default: 50.00

Return

Homepage

Confirm

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

P00.00: Speed Control Mode

P00.01: Run Cmd Channel

P00.02: Comm Cmd Channel

P00.03: Max Output Freq

P00.04: RunFreq Up limit

P00.05: RunFreq Low limit

Return

Add

Select

Шаг 6

Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Подтвердить», и страница вернется к списку функциональных кодов текущей группы, после чего можно продолжить вносить изменения или вернуться в предыдущее меню.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

P00.00: Speed Control Mode

P00.01: Run Cmd Channel

P00.02: Comm Cmd Channel

P00.03: Max Output Freq

P00.04: RunFreq Up limit

P00.05: RunFreq Low limit

Return

Add

Select

Настройка основных параметров

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1

На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Set Freq

P17.00

Hz

50.00

DC BusVolt

P17.11

V

540.0

DigInpTrmlState

P17.12

000000

Parameters

About

Menu

Шаг 2

Нажмите , чтобы выбрать «Настройка пользовательских параметров», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

Grouping parameters

User defined parameter setting

State monitoring

Motor parameter autotuning

Parameter backup/Restore default

System setting

Return

Homepage

Select

Шаг 3

Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Выбрать».

16:02:35

Fwd

Local

Ready

GD28

P00.00: Speed Control Mode

P00.01: Run Cmd Channel

P00.02: Comm Cmd Channel

P00.03: Max Output Freq

P00.04: RunFreq Up limit

P00.05: RunFreq Low limit

Return

Add

Select

Шаг 4

Нажмите  или , чтобы изменить значение.

Present: 0

Default: 2

Auth: √

0: SVC 0

1: SVC1

2: SVPWM

Return

Homepage

Confirm

Шаг 5

Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Подтвердить», и страница вернется к списку

пользовательских параметров, после чего можно продолжить вносить изменения или вернуться в предыдущее меню.

16:02:35FwdLocalReadyGD28

P00.00: Speed Control Mode▶

P00.01: Run Cmd Channel

P00.02: Comm Cmd Channel

P00.03: Max Output Freq

P00.04: RunFreq Up limit

P00.05: RunFreq Low limit

ReturnAddSelect

5.4.3.5 Просмотр параметров

Пользователь может узнать состояние ПЧ путем просмотра соответствующих параметров.

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35FwdLocalReadyGD28

Set FreqP17.00Hz50.00

DC BusVoltP17.11V540.0

DigitalTrmlStateP17.12000000

ParametersAboutMenu

Шаг 2Нажмите , чтобы выбрать «Мониторинг состояния», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35FwdLocalReadyGD28

Grouping parameters

User defined parameter setting

State monitoring▶

Motor parameter autotuning

Parameter backup/Restore default

System setting

ReturnHomepageSelect

Шаг 3Нажмите , чтобы выбрать «Мониторинг параметров состояния», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35FwdLocalReadyGD28

State parameter monitoring▶

Fault type record

View fault parameter

Clear fault record

Modified parameter

User defined home parameters

ReturnHomepageSelect

Шаг 4Нажмите , чтобы выбрать группу функциональных кодов P17, и нажмите  для подтверждения.

16:02:35FwdLocalReadyGD28

P07: HMI

P17: State Viewing Func▶

P18: Cl-IpCtrlStateView

P19: Ex-card StateView

P93: TensionCtrl StateViewing

ReturnHomepageSelect

Шаг 5Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Выбрать».

Шаг 6Нажмите клавишу , соответствующую пункту «Подтвердить», чтобы отобразить следующий функциональный код, или нажмите клавишу , соответствующую пункту «Назад», чтобы вернуться к текущей группе функциональных кодов.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
P17.00: Set Freq				
P17.01: Output Freq				
P17.02: Ramp RefFreq				
P17.03: OutpVolt				
P17.04: OutpCur				
P17.05: Motor Speed				
Return		Add	Select	

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Max. OutputFreq		50.00 Hz		
Max: 50.00				
Min: 0.0				
Default: 0.0				
Return		Homepage		Confirm

5.4.3.6 Автонастройка параметров двигателя

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1

На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Set Freq				
P17.00	Hz	50.00		

DC BusVolt		540.0		
P17.11	V	-----		
DigInpTrmlState		000000		
P17.12		-----		
Parameters About Menu				

Шаг 2

Нажмите  , чтобы выбрать «Автонастройка параметров двигателя», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Grouping parameters				
User defined parameter setting				
State monitoring				
Motor parameter autotuning 				
Parameter backup/Restore default				
System setting				
Return Homepage Select				

Шаг 3

(Предполагается, что параметры, указанные на паспортной табличке двигателя, уже установлены) Нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Подтвердить».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
0: Yes 				
1: No				

Check MotorNameplatePrm are setCorrectly!				
Return Homepage Confirm				

Шаг 4

Нажмите  , чтобы выбрать «Полная автонастройка с вращением».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Complete para rotary autotuning 				
Complete para static autotuning				
Partial para static autotuning				
Return Homepage Confirm				

Шаг 5

Когда на странице отображается прогресс автонастройки, можно нажать клавишу  , соответствующую пункту «Остановка», чтобы завершить автонастройку.

16:02:35	Fwd	Local	Run	GD28
Parameter autotuning is on				
001/005				
Return Stop Confirm				

Шаг 6

Нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Подтвердить».

16:02:35	Fwd	Local	Run	GD28
Parameter autotuning is completed				
005/005				
Return Homepage Confirm				

5.4.3.7 Резервное копирование параметров

На панели предусмотрено 3 различных области хранения для копирования параметров, каждая область может хранить параметры одного ПЧ, в общей сложности можно хранить параметры трех различных ПЧ.

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Set Freq				
P17.00	Hz	50.00		

DC BusVolt				
P17.11	V	540.0		

DigInpTmIState				
P17.12		000000		

Parameters	About	Menu		

Шаг 2Нажмите , чтобы выбрать «Резервное копирование параметров / восстановление заводских значений», и нажмите  для подтверждения.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Grouping parameters				
User defined parameter setting				
State monitoring				
Motor parameter autotuning				
Parameter backup/Restore default				
System setting				

Return	Homepage	Select		

Шаг 3Нажмите , чтобы выбрать «Область хранения 1: BACKUP01».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
MemoryArea1:BACKUP01				
MemoryArea2:BACKUP02				
MemoryArea3:BACKUP03				
Restore to default(except motor prm)				
Restore to default(test mode)				
Restore to default(include motor prm)				

Return	Edit	Select		

Шаг 4Нажмите , чтобы выбрать «Загрузить параметры с ПЧ в панель».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
UL local FuncPrm to keypad				
DL complete func prm of keypad				
DL Non-motor GroupFuncPrm of keypad				
DL motor group func prm of keypad				

Return	Homepage	Confirm		

Шаг 5 По завершении нажмите «Подтвердить» или «Назад», чтобы вернуться в предыдущее меню.

16:02:35	Fwd	Local	Run	GD28
Prm in memory area 1 have been UL				

Return	Homepage	Confirm		

5.4.3.8 Системные настройки

Пользователь может установить тип языка панели, время/дату, яркость подсветки, время подсветки и восстановление параметров.

 **Примечание:** Время/дату необходимо установить повторно при включении после отключения питания панели.

Ниже приведены примеры операций:

Шаг 1 На главной странице в остановленном состоянии нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Меню», чтобы выбрать пункт меню.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Set Freq P17.00 Hz 50.00				
DC BusVolt P17.11 V 540.0				
DigInpTrmlState P17.12 000000				
Parameters About Menu				

Шаг 2 Нажмите  , чтобы выбрать «Выбор языка».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Language				
Time/date				
Backlight brightness				
Backlight time				
Enable power-on setup wizard				
Power-on setup wizard				
Return Homepage Select				

Шаг 3 Нажмите  , чтобы выбрать «0: Китайский (упрощенный)».

Present: 0	Default: 0	Auth: √
0: Simplified Chinese		
1: English		
Return Homepage Select		

Шаг 4 Нажмите  , чтобы выбрать «1: Только один раз», и нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Подтвердить».

Present: 0	Default: 0	Auth: √
0: Every time		
1: Just once		
Every time: Enable each time power up Just once: Prohibited next time Next,check whether to enter power-on guiding settings.		
Return Homepage Confirm		

Шаг 5 Нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Да».

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
0: Yes				
1: No				
Whether to enter the power-on guiding settings?				
Return Homepage Confirm				

Шаг 6 Следуйте подсказкам на странице, чтобы завершить настройку всех параметров.

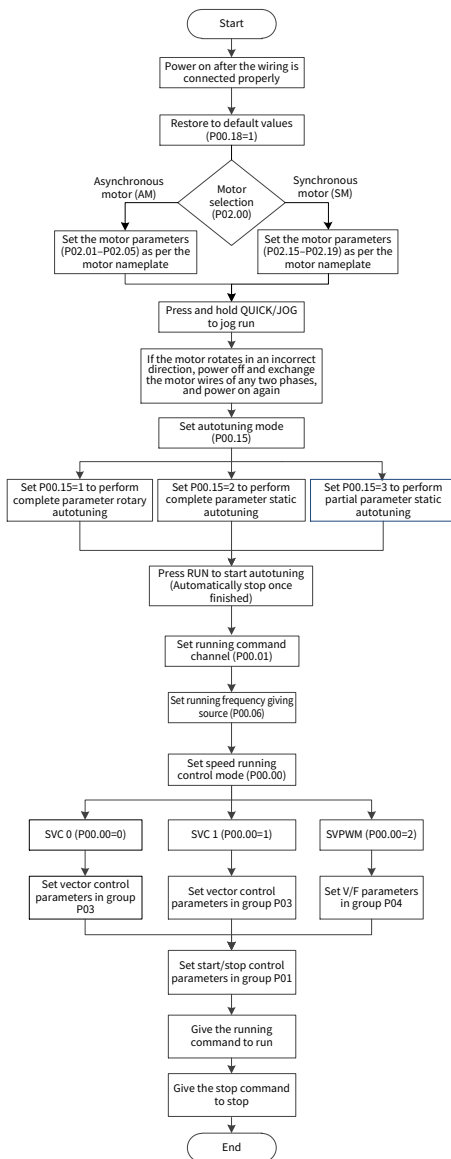
16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
P00.06: A Freq Cmd				
Return Homepage Select				

Шаг 7 По завершении нажмите клавишу  , соответствующую пункту «Подтвердить», чтобы вернуться на главную страницу.

16:02:35	Fwd	Local	Ready	GD28
Power-on guiding settings completed				
Return Homepage Confirm				

6 Отладка

Упрощенная процедура ввода ПЧ в эксплуатацию описана ниже (на примере двигателя 1):



6.1 Установка параметров двигателя

Данный продукт поддерживает управление трехфазными асинхронными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами и позволяет устанавливать два набора параметров двигателя. Двигателю 1 соответствует Группа P02: Параметры двигателя 1, двигателю 2 соответствует Группа P34: Параметры двигателя 2. Переключение между двумя наборами параметров двигателя можно осуществлять с помощью многофункциональных цифровых входных клемм или по протоколу связи.

6.1.1 Выбор типа двигателя

Тип двигателя можно выбрать в P02.00.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P02.00	Тип двигателя 1	0	0–1	0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель с постоянными магнитами
P34.00	Тип двигателя 2	0	0–1	0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель с постоянными магнитами

 **Внимание:** тип двигателя в системе «одно устройство управляет несколькими» должен быть одинаковым.

6.1.2 Установка номинальных параметров двигателя

- Установите номинальные параметры трехфазного асинхронного двигателя согласно табличке на двигателе

Параметры асинхронного двигателя 1 устанавливаются через параметры P02.01–P02.05, параметры асинхронного двигателя 2 устанавливаются через параметры P34.01–P34.05.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Ввод модели	0,1–3000,0 кВт	-
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	50,00Гц	0,01Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Ввод модели	1–6000rpm	-
P02.04	Номинальное	Ввод модели	0–1200 В	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	напряжение асинхронного двигателя 1			
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Ввод модели	0,08–600,00А	-
P34.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	Ввод модели	0,1-3000,0 кВт	-
P34.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	50,00Гц	0,01Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P34.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	Ввод модели	1–60000rpm	-
P34.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	Ввод модели	0-1200 В	-
P34.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	Ввод модели	0,8–6000,0А	-

- Установите номинальные параметры трехфазного постоянного магнита синхронного двигателя согласно табличке на двигателе

Параметры синхронного двигателя 1 устанавливаются через параметры P02.15–P02.19, параметры синхронного двигателя 2 устанавливаются через параметры P34.15–P34.19.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	Ввод модели	0,1-3000,0 кВт	-
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	50,00Гц	0,01Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P02.17	СД 1 Кол-во полюсов	2	1–128	-
P02.18	Номинальное	Ввод модели	0-1200 В	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	напряжение синхронного двигателя 1			
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	Ввод модели	0,08–600,00A	-
P34.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	Ввод модели	0,1-3000,0 кВт	-
P34.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	50,00Гц	0,01Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P34.17	СД 2 Кол-во полюсов	2	1–128	-
P34.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	Ввод модели	0-1200 В	-
P34.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	Ввод модели	0,8–6000,0A	-

6.1.3 Переключение двигателя

Установите P05.01–P05.08, P05.11, P08.31, чтобы переключиться между двумя наборами параметров двигателя. Существует два способа переключения:

Способ 1 Переключение путем настройки функции многофункциональных цифровых входных клемм

Установите функцию клеммы P05.01-P05.08 и P05.11 (выберите одну) на 32.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01–P05.08	Выбор функции клеммы (DDI1-DI8)	1	0–95	32: клемма переключения двигателя  Примечание: DI5-DI8 – виртуальные клеммы, активируются функциональным кодом P05.16. Состояние клемм можно изменять только посредством связи. В Modbus/Modbus TCP для этого используется виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов
		4		
		7		
		0		
		0		
		0		
		0		
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	0		

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				приема PZD.

Способ 2 Переключение посредством связи

Установите разряд единиц P08.31 на значение больше 0 и выберите любой канал для переключения между двигателем 1 и двигателем 2. Например, при связи по Modbus/Modbus TCP переключение выполняется через бит 0 по адресу 2009H. Для других способов связи см. соответствующее управляющее слово.

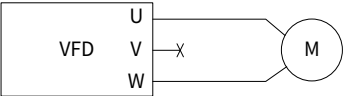
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.31	Выбор переключения двигателя	0x00	0x00–0x14	Единицы: выбор канала переключения 0: клемма 1: Связь по протоколу Modbus/Modbus TCP 2: Резерв 3: Связь по протоколу EtherNet UDP 4: Связь по протоколу EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP Десятки: выбор активации переключения во время работы 0: Невозможно переключиться во время работы 1: Возможно переключиться во время работы

6.1.4 Однофазный двигатель

Посредством настройки параметров P00.00, P02.04, P04.61 реализуется два различных режима управления однофазным двигателем. Управление осуществляется следующим способом.

Способ 1 Однофазное управление

ПЧ выдает однофазное переменное напряжение для управления однофазным двигателем. Установите параметр P00.00 = 2, параметр P02.04 – согласно паспортным данным двигателя, параметр P04.61 = 2. Схема подключения приведена на рисунке ниже.

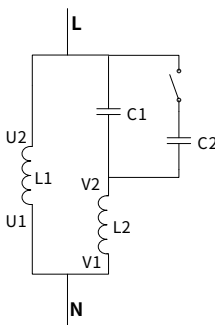


Способ 1 характеризуется высоким пусковым током двигателя, что может привести к невозможности запуска. Если двигатель не запускается, допускается корректировка кривой V/F в группе параметров P04. Если после корректировки надежный запуск по-прежнему невозможен, следует переключиться на способ 2.

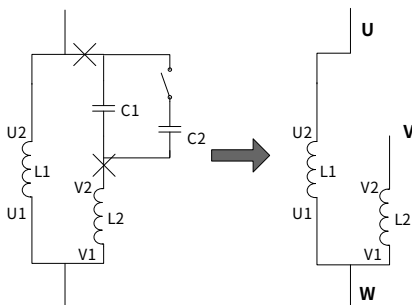
Способ 2 Двухфазное управление

ПЧ выдает двухфазное переменное напряжение со сдвигом 90° для управления однофазным двигателем. При этом необходимо демонтировать внутренние конденсаторы двигателя – пусковой (C2) и рабочий (C1). Установите параметр P00.00 = 2, параметр P02.04 – согласно паспортным данным двигателя, параметр P04.61 = 1.

Внутренняя схема подключения обычного однофазного двигателя выглядит следующим образом: L1 – рабочая обмотка, L2 – пусковая обмотка, C1 – рабочий конденсатор, C2 – пусковой конденсатор. Когда скорость двигателя превышает 75% номинальной, пусковой конденсатор отключается через центробежный выключатель.



После демонтажа пускового (C2) и рабочего (C1) конденсатора внутренняя схема подключения обмоток однофазного двигателя выглядит следующим образом:



U1 и V1 – общие клеммы обмоток, подключаются к выходу фазы W преобразователя частоты; U2 рабочей обмотки подключается к выходу фазы U преобразователя; V2 пусковой обмотки подключается к выходу фазы V преобразователя.

Если после подключения двигатель вращается в противоположную сторону, направление можно изменить одним из следующих способов.

Аппаратная перестановка: на стороне двигателя поменяйте местами выводы V1 и V2 пусковой обмотки.

Настройка параметров: не изменяя подключения, измените значение функционального кода P04.62 с положительного на отрицательное (или с отрицательного на положительное), чтобы изменить фазу напряжения V.

После корректировки направления управление становится аналогичным управлению реверсом трехфазного двигателя: изменить направление вращения можно через параметр P00.13.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.00	Режим управления скоростью	2	0–2	0: Режим векторного управления без PG 1: Режим векторного управления без PG 2: Режим управления пространственным вектором напряжения
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Ввод модели	0-1200 В	-
P04.61	Выбор режима привода двигателя	0	0–2	0: Управление трехфазным двигателем 1: Двухфазное управление однофазным двигателем 2: Однофазное управление однофазным двигателем
P04.62	Соотношение напряжений обмоток при двухфазном управлении однофазным двигателем (вспомогательная/основная)	50,0%	-100,0–100,0%	-
P07.81	Ток основной обмотки (U)	0,00А	0,00–500,00А	-
P07.82	Ток вспомогательной обмотки (V)	0,00А	0,00–500,00А	-
P07.83	Ток общей клеммы (W)	0,00А	0,00–500,00А	-

6.2 Установка автонастройки параметров

Для улучшения управления двигателем рекомендуется установить номинальные параметры двигателя согласно табличке на двигателе после первого включения питания, а затем выполнить автонастройку

параметров. У этого ПЧ есть два способа автонастройки параметров: автонастройка параметров двигателя и автонастройка момента инерции двигателя. Пользователь может выбрать соответствующий режим автонастройки в зависимости от различных рабочих условий на месте.

6.2.1 Автонастройка параметров двигателя

Параметры двигателя существенно влияют на расчет модели управления, особенно в случае использования векторного управления, необходимо сначала провести автонастройку параметров двигателя.

После установки параметров двигателя, можно выбрать способ автонастройки через настройку P00.15 и провести автонастройку параметров двигателя. Процедура настройки показана ниже:

Шаг 1 Установите P00.01 на 0, выберите команду работы с панели.

Шаг 2 Настройте P00.15, чтобы выбрать один из 3-х режимов автонастройки параметров двигателя. После установки значения P00.15 больше 0 и нажатия **ENT/SHIFT** для подтверждения на панели отобразится "TUN".

Шаг 3 Нажмите **RUN**, чтобы подать команду запуска. Двигатель перейдет в режим автонастройки, а на панели будут отображаться этапы автонастройки в процессе автонастройки. Например, на шаге 1 автонастройки на панели отображается "TUN-1", а после завершения автонастройки отображается "-End".

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0	0–3	0: нет операции 1: Полная автонастройка с вращением 2: Полная статическая автонастройка параметров 3: Частичная статическая автонастройка

 Примечание:

- При установке параметра P00.15 на 1 двигатель должен быть отключен от нагрузки, чтобы находиться в состоянии покоя, без нагрузки.
- При установке параметра P00.15 на 2 или 3, отключать двигатель от нагрузки не требуется.
- Автонастройка двигателя позволяет настраивать только параметры текущего двигателя. Чтобы настроить параметры другого двигателя, переключите двигатель.

Таб. 6-1 Параметры двигателя для различных способов настройки

Установка через P00.15 Значение	Изучение параметров			
	Асинхронный двигатель 1	Асинхронный двигатель 2	Синхронный двигатель 1	Синхронный двигатель 2
1	P02.06–P02.14	P34.06–P34.14	P02.20–P02.23	P34.20–P34.23
2	P02.06–P02.10	P34.06–P34.10	P02.20–P02.22	P34.20–P34.22
3	P02.06–P02.08	P34.06–P34.08		

 **Примечание:** постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя P02.23/P34.23 также может быть рассчитана на основе параметров, указанных на паспортной табличке двигателя, и существует три метода расчета.

Способ 1 Если на паспортной табличке указан коэффициент обратной ЭДС K_e , то расчет производится следующим образом:

$$E = (K_e \cdot n_n \cdot 2\pi) \cdot 60$$

Способ 2 Если на паспортной табличке указана обратная ЭДС E' (Да : V/1000 об/мин), то расчет производится следующим образом:

$$E = E' \cdot n_n / 1000$$

Способ 3 Если на паспортной табличке не указан ни один из двух предыдущих параметров, то расчет производится следующим образом:

$$E = P / (\sqrt{3} \cdot I)$$

В предыдущих формулах n_n - номинальная скорость вращения, P - номинальная мощность, I - номинальный ток.

6.2.2 Идентификация инерции двигателя

Идентификация инерции применима к условиям с большой инерцией и надлежащим эффектом следования динамического отклика на скорость в режиме векторного управления. Перед включением компенсации момента инерции необходимо сначала выполнить идентификацию инерции. В процессе идентификации инерции ПЧ будет автоматически управлять запуском и остановкой двигателя, по завершении самообучения будет дан сигнал об окончании. Настройте P03.44 (идентификация инерции двигателя 2, функциональный код P35.44) для идентификации инерции двигателя следующим образом:

Шаг 1 Установите P00.01 на 0, выберите команду работы с панели.

Шаг 2 Установите P03.44 на 1, чтобы выбрать «Включение».

Шаг 3 После нажатия кнопки RUN для отправки команды запуска ПЧ, ПЧ запускает идентификацию момента инерции, автоматически управляя запуском и остановкой двигателя.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.43	Момент идентификации инерции двигателя 1	10,0%	0,0–100,0% (НомСкорВращАД)	Из-за наличия трения необходимо установить определенный момент идентификации, идентификация момента инерции может проходить нормально.
P35.43	Момент идентификации инерции двигателя 2			
P03.44	Активация идентификации инерции двигателя 1	0	0–1	0: Отключено 1: Включение

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P35.44	Активация идентификации инерции двигателя 2			

 **Примечание:** Если двигатель работает на низкой скорости в течение длительного времени, это указывает на то, что установленное значение момента P03.43 слишком мало. Вам потребуется остановить двигатель вручную, затем увеличить значение момента P03.43 для идентификации инерции, а затем снова провести идентификацию инерции.

6.3 Выбор команды управления

Команды управления используются для запуска, остановки, движения вперед/назад и толчкового режима ПЧ. К каналам команд управления относятся 3 режима: панель управления, клеммы и протокол связи. Установите P00.01 для выбора канала команд управления.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.01	Канал команд управления	0	0–2	0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи

Установка панели для команд управления

Если P00.01 установлен на 0, можно управлять запуском или остановкой ПЧ с помощью клавиш **RUN** или **STOP/RST** на панели управления. После нажатия клавиши **RUN** ПЧ начинает работать, и загорается индикатор **RUN**. Если нажать клавишу **STOP/RST** в рабочем состоянии, ПЧ перестанет работать, а индикатор **RUN** погаснет. Подробнее о работе «Панели управления» см. в разделе 5 Инструкции по эксплуатации панели управления.

Установка клемм для команд управления

Если P00.01 установлен на 1, можно управлять запуском или остановкой ПЧ с помощью клемм. Процедура настройки показана ниже:

Шаг 1 Настройте P05.01–P05.08 и P05.11 в соответствии с требуемыми командами управления. Например, для установки DI2 как сигнала запуска в обратном направлении, установите P05.02 на 2.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01–	Выбор функции	1	0–95	1: движение с прямым вращением (FWD)

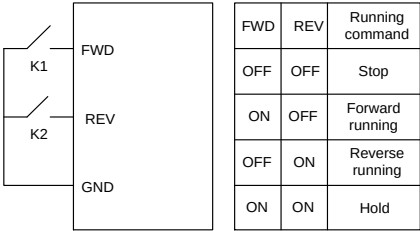
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.08	клеммы (DDI1-DI8)	4		2: движение с прямым вращением (REV)
		7		3: Трехпроводное управление (D _{in})
		0		4: Толчок вперед
		0		5: Толчок в обратном направлении
		0		6: Остановка по инерции
		0		7: сброс при неисправности
		0		 Примечание: DI5-DI8 – виртуальные клеммы, активируются функциональным кодом P05.16. Состояние клемм можно изменять только посредством связи. В Modbus/Modbus TCP для этого используется виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов приема PZD.
P05.11	Выбор функции клеммы HD11	0		

Шаг 2 Настройка P05.17 (Режим управления с клемм).

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.17	Режим управления клемм	0	0–3	0: Двухпроводное управление 1 1: Двухпроводное управление 2 2: Трехпроводное управление 1 3: Трехпроводное управление 2

Двухпроводное управление 1: P05.17=0

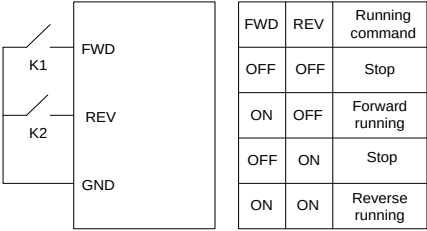
Включение в соответствии с направлением вращения. Этот режим является наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Вращение двигателя вперед и назад определяется командами клемм FWD и REV.



Двухпроводное управление 2: P05.17=1

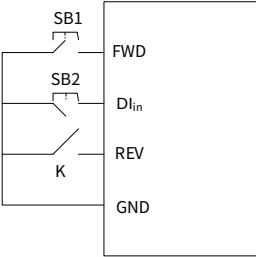
Включение не связано с направлением вращения. Этот режим определяет FWD как разрешающую клемму.

Направление зависит от определенного состояния REV.



Трехпроводное управление 1: P05.17=2

Этот режим DI_{in} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется клеммой FWD, а направление контролируется клеммой REV. Во время работы клемма DI_{in} должна быть замкнута, а клемма FWD по сигналу с восходящим фронтом генерирует команду запуска, затем ПЧ начинает работать в направлении, заданном состоянием клеммы REV; ПЧ останавливается размыканием DI_{in}.

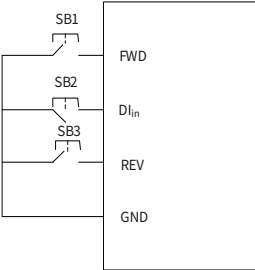


Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:

DI _{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление
ON (Вкл.)	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад
		Вращение назад	Вращение вперед
ON (Вкл.)	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед
		Вращение вперед	Вращение назад
ON→OFF	ON (Вкл.)	Остановка с замедлением	
	OFF (Выкл.)		

Трехпроводное управление 2: P05.17=3

Этот режим DI_{in} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется FWD или REV, а направление контролируется этими двумя клеммами. Во время работы клемма DI_{in} должна быть замкнута, а клемма FWD или REV сигналом восходящего фронта генерирует сигнал для запуска и выбора направления; ПЧ останавливается при размыкании клеммы DI_{in}.



Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:

DI _{in}	FWD	REV	Направление движения
ON (Вкл.)	OFF→ON	ON (Вкл.)	Вращение вперед
		OFF (Выкл.)	Вращение вперед
ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	OFF→ON	Вращение назад
	OFF (Выкл.)		Вращение назад
ON→OFF	-	-	Остановка с замедлением

 **Примечание:** Для режима работы с двухпроводным управлением, когда клемма FWD/REV действительна, и ПЧ останавливается из-за команды остановки, поданной другим источником, ПЧ не запустится снова после исчезновения команды остановки, даже если клемма управления FWD/REV все еще действительна. Чтобы запустить ПЧ, необходимо снова запустить FWD/REV. Например, остановка цикла ПЛК, остановка по достижению фиксированной длины или действительная STOP/RST остановка во время управления с клемм. (См. P07.04.)

Установка протокола связи для команд управления

Установите P00.01 на 2, чтобы управлять запуском или остановкой ПЧ путем задания команд через протокол связи. Подробнее см. в разделе 7 Связь.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.02	Выбор канала команд управления по протоколу связи	0	0–6	0: Modbus/Modbus TCP 2: EtherNet UDP 3: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв

6.4 Настройка частоты

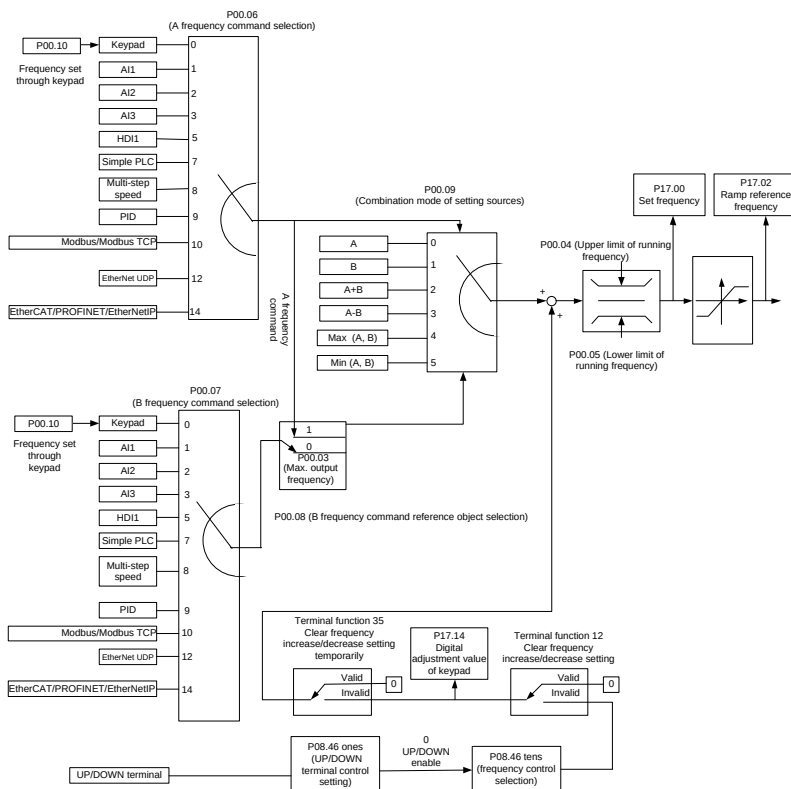
ПЧ поддерживает несколько режимов установленной частоты, которые можно разделить на два типа: основной опорный канал и вспомогательный опорный канал.

Два основных опорных канала: опорный канал частоты А и опорный канал частоты В. Эти два канала поддерживают простые арифметические операции между собой, и их можно динамически переключать.

Также есть один вспомогательный опорный канал: клеммы UP/DOWN. Пользователь может, установив параметр P08.46, активировать способ задания через клеммы UP/DOWN и определить влияние данного способа на задание частоты ПЧ.

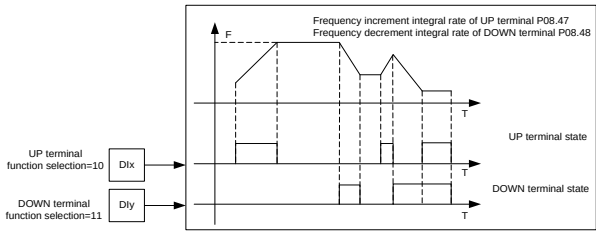
Фактический опорный канал ПЧ состоит из основного опорного канала и вспомогательного опорного канала.

Схема представлена ниже:



При установке P05.01/P05.02 на 10/11 DI1/DI2 являются клеммами UP/DOWN. При замыкании DI1/DI2 задание частоты будет быстро увеличиваться/уменьшаться со скоростью, определенной P08.47/P08.48.

Схема представлена ниже:



6.4.1 Комбинирование источников задания частоты

6.4.1.1 Выбор режима комбинирования источников задания

Установите P00.09 чтобы выбрать режим комбинирования источников задания.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.09	Комбинации режимов задания	0	0–5	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин. (A, B)

6.4.1.2 Переключение канала задания частоты

Можно выбрать функции 13-15 через любую из многофункциональных цифровых входных клемм P05.01-P05.08 или P05.11 для переключения канала задания частоты. Процедура настройки показана ниже:

Шаг 1 Выберите одну из многофункциональных цифровых входных клемм DI1-DI8, HDI1 в качестве внешней входной клеммы.

Шаг 2 Установите P05.01–P05.08 и P05.11 для выбора одной из функций 13–15.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01- P05.08	Выбор функции клеммы (DDI1-DI8)	1	0–95	13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой B
		4		
		7		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	0		

Комбинирование описано в таблице ниже:

Текущий опорный канал P00.09	Функция многофункциональной цифровой входной клеммы 13 Переключение канала А на канал В	Функция многофункциональной цифровой входной клеммы 14 Комбинированное переключение установки на канал А	Функция многофункциональной цифровой входной клеммы 15 Комбинированное переключение установки на канал В
А	В	-	-
В	А	-	-
А+В	-	А	В
А-В	-	А	В
Макс. (А, В)	-	А	В
Мин. (А, В)	-	А	В

6.4.2 Способ установки частоты

В ПЧ предусмотрено несколько способов задания частоты. Выберите способ установки канала частоты А/В, установив P00.06/P00.07 соответственно.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.06	Источник сигнала задания частоты А	0	0–15	0: Установка через P00.10 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 7: Простая программа ПЛК 8: Многоступенчатая скорость 9: PID-регулятор 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв
P00.07	Источник сигнала задания частоты В	1		

6.4.2.1 Задание частоты с панели управления

Установите P00.06/P00.07 на 0, чтобы выбрать цифровую команду панели для установки частоты, где P00.10 - начальное значение цифровой установки частоты ПЧ.

Функцион альный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.10	Задание частоты с панели управления	50,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой. Когда для команды частоты A, B выбрана "установка с панели", P00.10 является начальным значением цифровой установки частоты ПЧ.

6.4.2.2 Аналоговая установка частоты

Установите P00.06/P00.07 на 1-3, чтобы выбрать установку частоты с помощью связи. Подробнее см. в разделе 6.9.2 Функции аналоговых входных и выходных клемм.

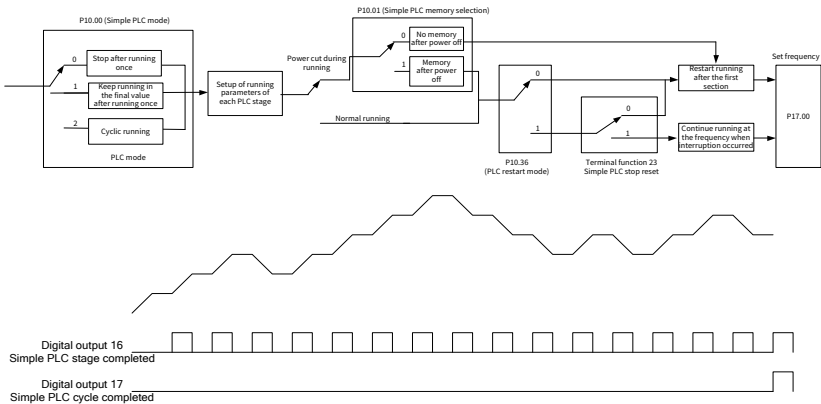
6.4.2.3 Установка частоты с помощью высокоскоростного импульсного входа HDI

Установите P00.06/P00.07 на 5, чтобы выбрать установку частоты с помощью высокоскоростного импульса.

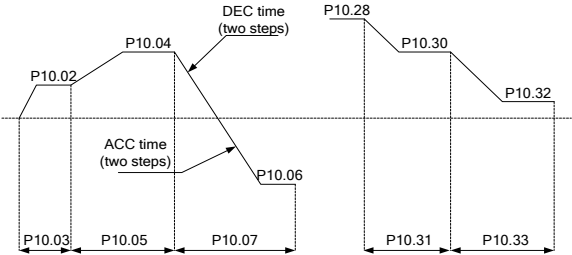
6.4.2.4 Установка частоты с помощью простого ПЛК

Установите P00.06/P00.07 на 7, чтобы выбрать установку частоты с помощью простого ПЛК.

ПЛК представляет собой многоступенчатый генератор скорости, а ПЧ может автоматически изменять рабочую частоту и направление в зависимости от времени работы для выполнения требований процесса. ПЧ может осуществлять 16-ступенчатую регулировку скорости и обеспечивать четыре группы времени ускорения/замедления на выбор. После того, как установленный ПЛК завершит один цикл (или один шаг), многофункциональное реле может выдать один сигнал включения. Схема представлена ниже:



Если для установки частоты выбран простой ПЛК, необходимо установить P10.02-P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время выполнения каждого шага. Схема выглядит следующим образом:



Примечание: Знак многоступенчатой скорости определяет направление работы простого ПЛК, а отрицательное значение указывает на обратный ход. Время ускорения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Время замедления означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Выберите соответствующее время ускорения и замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное и установите соответствующий функциональный код.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.11	Время ускорения 1	Ввод модели	0,0–3600,0с	В ПЧ определены четыре группы времени ускорения/замедления, которые могут быть выбраны с помощью функций многофункциональных цифровых входных клемм 21 и 22 (группа P05). Время ускорения/замедления ПЧ по умолчанию представляет собой первую группу времени ускорения/замедления.
P00.12	Время замедления 1	Ввод модели		
P08.00	Время ускорения 2	Ввод модели		
P08.01	Время замедления 2	Ввод модели		
P08.02	Время ускорения 3	Ввод модели		
P08.03	Время замедления 3	Ввод модели		
P08.04	Время ускорения 4	Ввод модели		
P08.05	Время замедления 4	Ввод модели		
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 0–7 ПЛК	0x0000	0x0000–0xFFFF	Выберите соответствующее время ускорения и замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное и установите соответствующий функциональный код. Конкретные установки см. в таблице ниже.
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 8–15 ПЛК	0x0000		

Описание выглядит следующим образом:

Функциональный код	Двоичный разряд		Шаг	Время ускорения/замедления 1	Время ускорения/замедления 2	Время ускорения/замедления 3	Время ускорения/замедления 4
P10.34	Bit1	Bit0	0	00	01	10	11
	Bit3	Bit2	1	00	01	10	11
	Bit5	Bit4	2	00	01	10	11
	Bit7	Bit6	3	00	01	10	11
	Bit9	Bit8	4	00	01	10	11
	Bit11	Bit10	5	00	01	10	11
	Bit13	Bit12	6	00	01	10	11
	Bit15	Bit14	7	00	01	10	11
P10.35	Bit1	Bit0	8	00	01	10	11
	Bit3	Bit2	9	00	01	10	11
	Bit5	Bit4	10	00	01	10	11
	Bit7	Bit6	11	00	01	10	11
	Bit9	Bit8	12	00	01	10	11
	Bit11	Bit10	13	00	01	10	11
	Bit13	Bit12	14	00	01	10	11
	Bit15	Bit14	15	00	01	10	11

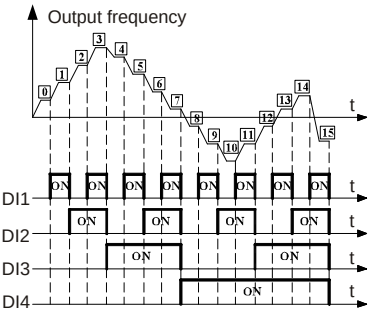
6.4.2.5 Установка частоты с помощью многоступенчатой скорости

Установите P00.06/P00.07 на 8, чтобы выбрать установку частоты с помощью многоступенчатой скорости. Это применимо к сценариям, в которых нет необходимости в постоянной регулировке рабочей частоты ПЧ и требуется только несколько предустановленных значений.

ПЧ поддерживает настройку до 16 скоростей, которые задаются комбинированием многоступенчатых клемм 1-4 (устанавливаются с помощью DI-клеммы, соответствующие функциональные коды P05.01-P05.11). Каждая комбинация соответствует многоступенчатой скорости от 0 до 15.

Когда клеммы 1, 2, 3 и 4 выключены, способ ввода частоты определяется настройками P00.06 или P00.07. Если одна из клемм 1, 2, 3 или 4 включена, то установка частоты будет соответствовать многоступенчатой скорости. То есть приоритет установки частоты с помощью многоступенчатой скорости выше, чем приоритет установки частоты с помощью панели управления, аналогового сигнала, высокоскоростного импульса, ПИД и связи.

 **Примечание:** Знак многоступенчатой скорости определяет направление работы простого ПЛК, а отрицательное значение указывает на обратный ход. Подробнее см. в разделе 6.4.2.4 Установка частоты с помощью простого ПЛК.



Клемма 1	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)
Клемма 2	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)
Клемма 3	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)
Клемма 4	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)
Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7
Клемма 1	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)
Клемма 2	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)
Клемма 3	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)
Клемма 4	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)
Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15

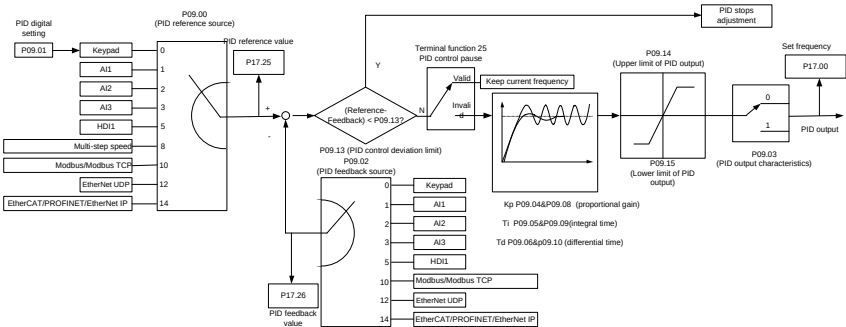
Функцио- нальный код	Наименование	По умолчани- ю	Диапазон настройки	Описание
P05.01– P05.08	Выбор функции клеммы (DDI1-DI8)	1	0–95	16: Клемма многоступенчатой скорости 1
		4		17: Клемма многоступенчатой скорости 2
		7		18: Клемма многоступенчатой скорости 3
		0		19: Клемма многоступенчатой скорости 4
		0		20: Пауза многоступенчатой скорости
		0		
		0		
		0		

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.11	Выбор функции клеммы HD11	0		
P10.02-P10.32	Многоступенчатая скорость 0–15 и время работы	0,0%	Частота: -300,0%-300,0%	Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).
		0,0 с (мин)	Время: 0,0-6553,5 с (мин)	Единица измерения времени определяется P10.37.

6.4.2.6 Установка частоты с помощью PID-регулирования

Установите P00.06/P00.07 на 9, чтобы выбрать установку частоты с помощью регулирования PID.

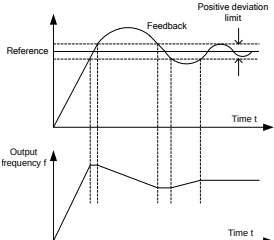
Управление PID - это распространенный режим управления технологическим процессом, который в основном используется для регулировки выходной частоты или выходного напряжения ПЧ, формируя систему отрицательной обратной связи для поддержания контролируемых переменных на уровне целевого значения. Применимо для управления расходом, управления давлением, управления температурой и других процессов управления. Схема основных принципов регулирования выходной частоты показана на рисунке ниже:



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P09.00	Выбор источника задания PID	0	0–15	Когда команды частоты P00.06, P00.07 равны 9 или канал установки напряжения P04.13 равен 9, ПЧ управляется PID-регулятором. Этот параметр определяет целевой объем процесса PID данного канала. 0: Установка через P09.01

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 8: Многоступенчатая скорость 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв Настройка процесса PID осуществляется в относительных значениях, где 100% настройки соответствует 100% сигнала обратной связи контролируемой системы. Система всегда выполняет расчеты в относительных значениях (0–100,0%).
P09.01	Задание PID с панели управления	0,0%	-100,0%–100,0%	Когда P09.00=0, необходимо сначала установить параметр P09.01. Базовое значение данного параметра - это величина обратной связи системы.
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	0	0–15	0: Установка через P09.01 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв  Примечание: указанный канал и канал

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				обратной связи не могут перекрываться, в противном случае PID-регулятор не сможет эффективно управляться.
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	0	0–1	0: Выходная характеристика PID положительна, т.е. сигнал обратной связи выше заданного значения PID, для балансировки PID требуется снижение выходной частоты ПЧ. Например, управление напряжением PID при намотке. 1: Выходная характеристика PID отрицательна, т.е. сигнал обратной связи выше заданного значения PID, для балансировки PID требуется увеличение выходной частоты ПЧ. Например, управление натяжением PID при размотке.
P09.04	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	1,00	0,00–100,00	Порог низкочастотного переключения: 5,00 Гц, порог высокочастотного переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина - это линейная интерполяция между двумя точками.
P09.05	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	0,90 с	0,00–10,00с	-
P09.06	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	0,00с	0,00–10.00с	-
P09.07	Низкочастотная точка переключения параметров PID	5,00 Гц	0,00Гц–P09.11	-
P09.08	Высокочастотный коэффициент усиления (Kp)	1,80	0,00–100,00	-
P09.09	Высокочастотное время интегрирования (Ti)	0,90 с	0,00–10.00с	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P09.10	Высокочастотное время дифференцирования (T_d)	0,00с	0,00–10,00с	-
P09.11	Высокочастотная точка переключения параметров PID	10,00 Гц	P09.07- P00.03	-
P09.12	Период дискретизации (T)	0,001с	0,000–1.000с	Цикл выборки величины обратной связи. Регулятор производит расчет в каждом цикле выборки. Чем больше период дискретизации, тем медленнее отклик.
P09.13	Предел отклонения выхода PID-регулятора	0,0%	0,0–100,0%	Регулировка точности и стабильности PID-системы; Максимальное значение отклонения выхода PID-системы относительно установленного значения замкнутого контура, как показано на рисунке, в пределах этого отклонения PID-регулятор прекращает регулирование. 
P09.14	Верхний предел PID-выхода	100,0%	P09.15-100,0% (Относительно максимальной частоты)	Верхний предел выходного значения PID-регулятора
P09.15	Нижний предел PID-выхода	0,0%	-100.0%-P09.14 (Относительно максимальной частоты)	Нижний предел выходного значения PID-регулятора
P09.16	Значение обнаружения обрыва обратной	0,0%	0,0–100,0%	Когда значение обратной связи меньше или равно значению обнаружения обрыва обратной связи, а длительность превышает

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	связи			значение, установленное в P09.17, ПЧ сообщает об «обрыве обратной связи PID», на панели отображается E22, как показано на рисунке.
P09.17	Время проверки обрыва обратной связи	1,0с	0,0–3600,0с	
P09.18	Выбор PID-регулятора	0x0001	0x0000–0x1111	Единицы: 0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка 1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего и нижнего предела частоты Десятки: 0: Совпадает с основным установленным направлением 1: Противоположно основному установленному направлению Сотни: 0: Ограничение по максимальной частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A+B. Буферизация источника частоты A недоступна. 1: Частота A+B. Буферизация источника частоты A доступна. Значение ускорения/замедления определяется по времени ускорения P08.04 4.
P09.19	Время ускорения/замедления команды PID	0,0с	0,0–1000,0с	-
P09.20	Время фильтрации выхода PID	0,000с	0,000–10,000с	-
P17.00	Заданная частота	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	-
P17.25	Заданное значение	0,0%	-100,0–100,0%	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	PID			
P17.26	Значение обратной связи PID	0,0%	-100,0–100,0%	-

■ Краткое описание принципа работы управления PID и простой метод регулирования:

Пропорциональное регулирование (Кр)

Пропорциональное регулирование может быстро реагировать на изменения сигнала обратной связи, однако само по себе оно не может устранить статическую ошибку. Чем больше пропорциональный коэффициент усиления, тем выше скорость регулировки системы, но если он слишком велик, возникнут колебания. Метод регулирования заключается в начальной установке длительного времени интегрирования и установке времени дифференцирования на ноль для запуска системы, изменяется установленное значение, наблюдается за стабильным отклонением (статическим отклонением) обратной связи и установленного значения. Если статическое отклонение находится в направлении изменения установленного значения (например, увеличение установленного значения, после стабилизации системы обратная связь всегда меньше установленного значения), то продолжают увеличивать пропорциональный коэффициент усиления, в противном случае уменьшают пропорциональный коэффициент усиления, повторяют вышеуказанный процесс, пока статическое отклонение не станет достаточно малым.

Функциональный код	Наименование	Описание
P09.04, P09.08	Пропорциональный коэффициент усиления (Кр)	Функция применяется к пропорциональному коэффициенту усиления P PID-входа. Определяет силу регулирования всего PID-регулятора. Чем больше P, тем больше сила регулирования. Этот параметр равен 100, что означает, что при отклонении в 100% между обратной связью PID и установленным значением, регулирование выходной частоты PID-регулятором будет максимальным (игнорируя интегральное и дифференциальное действие).

Время интегрирования (Ti)

Интегральный регулятор позволяет эффективно устранять статические ошибки, но слишком сильное регулирование может привести к колебаниям системы. Параметр времени интегрирования обычно регулируется от большого к малому, а время интегрирования постепенно регулируется, чтобы наблюдать эффект настройки системы, пока стабильная скорость системы не будет соответствовать требованиям.

Функциональный код	Наименование	Описание
P09.05,	Время	Определяет скорость интегральной регулировки PID-регулятора по отклонению

Функциональный код	Наименование	Описание
P09.09	интегрирования (Ti)	между ОС PID и заданным значением. Когда отклонение между величиной обратной связи и заданной величиной PID составляет 100%, величина регулирования интегрального регулятора может достигать максимальной выходной частоты (P00.03) или максимального напряжения (P04.17). Чем короче время интеграции, тем выше интенсивность регулирования.

Время дифференцирования (Td)

Функция дифференциальной регулировки заключается в настройке в соответствии с изменяющейся тенденцией при изменении сигнала обратной связи, тем самым подавляя изменение сигнала обратной связи. Используйте дифференциальный регулятор с осторожностью, поскольку дифференциальная регулировка может легко усилить помехи в системе, особенно помехи при более высоких изменениях частоты.

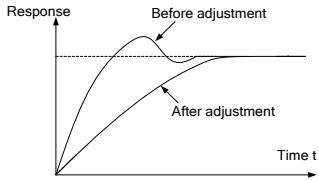
Функциональный код	Наименование	Описание
P09.06, P09.10	Время дифференцирования (Td)	Определяет силу регулирования дифференциального регулятора PID по отношению к скорости изменения отклонения между обратной связью PID и заданным значением. Если обратная связь изменяется на 100% в течение времени, регулировка дифференциального регулятора равна максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.17) . Чем дольше дифференциальное время, тем выше интенсивность регулирования.

■ **Метод точной настройки PID**

После установки параметров управления PID можно использовать следующие методы для точной настройки.

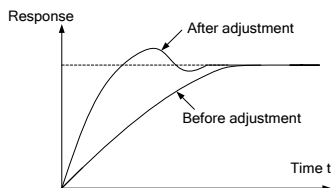
Ограничение перерегулирования

В случае перерегулирования сократите время дифференцирования (Td) и увеличьте время интегрирования (Ti).



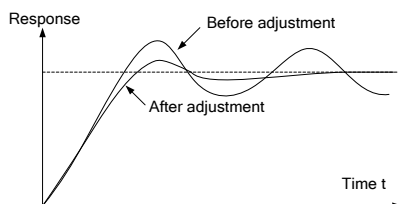
Стабильное состояние как можно быстрее

даже если происходит перерегулирование, но нужно стабилизировать управление как можно быстрее, сократите время интегрирования (Ti), увеличьте время дифференцирования (Td).



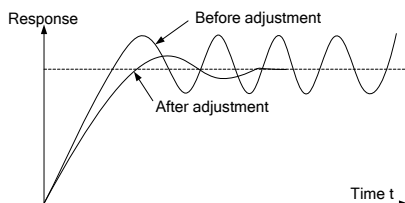
Подавление долговременных колебаний

если период колебаний дольше, чем установленное значение времени интегрирования (T_i) означает, что интегрирующее действие слишком сильное, увеличение времени интегрирования (T_i) может погасить колебания.



Подавление кратковременных колебаний

если период колебаний короткий и он почти совпадает с установленным значением времени дифференцирования (T_d), это означает, что дифференцирующее действие слишком сильное. Если сократить время дифференцирования (T_d), можно погасить колебания. Если установить время дифференцирования (T_d) на 0,00 (то есть без дифференциального управления) и это не помогает погасить колебания, уменьшите пропорциональный коэффициент усиления.



6.4.2.7 Настройка частоты связи

Установите P00.06/P00.07 на 10, 12, 14, чтобы выбрать установку частоты с помощью связи. Подробнее см. в разделе . Подробнее см. в разделе 7 Связь.

6.4.3 Функция точной настройки частоты

ПЧ может точно настраивать частоту на основе установленной частоты канала. В некоторых особых случаях можно установить частоту канала на 0, а функция точной настройки частоты может использоваться для настройки частоты в течение всего процесса.

Шаг 1 Выберите одну из многофункциональных цифровых входных клемм DI1–DI8, HDI1 в качестве

внешней входной клеммы.

Шаг 2 Установите P05.01-P05.08и P05.11 для выбора функции 10, 11.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01	Выбор функции клеммы DI1	1	0–95	10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN)
P05.02	Выбор функции клеммы DI2	4		
P05.03	Выбор функции клеммы DI3	7		
P05.04	Выбор функции клеммы DI4	0		
P05.05	Выбор функции клеммы DI5	0		
P05.06	Выбор функции клеммы DI6	0		
P05.07	Выбор функции клеммы DI7	0		
P05.08	Выбор функции клеммы DI8	0		
P05.11	Выбор функции клеммы DI11	0		
P08.46	Настройка управления с клемм UP/DOWN	0x000	0x000–0x221	Единицы: выбор управления частотой 0: Настройка клемм UP/DOWN действительна. 1: Настройка клемм UP/DOWN недействительна. Десятки: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы,

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				очищается после получения команды остановки
P08.47	Скорость интегрирования приращения частоты с клеммы UP	0,50Гц/с	0,01–50,00 Гц/с	-
P08.48	Скорость интегрирования приращения частоты с клеммы DOWN	0,50Гц/с	0,01–50,00 Гц/с	-

6.5 Выбор режима управления скоростью

ПЧ поддерживает три режима управления скоростью. Пользователь может установить P00.00 для выбора режима управления скоростью в зависимости от фактических условий. При выборе векторных режимов 0 и 1 необходимо сначала установить параметры, указанные на паспортной табличке двигателя, и выполнить автонастройку параметров двигателя. Подробнее см. в разделах 6.1.2 Установка номинальных параметров двигателя и 6.2.1 Автонастройка параметров двигателя.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.00	Режим управления скоростью	2	0–2	0: Режим векторного управления без PG 1: Режим векторного управления без PG 2: Режим управления пространственным вектором напряжения

Режим векторного управления без PG 0 (P00.00=0)

Не нужно устанавливать энкодер. Это применимо к условиям с большим низкочастотным крутящим моментом и высокой точностью управления скоростью, позволяет достигать высокоточного управления скоростью и крутящим моментом. По сравнению с режимом векторного управления без PG 1, данный режим более применим к условиям с малой и средней мощностью. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P03: Векторное управление двигателем 1, Группа P35: Векторное управление двигателем 2.

 **Примечание:** Синхронный двигатель в этом режиме больше применим для работы с большой мощностью на низких частотах, а не на сверхвысоких скоростях.

Режим векторного управления без PG 1 (P00.00=1)

Не нужно устанавливать энкодер. Это применимо к условиям с высокой точностью управления скоростью, может использоваться во всех диапазонах мощности и может достигать высокоточного управления скоростью и крутящим моментом. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P03: Векторное управление двигателем 1, Группа P35: Векторное управление двигателем 2.

Режим управления пространственным вектором напряжения: P00.00=2

Не нужно устанавливать энкодер. Это отличается хорошей универсальностью и стабильной работой, может эффективно улучшить низкочастотный крутящий момент и подавить колебания тока, обладает функциями компенсации скольжения и автоматической регулировки напряжения, что дополнительно повышает точность управления. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P04: Группа управления V/F двигателя 1, Группа P36: Группа управления V/F двигателя 2.

6.6 Задание крутящего момента

Этот ПЧ поддерживает два режима управления: управление крутящим моментом и управление скоростью. Суть управления скоростью заключается в стабилизации скорости, обеспечивая соответствие заданной скорости и реальной скорости работы, при этом максимальная нагрузка ограничена настройками момента. Суть управления крутящим моментом заключается в стабилизации момента, обеспечивая соответствие заданного момента и фактического выходного момента, при этом выходная частота ограничена верхним и нижним пределами скорости. Ниже приведено описание процедуры настройки режима управления по моменту на примере конфигурации двигателя 1. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P03: Векторное управление двигателем 1. Процедура настройки режима управления по моменту двигателя 2 аналогична конфигурации двигателя 1. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P35: Векторное управление двигателем 2.

6.6.1 Метод настройки момента

Установите P03.11, чтобы выбрать режим настройки крутящего момента. Для настройки крутящего момента используются относительные значения, а 100% соответствует номинальному току двигателя. Диапазон настройки: -300,0%–300,0%. После отправки команды на запуск ПЧ, при положительном значении установленного момента, ПЧ работает в прямом направлении, при отрицательном значении установленного момента, ПЧ работает в обратном направлении.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.11	Выбор режима задания крутящего момента для двигателя 1	0	0–15	0: Установка через P03.12 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 8: Многоступенчатая скорость

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв
P03.12	Задание крутящего момента двигателя 1 с панели управления	20,0%	-300,0%–300,0%	Для настройки крутящего момента используется относительное значение.  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.
P03.13	Время фильтрации крутящего момента двигателя 1	0,010с	0,000–10,000с	-

6.6.2 Переключение режимов управления скоростью и моментом

Существует 3 способа переключения между управлением по скорости и крутящему моменту.

Способ 1 Переключение с включением управления

Установите P03.32 на 0 для выбора управления скоростью и на 1 для выбора управления крутящим моментом.

Способ 2 Переключение путем настройки функции многофункциональных цифровых входных клемм

Процедура переключения при помощи сигнала многофункциональных цифровых входных клемм выглядит следующим образом:

Шаг 1 Выберите одну из многофункциональных цифровых входных клемм DI1-DI8, HDI1 в качестве внешней входной клеммы.

Шаг 2 Установите P05.01-P05.08и P05.11 для выбора функции 29.

Если функция клеммы 29 действительна, установите P03.32 на 0 для выбора управления крутящим моментом или 1 для выбора управления скоростью.

Способ 3 Переключение посредством связи

Через ведущую станцию по интерфейсу RS-485 можно управлять преобразователем: запись значения '1' в бит 2 управляющего слова специальных команд (адрес 2009H) активирует переключение между режимами управления по моменту и по скорости.

При активном переключении посредством связи установите P03.32 на 0 для выбора управления по крутящему моменту или 1 для выбора управления по скорости.

 **Примечание:** Когда клемма для переключения между режимами управления скоростью и крутящим моментом активна, будет активирован режим, противоположный тому, что выбран в P03.32.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.32	Включение управления крутящим моментом двигателя 1	0	0–1	0: запрет 1: Включение
P05.01	Выбор функции клеммы DI1	1	0–95	29: Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом
P05.02	Выбор функции клеммы DI2	4		
P05.03	Выбор функции клеммы DI3	7		
P05.04	Выбор функции клеммы DI4	0		
P05.05	Выбор функции клеммы DI5	0		
P05.06	Выбор функции клеммы DI6	0		
P05.07	Выбор функции клеммы DI7	0		
P05.08	Выбор функции клеммы DI8	0		
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	0		

6.7 Настройка запуска/остановки

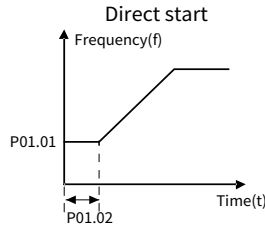
6.7.1 Настройка запуска

Для конкретного типа двигателя и сценария применения можно выбрать режим запуска, установив P01.00.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.00	Режим запуска	0	0–4	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 4: Запуск после отслеживания скорости (программное обеспечение) Прочее: резерв

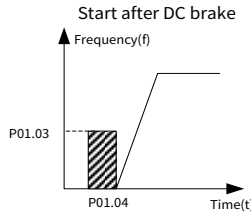
Прямой пуск: P01.00=0

Если время торможения перед стартом равно 0, ПЧ начинает работу с прямого старта на частоте P01.01. Это применимо для запуска из неподвижного состояния. Схема представлена ниже:



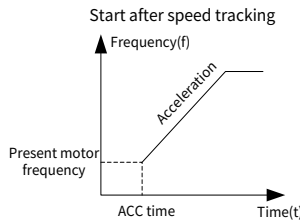
Повторный запуск после торможения постоянного тока: P01.00=1

Если время торможения постоянным током не равно 0, двигатель удерживается в заданном положении с помощью постоянного тока, а затем выполняется запуск с ускорением. Это применимо к сценариям с небольшим вращением двигателя перед запуском. Схема представлена ниже:

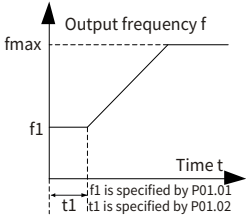


Отслеживание скорости и перезапуск: P01.00=4

Это достигается путем первоначального поиска текущей рабочей частоты и направления двигателя, а затем управления двигателем для непосредственного запуска с текущей частоты до установленной частоты, обеспечивая плавный и безтолчковый запуск двигателя. Применимо к условиям, когда двигатель перед запуском работает на высоких скоростях, или когда есть мгновенное падение сетевого напряжения. Схема показана ниже.



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	0,50 Гц	0,00Гц–P00.03	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Подробнее

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				см. функциональный код P01.02 (время удержания стартовой частоты).
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0,0с	0,0–50,0с	Настройка подходящей начальной частоты может увеличить момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ равна стартовой частоте, затем он работает от стартовой частоты до целевой частоты. Если целевая частота (команда частоты) меньше стартовой частоты, ПЧ не будет работать и перейдет в режим ожидания. Стартовая частота не ограничена нижним пределом частоты. 
P01.03	Ток торможения перед пуском	0,0%	0,0–100,0%	При запуске ПЧ сначала происходит торможение постоянным током по установленному току перед запуском, затем после установленного времени торможения постоянным током перед запуском начинается работа с ускорением.
P01.04	Время торможения перед пуском	0,00с	0,00–50,00с	Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током недействительно. Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском — это процент от номинального выходного тока ПЧ.
P01.23	Время задержки пуска	0,0с	0,0–600,0с	После подачи команды запуска ПЧ переходит в режим ожидания и запускается по окончании времени задержки запуска для реализации функции отпуска тормоза.

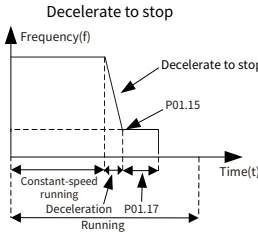
6.7.2 Настройка остановки

Можно выбрать режим остановки, установив P01.08.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.08	Режим остановки	0	0–1	0: Остановка с замедлением 1: остановка по инерции

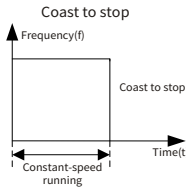
Остановка с замедлением: P01.08=0

После активации команды остановки ПЧ снижает выходную частоту в соответствии с методом замедления и определенным временем замедления, и останавливается после снижения частоты до скорости остановки (P01.15).



Остановка по инерции: P01.08=1

После активации команды остановки ПЧ немедленно отключает выход. Нагрузка останавливается согласно механической инерции.



 **Примечание:** если заданная частота выше нижнего предела частоты, а после изменения становится меньше нижнего предела, то ПЧ работает согласно установке P01.19.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.19	Действие при падении рабочей частоты ниже минимального	0x00	0x00–0x12	Единицы: выбор действия 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: ожидание в спящем режиме

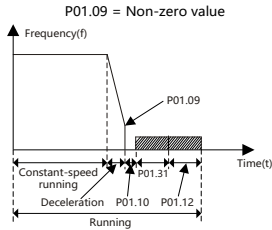
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	предела			Десятки: способ остановки 0: Инерционная остановка 1: Остановка с замедлением

Чтобы быстро остановить двигатель, можно использовать торможение постоянным током после достижения низкой скорости P01.09.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.09	Начальная частота при торможении для остановки	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой. Когда при остановке с замедлением достигается эта частота, начинается торможение постоянным током.

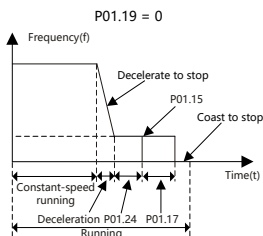
P01.09 установлен на ненулевое значение

Если при остановке с замедлением рабочая частота ПЧ ниже начальной частоты торможения (P01.09), ПЧ ожидает время размагничивания P01.10 и проверяет значение P01.12. Если значение не равно нулю, то ПЧ в течение времени, заданного P01.12, выполняет торможение постоянным током. По достижении времени торможения постоянным током ПЧ останавливается по инерции. Если значение P01.12 равно нулю, торможение постоянным током для остановки не активируется.



P01.09 установлен на 0

ПЧ замедляется до остановки в соответствии с обычным процессом. Когда частота ramпы меньше P01.15, ПЧ выполняет остановку с задержкой, указанной в P01.24, в соответствии с режимом, указанным в P01.16. Если P01.16 установлен на 0, то ПЧ выполняет остановку по инерции. Если P01.16 установлен на 1, то ПЧ проверяет, не меньше ли выходная частота, чем P01.15. Если да, то ПЧ выполняет остановку по инерции. Если нет, то ПЧ выполняет остановку по инерции с задержкой, указанной в P01.17.



Существует четыре способа быстрой остановки с замедлением, которые описаны ниже:

Способ 1 Увеличьте мощность ПЧ, чтобы улучшить максимальную тормозную способность ПЧ и реализовать быструю остановку двигателя.

Способ 2 Снизьте скорость до более низкой, указанной в P01.09, чтобы реализовать быструю остановку двигателя через торможение постоянным током.

Способ 3 Установите P08.52, чтобы включить торможение магнитным потоком и ускорить процесс отслеживания замедления двигателя.

Способ 4 Добавьте тормозной резистор для быстрой остановки.

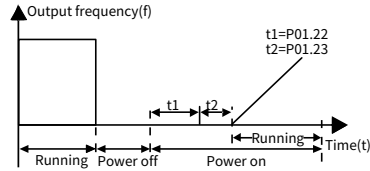
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.10	Время размагничивания	0,00с	0,00–30,00с	Перед началом торможения постоянным током при остановке выход блокировки ПЧ после задержки начинает торможение постоянным током. Это используется для предотвращения неисправности перегрузки, вызванной стартовым торможением постоянным током при высокой скорости.
P01.11	Ток торможения постоянным током при остановке	0,0%	0,0–100,0%	В процентах от номинального выходного тока ПЧ. Применимая величина торможения постоянным током. Чем больше ток, тем сильнее эффект торможения постоянным током.
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,00с	0,0–50,0с	Продолжительность торможения постоянным током. Когда время равно 0, торможение постоянным током не работает, а ПЧ останавливается согласно установленному времени замедления.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.15	Скорость при остановке	0,50 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	0	0–1	0: Установленное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме управления пространственным вектором напряжения) 1: Значение обнаружения скорости
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	0,50с	0,00–100,00с	-
P01.24	Время задержки скорости остановки	0,0с	0,0–600,0с	-

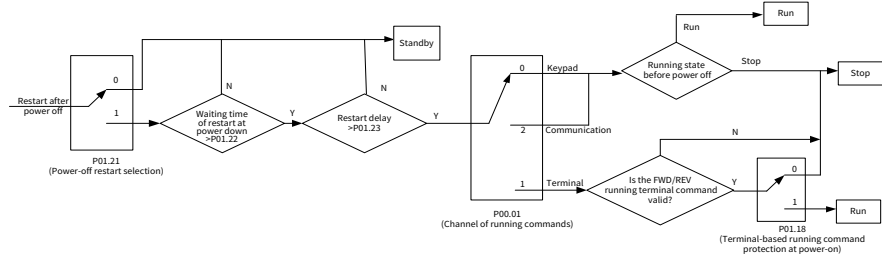
6.7.3 Установка перезапуска после отключения питания

Для всех каналов команд управления, если установлено P01.21=1, ПЧ запомнит состояние работы во время отключения питания. Если ПЧ работал перед отключением питания, то он автоматически запустится с временем ожидания, указанным в P01.22, при следующем включении питания, когда выполняются условия запуска.

При использовании канала команд с клемм также необходимо установить P01.18=1. Схема времени ожидания перезапуска после отключения питания показана ниже:



Логическая схема перезапуска после выключения питания показана на рисунке ниже:



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.21	Перезапуск после выключения питания	0	0–1	0: запрет повторного пуска 1: разрешение повторного пуска
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	1,0с	0,0–3600,0с	Действительно, когда P01.21 равен 1. Функция указывает время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ при повторном включении после сбоя питания.
P01.23	Время задержки пуска	0,0с	0,0–600,0с	После подачи команды запуска, реализованной данной функцией, ПЧ переходит в режим ожидания и запускается по окончании времени задержки, указанной в P01.23, для реализации функции отпуска тормоза.
P01.18	Выбор защиты при работы клемм при включении питания	0	0–1	0: Команда управления с клемм недействительна при включении питания 1: Команда управления с клемм действительна при включении питания  Примечание: Соблюдайте осторожность при использовании этой функции. В противном случае это может привести к нежелательным последствиям.

Команда управления с клемм неактивна при включении питания: P01.18=0

Даже если команда запуска во время повторного включения питания является активной, ПЧ не запускается и сохраняет состояние защиты до тех пор, пока клемма не будет отключена, а затем включена.

Команда управления с клемм активна при включении питания: P01.18=1

Если команда запуска во время повторного включения питания является активной, ПЧ запускается автоматически после инициализации.

6.8 Регулирование эффективности управления

6.8.1 Оптимизация пространственно-векторного управления

Ниже приведено описание оптимизации пространственно-векторного управления на примере двигателя 1. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P04: Группа управления V/F двигателя 1. Оптимизация характеристик управления для двигателя 2 выполняется по аналогии с настройкой двигателя 1. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P36: Группа управления V/F двигателя 2.

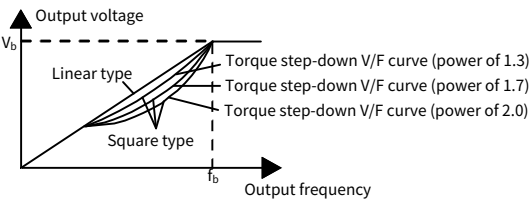
6.8.1.1 Уст. кривой V/F

Данный ПЧ обеспечивает несколько видов режимов кривой V/F для удовлетворения различных требований

на месте. Вы можете выбрать соответствующую кривую V/F или установить кривую V/F по мере необходимости.

Для груза с постоянным моментом, такого как конвейерная лента, которая движется по прямой линии, рекомендуется использовать прямую кривую V/F, поскольку весь процесс движения требует постоянного момента.

Для нагрузки с уменьшающимся моментом, такой как вентилятор и водяные насосы, рекомендуется использовать кривую V/F, соответствующую мощности 1,3, 1,7 или 2, поскольку существует зависимость мощности (квадратная или кубическая) между ее фактическим крутящим моментом и скоростью.

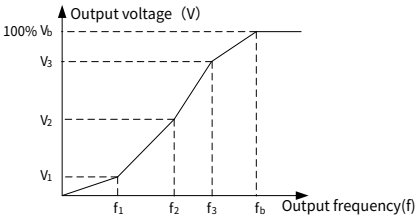


Примечание: V_b на рисунке ниже соответствует номинальному напряжению двигателя, а f_b соответствует его номинальной частоте.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой V/F	0	0–5	0: Прямолинейная кривая V/F, применима к нагрузке с постоянным крутящим моментом 1: Многооточечная кривая V/F 2: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 1,3 3: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 1,7 4: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 2,0 5: Пользовательский V/F (разделение V/F); в этом режиме V может быть отделен от f, а f можно регулировать с помощью опорного канала частоты, установленного P00.06, или опорного канала напряжения, установленного P04.13, для изменения характеристик кривой.

Для установки многооточечной кривой V/F пользователь может изменить кривую V/F выхода ПЧ, установив напряжение и частоту трех средних точек. Вся кривая состоит из 5 точек, начальная точка - (0 Гц, 0 В), конечная точка - (номинальная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя), в процессе настройки требуется: $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq \text{номинальная частота двигателя}$; $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq \text{номинальное напряжение двигателя}$. Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя и остановке ПЧ по перегрузке по току. Когда значение P04.00 равно 1 (многооточечная кривая V/F),

можно задать кривую V/F через P04.03–P04.08.



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 1	0,00Гц	0,00Гц–P04.05	-
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	0,0%	0,0%–110,0%	100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	0,00Гц	P04.03–P04.07	-
P04.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 1	0,0%	0,0%–110,0%	100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1	0,00Гц	P04.05-P02.02 (Гц, номинальная частота асинхронного двигателя 1 P02.00=0) или P04.05-P02.16 (Гц, номинальная частота синхронного двигателя 1 P02.00=1)	-
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1	0,0%	0,0%–110,0%	100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1

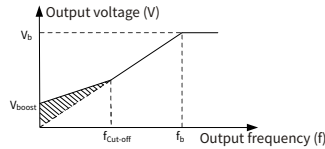
6.8.1.2 Повышение крут. момента

Компенсация увеличения выходного напряжения может эффективно компенсировать производительность момента на низкой скорости при управлении V/F, относительный процент частоты отключения ручного увеличения крутящего момента от номинальной частоты двигателя f_b , увеличение крутящего момента может улучшить характеристики момента на низкой частоте V/F.

Выберите величину увеличения крутящего момента в зависимости от размера нагрузки, размер нагрузки пропорционален величине увеличения, но значение увеличения не должно быть слишком большим. Если крутящий момент увеличивается слишком сильно, двигатель будет работать в режиме перекормки, выходной ток ПЧ увеличится, двигатель будет нагреваться больше, что приведет к снижению

эффективности. Значение увеличения крутящего момента по умолчанию равно 0,0%, что указывает на автоматическое увеличение крутящего момента, так что ПЧ может регулировать увеличение крутящего момента в зависимости от фактической нагрузки.

Установите величину увеличения крутящего момента двигателя 1 через P04.01. Установите P04.02 для определения частоты отключения увеличения крутящего момента двигателя 1. Ниже этой точки частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этой точки приведет к аннулированию увеличения крутящего момента. Схема представлена ниже:



Функцион альный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.01	Увеличение крутящего момента двигателя 1	0,0%	0,0%–10,0%	0,0% (автоматическое увеличение крутящего момента); 0,1%–10,0% (ручное увеличение крутящего момента)  Примечание: Максимальное выходное напряжение V_b .
P04.02	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 1	20,0%	0,0%–50,0%	Частота отключения ручного увеличения крутящего момента составляет процент от номинальной частоты двигателя f_b . Увеличение крутящего момента может улучшить низкочастотные характеристики крутящего момента в режиме V/F.

6.8.1.3 Усиление компенсации разности V/F

Управление V/F относится к режиму разомкнутого контура, а резкое изменение нагрузки двигателя приведет к колебаниям скорости вращения двигателя. В случаях, когда необходимо соблюдать строгие требования к скорости, вы можете установить усиление компенсации скольжения через P04.09, чтобы изменить метод внутренней регулировки выходной мощности ПЧ и, следовательно, компенсировать изменение скорости, вызванное колебаниями нагрузки, повышая механическую жесткость двигателя.

Расчет номинальной частоты скольжения двигателя: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$

Где: f_b - номинальная частота двигателя 1, соответствующая параметру P02.02; n - номинальная скорость вращения двигателя 1, соответствующая параметру P02.03; p - количество пар полюсов двигателя. 100,0% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения V/F двигателя 1	100,0%	0,0-200,0%	В параметре P04.09 100,0% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1.

6.8.1.4 Подавление колебаний

В сценариях, где используются приводы с большой мощностью, при использовании режима управления пространственным вектором напряжения могут возникать вибрации двигателя, которые можно устранить, установив P04.10 и P04.11, а порог контроля колебаний двигателя 1 задается как P04.12.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.10	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 1	10	0–100	Установка большего значения указывает на лучший эффект управления. Однако, если значение слишком велико, выходной ток ПЧ может быть слишком большим.
P04.11	Коэффициент управления высокочастотными колебаниями двигателя 1	10	0–100	
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1	30,00 Гц	0,00Гц–P00.03	

6.8.1.5 Оптимизация характеристик ослабления магнитного поля V/F

Если асинхронный двигатель необходимо запустить с ослаблением потока, отрегулируйте коэффициент ослабления P04.19 в режиме управления пространственным вектором напряжения (VF), чтобы увеличить выходное напряжение и максимально использовать напряжение шины, увеличивая характеристики ускорения двигателя.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.19	Коэффициент ослабления поля при постоянной мощности для двигателя 1	1,00	1,00–1,30	-

6.8.1.6 Управление IF асинхронного двигателя

Управление IF обычно эффективно только для асинхронных двигателей, синхронные двигатели используют его только при очень низкой частоте. Управление IF осуществляется путем замкнутого контроля общего тока

выхода ПЧ, выходное напряжение автоматически адаптируется к заданному току, в то же время частота напряжения и тока контролируется независимо. На примере асинхронного двигателя 1, установив значение 1 в P04.26, можно включить выбор режима IF для асинхронного двигателя 1, в этом режиме можно настроить другие соответствующие параметры.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.26	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 1	0	0–1	0: недействительно 1: Включение
P04.27	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 1	120,0%	0,0–200,0	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя.
P04.28	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для асинхронного двигателя 1	350	0–5000	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току.
P04.29	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 1	150	0–5000	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току.
P04.30	Точка частоты отключения IF двигателя 1	10,00 Гц	0,00Гц–P04.31	-
P04.31	Точка частоты отключения режима IF двигателя 1	25,00 Гц	P04.30–P00.03	-

6.8.1.7 Энергосберегающий режим V/F для асинхронного двигателя

В процессе работы асинхронного двигателя ПЧ может автоматически подобрать точку с наивысшей эффективностью для работы, что позволяет двигателю всегда работать в состоянии наивысшей эффективности, поддерживая энергосбережение. Эта функция обычно используется в случаях, когда работа происходит при небольшой нагрузке или без нее. Установите P04.32, чтобы выбрать необходимость

срабатывания энергосберегающей работы.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.32	Выбор энергосберегающего режима V/F для асинхронного двигателя 1	0	0–3	0: Отключено (энергосбережение не активно) 1: Максимальная эффективность 2: Оптимальный коэффициент мощности 3: максимальное соотношение момента и тока В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения экономии энергии. Для ситуаций, когда нагрузка часто меняется резко, использование этой функции не рекомендуется.
P04.33	Коэффициент оптимизации векторного энергосбережения V/F для асинхронного двигателя 1	100,0%	25,0-400,0%	-

6.8.1.8 Регулирование реактивного тока синхронного двигателя в режиме V/F

Когда действует управление V/F синхронного двигателя, через настройку P04.22 определяется частота переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Когда выходная частота меньше P04.22, реактивный ток двигателя определяется по P04.20; когда выходная частота больше P04.22, реактивный ток двигателя определяется по P04.21.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.20	Ток втягивания 1 при управлении V/F синхронного двигателя 1	30,0%	-100,0%–100,0%	100% соответствует номинальному току двигателя.
P04.21	Ток втягивания 2 при управлении V/F синхронного двигателя 1	10,0%	-100,0%–100,0%	100% соответствует номинальному току двигателя.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.22	Порог частоты для переключения тока втягивания при управлении V/F синхронного двигателя 1	20,0%	0,0%–200,0%	100% соответствует номинальной частоте двигателя.
P04.23	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 1	50	0–500	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления в замкнутом контуре по реактивному току.
P04.24	Время интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 1	30	0–300	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по реактивному току.
P04.25	Предел выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 1	8000	0–16000	-

6.8.2 Оптимизация производительности векторного управления

Ниже приведено описание оптимизации векторного управления на примере двигателя 1. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P03: Векторное управление двигателем 1. Оптимизация характеристик управления для двигателя 2 аналогична двигателю 1. Подробнее см. в описании функциональных кодов Группа P35: Векторное управление двигателем 2.

6.8.2.1 Уст. макс. лимита крут. момента

Управление скоростью и крутящим моментом в режиме векторного управления ограничено верхним пределом крутящего момента. При установке P03.18 для выбора панели управления в качестве источника установки верхнего предела электрического крутящего момента, верхний предел крутящего момента задается с помощью P03.20. При установке P03.19 для выбора панели управления в качестве источника

установки верхнего предела тормозного момента, верхний предел крутящего момента задается с помощью P03.21.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента для двигателя 1	0	0–15	0: Установка через P03.20 (выбор через P03.18) 0: Установка через P03.21 (выбор через P03.19) 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.
P03.19	Выбор источника верхнего предела момента торможения для двигателя 1	0	0–15	
P03.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента двигателя 1 с панели управления	180,0%	0,0-300,0%	Определяет относительное значение предела крутящего момента.
P03.21	Задание верхнего предела момента торможения двигателя 1 с панели управления	180,0%	0,0-300,0%	Относительно номинального тока двигателя.

6.8.2.2 Установка верхнего предела частоты при управлении крутящим моментом

При управлении крутящим моментом ПЧ выдает крутящий момент в соответствии с установленным значением момента. Когда заданный крутящий момент превышает крутящий момент нагрузки, выходная частота ПЧ увеличивается до верхнего предела частоты; когда заданный крутящий момент меньше крутящего момента нагрузки, выходная частота ПЧ уменьшается до нижнего предела частоты; когда

выходная частота ПЧ ограничена, выходной крутящий момент не будет соответствовать заданному крутящему моменту. При установке P03.14 для выбора источника верхнего предела частоты вращения вперед в режиме управления крутящим моментом, предел крутящего момента задается P03.16. При установке P03.15 для выбора источника верхнего предела частоты обратного вращения в режиме управления крутящим моментом, предел крутящего момента задается P03.17.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.14	Источник верхнего предела частоты вращения вперед при управлении по моменту для двигателя 1	0	0–15	0: Установка через P03.16 (выбор через P03.14) 0: Установка через P03.17 (выбор через P03.15) 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 8: Многоступенчатая скорость 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP Прочее: резерв  Примечание: для источников установки 1 и выше 100% соответствует максимальной частоте.
P03.15	Источник верхнего предела частоты вращения назад при управлении по моменту для двигателя 1	0	0–15	
P03.16	Верхний предел частоты вращения вперед при управлении по моменту для двигателя 1	50,00Гц	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	Установка верхнего предела частоты при управлении по моменту. P03.16 задает значение, когда P03.14=0, в то время как P03.17 задает значение, когда P03.15=0.
P03.17	Верхний предел частоты вращения назад при управлении по моменту для двигателя 1			

6.8.2.3 Скоростной контур

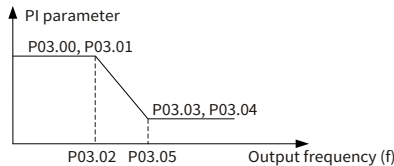
Через настройку коэффициента пропорциональности и времени интегрирования регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики скоростного отклика векторного управления.

Увеличение пропорционального коэффициента усиления или уменьшение времени интегрирования может ускорить динамический отклик контура скорости. Слишком быстрый динамический отклик контура скорости может вызвать колебания в системе.

Рекомендуемый метод настройки: если заводские параметры не удовлетворяют требованиям, то на основе заводских значений параметров производится микрорегулировка — сначала значения пропорционально увеличиваются, чтобы гарантировать отсутствие колебаний в системе; затем уменьшается время интегрирования, чтобы система обладала быстрыми характеристиками отклика, а перерегулирование было минимальным.

Если параметры PI неправильно установлены, это может привести к слишком большому перерегулированию скорости.

Параметр PI контура скорости между частотой нижней точки переключения и частотой верхней точки переключения указывает на линейное переключение между двумя группами параметров PI, как показано на рисунке ниже.



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1 двигателя 1	20,0	0,0–200,0	Параметры PI контура скорости делятся на низкоскоростную группу и высокоскоростную группу. Когда рабочая частота меньше P03.02 (частота нижней точки переключения), параметры PI регулирования контура скорости равны P03.00 и P03.01. Когда рабочая частота больше P03.05 (частота верхней точки переключения), параметры PI регулирования контура скорости равны P03.03 и P03.04.
P03.01	Время интегрирования 1 контура скорости двигателя 1	0,200с	0,000–10,000с	
P03.02	Частота нижней точки переключения для двигателя 1	5,00 Гц	0,00Гц–P03.05	
P03.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2 двигателя 1	20,0	0,0–200,0	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.04	Время интегрирования 2 контура скорости двигателя 1	0,200с	0,000–10,000с	-
P03.05	Частота верхней точки переключения для двигателя 1	10,00 Гц	P03.02–P00.03	-
P03.06	Выходной фильтр контура скорости двигателя 1	0	0–8	0-8 соответствует 0-2 ⁸ /10 мс.
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости двигателя 1	0,00с	0,00–10,00с	-

6.8.2.4 Токковый контур

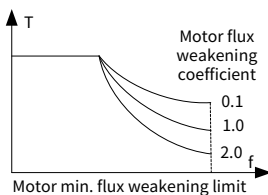
Как правило, в настройке нет необходимости. Если форма сигнала тока не является синусоидальной, ширина полосы пропускания токового контура может быть уменьшена.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.54	Ширина полосы токового контура двигателя 1	400	0–2000	-

6.8.2.5 Оптимизация производительности при ослаблении потока при векторном управлении

Когда скорость асинхронного двигателя превышает номинальную скорость, двигатель переходит в состояние работы с ослаблением потока. Изменение кривой ослабления потока осуществляется путем настройки P03.22 — чем больше коэффициент, тем круче кривая, чем меньше коэффициент, тем плавнее кривая. Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности используется при управлении асинхронным двигателем, пропорциональный коэффициент усиления и интегральное усиление ослабления потока устанавливаются через параметры P03.26 и P03.33. Максимальное напряжение, которое может выдать преобразователь частоты, устанавливается через P03.24.

Если при запуске ПЧ выполняется предварительное возбуждение двигателя, внутри двигателя создается магнитное поле для улучшения характеристик крутящего момента в процессе запуска. Время предварительного возбуждения указано в P03.25.



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.22	Коэффициент ослабления поля при постоянной мощности для двигателя 1	100,0%	0,0–200,0%	Выбор кривой ослабления поля по коэффициенту ослабления.
P03.23	Минимальная точка ослабления поля с постоянной мощностью для двигателя 1	5%	5%–100%	Минимальная точка ослабления потока в зоне постоянной мощности указана в P03.23.
P03.24	Ограничение максимального напряжения двигателя 1	100,0%	0,0–120,0%	Настройка ПЧ может выдавать максимальное напряжение, которое является процентом от номинального напряжения двигателя. Это значение должно быть установлено в соответствии с реальной ситуацией на месте.
P03.25	Время предварительного возбуждения двигателя 1	0,300с	0,000–10,000с	Предварительное возбуждение двигателя выполняется при запуске ПЧ. Внутри двигателя создается магнитное поле для улучшения характеристик крутящего момента в процессе запуска. Примечание: предварительное возбуждение позволяет улучшить пусковые характеристики асинхронных двигателей под нагрузкой. Для асинхронных двигателей установите 0, чтобы отключить процесс предварительного возбуждения; для синхронных двигателей процесс предварительного возбуждения сразу пропускается, если включен P13.01.
P03.26	Пропорциональный коэффициент усиления при ослаблении потока двигателя 1	1000	0–8000	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока двигателя 1	100,0%	0,0-300,0%	-

6.8.2.6 Оптимизация управления запуском синхронного двигателя

В режиме управления с разомкнутым контуром вы можете выбрать способ управления запуском, установив P13.01.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P13.01	Способ начального обнаружения полюса	2	0–2	0: Без обнаружения 1: Высокочастотная инжекция тока 2: Наложение импульсов

Без обнаружения: P13.01=0

Данная команда запуска ПЧ является командой прямого запуска. В этом режиме установите P13.02 на большое значение, чтобы увеличить пусковой момент, который вызывает явление обратного запуска при средней несущей способности.

Высокочастотная инжекция тока: P13.01= 1

При подаче команды запуска на ПЧ сначала настраивается начальный угол полюса методом ввода тока высокой частоты, а после выполняется автоматический запуск. Данный режим позволяет уменьшить или в основном устранить проблему обратного хода при запуске и значительно улучшить способности под нагрузкой при действительном P13.02 и точной ориентации начального угла полюса.

Наложение импульсов: P13.01=2

Этот метод аналогичен методу, когда P13.01 = 1. Разница в том, что метод автоматической настройки начального угла наклона полюса отличается. Этот метод обеспечивает более высокую точность идентификации при меньшем времени, но более резком шуме. Вы можете настроить значение импульсного тока, установив P13.06.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P13.02	Ток втягивания 1	30,0%	-100,0%–100,0%	Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела точки частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно

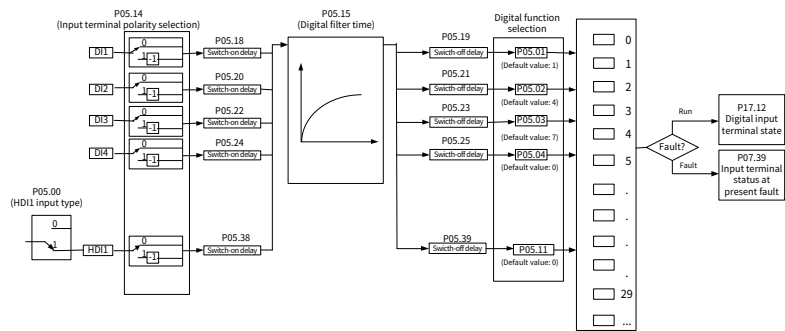
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра. 100% соответствует номинальному току двигателя.
P13.03	Ток втягивания 2	0,0%	-100,0%–100,0%	Определяет ток ориентации положения полюса. Ток втягивания 2 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. 100% соответствует номинальному току двигателя.
P13.04	Частота переключения тока втягивания	20,0%	0,0-200,0%	100% соответствует номинальной частоте двигателя.
P13.06	Значение настройки импульсного тока	80,0%	0,0-300,0%	Определяет пороговое значение импульсного тока при определении начального положения магнитного полюса в режиме наложения импульсов. 100% соответствует номинальному току двигателя.

6.9 Входы и выходы

6.9.1 Функции цифровых входных и выходных клемм

6.9.1.1 Цифровые входы

В стандартной комплектации ПЧ оснащен 4 программируемыми цифровыми входными клеммами и двумя входными клеммами HDI. Все функции цифровых входных клемм можно программировать с помощью функционального кода. Входная клемма HDI может быть посредством функционального кода P05.00 настроена на работу в качестве клеммы высокоскоростного импульсного входа или клеммы общего дискретного входа; если она настроена на работу в качестве клеммы высокоскоростного импульсного входа, вы также можете настроить высокоскоростной импульсный вход HDI1 в качестве опорного входного сигнала частоты.



Примечание: Две разные многофункциональные входные клеммы не могут быть сконфигурированы с одной и той же функцией.

P05.01-P05.08 и P05.11 используются для настройки соответствующих функций цифровых многофункциональных входных клемм. Функции клемм настраиваются следующим образом:

Настроенные значения	Функции	Описание
0	Нет функции	ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал. Можно установить неиспользуемые клеммы на значение «Нет функции», чтобы избежать неправильных действий.
1	Вращение вперед (FWD)	Внешние клеммы используются для управления прямым/обратным вращением ПЧ.
2	Вращение назад (REV)	
3	Трехпроводное управление ходом (DI _{in})	Клемма используется для определения трехпроводного управления работой ПЧ. См. описание функционального кода P05.17.
4	Толчковый режим с прямым вращением	Для получения подробной информации о частоте толчкового режима и времени ускорения/замедления при толчковом режиме см. в описание функциональных кодов P08.08-P08.10.
5	Толчок в обратном направлении	
6	Остановка по инерции	ПЧ блокирует выход, и процесс остановки двигателя не контролируется ПЧ. Этот режим применяется в сценариях с большими инерционными нагрузками и без требований к времени остановки. Ее определение такое же, как у P01.08, и в основном используется при удаленном управлении.
7	Сброс неисправности	Функция сброса внешних неисправностей, аналогична функции сброса клавишей STOP/RST на панели управления. Вы можете использовать эту функцию для удаленного устранения неисправностей.
8	Пауза в работе	ПЧ замедляется до остановки, однако все параметры запуска находятся в состоянии памяти, Например, параметры ПЛК,

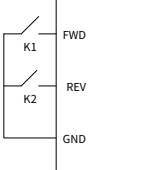
Настроеч ые значения	Функции	Описание								
		плавающая частота и параметры PID. После того, как этот сигнал исчезнет, ПЧ вернется в состояние перед остановкой.								
9	Вход внешней неисправности	Когда внешний сигнал неисправности передается на ПЧ, ПЧ выдает сигнал тревоги о неисправности и останавливается.								
10	Увеличение задания частоты (UP)	K1 K2 K3 UP terminal DOWN terminal UP/DOWN zeroing terminal GND	Используется для изменения команды увеличения / уменьшения частоты, когда частота задается внешними клеммами.							
11	Уменьшение задания частоты (DOWN)									
12	Очистка настройки увеличения/уменьшения частоты		Клемма для очистки настройки увеличения/уменьшения частоты может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленного с помощью UP/DOWN, таким образом, восстанавливая частоту, установленную основным каналом команды установки частоты.							
13	Переключение между настройками A и B	Функция используется для переключения между каналами настройки частоты. Опорный канал частоты A и опорный канал частоты B могут переключаться функцией 13; комбинированный канал, установленный P00.09, и опорный канал частоты A могут переключаться функцией 14; комбинированный канал, установленный P00.09, и опорный канал частоты B могут переключаться функцией 15.								
14	Переключение между настройкой комбинирования и настройкой A									
15	Переключение между настройкой комбинирования и настройкой B									
16	Клемма многоступенчатой скорости 1	Комбинируя цифровые состояния этих четырех клемм, можно установить в общей сложности 16 ступенчатых скоростей. Примечание: Многоступенчатая скорость 1 - это младший бит, а многоступенчатая скорость 4 - это старший бит. <table><tr><th>Многоступе нчатая скорость 4</th><th>Многоступе нчатая скорость 3</th><th>Многоступе нчатая скорость 2</th><th>Многоступен чатая скорость 1</th></tr><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr></table>	Многоступе нчатая скорость 4	Многоступе нчатая скорость 3	Многоступе нчатая скорость 2	Многоступен чатая скорость 1	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Многоступе нчатая скорость 4	Многоступе нчатая скорость 3		Многоступе нчатая скорость 2	Многоступен чатая скорость 1						
Bit3	Bit2		Bit1	Bit0						
17	Клемма многоступенчатой скорости 2									
18	Клемма многоступенчатой скорости 3									
19	Клемма многоступенчатой скорости 4									
20	Пауза многоступенчатой скорости	Функцию клеммы выбора многоступенчатой скорости можно отключить, чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.								

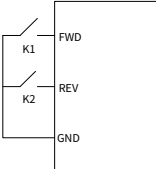
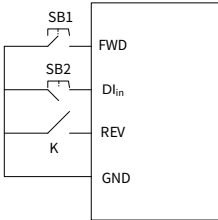
Настроечные значения	Функции	Описание			
21	Выбор времени ускорения/замедления 1	Состояние двух клемм может быть объединено для выбора четырех групп времени ускорения/замедления:			
22	Выбор времени ускорения/замедления 2	Клемма 1	Клемма 2	Выбор времени ускорения или замедления	Соответствующие параметры
		OFF (ВЫКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	Время ускорения/замедления 1	P00.11/P00.12
		ON (ВКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	Время ускорения/замедления 2	P08.00/P08.01
		OFF (ВЫКЛ.)	ON (ВКЛ.)	Время ускорения/замедления 3	P08.02/P08.03
		ON (ВКЛ.)	ON (ВКЛ.)	Время ускорения/замедления 4	P08.04/P08.05
23	Остановка и сброс простого ПЛК	Перезапуск ПЛК и очистка предыдущей информации о состоянии ПЛК.			
24	Пауза простого ПЛК	Программа делает паузу во время выполнения ПЛК и продолжает работать с текущим шагом скорости. После отмены этой функции ПЛК продолжает работать.			
25	Пауза в управлении PID	PID временно не работает, ПЧ поддерживает текущую выходную частоту.			
26	Пауза плавающей частоты (остановка на текущей частоте)	ПЧ приостанавливает изменение выходной частоты на текущем значении. После отмены этой функции продолжает работать с плавающей частотой.			
27	Сброс плавающей частоты (возврат к центральной частоте)	Задание частоты ПЧ возвращается к центральной частоте.			
28	Сброс счетчика	Обнуление показаний счетчика.			
29	Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом	ПЧ переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью или наоборот.			
30	Отключение ускорения/замедления	Убедитесь, что на ПЧ не будут воздействовать внешние сигналы (кроме команды остановки), и поддерживается текущая выходная частота.			
31	Срабатывание счетчика	Включение подсчета импульсов на счетчике.			
32	Клемма переключения двигателя	Если параметр P08.31 установлен на переключение по клеммам, при неактивном состоянии клеммы выбирается двигатель 1, а при активном состоянии – двигатель 2.			
34	Торможение постоянным	ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания			

Настроеч ые значения	Функции	Описание
	ТОКОМ	клеммы.
35	Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное с помощью UP/DOWN , может быть очищено, чтобы восстановить частоту, установленную каналом команды частоты; когда клемма отключена, она вернется к значению частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты.
36	Переход на управление с панели управления	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления с панели. Когда клемма данной функции недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
37	Переход на управление с клемм	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления с клемм. Когда клемма данной функции недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
38	Переход на управление по протоколу связи	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления по протоколу связи. Когда клемма данной функции недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
39	Команда предварительного возбуждения	При замыкании клеммы будет запущено предварительное возбуждение двигателя, пока клемма не станет недействительной.
40	Обнуление объема энергопотребления	При замыкании клеммы объем энергопотребления ПЧ будет обнулен.
41	Поддержание объема энергопотребления	При замыкании клеммы текущая работа ПЧ не повлияет на объем энергопотребления.
42	Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления	Верхний предел крутящего момента устанавливается через панель управления, когда команда действительна.
56	Аварийная остановка	Когда команда действительна, двигатель выполняет аварийную остановку с замедлением согласно времени, заданному P01.26.
57	Вход неисправности перегрева двигателя	При входе сигнала о неисправности перегрева двигателя двигатель останавливается из-за неисправности.
61	Переключение полярности PID	Используется для переключения полярности PID-выхода, используется вместе с P09.03.
82	Активация пожарного режима	Если данная клемма действительна в режиме «Пожар», срабатывает сигнал пожарной блокировки.

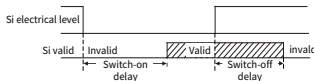
Связанные параметры перечислены ниже:

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание																				
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: HDI1 для высокочастотного импульсного входа 1: HDI1 для дискретного входа																				
P05.01	Выбор функции клеммы DI1	1	0–95	Более подробную информацию смотрите в предыдущей таблице. DI1-DI4 и HDI1 являются клеммами на плате управления, в то время как DI5-DI8 являются виртуальными клеммами, установленными в P05.16.																				
P05.02	Выбор функции клеммы DI2	4																						
P05.03	Выбор функции клеммы DI3	7																						
P05.04	Выбор функции клеммы DI4	0																						
P05.05	Выбор функции клеммы DI5	0																						
P05.06	Выбор функции клеммы DI6	0																						
P05.07	Выбор функции клеммы DI7	0																						
P05.08	Выбор функции клеммы DI8	0																						
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	0																						
P05.14	Выбор логики управления входных клемм	0x000	0x000–0x7FF	Определяет полярность входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит установлен в 1, полярность входных клемм отрицательная. <table border="1"> <tr> <th>Bit0</th><th>Bit1</th><th>Bit2</th><th>Bit3</th><th>Bit4</th></tr> <tr> <td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr> <tr> <th>Bit5</th><th>Bit6</th><th>Bit7</th><th>Bit8–bit9</th><th>Bit10</th></tr> <tr> <td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>HDI1</td></tr> </table>  Примечание: в Modbus/Modbus TCP используется виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов приема PZD.	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1																				
P05.15	Время фильтрации	0,010	0,000–1,000с	Установите время фильтрации для																				

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание																				
	дискретного входа			дискретизации клемм DI1-DI8, HDI1. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы.																				
P05.16	Настройка виртуальных клемм	0x000	0x000–0x7FF	Диапазон настройки: 0x000–0x7FF (0: отключено, 1: включено) <table><tr><th>Bit0</th><th>Bit1</th><th>Bit2</th><th>Bit3</th><th>Bit4</th></tr><tr><td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr><tr><th>Bit5</th><th>Bit6</th><th>Bit7</th><th>Bit8–bit9</th><th>Bit10</th></tr><tr><td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>HDI1</td></tr></table>  Примечание: после активации виртуальных клемм состояние этих клемм можно изменять только посредством связи. В Modbus/Modbus TCP для этого используется виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов приема PZD.	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1																				
P05.17	Режим управления клемм	0	0–3	P05.17 используется для установки режима управления клеммами.																				
P05.18	Время задержки включения клеммы DI1	0,000с	0,000–50,000с	0: Двухпроводное управление 1, включение соответствует направлению. Этот режим является наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Вращение двигателя вперед и назад определяется командами клемм FWD и REV. <table><tr><th>FWD</th><th>REV</th><th>Running command</th></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stop</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Forward running</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Reverse running</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Hold</td></tr></table>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold					
FWD	REV	Running command																						
OFF	OFF	Stop																						
ON	OFF	Forward running																						
OFF	ON	Reverse running																						
ON	ON	Hold																						
P05.19	Время задержки выключения клеммы DI1	0,000с																						
P05.20	Время задержки включения клеммы DI2	0,000с																						
P05.21	Время задержки выключения клеммы DI2	0,000с																						
P05.22	Время задержки включения клеммы DI3	0,000с																						
P05.23	Время задержки выключения клеммы DI3	0,000с																						
P05.24	Время задержки	0,000с		1: Двухпроводное управление 2, включение не связано с направлением вращения. FWD, определенный при																				

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание																									
	включения клеммы DI4			использовании этого режима, является разрешающей клеммой. Направление зависит от определенного состояния REV.  <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Running command</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Stop</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Forward running</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Stop</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Reverse running</td></tr></table> 2: Трехпроводное управление 1. Этот режим определяет DI_{in} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется клеммой FWD, а направление контролируется клеммой REV. Во время работы клемма DI_{in} должна быть замкнута, а клемма FWD по сигналу с восходящим фронтом генерирует команду запуска, затем ПЧ начинает работать в направлении, заданном состоянием клеммы REV; ПЧ останавливается размыканием DI_{in}.  Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом: <table><tr><th>DI_{in}</th><th>REV</th><th>Предыдущее направление</th><th>Текущее направление</th></tr><tr><td rowspan="2">ON (ВКЛ.)</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Вращение вперед</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td>Вращение</td><td>Вращение</td></tr></table>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stop	ON	ON	Reverse running	DI _{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON (ВКЛ.)	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад	Вращение	Вращение
FWD	REV	Running command																											
OFF	OFF	Stop																											
ON	OFF	Forward running																											
OFF	ON	Stop																											
ON	ON	Reverse running																											
DI _{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																										
ON (ВКЛ.)	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад																										
		Вращение	Вращение																										
P05.25	Время задержки выключения клеммы DI4	0,000с																											
P05.26	Время задержки включения клеммы DI5	0,000с																											
P05.27	Время задержки выключения клеммы DI5	0,000с																											
P05.28	Время задержки включения клеммы DI6	0,000с																											
P05.29	Время задержки выключения клеммы DI6	0,000с																											
P05.30	Время задержки включения клеммы DI7	0,000с																											
P05.31	Время задержки выключения клеммы DI7	0,000с																											
P05.32	Время задержки включения клеммы DI8	0,000с																											
P05.33	Время задержки выключения клеммы DI8	0,000с																											
P05.38	Время задержки включения клеммы HDI1	0,000с																											
P05.39	Время задержки выключения клеммы HDI1	0,000с																											

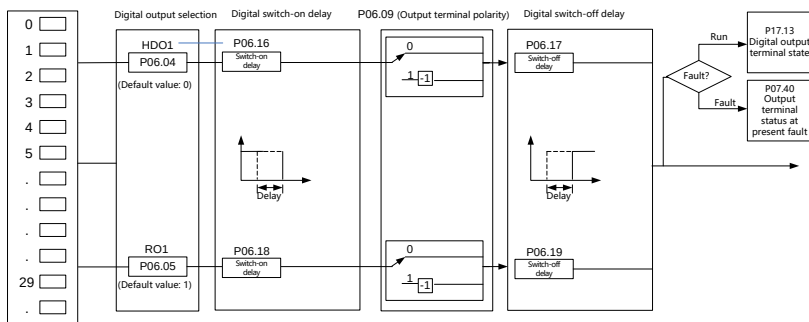
Функцион альный код	Наименование	По умолчан ию	Диапазон настройки	Описание																			
				<table><tr><td></td><td></td><td>назад</td><td>вперед</td></tr><tr><td rowspan="2">ON (Вкл.)</td><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>Вращение назад</td><td>Вращение вперед</td></tr><tr><td>Вращение вперед</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>ON (Вкл.)</td><td colspan="2" rowspan="2">Остановка с замедлением</td></tr><tr><td>OFF (Выкл.)</td></tr></table>			назад	вперед	ON (Вкл.)	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед	Вращение вперед	Вращение назад	ON→OFF	ON (Вкл.)	Остановка с замедлением		OFF (Выкл.)				
						назад	вперед																
				ON (Вкл.)	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед																
						Вращение вперед	Вращение назад																
				ON→OFF	ON (Вкл.)	Остановка с замедлением																	
					OFF (Выкл.)																		
				D _{lin} : Трехпроводное управление работой, FWD: вращение вперед, REV: вращение назад																			
				3: Трехпроводное управление 2. Этот режим определяет D _{lin} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется FWD или REV, а направление контролируется этими двумя клеммами. Во время работы клемма D _{lin} должна быть замкнута, а клемма FWD или REV сигналом восходящего фронта генерирует сигнал для запуска и выбора направления; ПЧ останавливается при размыкании клеммы D _{lin} .																			
				<pre>graph LR SB1 --- FWD SB2 --- Dlin SB3 --- REV FWD --- GND Dlin --- GND REV --- GND</pre>																			
				<table><tr><th>D_{lin}</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>Направление движения</th></tr><tr><td rowspan="2">ON (Вкл.)</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>ON (Вкл.)</td><td>Вращение вперед</td></tr><tr><td>OFF (Выкл.)</td><td>Вращение вперед</td></tr><tr><td rowspan="2">ON (Вкл.)</td><td>ON (Вкл.)</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td>OFF (Выкл.)</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td>ON→OFF</td><td>-</td><td>-</td><td>Остановка</td></tr></table>				D _{lin}	FWD	REV	Направление движения	ON (Вкл.)	OFF→ON	ON (Вкл.)	Вращение вперед	OFF (Выкл.)	Вращение вперед	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	OFF→ON	Вращение назад	OFF (Выкл.)	Вращение назад
D _{lin}	FWD	REV	Направление движения																				
ON (Вкл.)	OFF→ON	ON (Вкл.)	Вращение вперед																				
		OFF (Выкл.)	Вращение вперед																				
ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	OFF→ON	Вращение назад																				
	OFF (Выкл.)		Вращение назад																				
ON→OFF	-	-	Остановка																				

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание																				
				<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>с замедлением</td></tr></table> Din: Трехпроводное управление работой, FWD: вращение вперед, REV: вращение назад  Примечание: Для режима работы с двухпроводным управлением, когда клемма FWD/REV действительна, и ПЧ останавливается из-за команды остановки, поданной другим источником, ПЧ не запустится снова после исчезновения команды остановки, даже если клемма управления FWD/REV все еще действительна. Чтобы запустить ПЧ, необходимо снова запустить FWD/REV. Например, остановка цикла ПЛК, остановка по достижению фиксированной длины или действительная STOP/RST остановка во время управления с клемм. (См. P07.04.) P05.18-P05.38 определяют время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и выключении входной клеммы. 				с замедлением																
			с замедлением																					
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	Отображение состояния входных дискретных клемм на момент последнего зафиксированного отказа ПЧ.																				
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	0x000	0x000–0x1FF	Отображение состояния текущей дискретной входной клеммы ПЧ. <table><tr><th>Bit0</th><th>Bit1</th><th>Bit2</th><th>Bit3</th><th>Bit4</th></tr><tr><td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr><tr><th>Bit5</th><th>Bit6</th><th>Bit7</th><th>Bit8–bit9</th><th>Bit10</th></tr><tr><td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>DI11</td></tr></table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	DI11
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	DI11																				

6.9.1.2 Цифровые выходы

ПЧ имеет 1 группу выходных клемм реле (RO1) и 1 клемму высокоскоростного двухтактного выхода (HDO1).

Все функции цифровых выходных клемм могут быть заданы с помощью функционального кода.



В следующей таблице перечислены значения функциональных параметров P06.04–P06.05. Одна и та же функция для выходной клеммы может быть выбрана повторно.

 Примечание: при использовании следующих функций выхода HDO1 необходимо настроить P06.00 = 1 для установки HDO1 в качестве цифрового выхода.

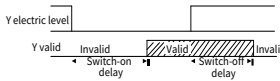
Настроены значения	Функции	Описание
0	Недействительно	Выходная клемма не имеет функции.
1	В работе	Выдача сигнала ВКЛ при работе ПЧ.
2	Вращение вперед	Выдача сигнала ВКЛ при вращении вперед.
3	Вращение назад	Выдача сигнала ВКЛ при вращении назад.
4	Толчковый режим	Выдача сигнала ВКЛ при работе ПЧ в толчковом режиме.
5	Неисправность ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при возникновении неисправности ПЧ.
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	Когда выходная частота превышает значение определения уровня FDT, выдается сигнал ВКЛ. Сигнал меняется на ВЫКЛ, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (значение определения уровня FDT — значение обнаружения запаздывания FDT).
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	Значения определения уровня FDT1 и FDT2 задаются параметрами P08.32 и P08.34, а значения обнаружения запаздывания — параметрами P08.33 и P08.35.
8	Достижение частоты	Когда выходная частота находится в пределах положительного и отрицательного диапазона ширины обнаружения заданной частоты, выдается сигнал ВКЛ. Ширина зоны обнаружения положительной/отрицательной частоты задается параметром P08.36.

Настроечные значения	Функции	Описание
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и задание частоты равны нулю.
10	Достижение верхнего предела частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает верхнего предела частоты.
11	Достижение нижнего предела частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты.
12	Сигнал готовности	Выходной сигнал ВКЛ, когда питание главной цепи и контура управления установлено, функция защиты ПЧ не срабатывает и ПЧ находится в рабочем состоянии.
13	В предварительном возбуждении	Выходной сигнал ВКЛ при включении предварительного возбуждения ПЧ.
14	Предварительная тревога перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной тревоги недогрузки. Предупреждение о перегрузке задается функциональными кодами P11.08-P11.10.
15	Предварительная тревога недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной тревоги недогрузки. Предупреждение о недогрузке задается функциональными кодами P11.11-P11.12.
16	Завершение этапов ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению этапов ПЛК.
17	Завершение цикла ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению циклов ПЛК.
18	Достижение установленного значения подсчета	Сигнал выводится, когда значение подсчета достигает значения, указанного в P08.25, если включена функция подсчета.
19	Достижение указанного значения подсчета	Сигнал выводится, когда значение подсчета достигает значения, указанного в P08.26, если включена функция подсчета.
20	Внешняя неисправность активна	Сигнал ВКЛ выводится, когда активна внешняя неисправность (E17).
21	Значение указанного функционального кода превышает заданное пороговое значение	Когда значение указанного функционального кода превышает установленный порог, формируется выходной сигнал ВКЛ. Когда значение функционального кода становится меньше (пороговое значение – ширина гистерезиса), формируется выходной сигнал ВЫКЛ. Указанный функциональный код задается параметром P06.56 (например, при установке значения 17.00 указанным функциональным кодом будет P17.00). Пороговое значение функционального кода задается параметром P06.57, а ширина гистерезиса – параметром P06.58.
22	Достижение времени работы	Сигнал ВКЛ выводится, когда время работы ПЧ достигает времени, указанного в P08.27.

Настроечные значения	Функции	Описание
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Modbus/Modbus TCP	Сигнал выводится на основе виртуальной выходной клеммы связи Modbus (адрес связи 0x200B). Когда значение равно 1, выводится сигнал «включено»; когда значение равно 0, выводится сигнал «выключено».
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherNet UDP	Соответствующий сигнал выводится в соответствии с заданным значением связи. При значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВЫКЛ.
26	Завершение установки напряжения шины постоянного тока	Когда напряжение на шине превышает точку пониженного напряжения инвертора, выходной сигнал действителен.
29	Действие STO	Выход действителен при срабатывании функции STO.
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	Соответствующий сигнал выводится в соответствии с заданным значением связи. При значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВЫКЛ.
37	Достижение любой частоты	Сигнал выводится, когда задание частоты ramпы превышает значение, указанное в P08.37, и эта ситуация сохраняется в течение времени, указанного в P08.38
56	Активация пожарного режима	Если данная клемма действительна в режиме «Пожар», срабатывает сигнал пожарной блокировки.

Связанные параметры перечислены ниже:

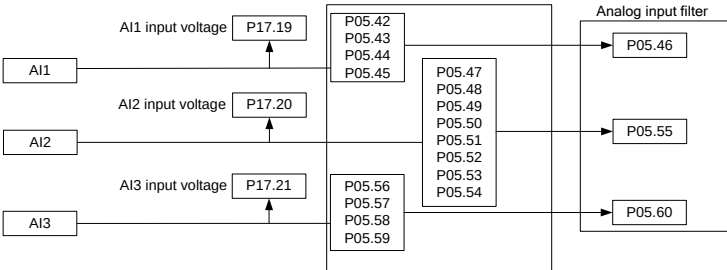
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P06.00	Тип выхода HDO1	0	0–1	0: Высокоскоростной импульсный выход 1: Цифровой выход
P06.04	Выход HDO1	0	0–63	Более подробную информацию смотрите в предыдущей таблице.
P06.05	Выход реле RO1	1		
P06.09	Выбор логики управления выходных клемм	0x00	0x00–0x1F	Когда бит равен 0, выходная клемма имеет положительную полярность; Когда бит равен 1, выходная клемма имеет отрицательную полярность. Bit0–bit2: резерв Bit3: HDO1

Функцион альный код	Наименование	По умолчан ию	Диапазон настройки	Описание
				Bit4: RO1
P06.16	Время задержки включения HDO1	0,000	0,000–50,000с	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или 
P06.17	Время задержки выключения HDO1			
P06.18	Время задержки включения реле RO1			
P06.19	Время задержки выключения реле RO1			
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	0x00	0x00–0x1F	Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ. Bit0-bit2: резерв Bit3: HDO1 Bit4: RO1
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	Отображение состояния выходных дискретных клемм на момент последнего зафиксированного отказа ПЧ. Bit0-bit2: резерв Bit3: HDO1 Bit4: RO1

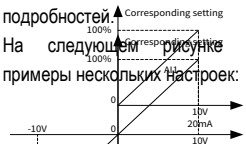
6.9.2 Функции аналоговых входных и выходных клемм

6.9.2.1 Вход аналоговой величины

ПЧ оснащен двумя аналоговыми входными клеммами (среди них AI1 составляет 0-10 В / 0-20 мА, вход по напряжению или по току для AI1 может быть указан в P05.76, а AI2 составляет -10-10 В). Источником входного сигнала AI3 является потенциометр панели управления. Каждый вход может быть отфильтрован отдельно, и можно настроить соответствующую кривую установки, настроив максимальное и минимальное значения.



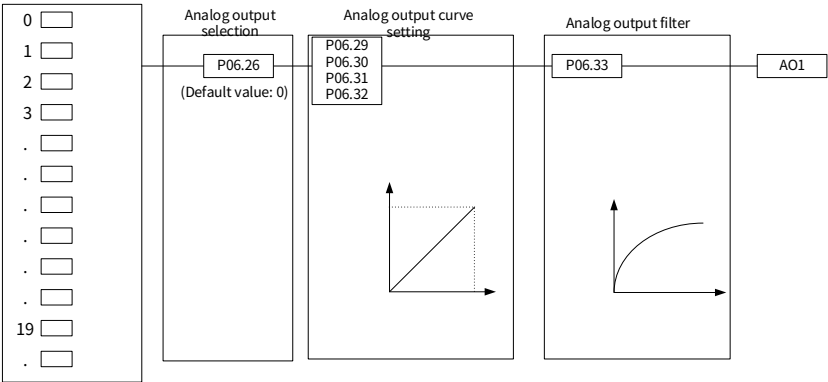
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.06	Источник сигнала задания частоты А	0	0–15	1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3
P00.07	Источник сигнала задания частоты В	1		
P03.11	Задание крутящего момента	0	0–15	
P03.14	Источник верхнего предела частоты вращения вперед при управлении по моменту для двигателя 1	0	0–15	
P03.15	Источник верхнего предела частоты вращения назад при управлении по моменту для двигателя 1	0	0–15	
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента для двигателя 1	0	0–15	
P03.19	Выбор источника верхнего предела момента торможения для двигателя 1	0	0–15	
P04.13	Выбор канала установки напряжения	0	0–15	
P09.00	Выбор источника задания PID	0	0–15	
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	0	0–15	
P05.42	Нижний предел AI1	0,00В/ 4,00мА	0,00В–P05.44/ 0,00мА–P05.44	Функциональный код определяет соотношение между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение
P05.43	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	0,0%	-300,0-300,0%	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.44	Верхний предел AI1	10,00В/ 20,00мА	P05.42–10,00В/ P05.42–20,00мА	превышает установленный максимальный или минимальный входной диапазон, оно будет рассчитываться как максимальный или минимальный вход.
P05.45	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	100,0%	-300,0–300,0%	
P05.46	Время входного фильтра AI1	0,030с	0,000–10,000с	При аналоговый вход является входом тока, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В.
P05.47	Нижний предел AI2	-10,00В/ 4,00мА	-10,00В–P05.49/ 0,00мА–P05.49	В различных условиях использования номинальное значение, соответствующее 100,0% аналоговой настройки, может отличаться.
P05.48	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-100,0%	-300,0–300,0%	Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного применения для
P05.49	Среднее значение 1 AI2	0,00В/ 20,00мА	P05.47–P05.51(В)/ P05.47–P05.51(мА)	подробностей. На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек:
P05.50	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2	0,0%	-300,0–300,0%	
P05.51	Среднее значение 2 AI2	0,00В/ 20,00мА	P05.49–P05.53(В)/ P05.49–P05.53(мА)	Время фильтрации входа: регулировка чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа.
P05.52	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2	0,0%	-300,0–300,0%	
P05.53	Верхний предел AI2	10,00В/ 20,00мА	P05.51–10,00В/ P05.51–20,00мА	 Примечание: аналоговый AI1 поддерживает вход 0-10 В/0-20 мА. Когда AI1 выбирает вход 0-20 мА, напряжение, соответствующее 20 мА, равно 10 В; AI2 поддерживает вход -10–+10 В. Когда AI2 выбирает вход 0-20 мА, напряжение, соответствующее 20 мА, равно 10 В.
P05.54	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	100,0%	-300,0–300,0%	
P05.55	Время фильтрации входа AI2	0,030с	0,000–10,000с	
P05.56	Нижний предел AI3	0,00В	0,00В–P05.58	
P05.57	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	0,0%	-300,0–300,0%	
P05.58	Верхний предел AI3	10,00В	P05.56–10,00В	
P05.59	Соответствующая настройка верхнего предела AI3	100,0%	-300,0–300,0%	
P05.60	Время фильтрации входа AI3	0,030с	0,000–10,000с	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.76	Выбор типа входного сигнала AI	0x0	0x0–0x3	Bit0: Выбор входного сигнала AI1 0: Тип напряжения 1: Тип тока Bit1: Выбор входного сигнала AI2 0: Тип напряжения 1: Тип тока
P17.19	AI1 входное напряжение	0,00В	0,00–10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI1.
P17.20	AI2 входное напряжение	0,00В	-10,00–10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI2.
P17.21	AI3 входное напряжение	0,00В	0,00-10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI3.

6.9.2.2 Выход аналоговой величины

В стандартной комплектации ПЧ оснащен 1 клеммой аналогового выхода (поддерживающей выход 0–10 В/0–20 мА). Аналоговый выходной сигнал может быть отфильтрован отдельно, а пропорциональное соотношение можно регулировать, установив максимальное/минимальное значение и процент от их соответствующего выхода. Аналоговый выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.



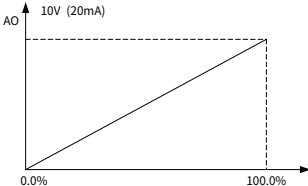
Описание выходных отношений AO1 (минимальное и максимальное значения выходного сигнала соответствует 0,0% и 100,0% от аналогового выходного сигнала по умолчанию. Фактическое выходное напряжение соответствует фактическому проценту, который можно задать с помощью функциональных кодов). Функции выходов описаны ниже:

Настроечные значения	Функции	Описание
0	Частота работы	0–Максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0–Максимальная выходная частота
2	Установленная частота рампы	0–Максимальная выходная частота
3	Рабочая скорость вращения	0–Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0–2-кратный номинальный ток ПЧ
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0–2-кратный номинальный ток двигателя
6	Выходное напряжение	0–1,5-кратное номинальное напряжение ПЧ
7	Выходная мощность	0–2-кратная номинальная мощность двигателя
8	Заданное значение крутящего момента (биполярное)	0–2-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
9	Выходной крутящий момент (абсолютное значение)	0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя или -2–0-кратный номинальный крутящий момент двигателя
10	Входное значение AI1	0–10 В/0–20 мА
11	Входное значение AI2	-10–10 В/0–20 мА Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
12	Входное значение AI3	0–10В
14	Значение высокоскоростного импульсного входа HDI1	0,00–50,00 кГц
16	Значение настройки связи Modbus/Modbus TCP 1	0–1000
17	Значение настройки связи Modbus/Modbus TCP 2	0–1000
20	Значение настройки связи EtherNet UDP 1	0–1000
21	Значение настройки связи EtherNet UDP 2	0–1000
22	Значение настройки связи EtherCAT/ PROFINET/ EtherNet IP 1	0–1000
23	Значение настройки связи EtherCAT/ PROFINET/ EtherNet IP 2	0–1000
24	Ток крутящего момента (биполярный)	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.

Настроечные значения	Функции	Описание
25	Ток возбуждения	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
26	Задание частоты (биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
27	Задание частоты ramпы (биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
28	Рабочая скорость вращения (биполярная)	0–Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
31	Рабочая скорость вращения	0–2-кратная номинальная скорость синхронного вращения двигателя
32	Выходной крутящий момент (биполярный)	0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%
33	Выход измерения температуры AIAO	Выходное значение АО измерения температуры AIAO.
40	Значение указанного функционального кода	Выходное значение рассчитывается как (указанный функциональный код + базовое значение) × 100,00% + смещение. Данная функция настраивается функциональными кодами P06.59–P06.61.

Связанные параметры перечислены ниже:

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P06.26	Выбор функции выхода АО1	0	0–63	Более подробную информацию смотрите в предыдущей таблице.
P06.29	Нижний выходной предел АО1	0,0%	-300,0%–P06.31	Указанный функциональный код определяет соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленный
P06.30	Нижний предел соответствует выходу АО1	0,00 В	0,00–10,00 В	
P06.31	Верхний выходной предел АО1	100,0%	P06.29–300,0%	максимальный или минимальный выходной диапазон, будет рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода.
P06.32	Верхний предел соответствует выходу АО1	10,00 В	0,00–10,00 В	Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1мА эквивалентен напряжению 0.5В.
P06.33	Время фильтрации выхода АО1	0,000с	0,000–10,000с	В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.

Функцион альный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				

6.9.3 Функции высокоскоростных импульсных входных и выходных клемм

6.9.3.1 Высокоскоростной импульсный вход

ПЧ поддерживает 1 высокоскоростной импульсный вход HDI1, который может быть отфильтрован отдельно, и можно настроить соответствующую кривую установки, настроив максимальное и минимальные значения.

 **Примечание** диапазон высокоскоростного импульсного входа HDI1 – 0,000-50,000 кГц.

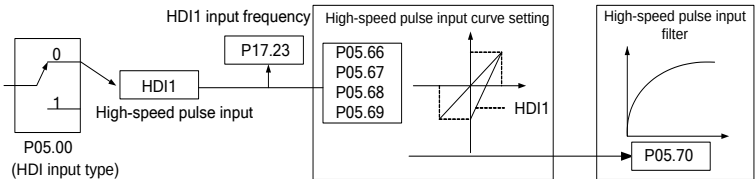


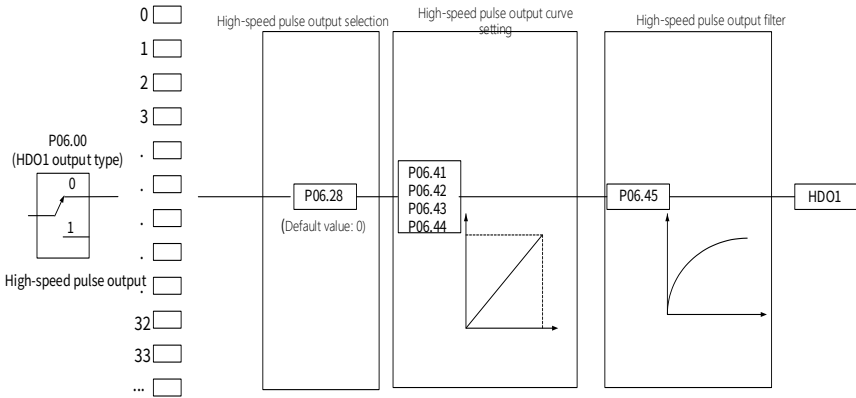
Таблица соответствующих параметров приведена ниже:

Функцион альный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.06	Источник сигнала задания частоты A	0	0–15	5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1  Примечание: для выбора режима высокоскоростного импульсного задания необходимо установить P05.00 = 0, при этом вход HDI1 используется как высокоскоростной импульсный вход.
P00.07	Источник сигнала задания частоты B	1	0–15	
P03.11	Задание крутящего момента	0	0–15	
P03.14	Источник верхнего предела частоты вращения вперед при управлении по моменту для двигателя 1	0	0–15	
P03.15	Источник верхнего предела частоты	0	0–15	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	вращения назад при управлении по моменту для двигателя 1			
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента для двигателя 1	0	0–15	
P03.19	Выбор источника верхнего предела момента торможения для двигателя 1	0	0–15	
P04.13	Выбор канала установки напряжения	0	0–15	
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: HDI1 для высокочастотного импульсного входа 1: HDI1 для дискретного входа
P05.66	Нижний предел частоты HDI1	0,000кГц	0,000кГц –P05.68	-
P05.67	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI1	0,0%	-300,0-300,0%	-
P05.68	Верхний предел частоты HDI1	50,000кГц	P05.66–50,000кГц	-
P05.69	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI1	100,0%	-300,0-300,0%	-
P05.70	Время фильтрации входа частоты HDI1	0,030с	0,000–10,000с	-
P17.23	Входная частота HDI1	0,000кГц	0,000–50,000кГц	-

6.9.3.2 Высокоскоростной импульсный выход

В стандартной комплектации ПЧ оснащен 1 высокоскоростной импульсной выходной клеммой. Высокоскоростной импульсный выходной сигнал может быть отфильтрован отдельно, а пропорциональное соотношение можно регулировать, установив максимальные и минимальные значения и процент от их соответствующего выхода. Высокоскоростной импульсный выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.



Описание выходных отношений HDO1 (минимальное и максимальное значения выходного сигнала соответствует 0,0% и 100,0% от аналогового выходного сигнала по умолчанию. Фактическая частота выходных импульсов соответствует фактическому проценту, который можно задать с помощью функциональных кодов.

Примечание: для выбора следующих выходных функций необходимо установить P06.00 = 0, при этом выход HDO1 назначается как высокоскоростной импульсный выход. Диапазон высокоскоростного импульсного выхода – 0,00 – 50,00 кГц.

Функции выходов описаны ниже:

Настроены значения	Функции	Описание
0	Частота работы	0–Максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0–Максимальная выходная частота
2	Установленная частота ramпы	0–Максимальная выходная частота
3	Рабочая скорость вращения	0–Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0–2-кратный номинальный ток ПЧ

Настрой ные значения	Функции	Описание
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0–2-кратный номинальный ток двигателя
6	Выходное напряжение	0–1,5-кратное номинальное напряжение ПЧ
7	Выходная мощность	0–2-кратная номинальная мощность двигателя
8	Заданное значение крутящего момента (биполярное)	0–2-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
9	Выходной крутящий момент (абсолютное значение)	0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя или -2–0-кратный номинальный крутящий момент двигателя
10	Входное значение AI1	0–10 В/0–20 мА
11	Входное значение AI2	0–10 В. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
12	Входное значение AI3	0–10В
14	Значение высокоскоростного импульсного входа HDI1	0,00–50,00 кГц
16	Значение настройки связи Modbus/Modbus TCP 1	0–1000
17	Значение настройки связи Modbus/Modbus TCP 2	0–1000
20	Значение настройки связи EtherNet UDP 1	0–1000
21	Значение настройки связи EtherNet UDP 2	0–1000
22	Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/ EtherNet IP 1	0–1000
23	Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/ EtherNet IP 2	0–1000
24	Ток крутящего момента (биполярный)	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
25	Ток возбуждения	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
26	Задание частоты (биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
27	Задание частоты рампы (биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.

Настроечные значения	Функции	Описание
28	Рабочая скорость вращения (биполярная)	0–Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
31	Рабочая скорость вращения	0–2-кратная номинальная скорость синхронного вращения двигателя
32	Выходной крутящий момент (биполярный)	0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%
33	Выход измерения температуры AIAO	Выходное значение АО измерения температуры AIAO.
40	Значение указанного функционального кода	Выходное значение рассчитывается как (указанный функциональный код ÷ базовое значение) × 100,00% + смещение. Данная функция настраивается функциональными кодами P06.59–P06.61.

Связанные параметры перечислены ниже:

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P06.00	Тип выхода HDO1	0	0–1	0: Высокоскоростной импульсный выход 1: Цифровой выход  Примечание: HDO1 – двухтактный выход.
P06.41	Нижний выходной предел HDO1	0,0%	-300,0%–P06.43	-
P06.42	Нижний предел соответствует выходу HDO1	0,00 кГц	0,00–50,00кГц	-
P06.43	Верхний выходной предел HDO1	100,0%	P06.41– 300,0%	-
P06.44	Верхний предел соответствует выходу HDO1	50,00 кГц	0,00–50,00 кГц	-
P06.45	Время фильтрации выхода HDO1	0,000с	0,000–10,000с	-

6.10 Связь по RS485

Адреса связи в сети связи уникальны, что позволяет реализовывать связь точка-точка между главным контроллером и ПЧ. Если в кадре сообщения, отправляемом главным контроллером, адрес ведомого устройства установлен в значение 0, это рассматривается как адрес широковещательной связи. Все ведомые устройства на шине Modbus примут данный кадр, но не будут отправлять ответ. Адрес связи устройства указан в P14.00. Время задержки ответа на связь задается параметром P14.03, а время истечения времени ожидания связи 485 задается параметром P14.04.

Существует 4 метода обработки ошибок передачи, которые можно выбрать с помощью P14.05.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P14.00	Коммуникационный адрес текущего устройства	1	1–247	Адрес ведомого устройства не может быть установлен на 0
P14.01	Установка скорости связи	4	0–7	Функциональный код используется для установки скорости передачи данных между главным контроллером и ПЧ. 0: 1200 бит/с 1: 2400 бит/с 2: 4800 бит/с 3: 9600 бит/с 4: 19200 бит/с 5: 38400 бит/с 6: 57600 бит/с 7: 115200 бит/с  Примечание: Скорость передачи данных, установленная главным контроллером и ПЧ, должна быть одинаковой, в противном случае связь не может быть установлена. Большая скорость передачи данных указывает на более быструю связь.
P14.02	Установка проверки битов данных	1	0–5	Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на главном контроллере. В противном случае связь прервется. 0: Нет проверки (N, 8, 1) для удаленного терминального устройства 1: Проверка четности (E, 8, 1) для

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				удаленного терминального устройства 2: Проверка нечетности (О, 8, 1) для удаленного терминального устройства 3: Нет проверки (N, 8, 2) для удаленного терминального устройства 4: Проверка четности (Е, 8, 2) для удаленного терминального устройства 5: Проверка нечетности (О, 8, 2) для удаленного терминального устройства
P14.03	Задержка ответа связи	5 мс	0–200мс	Указывает задержку ответа на связь, то есть интервал с момента завершения приема данных ПЧ до момента отправки данных ответа на главный контроллер. Если задержка ответа меньше времени обработки системы, задержка ответа должна основываться на времени обработки системы. Если задержка ответа превышает больше времени обработки системы, отправка данных на главный контроллер выполняется только по истечению времени задержки ответа после обработки данных системой.
P14.04	Период истечения времени ожидания связи 485	0,0 с	0,0 (Недействительно)– 60,0 с	Если для параметра P14.04 установлено значение 0,0, время истечения времени ожидания связи недействительно. Когда P14.04 установлен на ненулевое значение, система сообщает об "Ошибке протокола связи 485" E18), если интервал между одним сеансом связи и следующим сеансом связи превышает время истечения времени ожидания связи. Обычно для него установлено значение «Недействительно». Если вы установите этот параметр в системе с постоянной связью, вы сможете отслеживать состояние связи.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P14.05	Обработка ошибок связи	0	0–3	0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Без предупреждения, продолжать работу 2: Без предупреждения и остановки, согласно способу остановки (только под управлением связи) 3: Без предупреждения и остановки, согласно способу остановки (при любом способе управления)
P14.06	Выбор действия обработки Modbus	0x0000	0x0000–0x1111	Единицы: 0: операция записи с ответом 1: операция записи без ответа Десятки: 0: Защита паролем недействительна 1: Защита паролем действительна Сотни: 0: Пользовательские адреса, указанные в группе кодов P16, недействительны 1: Пользовательские адреса, указанные в группе кодов P16, действительны Тысячи: 0: При ошибке проверки CRC возвращается код ошибки типа 0x06 1: При ошибке проверки CRC ответ не формируется

6.11 Мониторинг параметров

Параметры мониторинга состояния в основном относятся к группам P07 и P17, которые используются для просмотра и анализа состояния ПЧ. Функции отслеживания перечислены ниже:

Группа	Описание типа	Содержание мониторинга
Группа P07	HMI	Информация о ПЧ, температуре силового модуля, времени работы, энергопотреблении, регистрации неисправностей и версии программного обеспечения

Группа	Описание типа	Содержание мониторинга
Группа P17	Основные параметры состояния	Информация о частоте, токе, напряжении, моменте и мощности, информация о входных клеммах, выходных сигналах, PID-регуляторе, а также данные управляющего слова и слова статуса.

6.11.1 Группа P07 Группа пользовательского интерфейса

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P07.12	Температура инверторного модуля	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.13	Версия ПО системы управления	Подтверждение версии	1,00–655,35	-
P07.14	Версия ПО привода	Подтверждение версии	1,00–655,35	-
P07.17	Тип ПЧ	0x0000	0x0000–0xFFFF	Bit0–bit3: резерв Bit4–bit11: Тип и производитель микросхемы 0x00: DSP(TI) 0x01–0xFF: резерв Bit12–bit15: Серия ПЧ 0x0: GD28 0x1–0xF: резерв  Примечание: при отключении питания ПЧ функциональные параметры сохраняются на плате управления, но не на плате привода.
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	Ввод модели	0,2-3000,0 кВт	-
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	Ввод модели	50-1200 В	-
P07.20	Номинальный ток ПЧ	Ввод модели	0,01–600,00А	-
P07.27	Тип последней неисправности	0	0–588	0: Нет неисправности
P07.28	Тип предыдущей неисправности 1	0	0–588	4: Перегрузка по току при ускорении (E4) 5: Перегрузка по току при замедлении (E5)

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P07.29	Тип предыдущей неисправности 2	0	0–588	6: Перегрузка по току при постоянной скорости (E6)
P07.30	Тип предыдущей неисправности 3	0	0–588	7: Перенапряжение при ускорении (E7) 8: Перегрузка по напряжению при замедлении (E8)
P07.31	Тип предыдущей неисправности 4	0	0–588	9: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости (E9) 10: - Пониженное напряжение шины (E10) 11: Перегрузка двигателя (E11) 12: Перегрузка ПЧ (E12) 13: Потеря фазы на входе (E13) 14: Потеря фазы на выходе (E14) 16: Перегрев инверторного модуля (E16) 17: Внешняя неисправность (E17) 18: Ошибка связи Modbus/Modbus TCP (E18) 19: Ошибка обнаружения тока (E19) 20: Неисправность автонастройки двигателя (E20) 21: Ошибка работы EEPROM (E21) 22: Обрыв обратной связи PID (E22) 23: Неисправность тормозного блока (E23) 24: Достижение времени работы (E24) 25: Электронная перегрузка (E25) 27: Ошибка загрузки параметров (E27) 28: Ошибка выгрузки параметров (E28) 30: Ошибка связи EtherNet UDP (E30) 32: Короткое замыкание на землю (E32) 34: Неисправность отклонения скорости (E34) 35: Неисправность регулировки (E35) 36: Недогрузка (E36) 40: Безопасное отключение крутящего момента STO (E40) 41: Отключение в цепи безопасности канала 1 STO (E41) 42: Отключение в цепи безопасности канала 2 STO (E42)
P07.32	Тип предыдущей неисправности 5	0	0–588	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				43: Одновременное отключение каналов 1 и 2 STO (E43) 44: Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности STO (E44) 57: Таймаут связи с PROFINET (E57) 59: Перегрев двигателя (E59) 60: Сбой идентификации платы связи (E60) 63: Таймаут связи с платой связи (E63) 66: Таймаут связи с EtherCat (E66) 92: Обрыв AI1 (E92) 93: Обрыв AI2 (E93) 94: Обрыв AI3 (E94) 95: Неисправность из-за превышения времени ожидания связи EtherNet IP (E95) 96: Отсутствие обновления загрузочной программы (E96) 587: Ошибка связи двойного ЦП 1 (E587) 588: Ошибка связи двойного ЦП 2 (E588) Прочее: резерв
P07.33	Рабочая частота при текущей неисправности	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	-
P07.34	Задание частоты ramпы при текущей неисправности	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	-
P07.35	Выходное напряжение при текущей неисправности	0 В	0-1200 В	-
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности	0,00А	0,00–630,00А	-
P07.37	Напряжение шины при текущей неисправности	0,0В	0,0–2000,0В	-
P07.38	Текущая авария:температура ПЧ	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.44	Рабочая частота предыдущих 1 неисправностей	0,00Гц	0,00–600,00Гц	-
P07.45	Заданная частота ramпы при предыдущей неисправности 1	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	-
P07.46	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 1	0 В	0-1200 В	-
P07.47	Выходной ток при предыдущей неисправности 1	0,00А	0,00–630,00А	-
P07.48	Напряжение шины при предыдущих 1 неисправностях	0,0 В	0,0-2000,0 В	-
P07.49	Температура при предыдущей неисправности 1	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.50	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 1	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.51	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 1	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.55	Рабочая частота предыдущих 2 неисправностей	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	-
P07.56	Заданная частота ramпы при предыдущей неисправности 2	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	-
P07.57	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 2	0 В	0-1200 В	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P07.58	Выходной ток при предыдущей неисправности 2	0,00A	0,00–630,00A	-
P07.59	Напряжение шины при предыдущих 2 неисправностях	0,0В	0,0-2000,0 В	-
P07.60	Температура при предыдущей неисправности 2	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.61	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 2	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.62	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 2	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.75	Совокупное время работы устройства	0ч	0–65535ч	-
P07.76	Старший бит потребления электроэнергии	0ккВтч	0–65535ккВтч	Используется для отображения объема энергопотребления ПЧ.
P07.77	Младший бит потребления электроэнергии	0кВтч	0,0–999,9кВтч	Объем энергопотребления ПЧ = P07.76 * 1000 + P07.77

6.11.2 Группа P17 Основные параметры состояния

6.11.2.1 Основные параметры состояния

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.42	Режим управления двигателем	0x000	0x000–0x122	Единицы: режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: скалярное управление (V/F) Десятки: состояние управления 0: Управление скоростью

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				1: Управление крутящим моментом 2: Резерв Сотни: номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2
P17.64	Слово состояния ПЧ 2	0x0000	0x0000–0xFFFF	Bit0: Сигнал готовности Bit1-bit2: серийный номер двигателя (1 = двигатель 2, 0 = двигатель 1) Bit3: тип двигателя (1 = синхронный; 0 = асинхронный) Bit4: предупреждение о перегрузке Bit5-bit6: канал команд управления Bit7: резерв Bit8: статус управления (1 = управление моментом; 0 = управление скоростью) Bit9: резерв Bit10-bit11: режим управления (2 = VF, 1 = SVC1, 0 = SVC0) Bit12-bit15: резерв
P17.65	Слово состояния ПЧ 3	0x0000	0x0000–0xFFFF	Bit0: флаг защиты работы Bit1: в работе Bit2: направление движения (1 = назад, 0 = вперед) Bit3: толчковый режим Bit4: предупреждение Bit5: неисправность Bit6: приостановка работы Bit7: спящий режим Bit8: состояние PoFF Bit9: состояние пониженного напряжения при временном отключении питания Bit10: состояние потери скорости при перенапряжении Bit11: предварительное возбуждение Bit12: торможение постоянным током Bit13: идентификация параметров Bit14: слабое магнитное поле (резерв) Bit15: резерв

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание																				
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	0x000	0x000–0x7FF	Отображение состояния текущей дискретной входной клеммы ПЧ. <table border="1"> <tr> <td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td></tr> <tr> <td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr> <tr> <td>Bit5</td><td>Bit6</td><td>Bit7</td><td>Bit8–bit9</td><td>Bit10</td></tr> <tr> <td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>HDI1</td></tr> </table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1																				
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	0x00	0x00–0x1F	Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ. Bit0-bit2: резерв Bit3: HDO1 Bit4: RO1																				

6.11.2.2 Информация о частоте

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.00	Заданная частота	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает текущую установленную частоту ПЧ.
P17.01	Выходная частота	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает текущую выходную частоту ПЧ.
P17.02	Установленная частота ramпы	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает текущую установленную частоту ramпы ПЧ.
P17.05	Скорость вращения двигателя	0об/мин	0–65535об/мин	Отображает текущую скорость вращения двигателя.
P17.10	Расчетная частота двигателя	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	Отображает расчетную частоту вращения ротора двигателя при векторном условии разомкнутого контура.
P17.14	Значение цифровой корректировки	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	Отображает регулировку на ПЧ через клеммы UP/DOWN.
P17.16	Линейная скорость	0	0–65535	Отображение линейной скорости.
P17.23	Входная частота HDI1	0,000 кГц	0,000-50,000 кГц	Отображает входную частоту HDI1.
P17.45	Верхний предел выходной частоты (вращение вперед) при управлении	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	Отображение верхнего предела выходной частоты вращения вперед при управлении крутящим моментом.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	крутящим моментом			
P17.46	Верхний предел выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	Отображение верхнего предела выходной частоты вращения назад при управлении крутящим моментом.
P17.51	Частота, установленная источником А	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	Отображение установленной частоты источника А.
P17.52	Частота, установленная источником В	0,00Гц	0,00-600,00 Гц	Отображение установленной частоты источника В.
P17.59	Текущая фактическая несущая частота	0,000кГц	0,000-15,000 кГц	Отображение текущей фактической несущей частоты.

6.11.2.3 Информация о напряжении

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.03	Выходное напряжение	0 В	0-1200 В	Отображает текущее выходное напряжение ПЧ.
P17.11	Напряжение шины постоянного тока	0,0 В	0,0-2000,0 В	Отображает текущее напряжение шины постоянного тока ПЧ.
P17.19	AI1 входное напряжение	0,00В	0,00–10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI1.
P17.20	AI2 входное напряжение	0,00В	-10,00-10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI2.
P17.21	AI3 входное напряжение	0,00В	0,00-10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI3.

6.11.2.4 Информация о токе

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.04	Выходной ток	0,00А	0,00–500,00А	Отображает текущий выходной ток ПЧ.
P17.06	Ток крутящего момента	0,00А	-300,00–300,00А	Отображает текущий ток крутящего момента ПЧ.
P17.07	Ток возбуждения	0,00А	-300,00–300,00А	Отображает текущий ток возбуждения ПЧ.
P17.35	Заданный ток возбуждения	0,00А	-300,00–300,00А	Отображает установленное значение тока возбуждения в режиме векторного управления.
P17.36	Задание тока крутящего момента	0,00А	-300,00–300,00А	Отображает установленное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления.

6.11.2.5 Информация о крутящем моменте и мощности

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.08	Мощность двигателя	0,0%	-300,0%–300,0%	Отображает текущую мощность двигателя; 100,0% относительно номинальной мощности двигателя. Положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим.
P17.09	Выходной крутящий момент двигателя	0,0%	-250,0%–250,0%	Отображает текущий выходной крутящий момент ПЧ, 100,0% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя. Во время движения вперед положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим. Во время движения назад положительное значение указывает на генераторный режим, отрицательное значение указывает на двигательный режим.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.15	Установленная величина крутящего момента	0,0%	-300,0%–300,0%	Относительно процента номинального крутящего момента данного двигателя, отображающего эталонный крутящий момент.
P17.27	Коэффициент мощности двигателя	1,00	-1,00–1,00	Отображает коэффициент мощности текущего двигателя.
P17.38	Выходной крутящий момент	0.0N·m	-3000,0-3000.0N·m	Отображает значение выходного крутящего момента. Во время движения вперед положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим. Во время движения назад положительное значение указывает на генераторный режим, отрицательное значение указывает на двигательный режим.
P17.43	Верхний предел электрического крутящего момента	0,0%	0,0%–300,0%	Отображение верхнего предела электрического крутящего момента, относительно номинального тока двигателя.
P17.44	Верхний предел тормозного момента	0,0%	0,0%–300,0%	Отображение верхнего предела тормозного момента, относительно номинального тока двигателя.
P17.47	Момент инерционной компенсации	0,0%	-100,0%–100,0%	Отображение момента инерционной компенсации.
P17.48	Крутящий момент компенсации трения	0,0%	-100,0%–100,0%	Отображение крутящего момента компенсации трения.

6.11.2.6 Информация о PID-регуляторе

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.25	Заданное значение PID	0,0%	-100,0%–100,0%	Отображает установленное значение PID.
P17.26	Значение обратной связи PID	0,0%	-100,0%–100,0%	Отображает значение обратной связи PID.

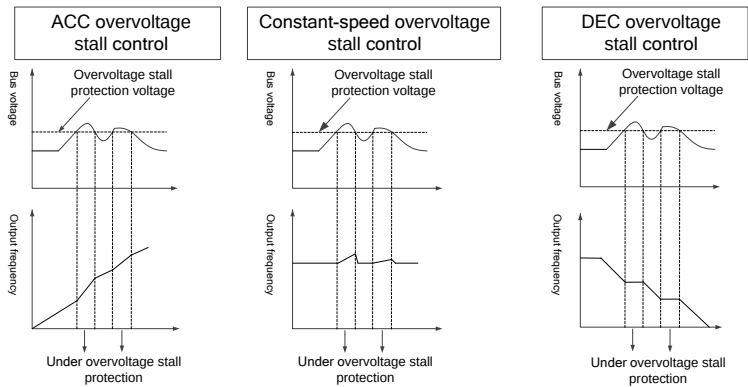
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.53	Пропорциональный выход PID	0,00%	-100,0%–100,0%	Отображение пропорционального выхода PID.
P17.54	Интегральный выход PID	0,00%	-100,0%–100,0%	Отображение интегрального выхода PID.
P17.55	Дифференциальный выход PID	0,00%	-100,0%–100,0%	Отображение дифференциального выхода PID.
P17.56	Текущий пропорциональный коэффициент усиления PID	0,00%	0,00–100,00%	Отображение текущего пропорционального коэффициента усиления PID.
P17.57	Текущее время интегрирования PID	0,00с	0,00–10,00с	Отображение текущего времени интегрирования PID.
P17.58	Текущее время дифференцирования PID	0,00с	0,00–10,00с	Отображение текущего времени дифференцирования PID.
P17.40	Выход PID процесса	0,00%	-100,0%–100,0%	Отображение выхода PID процесса.

6.12 Установка параметров защиты

6.12.1 Защита от потери скорости при перенапряжении

Когда двигатель находится в генераторном режиме (скорость вращения двигателя превышает выходную частоту вращения), напряжение на шине ПЧ будет непрерывно увеличиваться. Когда напряжение шины превышает порог напряжения защиты от потери скорости при перенапряжении (P11.04), функция защиты регулирует выходную частоту в зависимости от того, в каком состоянии находится ПЧ - ускорения/замедления (если ПЧ находится в режиме ускорения или постоянной скорости, то ПЧ увеличит выходную частоту; если ПЧ находится в состоянии замедления, то будет увеличено время замедления). Таким образом, регенеративная энергия на шине может быть израсходована, предотвращая перенапряжение. Если в реальном процессе использования не удается удовлетворить потребности, можно отрегулировать соответствующие параметры тока и напряжения контроля перенапряжения.

Рис. 6-1 действия при перенапряжении



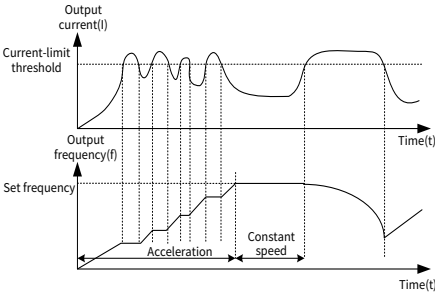
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P11.03	Защита от потери скорости при перенапряжении	1	0–1	0: запрет 1: Разрешить
P11.04	Напряжение защиты от снижения скорости при перенапряжении	136%	120%–150% (стандартное напряжение шины)	Для моделей 380 В, значение 136% по умолчанию.
		120%	120%–150% (стандартное напряжение шины)	Для моделей 220 В и 575 В значение по умолчанию – 120%.
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	60	0–127	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении.
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	5	0–1000	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении.
P11.23	Коэффициент пропорциональности	60	0–1000	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	регулятора тока потери скорости при перенапряжении			активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении.
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока потери скорости при перенапряжении	250	0–2000	Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении.

6.12.2 Защита по ограничению тока

В процессе ускорения ПЧ из-за слишком большой нагрузки фактическая скорость повышения скорости двигателя ниже, чем скорость повышения выходной частоты. Если не принять меры, это может привести к неисправности из-за перегрузки при ускорении и вызвать отключение ПЧ.

Функция защиты по ограничению тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, указанным в P11.06. Если он превышает предельный уровень тока, то ПЧ будет работать на постоянной частоте во время ускорения или ПЧ будет работать на пониженной частоте во время работы с постоянной скоростью; если ток постоянно превышает предельный уровень, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать до достижения нижней предельной частоты. После повторного обнаружения, что выходной ток ниже уровня ограничения тока, продолжайте ускорять работу. В некоторых случаях перегрузки можно соответствующим образом увеличить значение P11.06, чтобы увеличить выходной момент ПЧ.



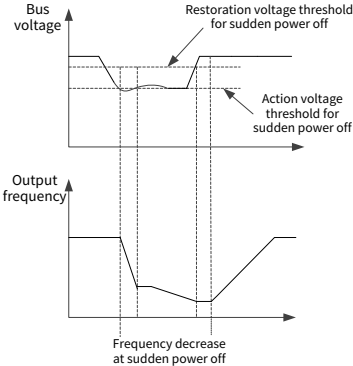
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P11.05	Выбор ограничения тока	0x11	0x00–0x11	Единицы: Выбор действия с ограничением тока 0: Выбор действия с ограничением тока недействительно

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				1: Действие с ограничением тока действительно постоянно Десятки: выбор сигнала тревоги перегрузки аппаратного ограничения тока 0: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока действительна 1: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока недействительна
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока	160,0%	50,0%–200,0%	Значение по умолчанию в режиме легкой нагрузки – 120,0%; в режиме тяжелой нагрузки – 160,0%. Относительно номинального выходного тока ПЧ.
P11.07	Скорость снижения частоты при ограничении тока	10,00 Гц/с	0,00–50,00 Гц/с	-

6.12.3 Снижение частоты при сбое питания

Эта функция (отсутствие остановки при мгновенном отключении) позволяет системе продолжать работать при внезапном кратковременном отключении питания. При отключении питания двигатель находится в генераторном режиме, напряжение шины поддерживается на определенном уровне напряжения при снижении частоты в случае внезапного отключения питания, предотвращая остановку ПЧ из-за пониженного напряжения.

Если мгновенное отключение питания и снижение частоты не удовлетворяют реальным потребностям, можно отрегулировать параметры контура напряжения и тока от P11.17 до P11.20. Через настройку коэффициента пропорциональности и интегрального коэффициента регулятора скорости, можно регулировать динамические характеристики отклика скоростного контура векторного управления. Увеличение пропорционального коэффициента усиления и сокращение времени интегрирования может ускорить динамическую реакцию контура скорости. Однако, если пропорциональный коэффициент усиления слишком велик или время интегрирования слишком мало, это легко приведет к колебаниям системы и чрезмерному перерегулированию. Слишком малый пропорциональный коэффициент усиления также может привести к устойчивым колебаниям системы, и возможно существование статического отклонения скорости.



Функцион- альный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном отключении питания	0	0–1	0: запрет 1: Разрешить
P11.17	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения потери скорости при пониженном напряжении	20	0–127	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении.
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при пониженном напряжении	5	0–1000	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении.
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении	20	0–1000	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении.
P11.20	Интегральный	20	0–2000	Определяет интегральный коэффициент

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	коэффициент регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении			регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении.

6.12.4 Управление вентилятором охлаждения

Режим управления вентилятором – рабочий или отладочный, – задается параметром P08.41.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.41	Режим работы вентилятора охлаждения	0x10	0x00–0x12	Единицы: режим работы 0: обычный режим работы 1: После включения питания вентилятор работает непрерывно. 2: Рабочий режим 2 Десятки: Режим регулирования скорости 0: Запрет регулирования скорости 1: Режим регулирования скорости 1

Примечание:

- Вентилятор автоматически включается в любом режиме при температуре инверторного модуля более 50°C.
- В режиме работы 2, помимо работы в обычном режиме, также необходимо, чтобы частота ramпы была больше 0.

(выбор режима работы)

Обычный режим работы: единицы P08.41 = 0

Вентилятор охлаждения работает в рабочем режиме ПЧ. Вентилятор останавливается через 30 с после остановки ПЧ.

После включения питания вентилятор работает непрерывно: единицы P08.41 = 1

Вентилятор непрерывно работает, пока ПЧ включен.

Рабочий режим 2: единицы P08.41 = 2

Вентилятор охлаждения работает только, когда ПЧ запущен и частота ramпы больше 0 Гц. Вентилятор останавливается через 30 с после остановки ПЧ.

Выбор режима регулирования скорости:

Режим полной скорости: единицы P08.41 = 0

Вентилятор работает на полной скорости без возможности ее регулировки.

Режим регулирования скорости: единицы P08.41 = 1

Скорость работы вентилятора регулируется в зависимости от температуры инверторного модуля: чем выше температура, тем выше скорость.

6.12.5 Динамическое торможение

Если преобразователь частоты замедляется с большой инерционной нагрузкой или требует экстренного замедления, двигатель переходит в режим выработки электроэнергии и через инверторный мост передает энергию нагрузки в узел постоянного тока преобразователя частоты, вызывая повышение напряжения на шине преобразователя частоты. Если этот показатель превышает заданное значение, преобразователь подает сигнализацию о нештатном напряжении. Во избежание подобных ситуаций необходимо укомплектовать оборудование тормозным блоком.

Вы можете установить следующие параметры для ПЧ со встроенным блоком динамического торможения:

Когда P08.39 = 1 и P11.02 = 1 и напряжение шины превышает пороговое значение напряжения для динамического торможения, тормозной ключ открывается независимо от того, работает ПЧ или остановлен. Если напряжение на шине меньше порогового значения напряжения для динамического торможения минус 10 В, тормозной ключ будет закрыт.

Когда P08.39 = 1 и P11.02 = 0 и напряжение шины превышает пороговое значение напряжения для динамического торможения, тормозной ключ открывается только в рабочем состоянии ПЧ. Если напряжение на шине меньше порогового значения напряжения для динамического торможения минус 10 В, тормозной ключ будет закрыт.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.39	Включение динамического торможения	0	0–1	0: Динамическое торможение отключено 1: Динамическое торможение включено
P08.40	Предельное значение напряжения для динамического торможения	Ввод модели	200,0-2000,0 В	Определяет напряжение шины для начала динамического торможения. Отрегулируйте это значение должным образом, чтобы обеспечить эффективное торможение груза. Значение по умолчанию варьируется в зависимости от класса напряжения ПЧ. Напряжение 220 В: 380,0 В Напряжение 380 В: 700,0 В Напряжение 575 В: 950,0 В
P11.02	Выбор динамического	0	0–1	0: запрет 1: Включение

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	торможения в режиме ожидания			

6.12.6 Безопасное отключение крутящего момента

Функцию безопасного отключения крутящего момента (STO) можно активировать для предотвращения нежелательных запусков, когда основной источник питания ПЧ не отключен. Функция STO отключает выход ПЧ путем разрыва цепи сигналов привода, чтобы предотвратить нежелательный запуск двигателя. Подробнее см. в разделе Приложение F Функция безопасного отключения крутящего момента (STO).

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.55	Выбор блокировки STO	0	0–1	0: блокировка тревоги STO После восстановления состояния необходимо выполнить сброс. 1: STO тревога не блокируется "Тревога не блокируется" означает, что сигнал тревоги STO автоматически исчезает после восстановления состояния.

6.13 Процессы применения

6.13.1 Подсчет

Когда необходим подсчет импульсных сигналов фотоэлектрического переключателя, можно собрать сигналы через многофункциональные цифровые входные клеммы, то есть, установив P05.01-P05.04 или P05.11 на 31 (срабатывание счетчика). Для использования функции счетчика HDI необходимо сначала установить P05.00 = 1.

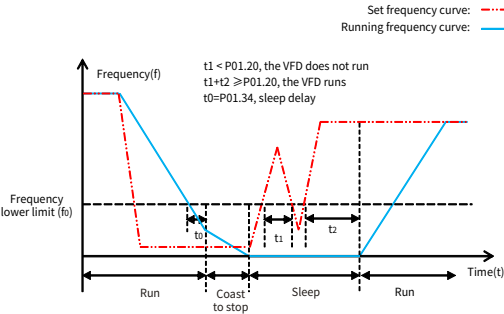
Когда P17.18 (значение подсчета) достигнет P08.25 (максимальное значение подсчета), подсчет перезапустится. При достижении P08.25 установите значение 18 через функцию цифрового выхода, будет активирован сигнал ВКЛЮЧЕНИЯ; при достижении P08.26 установите значение 19 через функцию цифрового выхода, будет активирован сигнал ВКЛЮЧЕНИЯ.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: HDI1 для высокочастотного импульсного входа 1: HDI1 для дискретного входа
P05.01	Выбор функции клеммы DI1	1	0–95	28: Сброс счетчика: сброс значения счетчика на ноль

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.02	Выбор функции клеммы DI2	4		31: Срабатывание счетчика: накопление значения счетчика
P05.03	Выбор функции клеммы DI3	7		
P05.04	Выбор функции клеммы DI4	0		
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	0		
P06.04	Выбор выхода HDO1	0	0–63	0: недействительно 18: Достижение установленного значения счетчика 19: Достижение указанного значения счетчика
P06.05	Выбор выхода реле RO1	1		
P08.25	Установленное значение записи	0	P08.26-65535	-
P08.26	Указанное значение записи	0	0-P08.25	-
P17.18	Суммарное значение подсчета	0	0–65535	-

6.13.2 Спящий режим и выход из спящего режима

В соответствии с требованиями энергосбережения функция "спящий режим" может использоваться в сценариях водоснабжения. Когда двигателю необходимо работать эффективно, вы можете задать частоту, при которой ПЧ будет выводить двигатель из спящего режима. Временная диаграмма представлена ниже:



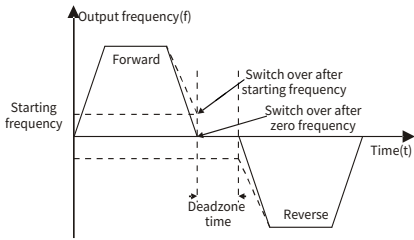
Когда задание частоты ниже нижнего предела частоты, а значение разряда Единицы в P01.19 переведено в спящий режим, ПЧ останавливается в соответствии со значением Десятков в P01.19 и переходит в спящий режим после работы на нижнем пределе в течение времени, указанного в P01.34. Если задание частоты

снова превысит нижний предел и это продлится в течение времени, превышающее "Время задержки выхода из спящего режима", указанного в P01.20, то ПЧ автоматически вернется в рабочее состояние и увеличит частоту до заданной.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.19	Действие при падении рабочей частоты ниже минимального предела	0	0x00–0x12	Этот функциональный код определяет состояние работы ПЧ, когда задание частоты ниже нижнего предела. Единицы: выбор действия 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: ожидание в спящем режиме Десятки: способ остановки 0: Инерционная остановка 1: Остановка с замедлением
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0,0с	0,0–3600,0с	Доступно, когда единицы P01.19 = 2.
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	0,0с	0,0–3600,0с	-

6.13.3 Переключение на обратное вращение

В сценариях, требующих частого переключения между вращением вперед и назад, вы можете установить P01.14 для увеличения крутящего момента и стабильности процесса, чтобы уменьшить воздействие тока. Когда P01.14 = 0, точка частоты переключения равна нулю (P01.15). Когда P01.14 = 1, точкой частоты переключения является стартовая частота (P01.01). Обратитесь к следующему рисунку.



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.14	Режим переключения	1	0–2	0: Переключение при нулевой частоте 1: Переключение после стартовой частоты

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	вперед/назад			2: Переключение скорости останова и задержки

Переключение после нулевой или стартовой частоты: P01.14 = 0 или 1

Когда P01.14=0 или 1 и переключение между прямым и обратным направлением вращения активно, ПЧ замедляется до точки частоты переключения. Если P01.16 установлен в 1, то необходимо дополнительно определить, меньше ли выходная частота двигателя точки частоты переключения. Если выходная частота также меньше точки частоты переключения, то сохраняется время мертвой зоны P01.13, а затем контролируется работа двигателя в обратном направлении; если выходная частота продолжает быть больше точки частоты переключения, то задерживается время P01.17, затем сохраняется время мертвой зоны P01.13, а затем контролируется работа двигателя в обратном направлении.

Переключение скорости останова и задержки: P01.14=2

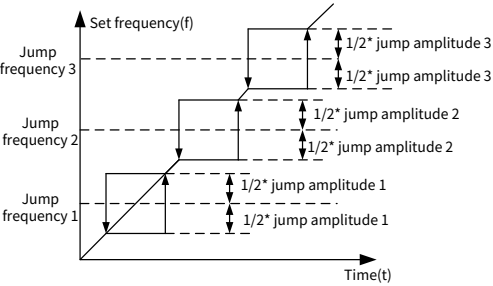
Когда P01.14 = 2, процесс замедления для переключения между режимом вперед и режимом назад аналогичен процессу остановки с замедлением. В процессе замедления для переключения вы можете задать соответствующие параметры, чтобы определить, следует ли включать торможение постоянным током, в зависимости от условий работы. Разница между этими двумя процессами заключается в следующем: когда рабочая частота достигает скорости остановки, определенной в P01.15, или торможение постоянным током заканчивается, перед запуском необходимо дождаться времени мертвой зоны, указанного в P01.13, и затем двигатель может быть запущен в обратном направлении.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	0,50 Гц	0,00Гц–P00.03	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ.
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0,0с	0,0–50,0с	Настройка подходящей начальной частоты может увеличить момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ равна стартовой частоте, затем он работает от стартовой частоты до целевой частоты. Если целевая частота (команда частоты) меньше стартовой частоты, ПЧ не будет работать и перейдет в режим ожидания. Стартовая частота не ограничена нижним пределом частоты.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.13	Задержка переключения вперед/назад	0,0с	0,0–3600,0с	Настройка времени перехода в процессе перехода от прямого к обратному вращению на ПЧ, установленного в P01.14.
P01.15	Скорость при остановке	0,50 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	0	0–1	0: Установленное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме управления пространственным вектором напряжения) 1: Значение обнаружения скорости
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	0,50с	0,00–100,00с	-

6.13.4 Пропуск частоты

ПЧ может пропускать частоты механического резонанса, используя функцию частоты скачка. ПЧ имеет три значения частоты скачка P08.11, P08.13 и P08.15. Если для точек частоты скачка установлено значение 0, эта функция недействительна. Когда задание частоты находится в пределах диапазона частоты скачка (частота скачка $\pm 1/2$ амплитуды частоты скачка) и ПЧ находится в режиме ускорения, то ПЧ работает на нижней границе (частота скачка $-1/2$ амплитуды частоты скачка); если ПЧ находится в режиме замедления, ПЧ работает на верхней границе (частота скачка $+ 1/2$ амплитуды частоты скачка). Схема функции представлена ниже:

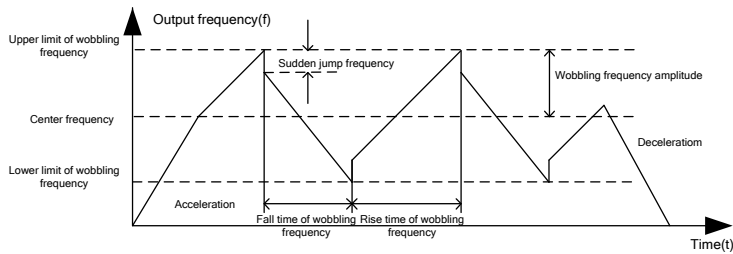


Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.11	Частота прыжка 1	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P08.12	Амплитуда скачка 1	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой; Установка в соответствии с P08.11.
P08.13	Частота прыжка 2	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P08.14	Амплитуда скачка 2	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой; Установка в соответствии с P08.13.
P08.15	Частота прыжка 3	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P08.16	Амплитуда скачка 3	0,00Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой; Установка в соответствии с P08.15.

6.13.5 Плавающая частота

Плавающая частота в основном применяется в таких отраслях, как текстиль, химическое волокно и т.д., где необходимы функции поперечного перемещения и намотки. Функция плавающей частоты указывает, что выходная частота ПЧ колеблется вверх или вниз с заданной частотой в качестве центральной, а на плавающую выходную частоту влияют верхний и нижний пределы частоты.

Отслеживание по временной оси происходит так, как показано на следующем рисунке:



Плавающая частота = Центральная частота (задание частоты) x Амплитуда плавающей частоты P08.17

Частота резких скачков = Плавающая частота x Амплитуда резкого скачка частоты P08.18

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.17	Амплитуда плавающей частоты	0,0%	0,0–100,0%	Относительно заданной частоты
P08.18	Амплитуда частоты внезапного скачка	0,0%	0,0-50,0%	Относительно плавающей частоты
P08.19	Время нарастания плавающей частоты	5,0с	0,1–3600,0с	Время, затрачиваемое на переход от самой низкой точки плавающей частоты к самой высокой точке.
P08.20	Время падения плавающей частоты	5,0с	0,1–3600,0с	Время, затрачиваемое на переход от самой высокой точки плавающей частоты к самой низкой точке.
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: HDI1 для высокочастотного импульсного входа 1: HDI1 для дискретного входа
P05.01	Выбор функции клеммы DI1	1	0–95	0: нет функции 26: Пауза плавающей частоты (остановка на текущей частоте) 27: Сброс плавающей частоты (возвращение к центральной частоте (задание частоты))
P05.02	Выбор функции клеммы DI2	4		
P05.03	Выбор функции клеммы DI3	7		
P05.04	Выбор функции клеммы DI4	0		
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	0		

7 Связь

7.1 Стандартный коммуникационный интерфейс

В стандартной комплектации ПЧ оснащен интерфейсом RS485/USB. Ниже описаны функции клемм связи:

Таблица 7-1 Стандартные клеммы связи

Тип интерфейса	Сигнал сети	Описание сигнала	Описание
Клемма IO	485+ 485-	Связь по стандарту 485	Клеммы для внешней связи по стандарту RS485, поддерживающие коммуникационный протокол Modbus
Клемма USB Type-C	USB	Внутри ПЧ выполняется преобразование в последовательную связь.	Клеммы для внешней связи по интерфейсу USB Type-C, поддерживающие коммуникационный протокол Modbus

 **Примечание:** интерфейс 485 и внутренняя последовательная связь ПЧ, преобразованная из USB, поддерживают протокол Modbus. Это два разных шинных канала, которые могут одновременно подключаться к ведущим устройствам. Если два основных блока одновременно отправляют ПЧ команды на запуск/останов или задание частоты, ПЧ будет выполнять их в порядке поступления. Кроме того, оба канала связи используют общие коммуникационные параметры: адрес ведомого устройства, скорость передачи данных, формат проверки контрольных битов и т.д.. Однако для последовательной связи, полученной через преобразование USB, функция аварийного отключения по таймауту не реализована. USB-драйвер следует скачать с официального сайта INVT или установить вместе с программным обеспечением Workshop.

7.2 Адрес данных связи

Регистры данных включают в себя регистры функциональных параметров, ПЧ, данные состояния и данные параметров управления.

7.2.1 Адреса регистров функциональных параметров

Адрес функционального кода состоит из двух байтов, старший бит слева и младший бит справа. Диапазон старших и младших байтов: 00–FFH. Старший бит - это шестнадцатеричная форма номера группы параметра слева от точки, а младший бит - это номер параметра справа от точки, который нужно преобразовать в шестнадцатеричную форму. Возьмем в качестве примера P05.06. Номер группы равен 05, то есть старший бит адреса параметра является шестнадцатеричной формой 05; а число справа от точки равно 06, то есть младший бит является шестнадцатеричной формой 06. Следовательно, адрес функционального кода равен 0506H в шестнадцатеричной форме. Для функционального кода P10.01 адрес параметра равен 0A01H.

 Примечание:

- Параметры в группе P99 задаются производителем и не могут быть считаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены в рабочем состоянии; некоторые не могут быть изменены независимо от состояния ПЧ. При изменении параметра обращайте внимание на диапазон настройки, единицу измерения и описание параметра.
- Частая запись в EEPROM сокращает срок его службы. Некоторые функциональные коды не нужно сохранять во время обмена данными. Требования приложения могут быть выполнены путем изменения значения встроенной оперативной памяти, то есть путем изменения старшего бита соответствующего адреса функционального кода с 0 на 1.
Например: если P00.07 не должен храниться в EEPROM, нужно только изменить значение в оперативной памяти, то есть установить адрес равным 8007H. Этот адрес может использоваться только для записи данных во встроенную оперативную память, и он недопустим при использовании для чтения данных/

7.2.2 Адреса нефункциональных параметров

В дополнение к изменению параметров ПЧ, ведущее устройство может также управлять ПЧ, например, запускать и останавливать его, а также отслеживать рабочее состояние. Ниже описаны адреса данных параметров состояния и адреса данных управляющих параметров.

1. Параметры состояния

 **Примечание:** параметры состояния доступны только для чтения.

Парам.	Определение адреса	Описание
Слово состояния ПЧ 1	2100H	0001H: работа с вращением вперед
		0002H: работа с обратным вращением
		0003H: остановка ПЧ
		0004H: в состоянии неисправности ПЧ
		0005H: состояние POFF ПЧ
		0006H: состояние предварительного возбуждения
Слово состояния ПЧ 2	2101H	Bit0: =0: Не готов к работе =1: Готов к работе Bit1– bit2: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 Bit3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель Bit4: = 0: Нет предварительной тревоги перегрузки =1: Предварительная тревога перегрузки Bit5-bit6: =00: управление через панель =01: управление через клеммы =10: управление по протоколам связи Bit7: резерв Bit8: =0: Управление скоростью =1: Управление крутящим моментом Bit9: резерв

Парам.	Определение адреса	Описание
		Bit10-bit11: =00: Вектор 0 =01: Вектор 1 =10: Пространственный вектор напряжения Bit12-bit15: резерв
Код неисправности ПЧ	2102H	См. описание типов неисправностей
Идентификационный код ПЧ	2103H	0x1202 (GD28)
Частота работы	3000H	0–Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц)
Заданная частота	3001H	0–Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц)
Напряжение шины	3002H	0,0–2000,0 В (ед. изм.: 0,1 В)
Выходное напряжение	3003H	0–1200В (ед. изм.: 1В)
Выходной ток	3004H	0,00-300,00 А (ед. изм.: 0,01 А)
Рабочая скорость вращения	3005H	0–65535 (ед. изм.: 1 об/мин)
Выходная мощность	3006H	-300,0-300,0% (ед. изм.: 0,1%)
Выходной крутящий момент	3007H	-250,0%-250,0% (ед. изм.: 0,1%)
Настройка PID	3008H	-100,0–100,0% (ед. изм.: 0,1%)
ОткликPID	3009H	-100,0–100,0% (ед. изм.: 0,1%)
Состояние входных клемм IO	300AH	0x000–0x7FF Соответствующие локальные клеммы: HDI1/резерв/резерв/DI8/DI7/DI6/DI5/DI4/DI3/DI2/DI1
Состояние выходных клемм IO	300BH	0x00–0x1F Соответствующие локальные клеммы: RO1/HDO1/резерв/резерв/резерв
Аналоговый вход 1	300CH	0,00–10,00В (ед. изм.: 0,01В)
Аналоговый вход 2	300DH	-10,00–10,00В (ед. изм.: 0,01В)
Аналоговый вход 3	300EH	0,00–10,00В (ед. изм.: 0,01В)
Чтение высокоскоростного импульсного входа HDI1	3010H	0,00–50,00кГц (ед. изм.: 0,01Гц)
Текущий шаг простого ПЛК	3012H	0-15
Внешний исчисляемый показатель	3014H	0–65535

Парам.	Определение адреса	Описание
Заданное значение крутящего момента	3015H	-300,0-300,0% (ед. изм.: 0,1%)
Идентификационный код ПЧ	3016H	-
Код неисправности	5000H	-

2. Параметры управления

 **Примечание:** параметры управления ПЧ могут быть прочитаны или записаны.

Парам.	Определение адреса	Описание
Команды управления связью	2000H	0001H: вращение вперед
		0002H: вращение назад
		0003H: пуск прямого вращения
		0004H: пуск обратного вращения
		0005H: остановка устройства
		0006H: остановка по инерции
		0007H: сброс при неисправности
		0008H: остановка пробежки
		0009H: аварийная остановка
Адрес заданного значения связи	2001H	Частота настройки связи (0-Fмакс. (ед.изм.: 0,01 Гц))
	2002H	Задание PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)
	2003H	Обратная связь PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)
	2004H	Заданное значение крутящего момента (-3000–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)
	2005H	Заданное значение верхнего предела частоты движения вперед (0–Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц))
	2006H	Заданное значение верхнего предела частоты движения назад (0–Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц))
	2007H	Электрический крутящий момент, верхний предел крутящего момента (0–3000, где 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя ПЧ)
	2008H	Верхний предел крутящего момента торможения (0–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)
	2009H	Особые команды управления: Bit0– bit1: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 Bit2: =1: Активация управления крутящим моментом / управления скоростью =0: Без переключения Bit3: =1: очистка данных объема энергопотребления = 0: сохранение

Парам.	Определение адреса	Описание
		данных объема энергопотребления Bit4: =1 предварительное возбуждение =0: предварительное возбуждение отключено Bit5: =1: торможение постоянным током = 0: торможение постоянным током отключено
	200AH	Команды вирту, диапазон: 0x000–0x7FF Соответствующие локальные клеммы: HDI1/резерв/резерв/DI8/DI7/DI6/DI5/DI4/DI3/DI2/DI1
	200BH	Команда виртуальных выходных клемм, диапазон: 0x00–0x1F Соответствующие локальные клеммы: RO1/HDO1/резерв/резерв/резерв
	200CH	Заданное значение напряжение (только для разделения V/F) (0–1000, 1000 соответствует 100,0% номинального напряжения двигателя)
	200DH	Значение настройки 1 выхода АО (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)
	200EH	Значение настройки 2 выхода АО (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)

 **Примечание:** При управлении ПЧ некоторые параметры могут быть доступны только после включения связанных с ними функций. Например, для операции запуска или остановки нужно установить для "Канала команд управления" (P00.01) значение "Протокол связи", а для параметра "Выбор канала команд управления по протоколу связи" (P00.02) значение "Modbus".

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующие идентификационному коду 1200H ПЧ):

Старшие 8 бит кода	Значение	Младшие 8 бит кода	Значение
0x12	Общий механический тип	0x02	ПЧ серии GD28

7.3 Сеть Modbus

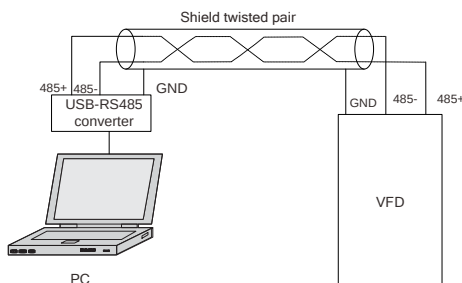
Сеть Modbus - это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами, то есть в одной сети Modbus есть только одно устройство, выполняющее функции ведущего, а другие устройства являются ведомыми. Ведущее устройство может общаться с ведомым устройством индивидуально или публиковать широковебательную информацию для всех ведомых устройств. Для отдельных команд доступа подчиненное устройство должно вернуть ответное сообщение; в соответствии с широковебательным сообщением, отправленным главным устройством, подчиненному устройству не нужно возвращать ответное сообщение главному устройству.

Как правило, ПК, промышленное устройство управления или программируемый логический контроллер (ПЛК) функционируют как ведущее устройство, в то время как ПЧ функционирует как ведомое устройство.

7.3.1 Топология сети

7.3.1.1 Автономное приложение

Рис. 7-1 Применение с одним ПЧ



7.3.1.2 Многомашинное приложение

В реальных приложениях с несколькими машинами обычно используется последовательное соединение и соединение звездой.

Рис. 7-2 Использование способа соединения шлейфом

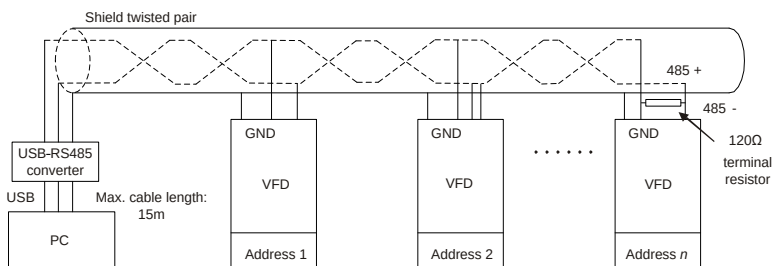
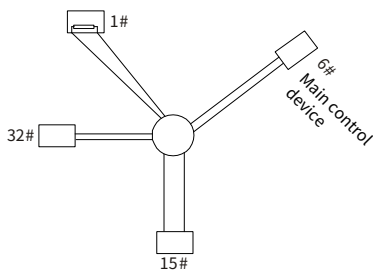


Рис. 7-3 Топология соединения звездой



Примечание:

- При использовании соединения звездой два устройства, наиболее удаленные друг от друга на линии, должны быть подключены к терминирующему резистору (на рисунке эти два устройства - устройство

№1 и устройство №15).

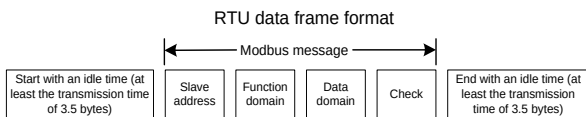
- При методе подключения нескольких машин следует стараться использовать экранированные провода. Основные параметры, такие как скорость передачи данных и проверка битов данных всех устройств на линии RS485, должны быть согласованными, а адреса не повторяться.

7.3.2 Режим RTU

7.3.2.1 Структура кадра связи RTU

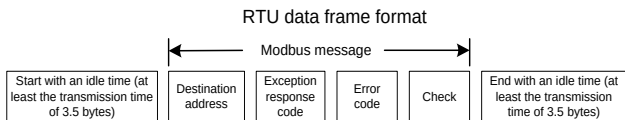
Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 битов) в сообщении включает в себя два шестнадцатеричных символа (каждый по 4 бита). Основное преимущество этого метода заключается в том, что при той же скорости передачи данных можно передать больше данных, чем при использовании метода ASCII.

В режиме RTU новые кадры всегда начинаются с паузы времени передачи не менее 3,5 байт. В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи данных, можно легко определить время передачи в 3,5 байта. Немедленно передаются следующие поля данных: адрес подчиненного устройства, код команды, данные и контрольное слово CRC. Каждый байт передачи поля имеет шестнадцатеричный формат 0...9, A...F. Сетевые устройства постоянно контролируют активность коммуникационной шины. Когда получено первое поле (информация об адресе), каждое сетевое устройство подтверждает этот байт. По завершении передачи последнего байта существует аналогичный временной интервал передачи в 3,5 байта, обозначающий окончание этого кадра, после чего начнется передача нового кадра.



Информация кадра должна передаваться непрерывным потоком данных. Если до окончания передачи всего кадра есть интервал более 1,5 байт, принимающее устройство очистит неполную информацию и ошибочно посчитает последующий байт новым. Часть поля адреса кадра. Аналогично, если интервал между началом нового кадра и предыдущим кадром меньше 3,5 байт, принимающее устройство будет считать его продолжением предыдущего кадра. Из-за путаницы кадров, последняя проверка CRC. Проверочное значение неверно, что приводит к сбою связи.

Если ведомое устройство обнаруживает сбой связи или сбой чтения/записи по другой причине, выводится сообщение об ошибке.



Стандартная структура кадра RTU:

Заголовок кадра СТАРТ	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
Адресное поле ADDR ведомого	Адрес связи: 0-247 (десятичный); 0 - широковещательный адрес)

устройства	
Функциональная область CMD	03Н: чтение параметров ведомого устройства; 06Н: запись параметров ведомого устройства
поле данных DATA (N-1) DATA (0)	Данные 2*N байт Основное содержание кадра связи, а также суть обмена данными
CRC CHK младший бит	Значение проверки: CRC проверочное значение (16BIT)
CRC CHK старший бит	
Конец кадра END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.3.2.2 Проверка кадра связи RTU на наличие ошибок

Во время передачи данных могут возникать ошибки, вызванные различными факторами. Без проверки ошибок устройство приема данных не сможет идентифицировать ошибки в данных и может выдать неверный ответ. Неверный ответ может привести к серьезным проблемам. Этот неверный ответ может иметь серьезные последствия, поэтому информацию необходимо проверить.

Метод проверки ошибок кадра в основном включает в себя две части проверки, а именно проверку однобайтовых битов (проверка четности/нечетности, то есть проверки бита в символьном кадре) и проверку всех данных кадра (проверка CRC).

7.3.2.3 Проверка битов байта (проверка четности)

Пользователи могут выбирать различные режимы проверки битов в соответствии со своими потребностями или выбрать отсутствие проверки, что повлияет на настройки контрольных битов каждого байта.

Проверка четности: четный бит добавляется перед передачей данных, чтобы указать, является ли количество единиц в передаваемых данных нечетным или четным числом. Когда это четное число, контрольный бит равен "0", в противном случае устанавливается. Значение "1", чтобы сохранить четность данных неизменной.

Проверка нечетности: перед передачей данных добавляется нечетный бит, чтобы указать, является ли количество единиц в передаваемых данных нечетным или четным числом. Когда это нечетное число, контрольный бит равен "0", в противном случае устанавливается значение "1". Значение "1" означает сохранение четности данных без изменений.

Например, биты данных, которые необходимо передать, - это «11001110», а данные содержат 5 единиц. Если используется четная четность, бит четной четности равен «1», а если используется нечетная четность, то нечетная четность равна «1». бит четности равен «0» «При передаче данных бит четности вычисляется и помещается в позицию контрольного бита кадра. Принимающее устройство также выполняет проверку четности. Если обнаруживается, что четность полученных данных несовместима при заданной настройке связь считается произошедшей ошибкой.

7.3.2.4 Режим проверки CRC (циклический избыточный код)

При использовании формата кадра RTU кадр включает в себя поле обнаружения ошибок кадра, рассчитанное на основе метода CRC. Поле CRC определяет содержимое всего кадра. Поле CRC имеет размер два байта и содержит 16-битное двоичное значение. Он рассчитывается передающим устройством

и добавляется в кадр. Приемное устройство пересчитывает CRC полученного кадра и сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC не равны, то в передаче произошла ошибка.

CRC сначала сохраняется в 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки более 6 последовательных байтов в кадре со значением в текущем регистре. Только 8 бит данных в каждом символе действительны для CRC, стартовые и стоповые биты, а также биты четности недействительны.

В процессе генерации CRC каждый 8-битный символ независимо подвергается операции ИЛИ (XOR) с содержимым регистра. Результат перемещается в направлении младшего бита, а старший бит заполняется нулями. LSB извлекается и обнаруживается. Если LSB равен 1, регистр отдельно подвергается операции XOR с заданным значением. Если LSB равен 0, выполнение не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. После завершения обработки последнего бита (бит 8) следующий 8-битный байт отдельно подвергается операции XOR с текущим значением регистра. Значение в последнем регистре - это значение CRC после того, как все байты в кадре были выполнены.

Этот метод расчета CRC принимает международное стандартное правило проверки CRC. При редактировании алгоритма CRC пользователи могут обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC, чтобы написать программу расчета CRC, которая действительно соответствует требованиям.

Теперь для пользователя предоставлена простая функция расчета CRC (запрограммированная на языке C):

```
unsigned int crc_cal_value (unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while (data_length-->0)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for (i=0;i<8;i++)
        {
            if (crc_value&0x0001)
                crc_value= (crc_value>>1) ^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    Return (crc_value);
}
```

В лестничной логике CKSM вычисляет значение CRC на основе содержимого кадра и использует метод поиска в таблице. Этот метод имеет простую программу и высокую скорость работы, но программа занимает большой объем ПЗУ. Используйте его с осторожностью, когда пространство программы необходимый.

7.3.3 RTU код команды

7.3.3.1 Код команды: 03H, чтение N (≤16) слов

Код команды 03H указывает, что ведущее устройство считывает данные из ПЧ. Количество считываемых данных определяется «количеством данных» в команде. Можно считать до 16 ед. данных. Считываемые адреса параметров должны быть последовательными. Каждые данные занимают байт длиной 2 байта, что составляет одно слово. Все следующие форматы команд выражаются в шестнадцатеричном формате (число, за которым следует буква «H», указывает на шестнадцатеричное число), и каждое шестнадцатеричное число занимает один байт.

Функция этой команды - считывание параметров и рабочего состояния ПЧ.

Например: из ПЧ с адресом 01H, начиная с адреса данных 0004H, считывается содержимое двух последовательных данных (то есть считывается содержимое с адресами данных 0004H и 0005H).

Информация о командах главного устройства RTU (команда, отправленная от главного устройства к ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Старший бит начального адреса	00H
Младший бит начального адреса	04H
Старший бит номера данных	00H
Малое количество данных	02H
Младший бит CRC	85H
Старший бит CRC	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта) в START и END означает, что RS485 неактивен в течение времени передачи как минимум 3,5 байт. Это дает определенное количество свободного времени между двумя сообщениями, чтобы различить два сообщения и гарантировать, что устройство не примет два сообщения за одно сообщение.

ADDR равен 01H, что указывает на то, что информация о команде отправляется в ПЧ с адресом 01H, а ADDR занимает один байт;

CMD равный 03H означает, что данная команда предназначена для чтения данных с ПЧ, а CMD занимает один байт;

«Начальный адрес» означает начало чтения данных с этого адреса. «Начальный адрес» занимает два байта: старший бит находится слева, а младший бит - справа.

«Количество данных» указывает количество прочитанных данных в словах. «Начальный адрес» - 0004H, а «количество данных» - 0002H, что означает чтение данных по двум адресам 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта: младший бит впереди, а старший бит сзади.

Информация ответа ведомого устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старший бит данных адреса 0004H	13H
Младший бит данных адреса 0004H	88H
Старший бит данных адреса 0005H	00H
Младший бит данных адреса 0005H	00H

Младший бит CRC	7EH
Старший бит CRC	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Смысл ответного сообщения:

ADDR равен 01H, что означает, что информация отправляется ПЧ с адресом 01H, а ADDR занимает один байт.

CMD равен 03H, что означает, что ПЧ отправляет информацию ведущему устройству в ответ на команду чтения (03H), а CMD занимает один байт.

«Количество байтов» означает количество байтов, начиная с этого байта (исключая) до байта CRC (исключительно). Здесь «04» означает, что между «количеством байтов» и «младшими битами CRC» находится 4 байта данных, то есть «старшие биты данных адреса 0004H», «младшие биты данных адреса 0004H», «старшие биты данных адреса 0005H» и «младшие биты данных адреса 0005H» - эти четыре байта.

Данные, хранящиеся в фрагменте данных, имеют размер двух байтов: старший бит находится слева, а младший бит - справа. Из информации видно, что данные по адресу данных 0004H - это 1388H, а данные по адресу данных 0005H - это 0000H.

Проверка CRC занимает два байта: младший бит впереди, а старший бит сзади.

7.3.3.2 Код команды: 06H, напишите одно слово

Эта команда означает, что ведущее устройство записывает данные в ПЧ. Одна команда может записывать только одну единицу данных, а не несколько. Его функция – изменение параметров и режима работы преобразователя частоты.

Например: запишите 5000 (1388H) в адрес 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H.

Информация о командах главного устройства RTU (команда, отправленная от главного устройства к ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит содержимого данных	13H
Младший бит содержимого данных	88H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Информация ответа ведомого устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H

Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит содержимого данных	13H
Младший бит содержимого данных	88H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.3.3.3 Командный код: 10H, функция непрерывной записи

Код команды 10H используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется параметром «Количество данных», может быть записано не более 16 фрагментов данных.

Например: чтобы записать 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H с адресом ПЧ (ведомого устройства) 02H, структура пакета описана в следующей таблице.

Информация о командах главного устройства RTU (команда, отправленная от главного устройства к ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит номера данных	00H
Малое количество данных	02H
Количество байтов	04H
Старший бит содержимого данных 0004H	13H
Младший бит содержимого данных 0004H	88H
Старший бит содержимого данных 0005H	00H
Младший бит содержимого данных 0005H	32H
Младший бит CRC	C5H
Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Информация ответа ведомого устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Записать старший бит адреса данных	00H
Записать младший бит адреса данных	04H
Старший бит номера данных	00H
Малое количество данных	02H
Младший бит CRC	C5H

Старший бит CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.3.4 Пропорциональное значение полевой шины

В практических приложениях данные связи представляются в шестнадцатеричном виде, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные дроби. Можно умножить нецелое число на кратное, чтобы получить целое число, таким образом нецелое число может быть выражено в шестнадцатеричной системе, при этом кратное рассматривается как пропорциональное значение полевой шины.

Пропорциональное значение полевой шины основано на десятичной точке значения в «диапазоне настройки» или «значении по умолчанию» в таблице функциональных параметров. Если после запятой имеется n десятичных знаков (например, $n=1$), значение шкалы fieldbus m равно 10, возведенному в n -ю степень ($m=10$). Пример:

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0,0-3600,0 с (доступно только при единицах P01.19= 2)	0,00–3600,0с	0,0с

Если «диапазон настройки» или «значение по умолчанию» имеет один десятичный знак, значение шкалы полевой шины равно 10. Если значение, полученное ведущим устройством, равно 50, то «Время задержки восстановления из режима сна» ПЧ равно 5,0 ($5,0=50/10$).

Если управление осуществляется по Modbus, время задержки выхода из режима сна составляет 5,0 с. Сначала увеличьте 5,0 в 10 раз до целого числа 50, что равно 32H. Затем отправьте команду записи:

01
VFD
address

06
Write
command

01 14
Parameter
address

00 32
Parameter
data

49 E7
CRC

После получения команды ПЧ меняет значение с 50 на 5,0 в соответствии с соглашением о значении пропорции полевой шины, а затем устанавливает время задержки выхода из спящего режима на 5,0 с.

Например, после отправки главным устройством команды чтения параметра 'время задержки восстановления после сна', главное устройство получает следующую информацию от преобразователя частоты:

01
VFD
address

03
Read
command

02
2-byte
data

00 32
Parameter
data

39 91
CRC

Поскольку данные параметра - 0032H, что равно 50, 50 делится на 10 пропорционально, чтобы получить 5,0. Теперь ведущее устройство может подтвердить установку времени задержки выхода из спящего режима на 5,0 с.

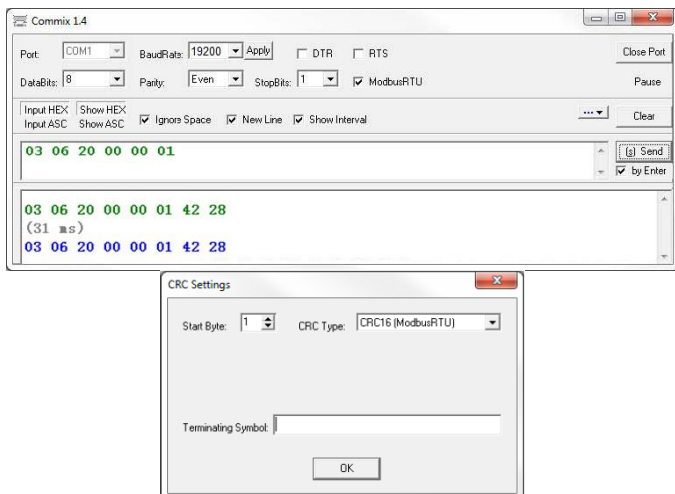
7.3.5 Ответ на сообщение об ошибке

Ответ на сообщение об ошибке передается ПЧ на ведущее устройство. В таблице ниже приведены его коды и определения:

Код	Наименование	Обозначение
01H	Недопустимая команда	Код команды, полученный от верхнего компьютера, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: функциональный код применим только на новых устройствах и не реализован на данном устройстве; подчиненное устройство находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.
02H	Незаконный адрес данных	Для преобразователя частоты, адрес запроса данных от верхнего уровня является недопустимым адресом; в частности, комбинация адреса регистра и передаваемого байтового массива недействительна.
03H	недопустимое значение данных	Когда полученное поле данных содержит недопустимое значение, это значение указывает на ошибки в остальной структуре объединенного запроса.  Примечание: Это не означает, что элемент данных, переданный для хранения в регистре, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Неудачная операция	В процессе записи параметров была произведена недопустимая настройка этого параметра, например, функция входной клеммы не может быть повторно установлена и т. д.
05H	Неверный пароль	Пароль, введенный в адрес проверки пароля, отличается от пароля, установленного пользователем P07.00
06H	Ошибка кадра данных	Когда в информации кадра, отправленной верхним уровнем, длина кадра данных некорректна или контрольный бит CRC RTU формата не совпадает с контрольным расчетом нижнего уровня.
07H	Параметр только для чтения	Параметры, измененные во время операции записи верхнего компьютера, доступны только для чтения.
08H	Параметры не могут быть изменены во время работы	Параметры, измененные во время операции записи верхнего компьютера, не могут быть изменены во время работы.
09H	Защита паролем	Когда главный компьютер выполняет чтение или запись, если установлен пароль пользователя и пароль не заблокирован или не разблокирован, система будет сообщена как заблокированная.

7.3.6 Отладка связи

Главным устройством является персональный компьютер, для преобразования сигнала используется преобразователь RS232-RS485, подключенный через последовательный порт к ПК COM1 (порт RS232). Программным обеспечением для ввода в эксплуатацию главного контроллера является Commix1.4, который можно загрузить из Интернета. Загрузите версию, которая может автоматически выполнять функцию проверки CRC. На следующем рисунке показан интерфейс используемого программного обеспечения.



Как показано в примере выше, установите «Порт» на «COM1». Установите «Скорость передачи данных» в соответствии с P14.01. Значения «бит данных», «бит четности» и «стоповый бит» должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, выберите «Вход HEX» и «Отображение HEX». Чтобы реализовать автоматический CRC, нужно выбрать «Modbus RTU», установить «Начальный байт» равным 1 и выбрать «CRC16 (Modbus RTU)» в «Настройках проверки избыточности». После включения автоматического CRC не вводите CRC в командах. В противном случае из-за повторяющегося CRC могут возникнуть ошибки.

Команда ввода в эксплуатацию для ПЧ, адрес которого равен 03H, выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

Примечание:

- Адрес преобразователя частоты (P14.00) должен быть установлен на 03.
- Установите для параметра «Канал команд управления» (P00.01) значение «Протокол связи», а для параметра «Выбор канала команд управления по протоколу связи» (P00.02) значение «Modbus».
- Нажмите «Отправить», если схема и настройки верны. Будет получено ответное сообщение от ПЧ.

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
VFD address	Write command	Parameter address	Forward running	CRC

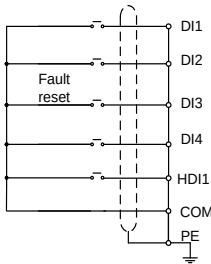
8 Устранение неисправностей

8.1 Индикация неисправностей и сброс

Когда одновременно горят индикаторы RUN/TUNE, FWD/REV и LOCAL/REMOT, то ПЧ находится в ненормальном состоянии, и на дисплее отображается код неисправности. Подробную информацию о причинах неисправностей, соответствующих кодам неисправности, и способах их решения см. в разделе 8.2 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению. Если причину неисправности установить не удастся, обратитесь в наш местный офис за технической поддержкой. Существует 4 способа сброса неисправностей ПЧ:

Способ 1 Нажать клавишу **STOP/RST** на панели управления.

Способ 2 Установить P05.01-P05.04 и P05.11 в 7, чтобы выполнить сброс неисправности.



Способ 3 Выполнить сброс питания ПЧ.

Способ 4 В режиме управления через коммуникационные команды (P00.01=2) записать значения 0007H в регистр 2000H для сброса неисправности.

8.2 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению

После возникновения неисправности следуйте следующим шагам:

Шаг 1 После возникновения неисправности в ПЧ, подтвердите, отображаются ли ошибки на экране панели? Если да, обратитесь в ближайший офис INVT.

Шаг 2 Если нет, проверьте функциональные коды группы P07, чтобы определить реальное состояние на момент возникновения неисправности.

Шаг 3 Просмотрите таблицу ниже, проверьте наличие соответствующего аномального состояния в соответствии с конкретными мерами.

Шаг 4 Устраните неисправность или попросите помощи у соответствующего персонала.

Шаг 5 После подтверждения устранения неисправности, сбросьте неисправность, старт работы.

8.2.1 Типичные неисправности и способы их устранения

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
E4	Перегрузка по току при ускорении	● Задано слишком короткое время ускорения	● Увеличьте время ускорения или посредством P11.06 снизьте точку

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
		● Нагрузка слишком велика или резко изменяется ● Двигатель запущен во время вращения ● Дисбаланс трехфазного выходного тока ● Для двигателя задан режим векторного управления без PG, но не выполнена автонастройка параметров ● Недопустимая настройка кривой V/F в режиме управления V/F ● Сильные внешние источники помех (переключение контактора или неправильное заземление) ● Недостаточное напряжение сети ● Аппаратная неисправность	ограничения тока ПО; если технологические условия требуют быстрого ускорения, увеличьте мощность ПЧ. ● Увеличьте мощность ПЧ, убедитесь, что двигатель не заклинило, а нагрузочное устройство работает штатно. ● Дождитесь полной остановки двигателя перед запуском или выберите опцию «запуск с отслеживанием скорости вращения» в параметре P01.00. ● Проверьте выходное напряжение ПЧ и сопротивление двигателя, убедитесь в отсутствии дисбаланса трехфазного двигателя ● Задайте номинальные параметры согласно табличке на двигателе и выполните автонастройку параметров посредством P00.15. ● Повторно отрегулируйте взаимосвязь между частотой и напряжением, заданными кривой V/F, снизив значение напряжения, соответствующее частоте. ● Избегайте сильных помех (проверьте, находится ли кабель двигателя далеко от контактора и надежно ли заземлена система). ● Улучшите качество питания от сети или увеличьте мощность ПЧ. ● Замените ПЧ.
E5	Перегрузка по току при замедлении	● Задано слишком короткое время замедления ● Задана слишком высокая точка ограничения тока ПО ● Нагрузка слишком велика или резко изменяется ● Дисбаланс трехфазного выходного тока ● Для двигателя задан режим векторного управления без PG,	● Увеличьте время замедления или посредством P11.06 снизьте точку ограничения тока ПО; если технологические условия требуют быстрого замедления, попробуйте увеличить мощность ПЧ. ● Задайте более низкую точку ограничения тока ПО в P11.06. ● Увеличьте мощность ПЧ, убедитесь, что двигатель не заклинило, а нагрузочное

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
		но не выполнена автонастройка параметров ● Недопустимая настройка кривой V/F в режиме управления V/F ● Сильные внешние источники помех (переключение контактора или неправильное заземление) ● Аппаратная неисправность	устройство работает штатно. ● Проверьте выходное напряжение ПЧ и сопротивление двигателя, убедитесь в отсутствии дисбаланса трехфазного двигателя ● Задайте номинальные параметры согласно табличке на двигателе и выполните автонастройку параметров посредством P00.15. ● Повторно отрегулируйте взаимосвязь между частотой и напряжением, заданными кривой V/F, снизив значение напряжения, соответствующее частоте. ● Избегайте сильных помех (проверьте, находится ли кабель двигателя далеко от контактора и надежно ли заземлена система). ● Замените ПЧ.
E6	Перегрузка по току при постоянной скорости	● Нагрузка слишком велика или резко изменяется ● Задана слишком высокая точка ограничения тока ПО ● Дисбаланс трехфазного выходного тока ● Для двигателя задан режим векторного управления без PG, но не выполнена автонастройка параметров ● Недопустимая настройка кривой V/F в режиме управления V/F ● Сильные внешние источники помех (переключение контактора или неправильное заземление) ● Недостаточное напряжение сети ● Аппаратная неисправность	● Увеличьте мощность ПЧ, убедитесь, что двигатель не заклинило, а нагрузочное устройство работает штатно. ● Задайте более низкую точку ограничения тока ПО в P11.06. ● Проверьте выходное напряжение ПЧ и сопротивление двигателя, убедитесь в отсутствии дисбаланса трехфазного двигателя ● Задайте номинальные параметры согласно табличке на двигателе и выполните автонастройку параметров посредством P00.15. ● Повторно отрегулируйте взаимосвязь между частотой и напряжением, заданными кривой V/F, снизив значение напряжения, соответствующее частоте. ● Избегайте сильных помех (проверьте, находится ли кабель двигателя далеко от контактора и надежно ли заземлена система). ● Улучшите качество питания от сети или

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
			увеличьте мощность ПЧ. ● Замените ПЧ.
E7	Перенапряжение при ускорении	● Слишком короткое время ускорения ● Повышенное напряжения сети ● Двигатель запущен во время вращения ● Слишком большая нагрузка регенерации энергии ● Некорректная настройка функции остановки при перенапряжении	● Увеличьте время ускорения или активируйте функцию остановки при перенапряжении. ● Улучшите качество питания от сети так, чтобы оно соответствовало параметрам входного напряжения ПЧ (см. 2.2 Спецификация). ● Дождитесь полной остановки двигателя перед запуском или выберите опцию «запуск с отслеживанием скорости вращения» в параметре P01.00. ● Установите дополнительный тормозной блок или рекуперативный блок или исключите факторы, при которых внешняя сила приводит нагрузку во вращение и она начинает вырабатывать электроэнергию. ● Посредством P11.03 активируйте функцию остановки при перенапряжении, уменьшите значение напряжения для срабатывания защиты от потери скорости при перенапряжении (P11.04).
E8	Перегрузка по напряжению при замедлении	● Слишком короткое время замедления ● Повышенное напряжения сети ● Слишком большая нагрузка регенерации энергии ● Некорректная настройка функции остановки при перенапряжении	● Увеличьте время замедления; если по технологическим условиям требуется быстрое замедление, дополнительно установите тормозной блок, рекуперативный блок или используйте функцию торможения магнитным потоком. ● Улучшите качество питания от сети так, чтобы оно соответствовало параметрам входного напряжения ПЧ (см. 2.2 Спецификация). ● Установите дополнительный тормозной блок или рекуперативный блок или исключите факторы, при которых внешняя сила приводит нагрузку во

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
			вращение и она начинает вырабатывать электроэнергию. ● Средством Р11.03 активируйте функцию остановки при перенапряжении, уменьшите значение напряжения для срабатывания защиты от потери скорости при перенапряжении (Р11.04).
E9	Перегрузка по напряжению при постоянной скорости	● Повышенное напряжения сети ● Слишком большая нагрузка регенерации энергии ● Некорректная настройка функции остановки при перенапряжении	● Улучшите качество питания от сети так, чтобы оно соответствовало параметрам входного напряжения ПЧ (см. 2.2 Спецификация). ● Установите дополнительный тормозной блок или рекуперативный блок или исключите факторы, при которых внешняя сила приводит нагрузку во вращение и она начинает вырабатывать электроэнергию. ● Средством Р11.03 активируйте функцию остановки при перенапряжении, уменьшите значение напряжения для срабатывания защиты от потери скорости при перенапряжении (Р11.04).
E10	Пониженное напряжение шины постоянного тока	● Недостаточное напряжение сети ● Отображение ненормального напряжения шины ● Ненормальное замыкание буферного контактора ● Работа с нагрузкой при потере фазы на входе	● Увеличьте входное напряжение электросети ● Обратитесь к производителю ● Обратитесь к производителю ● Проверьте наличие аномальной входной мощности, ослабление входных кабелей.
E11	Перегрузка двигателя	● Слишком низкое напряжение сети ● Некорректная настройка ном. тока двигателя ● Двигатель заглох или нагрузка внезапно слишком сильно изменилась.	● Увеличьте входное напряжение электросети ● Заново настройте номинальный ток двигателя в группе параметров двигателя ● Проверьте нагрузку и отрегулируйте значение форсирования крутящего момента.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
E12	Перегрузка ПЧ	- Ускорение слишком велико - Перезапустите вращающийся двигатель - Слишком низкое напряжение сети - Нагрузка слишком велика - Пониженная мощность ПЧ	- Увеличьте время ускорения; - Избегайте перезапуска после остановки; - Увеличьте входное напряжение электросети - Выберите ПЧ большей мощности;
E13	Потеря фазы на входе	- Потеря входной фазы L1, L2, L3 или резкие колебания - Винты на входной стороне ослаблены	- Проверьте наличие аномальной входной мощности и ослабления входных кабелей - Установите параметр P11.00, чтобы исключить неисправность.
E14	Обрыв выходной фазы	- Выходные кабели повреждены или коротко соединены с землей - Потеря выходной фазы U, V, W (или серьезные асимметричные 3-фазные нагрузки) Примечание: время обнаружения потери выходной фазы должно быть не менее 2,5 с; при потере фазы система легко теряет устойчивость и может сначала зарегистрировать ошибки по перегрузке по току, перенапряжению, перегрузке и отклонению скорости.	- Проверьте, нет ли ослабленных или поврежденных кабелей - Проверьте наличие резких колебаний нагрузки и дисбаланса сопротивления трехфазного двигателя
E16	Перегрев инверторного модуля	- Воздуховод заблокирован или вентилятор поврежден - Повышенная температура среды - Длительная перегрузка.	- Прочистите воздуховод или замените вентилятор - Обеспечьте хорошую вентиляцию для снижения температуры окружающей среды - Выберите ПЧ большей мощности;
E17	Внешние неисправности	Действует входной сигнал внешней неисправности клеммы DI	Проверьте входной сигнал внешнего устройства
E18	Сбой связи по протоколу Modbus/Modbus TCP	- Неправильная настройка скорости передачи данных - Неисправность	- Настройте подходящую скорость передачи данных - Проверьте подключение

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
		коммуникационной линии ● Ошибка адреса связи ● Сильные помехи на линии связи	коммуникационного порта. ● Задайте правильный адрес связи. ● Рекомендуется использовать экранированные кабели для улучшения защиты от помех
E19	Ошибка обнаружения тока	● Неисправный кабель двигателя или изоляция двигателя	● Отсоедините кабели двигателя для проверки ● Обратитесь к производителю
E20	Неисправность автонастройки двигателя	● Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. Эта неисправность может возникнуть, если разница в мощности превышает пять классов мощности ● Неправильная настройка параметров двигателя ● Параметры, полученные в результате автонастройки, сильно отличаются от стандартных параметров; ● Превышено время автонастройки ● Слишком высокое значение настройки импульсного тока	● Измените модель ПЧ или установите режим VF для управления ● Проверьте проводку двигателя, тип двигателя и настройки параметров ● Уменьшите нагрузку двигателя до холостого хода и повторите распознавание; ● Проверьте, превышает ли верхняя граница частоты 2/3 номинальной частоты ● Уменьшите значение настройки импульсного тока
E21	Ошибка работы EEPROM	● Произошла ошибка при чтении и записи параметров управления ● EEPROM поврежден	● Нажмите STOP/RST для сброса; ● Заменить плату управления
E22	Обрыв OC PID	● Обрыв OC PID ● Утрата источника обратной связи PID	● Проверьте подключение сигнального провода обратной связи PID; ● Проверьте источник питания PID
E23	Неисправность тормозного блока	● Повреждение линии тормоза или повреждение тормозной трубки; ● Сопротивление внешнего тормозного резистора слишком мало	● Проверьте тормозной блок и заменить тормозную трубку; ● Увеличьте тормозной резистор
E24	Достижение времени работы	● Фактическое время работы ПЧ больше, чем установленное время работы.	● Обратитесь к производителю

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
E25	Электронная перегрузка	ПЧ выдает предупреждение о перегрузке в нажатии кнопку с заданным значением.	Проверьте, правильно ли установлена точка предварительной тревоги перегрузки
E27	Ошибка загрузки параметров	- Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен. - Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи. - Неисправность цепи связи панели управления или главной платы	- Проверьте кабель панели и переподключите его, чтобы убедиться в наличии неисправности - Проверьте среду и устраните источник помех. - Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания
E28	Ошибка выгрузки параметров	- Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен. - Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи. - Ошибка хранения данных на панели управления	- Проверьте среду и устраните источник помех. - Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания - Проверьте, совпадает ли версия программного обеспечения платы управления панели для копирования параметров с версией программного обеспечения панели управления ПЧ.
E30	Ошибка связи EtherNet UDP	Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
E32	Короткое замыкание на землю	- Выход ПЧ закорочен на землю; - Неисправность схемы определения тока. - Реальная установка мощности двигателя и мощность ПЧ сильно отличаются	- Проверьте, нет ли короткого замыкания двигателя на землю и исправна ли проводка - Проверьте, в порядке ли проводка двигателя - Замените главную плату управления. - Перенастройте правильные параметры двигателя
E34	Неисправность отклонения скорости	Слишком высокая нагрузка или заклинивание	- Проверьте наличие перегрузки, увеличьте время обнаружения отклонения скорости или увеличьте время ускорения/замедления - Проверьте настройки параметров двигателя и повторно выполните автонастройку параметров двигателя - Проверьте настройки параметров

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
			управления контуром скорости
E35	Неисправность регулировки	● Отклонение нагрузки ● Неверные настройки параметров синхронного двигателя ● Неточные параметры автонастройки двигателя ● ПЧ отсоединен от двигателя. ● Применение для ослабления потока	● Проверьте на перегрузку или заклинивание ● Проверьте параметры двигателя и настройки обратной ЭДС ● Повторно выполните автонастройку параметров двигателя ● Увеличьте время обнаружения неисправности ● Отрегулируйте коэффициент ослабления потока и параметры токового контура
E36	Недогрузка	● ПЧ сообщает о предварительной тревоге недогрузки в соответствии со значением настройки	● Проверьте точки предупреждения о нагрузке и недостаточной нагрузке
E40	Безопасное отключение крутящего момента STO	● Внешнее включение функции безопасного отключения крутящего момента	
E41	Отключение в цепи безопасности канала 1 STO	● Подключение функции STO выполнено неправильно; ● Произошла неисправность внешнего выключателя функции STO; ● Произошел аппаратный сбой в цепи безопасности канала	● Проверьте, правильно ли подключены клеммы функции STO и достаточно ли они надежны; ● Проверьте, работает ли внешний выключатель функции STO должным образом; ● Заменить плату управления
E42	Отключение в цепи безопасности канала 2 STO		
E43	Одновременное отклонение канала 1 и 2 STO	● Произошла аппаратная ошибка в цепи функции STO	● Заменить плату управления
E44	Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности STO	● Неисправность силовой платы	● Замените силовую плату.
E57	Таймаут связи с PROFINET	● Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	● Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
E59	Перегрев двигателя	● Температура оборудования или окружающей среды слишком высокая. ● Неточное измерение температуры AIAO ● Клемма DI4 (PTC-вход) получила сигнал перегрева двигателя	● Уменьшите температуру оборудования или окружающей среды. ● Замените термометрический резистор. ● Проверьте, правильно ли подключен внешний температурный сигнал клеммы DI4, а также убедитесь, что переключатель PTC установлен в положение PTC.
E60	Сбой идентификации платы связи	● Осуществляется передача данных через расширительную плату связи, но тип платы не удается идентифицировать.	● Проверьте, не вставлена ли плата расширения, не поддерживаемая слотом ● После выключения питания стабилизируйте интерфейс платы расширения и включите питание снова, чтобы проверить наличие неисправности ● Проверьте порт или слот на наличие повреждений. При наличии повреждений замените их после выключения питания
E63	Таймаут связи с платой связи	● Отсутствует передача данных через расширительную плату связи	
E66	Таймаут связи с EtherCAT	● Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	● Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
E92	Обрыв линии AI1	● Входной сигнал AI1 слишком низкий. ● Потеря контакта в подключении AI1.	● С помощью источника напряжения 5 В (или тока 10 мА) проверьте состояние входа. ● Проверьте подключение или замените кабель и убедитесь, что он в порядке.
E93	Обрыв линии AI2	● Входной сигнал AI2 слишком низкий. ● Потеря контакта в подключении AI2.	
E94	Обрыв линии AI3	● Входной сигнал AI3 слишком низкий. ● Потеря контакта в подключении AI3.	
E95	Таймаут связи с EtherNet IP	● Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	● Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
E96	Отсутствие обновления	● Потерян загрузчик обновления.	● Обратитесь к производителю

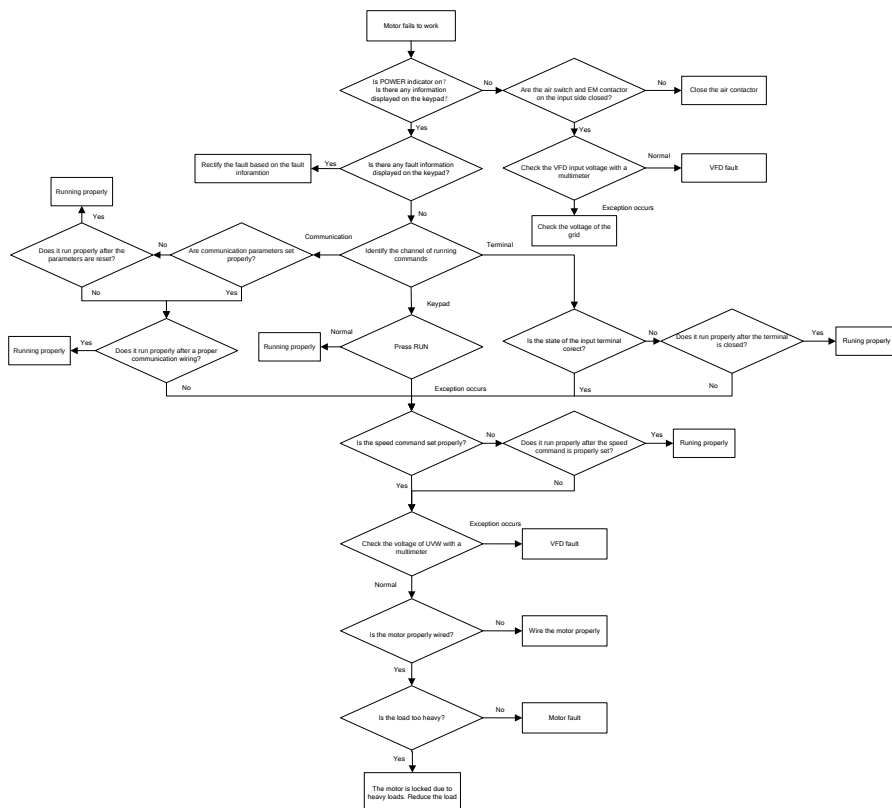
Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Способ устранения неисправности
	загрузочной программы		
E587	Ошибка связи двойного ЦП 1	● Ошибка связи двойного ЦП	● Обратитесь к производителю
E588	Ошибка связи двойного ЦП 2		

8.2.2 Другое состояние

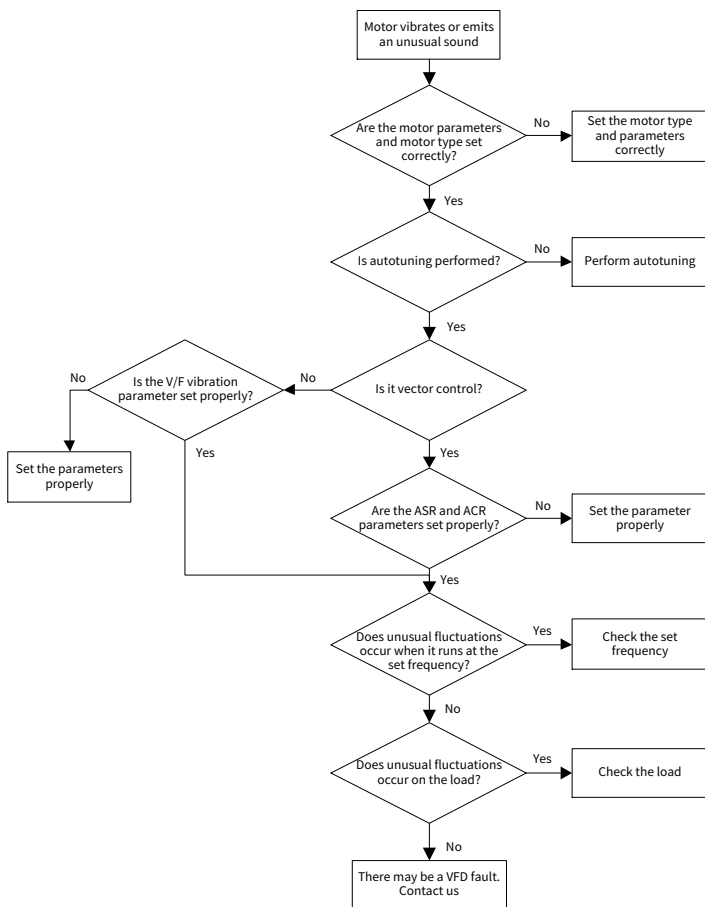
Показать код	Тип состояния	возможная причина	Способ устранения неисправности
PoFF	Сбой питания системы	Питание системы выключено или напряжение на шине слишком низкое	Проверьте сетевую среду

8.3 Анализ типичных неисправностей

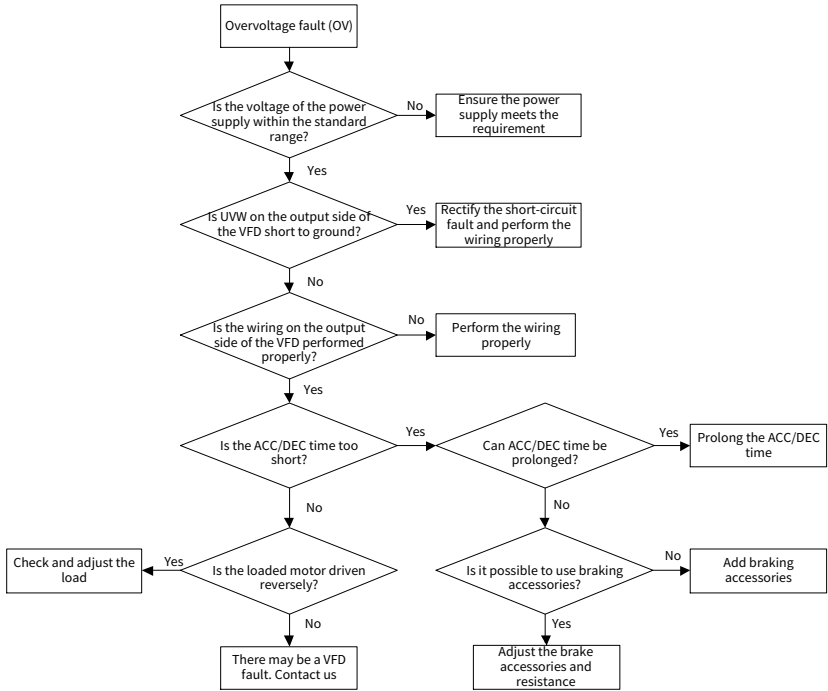
8.3.1 Двигатель не вращается



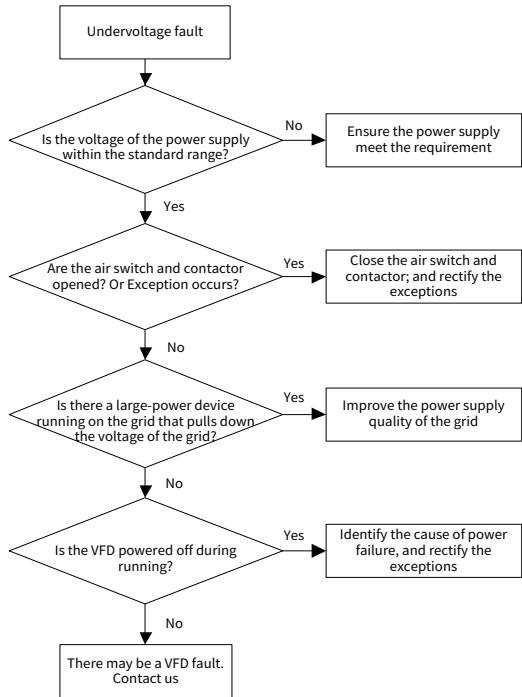
8.3.2 Вибрация двигателя



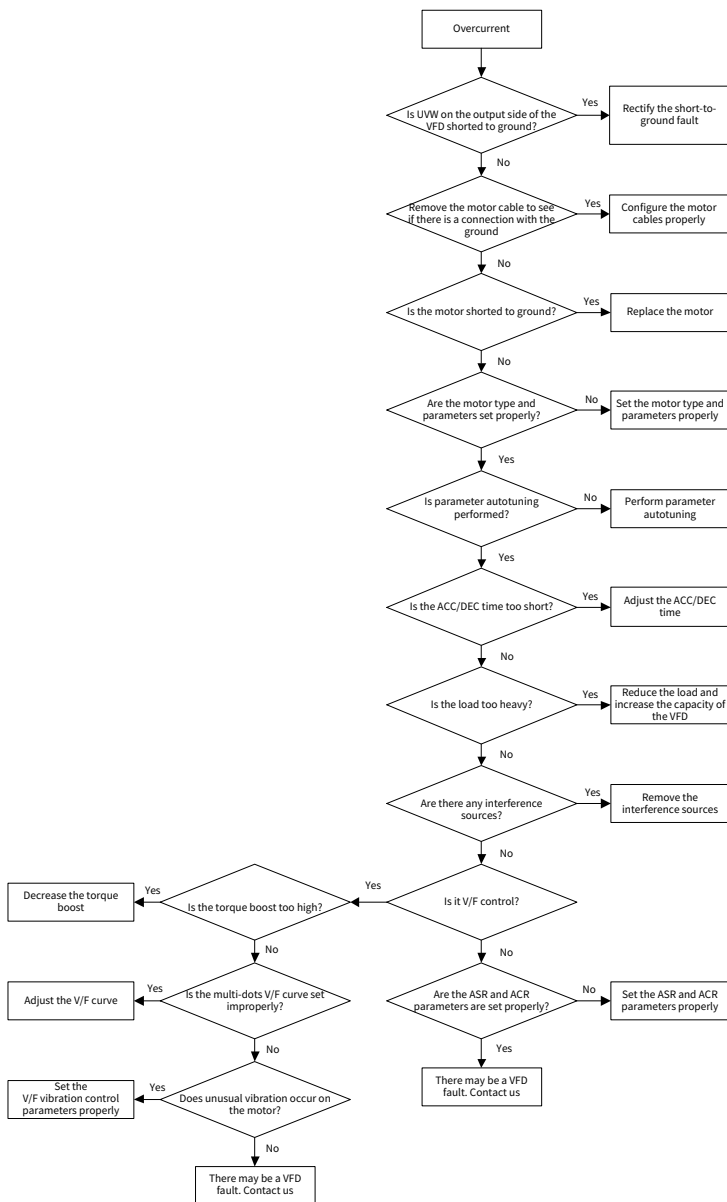
8.3.3 Перенапряжение



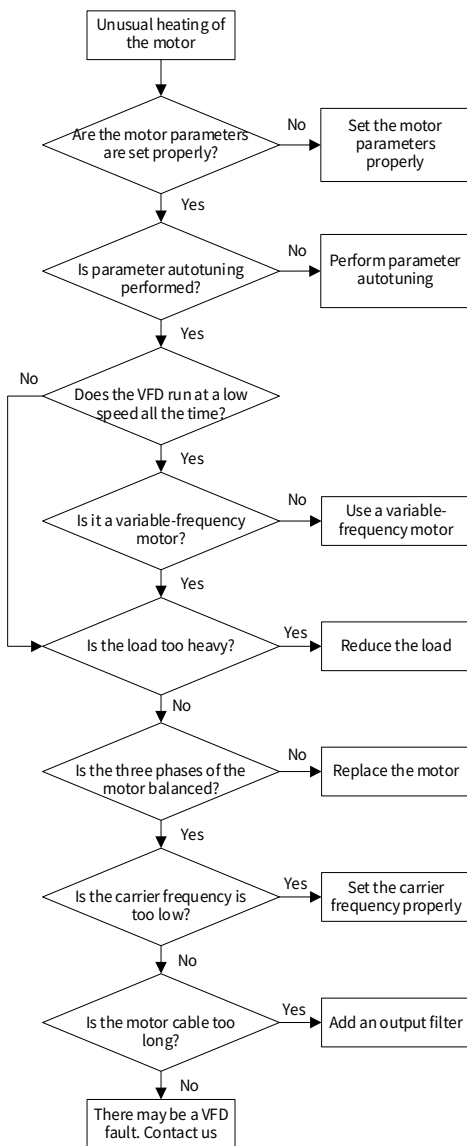
8.3.4 Пониженное напряжение



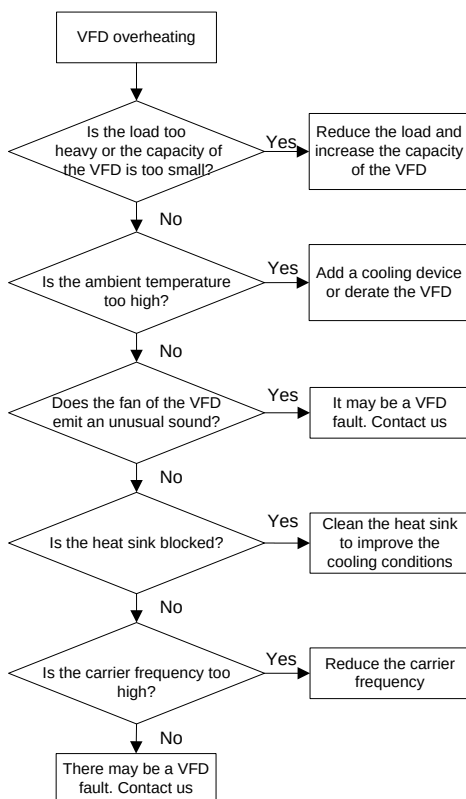
8.3.5 Повышенный ток



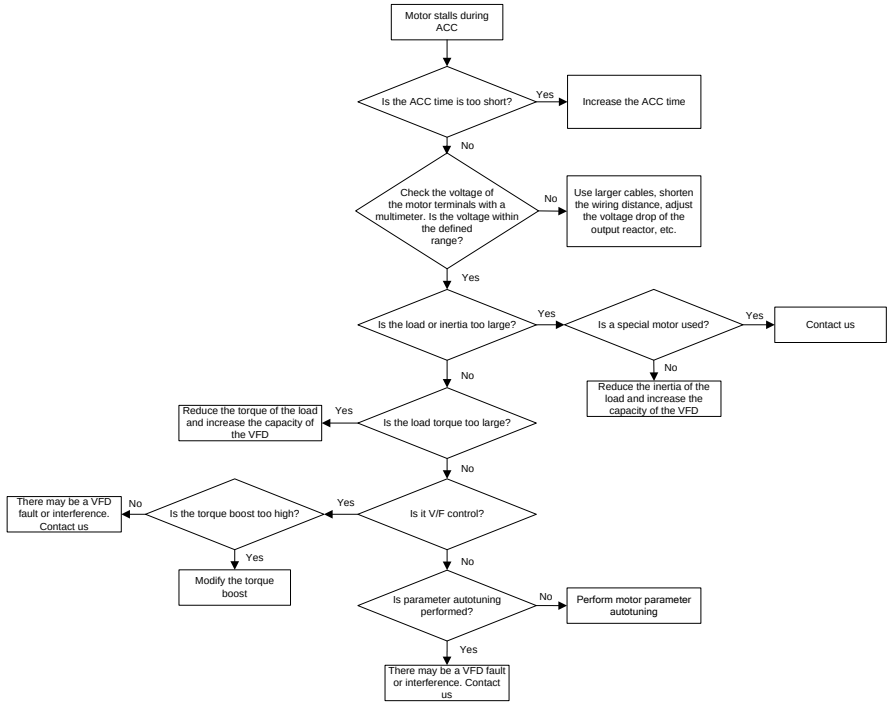
8.3.6 Перегрев двигателя



8.3.7 Перерыв ПЧ



8.3.8 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения



8.4 Неисправности и решения

8.4.1 Помехи переключателей приборов и датчиков

Описание неисправности	Варианты решения
Неправильно отображается верхний или нижний предел, например, 999 или -999.	● Проверьте и убедитесь, что кабель датчика обратной связи находится на расстоянии не менее 20 см от кабеля двигателя. ● Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления ПЧ, необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между блоком заземления и клеммой PE было ниже 1,5 Ом). В то же время необходимо закрепить винты/пружинные зажимы EMC AC и EMC DC на входной стороне ПЧ. ● Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к сигнальному концу клеммы обратной
Отображение значений скачкообразно (обычно происходит на датчиках давления).	
Отображение значений стабильно, но наблюдается большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно возникает на термопарах).	
Сигнал датчика не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи работы системы передачи. Например, ожидается, что ПЧ начнет замедляться при	

Описание неисправности	Варианты решения
достижении верхнего предела давления, но фактически он начинает замедляться до достижения заданного значения.	связи датчика.
Все виды измерителей (таких как частотомер и измеритель тока), подключенные к аналоговому выходу ПЧ (АО1), отображают очень неточные значения.	● Попробуйте подключить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к источнику питания измерительного датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и выдерживаемое напряжение конденсатора). ● Для устранения помех при подключении клеммы аналогового выхода ПЧ (АО1) к измерителю: Если АО1 использует сигнал тока 0-20 мА, добавьте конденсатор емкостью 0,47 мкФ между клеммой АО1 на стороне ПЧ и GND; если АО1 использует сигнал напряжения 0-10 В, добавьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между клеммой АО1 на стороне ПЧ и GND. ● Необходимо использовать экранированный сигнальный провод, а экранирующий слой должен быть надежно заземлен на PE или GND.
В системе используются бесконтактные датчики. После запуска ПЧ индикатор бесконтактного датчика мигает, а выходной уровень меняется.	

 Примечание:

- Если необходимо дополнительно установить разделительный конденсатор, подключите его к клемме устройства, подключенного к датчику. Например, если термopара должна передавать сигналы 0–20 мА на измеритель температуры, необходимо добавить конденсатор на клемму измерителя температуры; если датчик должен передавать сигналы 0–30 В на сигнальную клемму ПЛК, необходимо добавить конденсатор на клемму ПЛК.
- При нарушении работы большого количества измерителей или датчиков рекомендуется использовать внешний фильтр C2 на входе питания ПЧ (подробнее см. Е.3.2 Волновой фильтр).

8.4.2 Помехи связи по стандарту 485

Описание неисправности	Варианты решения
Проверьте шину связи 485 на предмет обрыва цепи или плохого контакта.	● Расположите кабели связи и силовые кабели двигателя в разных кабельных лотках. ● В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте топологию «Звезда» для подключения кабелей связи, это может улучшить помехозащищенность. ● В сценариях применения с несколькими ПЧ проверьте и убедитесь, что приводная способность ведущего устройства достаточна. ● При подключении нескольких ПЧ вам необходимо использовать терминирующие резисторы сопротивлением 120 Ом на каждом конце. ● Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления ПЧ, необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между блоком заземления и
Проверьте линии А или В шины протокола связи 485 на предмет неправильного подключения.	
Проверьте, соответствуют ли протоколы связи ПЧ и главного контроллера. Например, скорость передачи данных, проверка битов данных и другие параметры.	

Описание неисправности	Варианты решения
	клеммой PE было ниже 1,5 Ом). В то же время необходимо закрепить винты/пружинные зажимы EMC AC и EMC DC на входной стороне ПЧ. ● Не подключайте ПЧ и двигатель к той же клемме заземления, что и главный контроллер (например, ПЛК, ЧМИ и сенсорный экран). Рекомендуется подключить ПЧ и двигатель к заземлению питания, а главный контроллер отдельно к клемме заземления. ● Попробуйте закоротить клемму базового заземления сигнала (GND) ПЧ на клемму базового заземления сигнала (GND) главного контроллера, чтобы убедиться, что потенциал базового заземления коммуникационной схемы на плате управления ПЧ соответствует потенциалу коммуникационной схемы главного контроллера. ● Попробуйте закоротить клемму базового заземления (GND) на клемму базового заземления ПЧ (PE). ● Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ на конце источника питания главного контроллера (ПЛК, ЧМИ или сенсорный экран). В качестве альтернативы используйте магнитное кольцо (рекомендуется использовать нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите кабель L/N или +/- источника питания главного контроллера через магнитное кольцо в одном направлении и сделайте 8 оборотов.

8.4.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя

Описание неисправности	Варианты решения
Невозможность остановки В системе ПЧ, где для управления запуском и остановкой используются клеммы DI, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После запуска системы клемма DI не позволяет отключить ПЧ.	● Проверьте и убедитесь, что кабель аварийного сигнала расположен на расстоянии более 20 см от кабеля двигателя. ● Установите конденсатор емкостью 0,1 мкФ между дискретной входной клеммой (DI) и клеммой COM. ● Подключите дискретные входные клеммы (DI), управляющие запуском и остановкой, параллельно к другим неработающим дискретным входным клеммам. Например, если DI1 используется для управления запуском и остановкой, а DI4 не активна, то вы можете попробовать закоротить DI1 на DI4.
Мерцание индикаторов После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор блока питания, индикатор ПЛК и другие индикации мерцают, мигают или издают необычные звуки.	

 **Примечание:** Если контроллер (например, ПЛК) в системе управляет более чем 5 ПЧ одновременно через дискретные входные клеммы, эта схема неприменима.

8.4.4 Ток утечки и устройство защиты от токов

■ Принцип действия устройств защиты от токов утечки и остаточных токов

Преобразователи частоты на выходе имеют высокочастотное ШИМ-напряжение. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и теплоотводом, а также между статором и ротором двигателя может привести к тому, что ПЧ будет генерировать высокочастотный ток утечки на землю. Устройство защиты от токов замыкания на землю используется для определения тока утечки на частоте мощности при возникновении замыкания на землю в цепи. Применение ПЧ может привести к неправильной работе устройства защиты от токов замыкания на землю.

■ Правила выбора устройства защиты от токов замыкания на землю

1. Инверторные системы имеют свои особенности. Для этих систем требуется, чтобы дифференциальный ток устройства защиты от токов замыкания на землю на всех уровнях превышал 200 мА, а ПЧ были надежно заземлены.
2. Для устройств защиты от токов замыкания на землю ограничение по времени срабатывания должно быть больше, для каждого следующего уровня, а разница во времени между двумя устройствами должна превышать 20 мс, например: 1 сек., 0,5 сек., 0,2 сек.
3. Для цепей в системах с ПЧ рекомендуется использовать электромеханические устройства защиты от токов замыкания на землю. Электромеханические устройства защиты от токов замыкания на землю обладают высокой помехозащищенностью, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронные устройства защиты от токов замыкания на землю	Электромеханические устройства защиты от токов замыкания на землю
Низкая стоимость, высокая чувствительность, небольшие габариты, чувствительность к колебаниям напряжения электросети и температуры окружающей среды и слабая помехозащищенность	Требуют высокочувствительный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности фаз, с использованием материалов с высокой проницаемостью, сложный технологический процесс, высокая стоимость, невосприимчивость к колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, высокая помехозащищенность

Описание неисправности	Варианты решения
Срабатывание устройств защиты от токов замыкания на землю при подаче питания на ПЧ	● Устранение неисправности УЗО (управление ПЧ): ➢ Попробуйте демонтировать винты/пружинные зажимы EMC AC и EMC DC на ПЧ. ➢ Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14=1,5). ➢ Попробуйте изменить метод модуляции с SVPWM на DPWM (P08.42=00). ● Решение проблемы неправильной работы устройств защиты от токов

Описание неисправности	Варианты решения
Срабатывание устройств защиты от токов замыкания на землю при запуске ПЧ	замыкания на землю (управление распределением электроэнергии в системе): ➤ Убедитесь, что кабель питания не влажный; ➤ Убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены. ➤ Убедитесь, что на нейтральном проводе не выполнено вторичное заземление; ➤ Убедитесь, что клемма основного силового кабеля находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты); ➤ Проверьте устройства с однофазным питанием и убедитесь, что эти устройства не используют провода заземления в качестве нейтральных проводов; ➤ Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ПЧ и кабелей двигателя.

8.4.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования

■ Принцип корпуса устройства под напряжением

После запуска ПЧ на корпусе появляется ощутимое напряжение, и при прикосновении к корпусу вы можете почувствовать удар электрическим током. Однако корпус не находится под напряжением (или напряжение намного ниже безопасного для человека), когда ПЧ включен в сеть, но не запущен.

Описание неисправности	Варианты решения
Корпус устройства под напряжением	● Если в месте установки имеется шина заземления распределительной сети или заземляющий стержень, заземлите корпус шкафа ПЧ через них. ● Если в месте установки нет заземления, необходимо подсоединить корпус двигателя к клемме заземления PE (на ПЧ) и убедиться, что винты/пружинные зажимы EMC AC и EMC DC надежно затянуты.

9 Проверки и техническое обслуживание

9.1 Ежедневная проверка и плановое техническое обслуживание

Внутренние компоненты ПЧ стареют из-за воздействия температуры окружающей среды, влажности, пыли, вибрации и других факторов, что приводит к потенциальному выходу из строя или сокращает срок службы. Поэтому для продления срока службы ПЧ и предотвращения угроз безопасности требуется ежедневный осмотр и регулярное техническое обслуживание.

Объект проверки	Проверить содержимое	Метод проверки
Ежедневная проверка: рекомендуется проводить каждый день.		
Окружающая среда	Не слишком ли высокая температура окружающей среды, влажность, вибрация, пыль, газ и масляный туман, а также нет ли конденсата или капель воды внутри и снаружи ПЧ	Визуальный осмотр и инструментальные измерения
	Не находятся ли поблизости посторонние предметы, такие как инструменты или опасные вещества	Визуальный осмотр
Напряжение электропитания	Является ли напряжение главной цепи и цепи управления нормальным	Мультиметр или измеритель напряжения
Панель	Разборчивость символов и индикации	Визуальный осмотр
	Все ли символы отображаются корректно	Визуальный осмотр
Вентилятор	Работа осуществляется в обычном режиме?	Визуальный осмотр
Нагрузка	Не перегружен ли двигатель (нет ли перегрева) и не издает ли двигатель ненормальных звуков.	Визуальный осмотр
Плановое техническое обслуживание: рекомендуется проводить каждый квартал, особенно в неблагоприятной среде с пылью, масляными загрязнениями, агрессивными газами и т. д. Перед плановым техническим обслуживанием необходимо отключить питание и подождать не менее 15 минут.		
Общий вид оборудования	Нет ли ослабленных или сорванных болтов	Визуальный осмотр
	Не деформирована ли машина: нет ли трещин, повреждений, изменения цвета от перегрева или старения	Визуальный осмотр
	Нет ли налипания грязи и скопления пыли	Визуальный осмотр
	Нет ли необычных звуков, вибраций, запахов, изменения цвета (трансформатор, стабилизатор, вентилятор)	Контроль с помощью органов слуха и обоняния, визуальный осмотр
Двигатель	Надежна ли установка, в порядке ли изоляция двигателя и правильно ли работает вентилятор	Визуальный осмотр и измерительный инструмент
Кабель	Есть ли обесцвечивание, деформация или повреждение	Визуальный осмотр
	Не ослабли ли кабельные разъемы или болты	Визуальный осмотр
Клемма соединения	Есть ли повреждения или следы перегрева	Визуальный осмотр

Объект проверки	Проверить содержимое	Метод проверки
Электролитический конденсатор	Имеется ли утечка электролита, изменение цвета, трещины и расширение корпуса	Визуальный осмотр
	Введен ли предохранительный клапан	Визуальный осмотр
Внешний тормозной резистор	Нет ли следов перегрева	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр
	Нет ли следов старения кабеля резистора, повреждение изоляции или термических повреждений	Визуальный осмотр или измерение с помощью мультиметра после отсоединения одного конца кабеля
Реле	Есть ли вибрирующий звук во время работы	Проверка на слух
Плата управления и разъемы	Не ослабли ли винты и разъемы	Затяжка
	Есть ли необычный запах или обесцвечивание	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр
	Есть ли коррозия или пятна ржавчины	Визуальный осмотр
вентиляционный канал	Имеются ли посторонние предметы, блокирующие вентилятор охлаждения, отверстия для впуска воздуха или отверстия для выпуска воздуха	Визуальный осмотр

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании обратитесь в местный офис INVT или посетите раздел «Сервис и поддержка» > «Послепродажное обслуживание» на сайте нашей компании www.invt.com/ru/index.php.

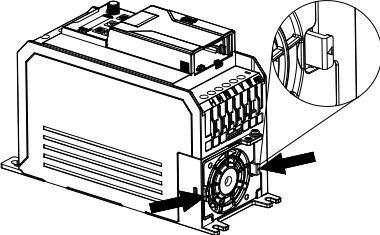
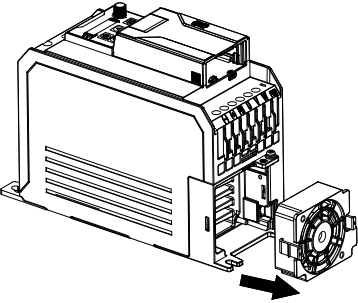
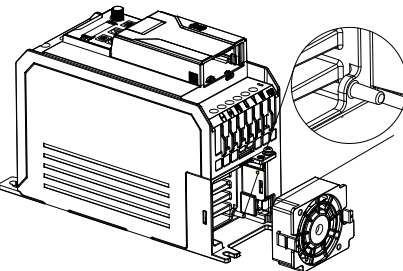
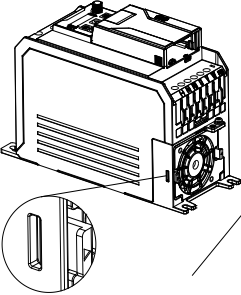
9.2 Замена вентилятора охлаждения

Основной изнашиваемой частью ПЧ является вентилятор охлаждения, срок службы которого тесно связан с условиями эксплуатации и технического обслуживания.

■ Возможные причины повреждений

Износ подшипников, старение, вода, масло, пыль и другие факторы окружающей среды могут привести к повреждению печатной платы.

■ Процедура замены вентилятора охлаждения

Демонтаж вентилятора	
Шаг 1 Прижмите зажимы с обеих сторон вентилятора руками. 	Шаг 2 Вытяните вентилятор наружу. 
Установка вентилятора	
Шаг 1 Совместите два крепежных отверстия на вентиляторе с установочной стойкой. 	Шаг 2 Нажимайте на вентилятор до тех пор, пока не услышите щелчок. 

 **Примечание:** перед демонтажем или установкой остановите ПЧ, отключите питание и подождите не менее 5 минут.

9.3 Формовка конденсаторов

Если ПЧ долгое время не использовался, необходимо, следуя инструкциям, выполнить формовку электролитических конденсаторов шины постоянного тока перед использованием ПЧ. Срок хранения отсчитывается от даты доставки. Для получения подробной информации свяжитесь с заводом.

Время	Принцип выполнения операции
Срок хранения менее 1 года	Зарядка не требуется.
Срок хранения от 1 до 2 лет	Перед первым запуском подайте на ПЧ напряжение на один класс ниже, чем класс напряжения ПЧ, в течение 1 часа.
Срок хранения от 2 до 3 лет	Для включения ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: ● Подайте на ПЧ 25% от номинального напряжения в течение 30 минут;

Время	Принцип выполнения операции
	● Подайте 50% от номинального напряжения в течение 30 минут; ● Подайте 75% от номинального напряжения в течение 30 минут; ● Подайте 100% от номинального напряжения в течение 30 минут.
Срок хранения более 3 лет	Для включения ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: ● Подайте на ПЧ 25% от номинального напряжения в течение 2 часов; ● Подайте 50% от номинального напряжения в течение 2 часов; ● Подайте 75% от номинального напряжения в течение 2 часов; ● Подайте 100% от номинального напряжения в течение 2 часов.

Способ включения ПЧ с использованием источника питания с регулировкой напряжения описан ниже:

Выбор источника питания с регулируемым напряжением зависит от входного напряжения ПЧ. Для ПЧ с однофазным/трехфазным входным напряжением 220 В переменного тока можно использовать регулятор 220 В однофазного переменного тока / 2 А. Однофазный и трехфазный ПЧ можно заряжать от источника питания с однофазным регулируемым напряжением (подключите L + к L1, а N к L2 или L3). Все конденсаторы шины постоянного тока имеют один общий выпрямитель и могут заряжаться одновременно.

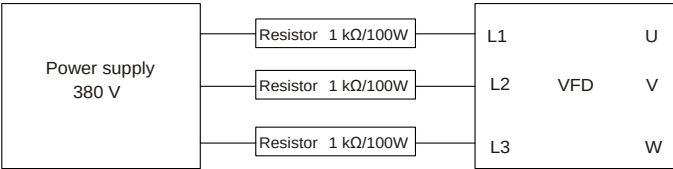
Для ПЧ высокого класса напряжения убедитесь, что во время зарядки соблюдается требуемое напряжение (например, 380 В). Поскольку при зарядке конденсатору практически не требуется ток, можно использовать источник питания небольшой емкости (достаточно 2 А).

Способ зарядки ПЧ с использованием резистора (лампы накаливания) описан ниже:

Если конденсатор шины постоянного тока приводного устройства заряжается непосредственно от источника питания, время зарядки должно составлять не менее 60 минут. Эту операцию необходимо выполнять при комнатной температуре и без подключенной нагрузки, а резистор необходимо подключить последовательно с трехфазной цепью источника питания.

Приводной механизм 380 В: используйте резистор 1 кОм/100 Вт. При напряжении источника питания не более 380 В также можно использовать лампы накаливания мощностью 100 Вт. В этом случае она может погаснуть или свет будет очень слабым в течение всего процесса зарядки.

Рис. 9-1 Пример контура зарядки приводного механизма 380 В



Приложение А Платы расширения

Частотные преобразователи серии GD28 поддерживают расширение коммуникационных функций с помощью дополнительных коммуникационных плат. Модели плат приведены ниже. Расширительные платы являются опциональными и приобретаются отдельно.

A.1 Описание моделей

EC

①

-

TX

②

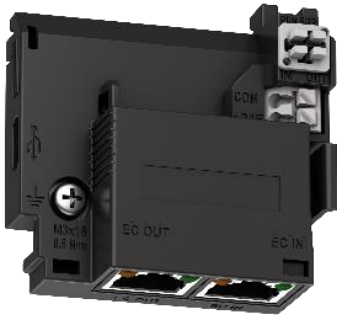
149

③

Таблица А-1 Описание моделей расширительных коммуникационных плат

Маркировка	Описание маркировки	Пример наименования
①	Тип продукта	Карта расширения EC
②	Категория карты	TX: Расширительная плата связи
③	Код изделия	149: Расширительная плата «4-в-1» PROFINET, EtherCAT, EtherNet IP, Modbus TCP

Рис. А-1 Реальное изображение расширительной платы



A.2 Технические характеристики:

Таблица А-2 Описание спецификаций расширительных коммуникационных плат

Парам.	Показатель
Рабочая температура	-10-50°C
Температура хранения	-20-60°C
Относительная влажность	5%–95% (без образования конденсата)
Среда эксплуатации	Без агрессивных газов
Способ монтажа	Фиксатор и крепление винтами
Метод отвода тепла	Естественное воздушное охлаждение
Скорость передачи данных	100М бит/с
Топология сети	Поддержка линейной и звездообразной топологии сети, часть протоколов поддерживает кольцевую топологию

Рис. А-2 Схема платы расширения

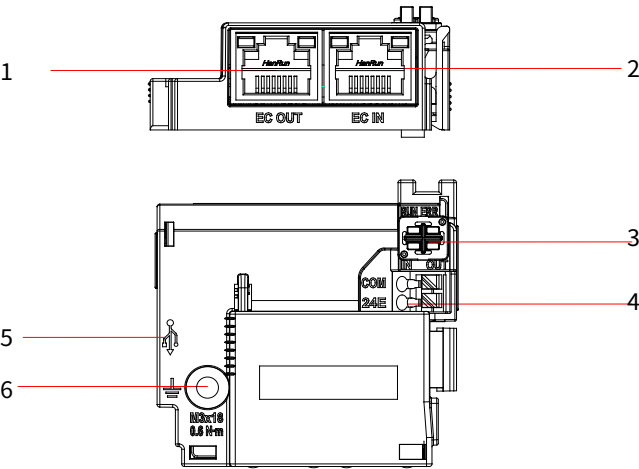


Таблица А-3 Описание детали

№ п/п	Наименование	Описание
1	Коммуникационный сетевой интерфейс (EC OUT)	Поддерживаются 5 типов шин: PROFINET, EtherCAT, EtherNet IP, Modbus TCP, EtherNet UDP; EtherCAT: OUT-порт; другие протоколы – без разделения направлений.
2	Коммуникационный сетевой интерфейс (EC IN)	Поддерживаются 5 типов шин: PROFINET, EtherCAT, EtherNet IP, Modbus TCP, EtherNet UDP; EtherCAT: IN-порт; другие протоколы – без разделения направлений.
3	Светодиод	Подробнее см. в разделе А.4 Светодиод
4	+24V Среднее время безотказной работы (COM)	Внешнее питание 24 В, может использоваться для отладки связи
5	Type-C	
6	Крепежное отверстие	Предназначено для установки и крепления расширительных плат и платы управления.

А.3 Параметры протокола

Таблица А-4 Выбор протокола карты расширения

Функциональный код	Протокол	Описание
P24.00	0: PROFINET 1: EtherCAT 2: Резерв	Значение по умолчанию – 0.

Функциональный код	Протокол	Описание
	3: EtherNet IP 4: Modbus TCP 5: EtherNet UDP 6: PROFINET + EtherNet UDP 7: EtherCAT + Ethernet UDP 8–14: Резерв 15: Без расширительной платы связи	

Таблица A-5 Описание протоколов

Протокол	Описание
PROFINET	1. Поддержка протокола PROFINET и устройств PROFINET IO, поддержка протокола медиарезервирования MRP и протокола системного резервирования S2; совместимость с конфигурационными файлами GSDML ведомого устройства, что обеспечивает связь с ведущей станцией (например, Siemens PLC). 2. Для чтения и записи процессных переменных, считывания состояния и чтения/записи функциональных кодов ПЧ данная коммуникационная карта поддерживает 32 входа/выхода (IO). 3. Поддержка линейной, звездообразной и кольцевой топологии сети.
EtherCAT	1. Поддержка протоколов CiA301, CiA402 CoE; совместимость с конфигурационными файлами XML ведомого устройства, что обеспечивает связь с контроллерами (например, Beckhoff PLC и INVT AX) и другими ведущими станциями. 2. Поддержка сервисов PDO и SDO, поддержка словаря объектов, определенного производителем, с возможностью чтения и записи функциональных кодов ПЧ в режиме SDO, соответствие требованиям заводских тестов на совместимость EtherCAT и сертификацию. 3. Поддержка линейной, звездообразной и кольцевой топологии сети. 4. Двойной интерфейс RJ45 с разделением направлений на IN и OUT.
Ethernet IP	1. Поддержка спецификаций ODVA и протокола кольцевой топологии DLR; совместимость с конфигурационными файлами EDS ведомого устройства, что обеспечивает связь с ведущей станцией (например, Rockwell PLC). 2. Для чтения и записи процессных переменных, считывания состояния и чтения/записи функциональных кодов ПЧ данная коммуникационная карта поддерживает 32 входа/выхода (IO). 3. Поддержка линейной, звездообразной и кольцевой топологии сети.
Modbus TCP	1. Поддержка протокола Modbus TCP и ведомой станции Modbus TCP, поддержка одновременной связи с несколькими ведущими станциями; возможна связь с контроллерами Schneider PLC и INVT AX. 2. Чтение и запись процессных переменных, считывание его состояния, работа с функциональными кодами и другие базовые операции управления ПЧ. 3. Поддержка линейной и звездообразной топологии сети.
EtherNet UDP	1. Поддержка протокола INVT Ethernet, поддержка подключения к INVT Workshop главного

Протокол	Описание
	контроллера для мониторинга и осциллографии; допускается многоплатная сетевая система мониторинга. 2. Поддержка линейной и звездообразной топологии сети.
PROFINET + EtherNet UDP	Поддержка одновременной работы PROFINET и EtherNet UDP в одной сети.
EtherCAT+ Ethernet UDP	Поддержка одновременной работы PROFINET и EtherNet UDP в одной сети, при этом EtherCAT находится в режиме «онлайн».

А.4 Светодиод

Таблица А-6 Индикаторы связи PROFINET

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
RUN	Зеленый	Постоянно светится	Связь установлена, обмен данными IO осуществляется в штатном режиме
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Связь установлена, однако активный обмен данными IO отсутствует
		Мигает (вкл 100 мс, выкл 100 мс)	На этапе конфигурации связи (например, при выполнении команды DCP) мигает одновременно с индикатором ERR.
		Постоянно выключен	Связь между коммуникационной платой и ПЛК находятся в режиме «онлайн».
IN (HOST)	Зеленый	Постоянно светится	Коммуникационная плата выполняет квитирование с ПЧ.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Коммуникационная плата и ПЧ находятся в штатном режиме связи.  Примечание: после завершения этапа рукопожатия, независимо от того, осуществляется ли передача данных между коммуникационной картой и основной платой, индикатор должен продолжать мигать.
		Постоянно выключен	Коммуникационная плата находится в режиме инициализации или настройки параметров.
OUT (DATA)	Зеленый	Постоянно выключен	Отсутствие или сбой обновления данных между коммуникационной платой и основной платой.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Штатное обновление данных между коммуникационной платой и основной платой.
ERR	красный	Постоянно выключен	Неисправности отсутствуют
		Мигает	Сбой установления связи.

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
		(вкл 100 мс, выкл 100 мс)	

Таблица А-7 Индикаторы связи EtherCAT

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
RUN	Зеленый	Постоянно выключен	Активен режим Init.
		Мигает (вкл 200 мс, выкл 200 мс)	Активен режим PreOP.
		Одиночное мигание (вкл 200 мс, выкл 1 с)	Активен режим SafeOP.
		Постоянно светится	Активен режим OP.
IN (L/A IN)	Зеленый	Постоянно светится	Соединение с интерфейсом IN Link установлено, но обмена данными нет.
		Мигает (вкл 50 мс, выкл 50 мс)	Соединение с интерфейсом IN Link установлено, производится обмен данными.
		Постоянно выключен	Соединение с интерфейсом IN LINK не установлено.
OUT (L/A OUT)	Зеленый	Постоянно светится	Соединение с интерфейсом OUT Link установлено, но обмена данными нет.
		Мигает (вкл 50 мс, выкл 50 мс)	Соединение с интерфейсом OUT Link установлено, производится обмен данными.
		Постоянно выключен	Соединение с интерфейсом OUT LINK не установлено.
ERR	красный	Постоянно выключен	Неисправности отсутствуют
		Мигает (вкл 200 мс, выкл 200 мс)	Произошел сбой Init/Preop.
		Одиночное мигание (вкл 200 мс, выкл 1 с)	Произошел сбой Safeop.
		Постоянно светится	Произошел сбой OP.

Таблица А-8 Индикаторы связи EtherNet IP

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
RUN	Зеленый	Постоянно светится	Коммуникационная плата и ПЛК находятся в режиме «онлайн» и могут осуществлять обмен данными.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Ошибка конфигурации IP-адреса коммуникационной платы и ПЛК
		Постоянно выключен	Связь между коммуникационной платой и ПЛК

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
			находятся в режиме «онлайн».
IN (HOST)	Зеленый	Постоянно светится	Коммуникационная плата выполняет квитирование с ПЧ.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Коммуникационная плата и ПЧ находятся в штатном режиме связи.  Примечание: после завершения этапа рукопожатия, независимо от того, осуществляется ли передача данных между коммуникационной картой и основной платой, индикатор должен продолжать мигать.
		Постоянно выключен	Коммуникационная плата находится в режиме инициализации или настройки параметров.
OUT (DATA)	Зеленый	Постоянно выключен	Отсутствие или сбой обновления данных между коммуникационной платой и основной платой.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Штатное обновление данных между коммуникационной платой и основной платой.
ERR	красный	Постоянно выключен	Неисправности отсутствуют
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Ошибка конфигурации ПЛК
		Мигает (вкл 250 мс, выкл 250 мс)	Сбой отправки данных от коммуникационной платы к ПЛК.
		Мигает (вкл 125 мс, выкл 125 мс)	Таймаут соединения коммуникационной платы с ПЛК.
		Постоянно светится	Не удалось установить обмен данными между коммуникационной платой и ПЛК.

Таблица А-9 Индикаторы связи Modbus TCP

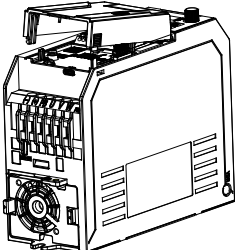
Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
RUN	Зеленый	Постоянно светится	Коммуникационная плата и ПЛК находятся в режиме «онлайн» и могут осуществлять обмен данными.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Ошибка конфигурации IP-адреса коммуникационной платы или ПЛК.
		Постоянно выключен	Связь между коммуникационной платой и ПЛК находится в режиме «онлайн».
IN (HOST)	Зеленый	Постоянно светится	Коммуникационная плата выполняет квитирование с ПЧ.

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Коммуникационная плата и ПЧ находятся в штатном режиме связи.  Примечание: после завершения этапа рукопожатия, независимо от того, осуществляется ли передача данных между коммуникационной картой и основной платой, индикатор должен продолжать мигать.
		Постоянно выключен	Коммуникационная плата находится в режиме инициализации или настройки параметров.
OUT (DATA)	Зеленый	Постоянно выключен	Отсутствие или сбой обновления данных между коммуникационной платой и основной платой.
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Штатное обновление данных между коммуникационной платой и основной платой.
ERR	красный	Постоянно светится	Связь между коммуникационной платой и ПЛК находятся в режиме «офлайн».
		Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс)	Неподдерживаемая команда CMD или функциональный код PR.
		Мигает (вкл 62,5 мс, выкл 62,5 мс)	Операция с несуществующим адресом узла.
		Постоянно выключен	Связь между коммуникационной платой и ПЛК работает в штатном режиме.

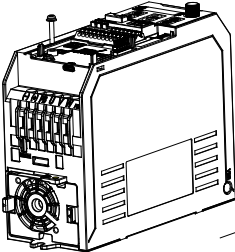
A.5 Установка и подключение платы расширения

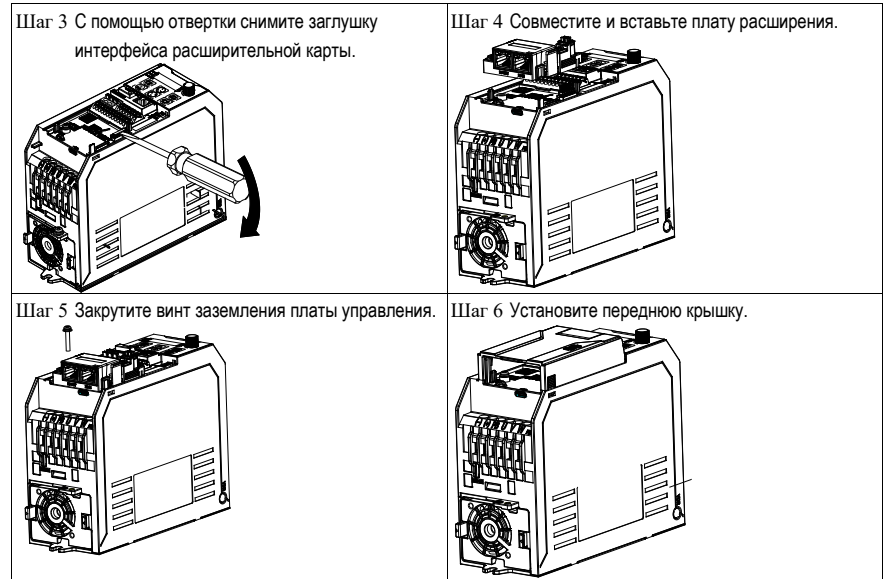
A.5.1 Процедура установки платы расширения

Шаг 1 Извлеките фиксатор передней крышки и снимите крышку.



Шаг 2 Открутите винт заземления платы управления.





А.5.2 Подключение платы расширения

Рис. А-3 Конструкция сетевого интерфейса



Таблица А-10 Определение протокола сетевого интерфейса RJ45

№ п/п	Описание портов	Описание функций клемм
1	Tx+	Передача данных+ (сигнал+)
2	TX-	Передача данных- (сигнал-)
3	RX+	Прием данных+ (сигнал+)
4	н/к	Не подключен (пустой контакт)
5	н/к	Не подключен (пустой контакт)
6	RX-	Прием данных- (сигнал-)
7	н/к	Не подключен (пустой контакт)
8	н/к	Не подключен (пустой контакт)

Для расширительной платы используется стандартный интерфейс RJ45. Схема ее электросоединения представлена на рисунке ниже.

 **Примечание:** рекомендуется использовать экранированный витой кабель категории 5е. Коннекторы RJ45 должны быть с металлическим корпусом для обеспечения заземления и экранирующей защиты.

Рис. А-4 Схема электрического соединения линейной топологии сети

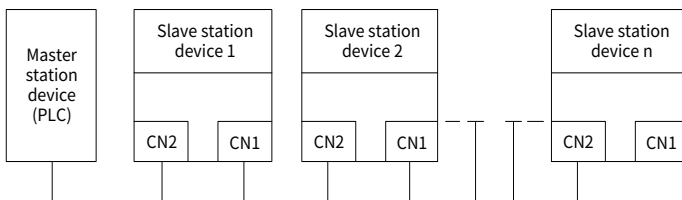
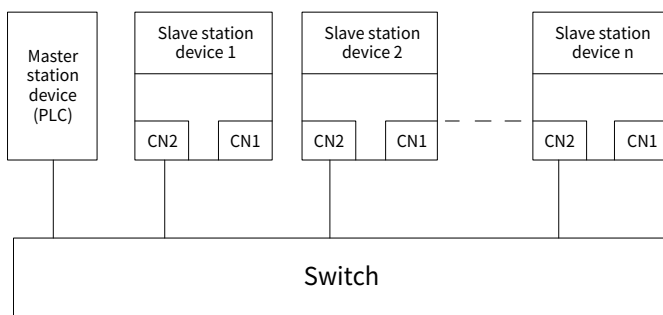
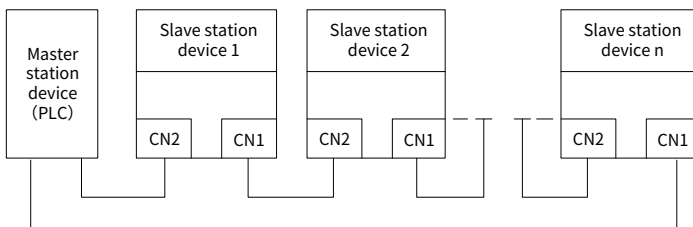


Рис. А-5 Схема электрического соединения топологии сети «звезда»



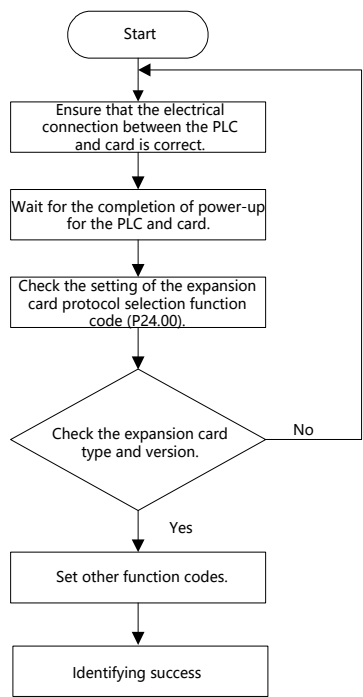
 **Примечание:** для топологии звездообразной сети пользователям необходимо подготовить коммутаторы.

Рис. А-6 Схема электрического соединения кольцевой топологии сети



A.6 Отладка

Рис. A-7 Процесс отладки платы расширения



Если P14.71 = 0 (определение по десятичной системе) управляющие слова ПЧ имеют следующие значения:

Таблица A-11 Управляющие слова серии Goodrive28 (CW) в десятичном представлении

Бит (bit)	Наименование	Значение	Описание
0–7	Команды управления связью	1	Вращение вперед
		2	Вращение назад
		3	Толчковый режим «Вперед»
		4	Запуск обратного вращения
		5	Остановка
		6	Остановка по инерции
		7	Сброс неисправности
		8	Остановка толчкового движения
		9	Экстренная остановка
8	Активация чтения/записи	1	Активация чтения/записи (PKW1-PKW4)
9–10	Выбор группы двигателей	00	выбор двигателя 1

Бит (bit)	Наименование	Значение	Описание
		01	выбор двигателя 2
11	Выбор режима управления	1	Активация выбора управления крутящим моментом / управления скоростью
		0	Не выбрано
12	Обнуление объема энергопотребления	1	Активация сброса объема энергопотребления
		0	Запрет сброса объема энергопотребления
13	Предварительное возбуждение	1	Разрешение предварительного возбуждения
		0	Запрет предварительного возбуждения
14	Торможение постоянным током	1	Активация торможения постоянным током
		0	Запрет торможения постоянным током
15	Задание Heartbeat-сообщений	1	Активация пульса
		0	Блокировка Heartbeat-сообщений

Если P14.71 = 1 (определение по двоичной системе) управляющие слова ПЧ имеют следующие значения:

Таблица A-12 Управляющие слова серии Goodrive28 (CW) в двоичном представлении

Бит (bit)	Наименование	Описание	Приоритет
0	Движение в прямом направлении	0: Остановка с замедлением 1: Движение в прямом направлении	1
1	Движение в обратном направлении	0: Остановка с замедлением 1: Движение в обратном направлении	2
2	Сброс неисправности	0: нет 1: Сброс неисправностей	3
3	Остановка по инерции	0: нет 1: Инерционная остановка	4
4	Толчковое движение в прямом направлении	0: нет 1: Толчковое движение в прямом направлении	5
5	Толчковое движение в обратном направлении	0: нет 1: Толчковое движение в обратном направлении	6
6	Остановка толчкового движения	0: нет 1: Остановка толчкового движения	7
7	-	Резерв	-
8	Активация чтения/записи (PKW1-PKW4)	0: нет 1: Активация чтения/записи	-
9	-	Резерв	-
10	Экстренная остановка	0: нет 1: Экстренная остановка	0: (наивысший приоритет)
11–15	Резерв	-	-

Если P14.71 = 0 (определение по десятичной системе) слова состояния ПЧ имеют следующие значения:

Таблица А-13 Слова состояния серии Goodrive28 (SW) в десятичном представлении

Бит (bit)	Наименование	Значение	Описание
0–7	Байт рабочего состояния	1	Вращение вперед
		2	Вращение назад
		3	Останов ПЧ...
		4	Неисправность ПЧ
		5	СостPOFFЧРП
8	Установка напряжения шины	1	Сигнал готовности
		0	Не готов к работе
9–10	Обратная связь группы двигателей	0	Обратная связь двигателя 1
		1	Обратная связь двигателя 2
11	Обратная связь по типу двигателя	1	Синхронный двигатель
		0	Асинхронный двигатель
12	Обратная связь с предупреждением о перегрузке	1	Предупреждение о перегрузке
		0	Без предупреждения о перегрузке
13–14	выбор режима работы	0	Управление с панели
		1	Управление с клемм
		2	управление по протоколам связи
		3	Резерв
15	ОС heartbeat-сообщения	1	ОС heartbeat-сообщения
		0	Нет обратной связи по сердцебиению

Если P14.71 = 1 (определение по двоичной системе) слова состояния ПЧ имеют следующие значения:

Таблица А-14 Слова состояния серии Goodrive28 (SW) в двоичном представлении

Бит (bit)	Наименование	Описание	Приоритет
0	Движение в прямом направлении	0: нет 1: Движение в прямом направлении	1
1	Движение в обратном направлении	0: нет 1: Движение в обратном направлении	2
2	Остановка	0: нет 1: Остановка ПЧ	3
3	Неисправность	0: нет 1: Неисправность ПЧ	4
4	POFF	0: нет 1: Состояние POFF ПЧ	5
5	Предварительное возбуждение	0: нет 1: Состояние предварительного возбуждения ПЧ	6
6–15	Резерв	-	-

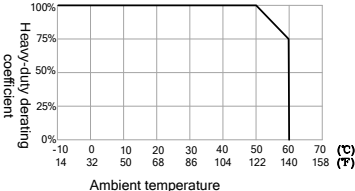
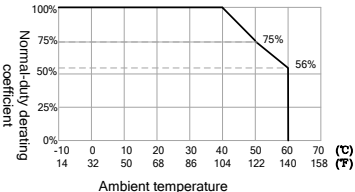
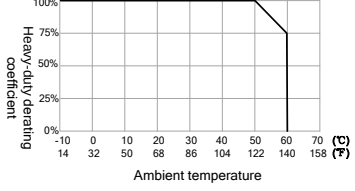
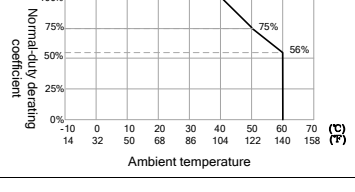
Приложение В Технические данные

Если температура окружающей среды в месте установки ПЧ превышает 50°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м, используется крышка с теплорассеивающими отверстиями или несущая частота выше рекомендуемой (см. P00.14), необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ. При наличии нескольких факторов снижения (например, высокая температура и большая высота над уровнем моря) их действие суммируется.

В.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры

Диапазон рабочих температур составляет -10°C÷+50°C. Если температура в условиях тяжелой нагрузки выше 50°C, а в условиях легкой нагрузки выше 40°C, номинальный выходной ток моделей с разной мощностью снижается следующим образом.

Таблица В-1 Снижение номинальных характеристик по температуре среды

Модель изделия	Внешняя конструкция	Связь между коэффициентом снижения номинального тока и температурой
GD28-0R2G-S2	A	
GD28-0R4G-S2		
GD28-0R7G-S2		
GD28-0R2G-2		
GD28-0R4G-2		
GD28-0R7G-2		
GD28-0R4G-4		
GD28-0R7G-4		
GD28-1R1G-4		
GD28-0R4G-5		
GD28-0R7G-5	B	
GD28-1R1G-S2		
GD28-1R5G-S2		
GD28-2R2G-S2		
GD28-1R1G-2		
GD28-1R5G-2		
GD28-2R2G-2		
GD28-1R5G-4		
GD28-2R2G-4		
GD28-003G-4		
GD28-004G-4		
GD28-1R5G-5		
GD28-2R2G-5		
GD28-004G-5		

Модель изделия	Внешняя конструкция	Связь между коэффициентом снижения номинального тока и температурой																						
GD28-004G-S2	C	Heavy-duty derating coefficient Ambient temperature <table><tr><th>Ambient temperature (°C)</th><th>Heavy-duty derating coefficient (%)</th></tr><tr><td>-10</td><td>100</td></tr><tr><td>0</td><td>100</td></tr><tr><td>10</td><td>100</td></tr><tr><td>20</td><td>100</td></tr><tr><td>30</td><td>100</td></tr><tr><td>40</td><td>100</td></tr><tr><td>50</td><td>90</td></tr><tr><td>60</td><td>75</td></tr><tr><td>70</td><td>75</td></tr><tr><td>140</td><td>0</td></tr></table>	Ambient temperature (°C)	Heavy-duty derating coefficient (%)	-10	100	0	100	10	100	20	100	30	100	40	100	50	90	60	75	70	75	140	0
Ambient temperature (°C)		Heavy-duty derating coefficient (%)																						
-10		100																						
0		100																						
10		100																						
20		100																						
30		100																						
40	100																							
50	90																							
60	75																							
70	75																							
140	0																							
GD28-004G-2																								
GD28-5R5G-2																								
GD28-5R5G-4																								
GD28-7R5G-4																								
GD28-5R5G-5																								
GD28-7R5G-5																								
GD28-7R5G-2	D	Heavy-duty derating coefficient Ambient temperature <table><tr><th>Ambient temperature (°C)</th><th>Heavy-duty derating coefficient (%)</th></tr><tr><td>-10</td><td>100</td></tr><tr><td>0</td><td>100</td></tr><tr><td>10</td><td>100</td></tr><tr><td>20</td><td>100</td></tr><tr><td>30</td><td>100</td></tr><tr><td>40</td><td>100</td></tr><tr><td>50</td><td>90</td></tr><tr><td>60</td><td>75</td></tr><tr><td>70</td><td>75</td></tr><tr><td>140</td><td>0</td></tr></table>	Ambient temperature (°C)	Heavy-duty derating coefficient (%)	-10	100	0	100	10	100	20	100	30	100	40	100	50	90	60	75	70	75	140	0
Ambient temperature (°C)		Heavy-duty derating coefficient (%)																						
-10		100																						
0		100																						
10		100																						
20		100																						
30	100																							
40	100																							
50	90																							
60	75																							
70	75																							
140	0																							
GD28-011G-2																								
GD28-011G-4																								
GD28-015G-4																								
GD28-011G-5																								
GD28-015G-5																								
GD28-015G-2	E	Heavy-duty derating coefficient Ambient temperature <table><tr><th>Ambient temperature (°C)</th><th>Heavy-duty derating coefficient (%)</th></tr><tr><td>-10</td><td>100</td></tr><tr><td>0</td><td>100</td></tr><tr><td>10</td><td>100</td></tr><tr><td>20</td><td>100</td></tr><tr><td>30</td><td>100</td></tr><tr><td>40</td><td>100</td></tr><tr><td>50</td><td>90</td></tr><tr><td>60</td><td>80</td></tr><tr><td>70</td><td>80</td></tr><tr><td>140</td><td>0</td></tr></table>	Ambient temperature (°C)	Heavy-duty derating coefficient (%)	-10	100	0	100	10	100	20	100	30	100	40	100	50	90	60	80	70	80	140	0
Ambient temperature (°C)		Heavy-duty derating coefficient (%)																						
-10		100																						
0		100																						
10		100																						
20	100																							
30	100																							
40	100																							
50	90																							
60	80																							
70	80																							
140	0																							
GD28-018G-4																								
GD28-022G-4																								
GD28-018G-5																								
GD28-022G-5																								

 **Примечание:** не рекомендуется использовать ПЧ при температуре более 60°C. В случае использования производитель не несет ответственности за последствия.

В.2 Понижение номинальных показателей в зависимости от высоты над уровнем моря

Если высота установки ниже 1000 м, то ПЧ может работать на номинальной мощности. Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, номинальные характеристики снижаются на 1% за каждые 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, проконсультируйтесь с нашим местным дилером или офисом.

В.3 Снижение номинальных характеристик в зависимости от несущей частоты

Несущая частота ПЧ варьируется в зависимости от класса мощности. Номинальная мощность ПЧ определяется на основании заводской настройки несущей частоты.

Модель	Коэффициент тока при различных несущих частотах				
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
1-фазный 200–240 В перем. тока					
GD28-0R2G-S2	1	1	1	0,9	0,85
GD28-0R4G-S2	1	1	1	0,9	0,85
GD28-0R7G-S2	1	1	1	0,9	0,85
GD28-1R1G-S2	1	1	1	0,9	0,85
GD28-1R5G-S2	1	1	1	0,9	0,85
GD28-2R2G-S2	1	1	1	0,9	0,85
GD28-004G-S2	1	1	1	0,9	0,85
3-фазный 200-240 В перем. тока					
GD28-0R2G-2	1	1	1	0,9	0,81
GD28-0R4G-2	1	1	1	0,91	0,84
GD28-0R7G-2	1	1	1	0,94	0,89
GD28-1R1G-2	1	1	1	0,95	0,91
GD28-1R5G-2	1	1	1	0,96	0,93
GD28-2R2G-2	1	1	1	0,98	0,96
GD28-5R5G-2	1	1	1	0,93	0,86
GD28-7R5G-2	1	1	1	0,93	0,87
GD28-011G-2	1	1	1	0,93	0,88
GD28-015G-2	1	1	1	0,91	0,84
3-фазный 380-480 В перем. тока					
GD28-0R4G-4	1	0,79	0,65	0,54	0,46
GD28-0R7G-4	1	0,81	0,68	0,58	0,50
GD28-1R1G-4	1	0,82	0,69	0,59	0,52
GD28-1R5G-4	1	0,85	0,73	0,64	0,57
GD28-2R2G-4	1	0,85	0,73	0,64	0,56
GD28-003G-4	1	0,87	0,76	0,67	0,60
GD28-004G-4	1	0,85	0,72	0,63	0,55
GD28-5R5G-4	1	0,87	0,77	0,68	0,61
GD28-7R5G-4	1	0,87	0,77	0,68	0,60

Модель	Коэффициент тока при различных несущих частотах				
	4 kHz	6 kHz	8 kHz	10 kHz	12 kHz
GD28-011G-4	1	0,87	0,77	0,68	0,61
GD28-015G-4	1	0,88	0,79	0,71	0,64
GD28-018G-4	1	0,87	0,77	0,68	0,61
GD28-022G-4	1	0,84	0,72	0,62	0,55
3-фазный 525-600 В перем. тока					
GD28-0R4G-5	1	0,77	0,62	0,51	0,43
GD28-0R7G-5	1	0,79	0,64	0,53	0,45
GD28-1R5G-5	1	0,77	0,6	0,5	0,42
GD28-2R2G-5	1	0,79	0,64	0,54	0,45
GD28-004G-5	1	0,78	0,62	0,52	0,43
GD28-5R5G-5	1	0,81	0,64	0,55	0,46
GD28-7R5G-5	1	0,8	0,64	0,54	0,45
GD28-011G-5	1	0,82	0,78	0,53	0,44
GD28-015G-5	1	0,79	0,63	0,54	0,45
GD28-018G-5	1	0,8	0,66	0,55	0,47
GD28-022G-5	1	0,78	0,62	0,51	0,43

В.4 Параметры электросети

Напряжение сети	1 фаза, 200 В (-15%) -240 В (+10%) перем. тока 3 фазы, 200 В (-15%) -240 В (+10%) перем. тока 3 фазы, 380 В (-15%) -480 В (+10%) перем. тока 3 фазы, 525 В (-15%) -600 В (+10%) перем. тока
Защита от тока короткого замыкания (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No.274-13)	Если в ПЧ используются плавкие предохранители, указанные в Таблица Е-3 Выбор модели плавкого предохранителя, ПЧ может применяться в цепях с максимальным напряжением 480 В и симметричным током не более 65 кА (rms).
Частота	50/60 Гц $\pm 5\%$, максимальный темп изменения 20%/с

В.5 Данные о подключении двигателя

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0- U_1 (номинальное напряжение двигателя), трехфазное симметричное, $U_{\text{пак}}$ (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления потока
Защита от короткого замыкания	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1.
Частота	0-599 Гц
Разрешение частоты	0,01 Гц
Ток	Подробнее см. в разделе 2.3 Номинальные характеристики.
Ограничение мощности	1,5-кратная номинальная мощность двигателя
Точка ослабления потока	10-599 Гц

Несущая частота	4, 8, 12 или 15 кГц
-----------------	---------------------

В.5.1 Длина кабеля двигателя для нормальной работы

Таблица В-2 Максимальная длина кабеля двигателя

Модель	Неэкранированный провод	Экранированный провод
1-фазный 200–240 В перем. тока		
GD28-0R2G-S2	50м	25м
GD28-0R4G-S2	100м	50м
GD28-0R7G-S2	200м	150м
GD28-1R1G-S2	200м	150м
GD28-1R5G-S2	200м	150м
GD28-2R2G-S2	200м	150м
GD28-004G-S2	300м	200м
3-фазный 200-240 В перем. тока		
GD28-0R2G-2	50м	25м
GD28-0R4G-2	100м	50м
GD28-0R7G-2	200м	150м
GD28-1R1G-2	200м	150м
GD28-1R5G-2	200м	150м
GD28-2R2G-2	200м	150м
GD28-004G-2	300м	200м
GD28-5R5G-2	300м	200м
GD28-7R5G-2	300м	200м
GD28-011G-2	300м	200м
GD28-015G-2	300м	200м
3-фазный 380-480 В перем. тока		
GD28-0R4G-4	50м	25м
GD28-0R7G-4	100м	50м
GD28-1R1G-4	200м	150м
GD28-1R5G-4	200м	150м
GD28-2R2G-4	200м	150м
GD28-003G-4	200м	150м
GD28-004G-4	200м	150м
GD28-5R5G-4	300м	200м
GD28-7R5G-4	300м	200м
GD28-011G-4	300м	200м
GD28-015G-4	300м	200м
GD28-018G-4	300м	200м
GD28-022G-4	300м	200м

Модель	Неэкранированный провод	Экранированный провод
3-фазный 525-600 В перем. тока		
GD28-0R4G-5	50м	25м
GD28-0R7G-5	50м	25м
GD28-1R5G-5	75м	50м
GD28-2R2G-5	150м	100м
GD28-004G-5	200м	150м
GD28-5R5G-5	200м	150м
GD28-7R5G-5	200м	150м
GD28-011G-5	200м	150м
GD28-015G-5	200м	150м
GD28-018G-5	200м	150м
GD28-022G-5	200м	150м

 **Примечание:** если кабель двигателя слишком длинный, может возникнуть электрический резонанс из-за влияния распределенной емкости. Это может привести к повреждению изоляции двигателя или возникновению большого тока утечки, что приведет к перегрузке по току. Необходимо дополнительно установить выходной стабилизатор переменного тока вблизи устройства, если длина кабеля двигателя превышает значения, указанные выше.

В.5.2 Длина кабеля двигателя для обеспечения ЭМС

Стандартная модель соответствует требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN61800-3, а максимальная длина экранированного кабеля двигателя, используемого на несущей частоте переключения 4 кГц, указана ниже:

Таблица В-3 Максимальная длина кабеля двигателя (ед. изм.: м)

Внешняя конструкция	Стандартная модель (со встроенным фильтром ЭМС и заземлением через ЭМС-винт)		Внешний фильтр	
	C2	C3	C2	C3
1-фазный 200–240 В перем. тока				
A	5	15	50	-
B	5	15	50	-
C	5	15	50	-
3-фазный 200-240 В перем. тока				
A	-	15	50	-
B	-	15	20/50 ¹	-
C	-	15	20/50 ²	-
D	-	15	50	-
E	-	15	50	-
3-фазный 380-480 В перем. тока				
A	-	15	50	-
B	-	15	20/50 ¹	-
C	-	15	20/50 ²	-

Внешняя конструкция	Стандартная модель (со встроенным фильтром EMC и заземлением через EMC-винт)		Внешний фильтр	
	C2	C3	C2	C3
D	-	15	50	-
E	-	15	50	-
3-фазный 525-600 В перем. тока				
A	-	-	-	15
B	-	-	-	15
C	-	-	-	15
D	-	-	-	15
E	-	-	-	15

“1”.: корпус типа В, трехфазная модель; при использовании только внешнего входного фильтра обеспечивается соответствие классу C2 при длине кабеля двигателя до 20 м; при одновременном применении внешнего входного и выходного фильтров обеспечивается соответствие классу C2 при длине кабеля двигателя до 50 м.

“2”.: корпус типа С, трехфазная модель; при использовании внешнего входного фильтра и несущей частоте 2 кГц обеспечивается соответствие классу C2 при длине кабеля двигателя до 20 м; при одновременном применении внешнего входного и выходного фильтров и несущей частоте 4 кГц обеспечивается соответствие классу C2 при длине кабеля двигателя до 50 м.

Стандартная модель 575 В не оснащена встроенным фильтром.

Если ПЧ оснащен встроенным фильтром, кабель двигателя соответствует требованиям настоящего руководства, а ПЧ и двигатель установлены в экранированном шкафу, то устройство соответствует предельным значениям излучаемых помех класса C2.

 **Примечание:** подробную информацию о внешней конструкции см. в 2.5 Размеры и вес изделия; подробную информацию о фильтре C2 см. в Е.3.2 Волновой фильтр.

Приложение С Используемые стандарты

С.1 Перечень стандартов применения

Ниже перечислены стандарты применения, которым соответствуют ПЧ:

EN/ISO 13849-1	Безопасность оборудования, элементы систем управления, связанные с безопасностью - Часть 1: общие принципы проектирования
EN/ISO 13849-2	Безопасность оборудования, элементы систем управления, связанные с безопасностью - Часть 2: верификация
IEC/EN 60204-1	Безопасность машинного оборудования. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования.
IEC/EN 62061	Безопасность машинного оборудования. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления, связанных с безопасностью.
EN/IEC 61800-3	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 3: Требования электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1	Системы регулируемого электропривода. Часть 5-1. Требования к безопасности. Электричество, тепло и энергия
IEC/EN 61800-5-2	Системы регулируемого электропривода. Часть 5-2. Требования к безопасности. Функции

С.2 Сертификация CE/TUV/UL/CCS

Маркировка CE, нанесенная на ПЧ, указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CE и соответствует требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

Маркировка TUV, нанесенная на ПЧ, указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям TUV. Сертификация TUV включает в себя сертификаты TUV-MARK, TUV-CE, TUV-CB, GS и VDE, которые обладают высоким авторитетом и признанием в области электронных приборов и компонентов.

Знак UL, прикрепленный к ПЧ, указывает на то, что ПЧ прошел сертификацию UL. Сертификация UL является добровольной сертификацией в Соединенных Штатах (но обязательной в некоторых штатах), и продукты, прошедшие сертификацию и соответствующие соответствующим требованиям стандарта UL, могут поступать на рынок США.

Маркировка CCS, нанесенная на ПЧ, указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CCS. CCS - это сертификат инспекции судов Китайского классификационного общества. Сертифицированные продукты могут использоваться на судах.

 **Примечание:** на паспортной табличке изделия указан фактический результат сертификации.

С.3 Декларация о соответствии стандартам ЭМС

Данный ПЧ соответствует стандартам EMC для продукции EN 61800-3:2004+A1:2012 и IEC 61800-3:2022, в части классов C2 и C3 (длина кабеля двигателя для обеспечения ЭМС).

С.4 Стандарты ЭМС

В стандарте электромагнитной совместимости продукции (EN 61800-3) подробно изложены требования к ЭМС ПЧ.

Соответствуют стандартам EN 61800-3:2004 + A1:2012 и EN IEC 61800-3: 2023.

Определение: ЭМС – это сокращение от электромагнитной совместимости, которая относится к способности устройства или системы должным образом функционировать в своей электромагнитной среде и не создавать невыносимых электромагнитных помех для чего-либо в этой среде.

Классификация по сфере применения:

Первый класс: для гражданского применения. Включая сценарии применения, в которых ПЧ напрямую подключается без промежуточного трансформатора к электросети низковольтного электроснабжения, питающей жилые здания.

 **Примечание:** если продукт используется в среде первого класса, он может вызывать радиопомехи. Помимо требований по соответствию СЕ, указанных в данном разделе, пользователю при необходимости следует принять дополнительные меры для предотвращения помех.

Второй класс: все сценарии применения, за исключением прямого подключения к электросети низкого напряжения, питающей жилые дома.

Жилые зоны: специально выделенные земельные участки для жилых домов, где основное электропитание напрямую подключено к сети низкого напряжения.

Зоны коммерции и легкой промышленности: согласно пункту 3.3.2 стандарта IEC 61800-3:2023, это не жилые зоны, где источник питания напрямую подключен к сети низкого напряжения либо к специализированному источнику постоянного тока (DC), предназначенному для подключения оборудования и основной сети низкого напряжения.

Промышленные зоны: специальные сети, питаемые от высоковольтного или средневольтного трансформатора, предназначенные для объектов с независимым электроснабжением.

Четыре категории ПЧ:

ПЧ категории С1: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемые в среде первой категории.

ПЧ категории С2: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, не оснащенные вилкой, розеткой или мобильной установкой; при применении в среде первой категории монтаж и эксплуатация систем силового привода должны осуществляться квалифицированными специалистами.

 **Примечание:** При использовании на территории КНР данное оборудование может генерировать радиопомехи, которые могут потребовать принять дополнительных мер по их снижению.

ПЧ категории С3: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемые в среде второй категории. Они не могут быть применены к среде первой категории.

 **Примечание:** ПЧ категории С3 не могут применяться к гражданским низковольтным электросетям общего пользования. При подключении к таким электросетям ПЧ может генерировать радиочастотные

электромагнитные помехи.

ПЧ категории C4: ПЧ с номинальным напряжением выше 1000 В или номинальным током ≥ 400 А, применяемые к сложным системам в среде второй категории.

 **Примечание:** Стандарт электромагнитной совместимости IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет использование, монтаж и отладку ПЧ. Компетентные специалисты или организация должны обладать необходимыми навыками для монтажа и/или отладки систем электропривода, включая знания в сфере ЭМС.

Приложение D Размеры

D.1 Структура панели

Рис. D-1 Конструкция светодиодной панели (ед. изм.: мм)

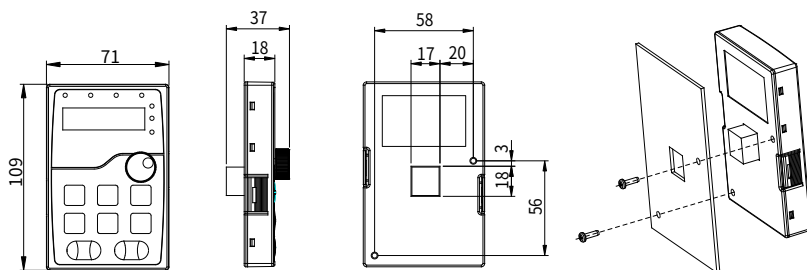
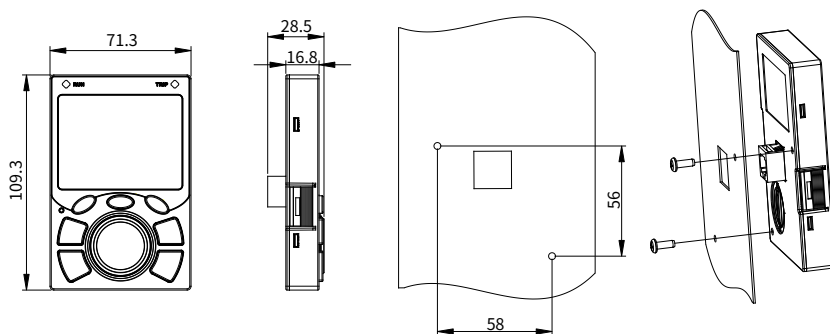


Рис. D-2 Конструкция жидкокристаллической панели (ед. изм.: мм)



D.2 Внешние размеры изделия

Рис. D-3 Размеры и положение отверстий конструкции A/B

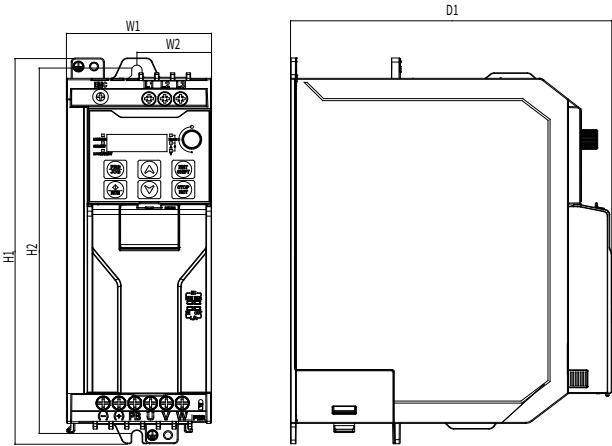


Таблица D-1 Размеры и положение отверстий конструкции A (ед. изм.: мм)

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия		Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-0R2G-S2	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-S2	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-S2	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R2G-2	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-2	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-2	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-4	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-4	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R1G-4	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R4G-5	60	190	155	36	180	Ø5
GD28-0R7G-5	60	190	155	36	180	Ø5

Таблица D-2 Размеры и положение отверстий конструкции A, B (ед. изм.: мм)

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия		Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-1R1G-S2	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-S2	70	190	155	36	180	Ø5

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия		Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-2R2G-S2	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R1G-2	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-2	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-2R2G-2	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-4	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-2R2G-4	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-003G-4	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-004G-4	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-1R5G-5	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-2R2G-5	70	190	155	36	180	Ø5
GD28-004G-5	70	190	155	36	180	Ø5

Рис. D-4 Размеры и положение отверстий конструкции С

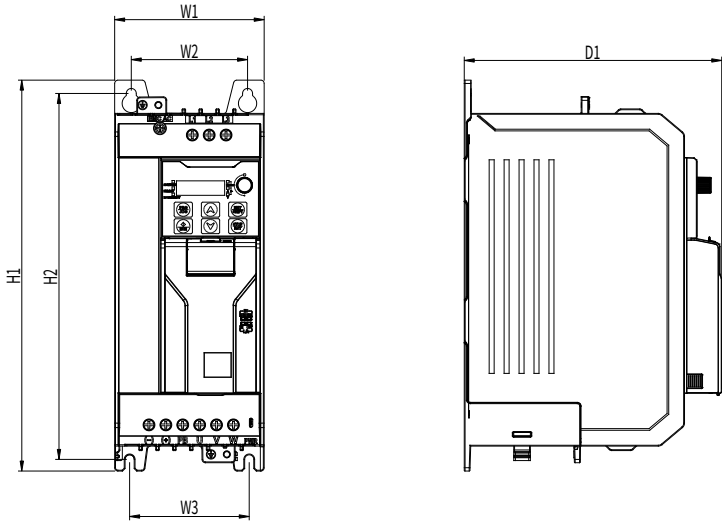


Таблица D-3 Размеры и положение отверстий конструкции С (ед. изм.: мм)

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия			Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	
GD28-004G-S2	90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-004G-2	90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-5R5G-2	90	235	155	70	72	220	Ø6

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия			Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	
GD28-5R5G-4	90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-7R5G-4	90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-5R5G-5	90	235	155	70	72	220	Ø6
GD28-7R5G-5	90	235	155	70	72	220	Ø6

Рис. D-5 Размеры и положение отверстий конструкции D

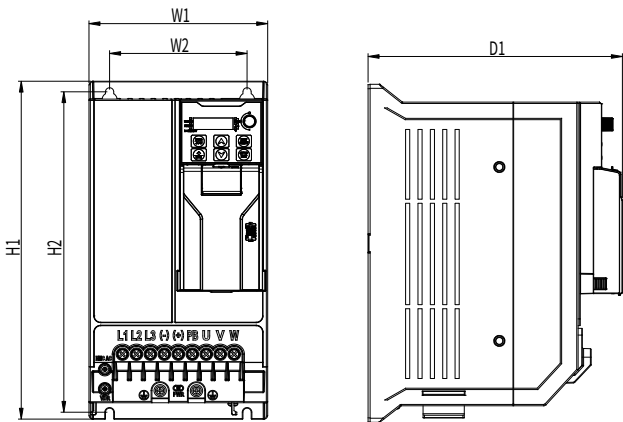


Таблица D-4 Размеры и положение отверстий конструкции D (ед. изм.: мм)

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия		Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-7R5G-2	130	250	185	100	237	Ø 6
GD28-011G-2	130	250	185	100	237	Ø 6
GD28-011G-4	130	250	185	100	237	Ø 6
GD28-015G-4	130	250	185	100	237	Ø 6
GD28-011G-5	130	250	185	100	237	Ø 6
GD28-015G-5	130	250	185	100	237	Ø 6

Рис. D-6 Размеры и положение отверстий конструкции E

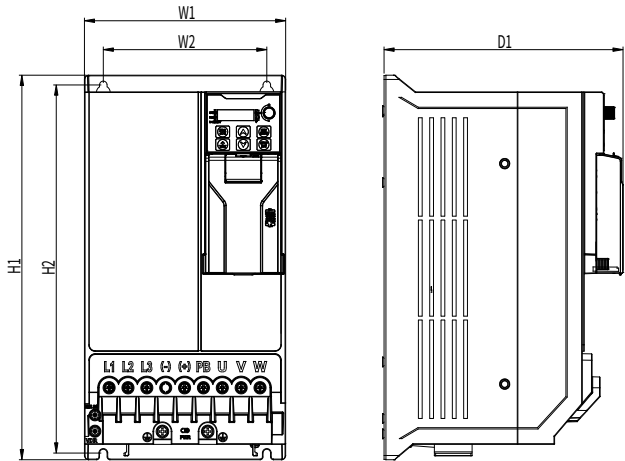


Таблица D-5 Размеры и положение отверстий конструкции E (ед. изм.: мм)

Модель изделия	Габариты			Положение монтажного отверстия		Диаметр отверстия
	W1	H1	D1	W2	H2	
GD28-015G-2	160	300	190	130	287	Ø 6
GD28-018G-4	160	300	190	130	287	Ø 6
GD28-022G-4	160	300	190	130	287	Ø 6
GD28-018G-5	160	300	190	130	287	Ø 6
GD28-022G-5	160	300	190	130	287	Ø 6

D.3 Размеры для фланцевого монтажа

Рис. D-7 Размеры и положение отверстий конструкции C

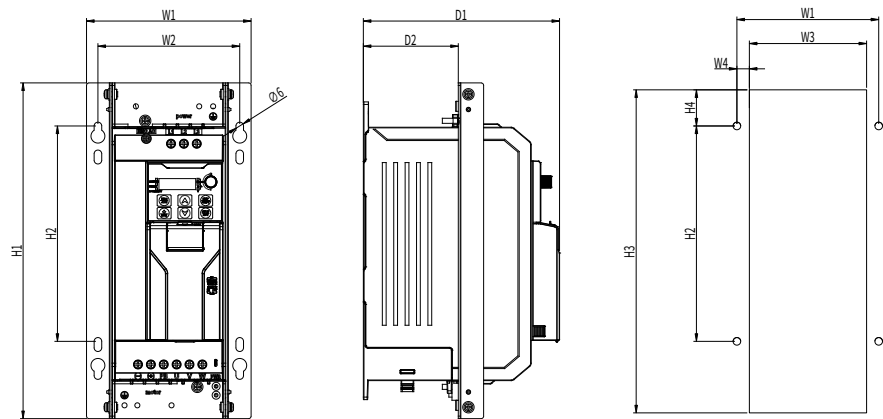


Таблица D-6 Размеры для установки фланцевого типа конструкции C (ед. изм.: мм)

Модель изделия	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр отверстия	Крепежный болт
GD28-004G-S2	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5
GD28-004G-2	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5
GD28-5R5G-2	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5
GD28-5R5G-4	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5
GD28-7R5G-4	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5
GD28-5R5G-5	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5
GD28-7R5G-5	130	112	93	10	265	170	255	29	155	75	Ø6	M5

Рис. D-8 Размеры и положение отверстий конструкции D/E

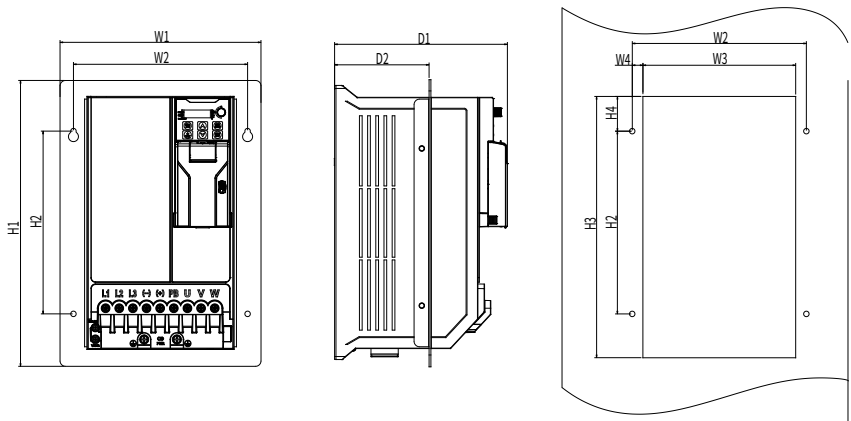


Таблица D-7 Размеры для установки фланцевого типа конструкции D (ед. изм.: мм)

Модель изделия	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр отверстия	Крепежный болт
GD28-7R5G-2	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6	M5
GD28-011G-2	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6	M5
GD28-011G-4	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6	M5
GD28-015G-4	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6	M5
GD28-011G-5	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6	M5
GD28-015G-5	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6	M5

Таблица D-8 Размеры для установки фланцевого типа конструкции E (ед. изм.: мм)

Модель изделия	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр отверстия	Крепежный болт
GD28-015G-2	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6	M5
GD28-018G-4	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6	M5
GD28-022G-4	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6	M5
GD28-018G-5	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6	M5
GD28-022G-5	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6	M5

Приложение Е Периферийные принадлежности

Е.1 Кабель

Кабели включают силовые кабели и кабели управления. Для выбора типов кабелей смотрите следующую таблицу.

Тип кабеля		Симметричный экранированный кабель	Четырехжильный кабель	Витая пара с двойным экранированием	Витая пара с одиночным экранированием
Кабель питания	Входной силовой кабель	✓	-	-	-
	Кабель электродвигателя	✓	-	-	-
Кабели управления	Кабель аналоговых сигналов	-	-	✓	-
	Кабель цифровых сигналов	-	-	✓	✓

Е.1.1 Кабель питания

Таблица Е-1 Выбор кабеля

Модель ПЧ	L1/L, L2/N, L3, PB, (+), (-) Рекомендуемый размер кабеля		U, V, W Рекомендуемый размер кабеля		PE Рекомендуемый размер кабеля	
	мм²	AWG	мм²	AWG	мм²	AWG
1-фазный 200–240 В перем. тока						
GD28-0R2G-S2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-0R4G-S2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-0R7G-S2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-1R1G-S2	2,5	12	1,5	14	2,0	12
GD28-1R5G-S2	4	10	1,5	14	4	10
GD28-2R2G-S2	4	10	2,5	12	4	10
GD28-004G-S2	10	8	2,5	12	10	8
3-фазный 200-240 В перем. тока						
GD28-0R2G-2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-0R4G-2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-0R7G-2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-1R1G-2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-1R5G-2	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-2R2G-2	2,5	12	2,5	12	2,5	12
GD28-004G-2	10	8	4	10	10	8

Модель ПЧ	L1/L, L2/N, L3, PB, (+), (-) Рекомендуемый размер кабеля		U, V, W Рекомендуемый размер кабеля		PE Рекомендуемый размер кабеля	
	мм²	AWG	мм²	AWG	мм²	AWG
GD28-5R5G-2	10	8	10	8	10	8
GD28-7R5G-2	16	6	10	8	16	6
GD28-011G-2	16	6	16	6	16	6
GD28-015G-2	35	3	25	4	35	3
3-фазный 380-480 В перем. тока						
GD28-0R4G-4	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-0R7G-4	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-1R1G-4	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-1R5G-4	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-2R2G-4	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-003G-4	2,5	12	1,5	14	2,0	12
GD28-004G-4	4	10	1,5	14	4	10
GD28-5R5G-4	10	8	4	10	10	8
GD28-7R5G-4	10	8	4	10	10	8
GD28-011G-4	16	6	10	8	16	6
GD28-015G-4	16	6	10	8	16	6
GD28-018G-4	25	4	16	6	25	4
GD28-022G-4	35	3	25	4	35	3
3-фазный 525-600 В перем. тока						
GD28-0R4G-5	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-0R7G-5	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-1R5G-5	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-2R2G-5	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-004G-5	1,5	14	1,5	14	1,5	14
GD28-5R5G-5	2,5	12	2,5	12	2,5	12
GD28-7R5G-5	4	10	1,5	14	4	10
GD28-011G-5	10	8	10	8	10	8
GD28-015G-5	10	8	10	8	10	8
GD28-018G-5	16	6	16	6	16	6
GD28-022G-5	25	4	25	4	16	8

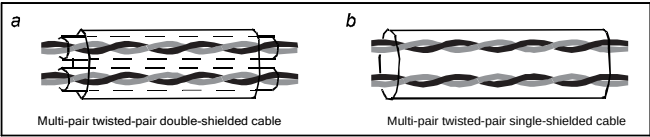
 **Примечание:** приведенные выше данные являются рекомендуемыми размерами кабеля; рекомендованные кабели для главной цепи можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 50°C, длина кабеля менее 100 м, а ток соответствует номинальному току.

Рекомендуемый момент затяжки для силовых кабелей: 3-6AWG: 2 Н·м, 8AWG: 1,2 Н·м, 10-14AWG: 0,8 Н·м.

Е.1.2 Кабели управления

Кабели цепей управления в основном включают кабели аналоговых сигналов и кабели цифровых сигналов. В качестве кабелей управления аналоговыми сигналами используется витая пара с двойным экранированием с отдельной экранированной витой парой для каждого сигнала и разными заземляющими проводами для разных аналоговых сигналов. Для цифровых сигналов предпочтителен кабель с двойным экранированием, но также можно использовать витые пары с одиночным экранированием или неэкранированные витые пары (рис. б).

Рис. Е-1 Прокладка кабеля управления



 Примечание:

- Кабели аналоговых сигналов и кабели управления должны быть независимыми экранированными кабелями.
- Один и тот же кабель не может передавать сигналы 24 В и 115/230 В одновременно.
- Для передачи частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.
- Кабель реле должен иметь металлическое защитное экранирование.

Е.2 Автоматические прерыватели, плавкие предохранители и электромагнитные контакторы

Автоматический выключатель в основном используется для предотвращения случаев поражения электрическим током и коротких замыканий на землю, которые могут вызвать возгорание из-за токов утечки. Электромагнитный контактор в основном используется для управления включением и отключением питания главной цепи, что позволяет эффективно отключать входное питание частотного преобразователя в случае сбоя системы для обеспечения безопасности.

Рис. Е-2 Выбор модели прерывателя и контактора

Модель ПЧ	Номинальный ток прерывателя (А)	Номинальный ток контактора (А)
1-фазный 200–240 В перем. тока		
GD28-0R2G-S2	6	9
GD28-0R4G-S2	10	9
GD28-0R7G-S2	16	12
GD28-1R1G-S2	20	18
GD28-1R5G-S2	25	25
GD28-2R2G-S2	32	32
GD28-004G-S2	40	38

Модель ПЧ	Номинальный ток прерывателя (А)	Номинальный ток контактора (А)
3-фазный 200-240 В перем. тока		
GD28-0R2G-2	6	9
GD28-0R4G-2	6	9
GD28-0R7G-2	10	9
GD28-1R1G-2	16	12
GD28-1R5G-2	20	18
GD28-2R2G-2	25	25
GD28-004G-2	40	32
GD28-5R5G-2	50	40
GD28-7R5G-2	63	65
GD28-011G-2	80	65
GD28-015G-2	100	95
3-фазный 380-480 В перем. тока		
GD28-0R4G-4	6	9
GD28-0R7G-4	10	9
GD28-1R1G-4	10	9
GD28-1R5G-4	16	12
GD28-2R2G-4	16	12
GD28-003G-4	20	18
GD28-004G-4	20	18
GD28-5R5G-4	32	32
GD28-7R5G-4	40	32
GD28-011G-4	50	50
GD28-015G-4	63	65
GD28-018G-4	80	65
GD28-022G-4	100	95
3-фазный 525-600 В перем. тока		
GD28-0R4G-5	6	9
GD28-0R7G-5	6	9
GD28-1R5G-5	6	9
GD28-2R2G-5	10	9
GD28-004G-5	16	12
GD28-5R5G-5	20	18
GD28-7R5G-5	32	32
GD28-011G-5	40	32
GD28-015G-5	50	50
GD28-018G-5	50	50
GD28-022G-5	63	65

 **Примечание:** во избежание перегрузки следует добавить предохранители.

Таблица Е-3 Выбор модели плавкого предохранителя

Модель ПЧ	Максимальный ток короткого замыкания	Тип плавкого предохранителя	Номинальные значения плавкого предохранителя
1-фазный 200–240 В перем. тока			
GD28-0R2G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 6 А, КЛАСС J
GD28-0R4G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 10 А, КЛАСС J
GD28-0R7G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 15 А, КЛАСС J
GD28-1R1G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 15 А, КЛАСС J
GD28-1R5G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 20 А, КЛАСС J
GD28-2R2G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 25 А, КЛАСС J
GD28-004G-S2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 35 А, КЛАСС J
3-фазный 200-240 В перем. тока			
GD28-0R2G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 5 А, КЛАСС J
GD28-0R4G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 8 А, КЛАСС J
GD28-0R7G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 10 А, КЛАСС J
GD28-1R1G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 15 А, КЛАСС J
GD28-1R5G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 15 А, КЛАСС J
GD28-2R2G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 15 А, КЛАСС J
GD28-004G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 30 А, КЛАСС J
GD28-5R5G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 35 А, КЛАСС J
GD28-7R5G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 60 А, КЛАСС J
GD28-011G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 60 А, КЛАСС J
GD28-015G-2	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 90 А, КЛАСС J

Модель ПЧ	Максимальный ток короткого замыкания	Тип плавкого предохранителя	Номинальные значения плавкого предохранителя
3-фазный 380-480 В перем. тока			
GD28-0R4G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 5 А, КЛАСС J
GD28-0R7G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 8 А, КЛАСС J
GD28-1R1G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 8 А, КЛАСС J
GD28-1R5G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 10 А, КЛАСС J
GD28-2R2G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 12 А, КЛАСС J
GD28-003G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 15 А, КЛАСС J
GD28-004G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 20 А, КЛАСС J
GD28-5R5G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 35 А, КЛАСС J
GD28-7R5G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 35 А, КЛАСС J
GD28-011G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 60 А, КЛАСС J
GD28-015G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 60 А, КЛАСС J
GD28-018G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 80 А, КЛАСС J
GD28-022G-4	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 90 А, КЛАСС J
3-фазный 525-600 В перем. тока			
GD28-0R4G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 5 А, КЛАСС J
GD28-0R7G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 6 А, КЛАСС J
GD28-1R5G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 10 А, КЛАСС J
GD28-2R2G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 12 А, КЛАСС J
GD28-004G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 20 А, КЛАСС J

Модель ПЧ	Максимальный ток короткого замыкания	Тип плавкого предохранителя	Номинальные значения плавкого предохранителя
GD28-5R5G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 25 А, КЛАСС J
GD28-7R5G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 35 А, КЛАСС J
GD28-011G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 45 А, КЛАСС J
GD28-015G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 60 А, КЛАСС J
GD28-018G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 70 А, КЛАСС J
GD28-022G-5	65kA	Не полупроводниковый предохранитель (JDDZ/7)	600 В, 90 А, КЛАСС J

 **Примечание:** технические характеристики дополнительного оборудования, приведенные в таблице, являются идеальными значениями. Вы можете выбрать комплектующие в зависимости от фактических условий эксплуатации, но не используйте оборудование с более низкими значениями характеристик.

Е.3 Дополнительные принадлежности

Стабилизаторы, фильтры, тормозные компоненты и монтажные кронштейны являются внешним оборудованием и должны быть специально указаны при покупке.

Е.3.1 Стабилизатор

Входной реактор используется для повышения коэффициента мощности на входной стороне ПЧ, что, таким образом, ограничивает гармонические составляющие токов.

Выходной стабилизатор используется для увеличения допустимого расстояния выходного кабеля ПЧ и эффективно ограничивает скачки напряжения, генерируемые при переключении IGBT-модуля ПЧ.

Из-за повышенного тока утечки в результате паразитной емкости между длинным кабелем и землей может срабатывать защита ПЧ от перегрузки по току. Чтобы предотвратить это и избежать повреждения изоляции двигателя, необходимо произвести компенсацию емкости путем добавления выходного стабилизатора. Длину кабеля между ПЧ и двигателем смотрите в разделе В.5.1 Длина кабеля двигателя для нормальной работы. Если данная длина превышена, обратитесь к следующей таблице для выбора; если данная длина превышена в два раза, проконсультируйтесь непосредственно с нами.

Таблица Е-4 Выбор модели реактора

Мощность ПЧ	Входной дроссель	Выходной дроссель
1-фазный 200–240 В перем. тока		
0,2кВт	-	GDL-OCL0005-4CU
0,4кВт	-	GDL-OCL0005-4CU
0,75кВт	-	GDL-OCL0005-4CU

Мощность ПЧ	Входной дроссель	Выходной дроссель
1,1кВт	-	GDL-OCL0010-4CU
1,5кВт	-	GDL-OCL0010-4CU
2,2кВт	-	GDL-OCL0014-4CU
4кВт	-	GDL-OCL0020-4CU
3-фазный 200-240 В перем. тока		
0,2кВт	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
0,4кВт	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0005-4CU
0,75кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1,1кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
1,5кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
2,2кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0020-4CU
4кВт	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
5,5кВт	GDL-ACL0032-4CU	GDL-OCL0032-4CU
7,5кВт	GDL-ACL0040-4CU	GDL-OCL0040-4CU
11кВт	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL
15кВт	GDL-ACL0090-4AL	GDL-OCL0075-4AL
3-фазный 380-480 В перем. тока		
0,4кВт	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
0,75кВт	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1,1кВт	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1,5кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0006-4CU
2,2кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
3кВт	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
4кВт	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU
5,5кВт	GDL-ACL0032-4CU	GDL-OCL0020-4CU
7,5кВт	GDL-ACL0032-4CU	GDL-OCL0020-4CU
11кВт	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0035-4AL
15кВт	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL
18,5кВт	GDL-ACL0070-4AL	GDL-OCL0050-4AL
22кВт	GDL-ACL0070-4AL	GDL-OCL0060-4AL
3-фазный 525-600 В перем. тока		
0,4кВт	GDL-ACL0005-6CU	GDL-OCL0005-6CU
0,75кВт	GDL-ACL0005-6CU	GDL-OCL0005-6CU
1,5кВт	GDL-ACL0006-6CU	GDL-OCL0005-6CU
2,2кВт	GDL-ACL0010-6CU	GDL-OCL0006-6CU
4кВт	GDL-ACL0010-6CU	GDL-OCL0011-6CU
5,5кВт	GDL-ACL0015-6CU	GDL-OCL0011-6CU
7,5кВт	GDL-ACL0020-6CU	GDL-OCL0020-6CU

Мощность ПЧ	Входной дроссель	Выходной дроссель
11кВт	GDL-ACL0030-6CU	GDL-OCL0020-6CU
15кВт	GDL-ACL0030-6CU	GDL-OCL0030-6CU
18,5кВт	GDL-ACL0045-6CU	GDL-OCL0030-6CU
22кВт	GDL-ACL0045-6CU	GDL-OCL0045-6CU

 Примечание:

- Для входного дросселя расчетное снижение номинального входного напряжения составляет $\geq 1,5\%$.
- Для выходного дросселя расчетное снижение номинального выходного напряжения составляет 1% .
- Для выбора комплектующих с требованиями к материалам, отличными от указанных в таблице выше, обратитесь к брошюре «Рекламный буклет по фильтрующим комплектующим для низковольтных частотных преобразователей серии GDL».

Е.3.2 Волновой фильтр

Фильтры используются для снижения помех от окружающей среды и от ПЧ во время работы. Дополнительные фильтры могут быть использованы для удовлетворения требований по электромагнитной совместимости, предъявляемые к системам электропривода CE / EN 61800-3 C2.

Таблица Е-5 Выбор модели волнового фильтра

Мощность ПЧ	Входной волновой фильтр	Выходной волновой фильтр
1-фазный 200–240 В перем. тока		
0,2кВт	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
0,4кВт	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
0,75кВт	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
1,1кВт	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
1,5кВт	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
2,2кВт	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
4кВт	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
3-фазный 200-240 В перем. тока		
0,2кВт	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
0,4кВт	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
0,75кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04006L-B
1,1кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
1,5кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
2,2кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
4кВт	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
5,5кВт	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
7,5кВт	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
11кВт	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
15кВт	FLT-P04100L-B	FLT-L04065L-B

Мощность ПЧ	Входной волновой фильтр	Выходной волновой фильтр
3-фазный 380-480 В перем. тока		
0,4кВт	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
0,75кВт	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1,1кВт	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1,5кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04006L-B
2,2кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04006L-B
3кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
4кВт	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
5,5kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
7,5кВт	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
11кВт	FLT-P04045L-B	FLT-L04032L-B
15кВт	FLT-P04065L-B	FLT-L04045L-B
18,5кВт	FLT-P04065L-B	FLT-L04045L-B
22кВт	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
3-фазный 525-600 В перем. тока		
0,4кВт	FLT-P05006L-B	FLT-L05006L-B
0,75кВт	FLT-P05006L-B	FLT-L05006L-B
1,5кВт	FLT-P05016L-B	FLT-L05016L-B
2,2кВт	FLT-P05016L-B	FLT-L05016L-B
4кВт	FLT-P05016L-B	FLT-L05016L-B
5,5kW	FLT-P05032L-B	FLT-L05032L-B
7,5кВт	FLT-P05032L-B	FLT-L05032L-B
11кВт	FLT-P06050H-B	FLT-L06050H-B
15кВт	FLT-P06050H-B	FLT-L06050H-B
18,5кВт	FLT-P06050H-B	FLT-L06050H-B
22кВт	FLT-P06050H-B	FLT-L06050H-B

Е.3.3 Тормозные компоненты

Тормозные компоненты включают в себя тормозные резисторы и тормозные блоки, которые могут использоваться для рассеивания рекуперативной энергии, вырабатываемой двигателем, что значительно улучшает способность торможения и замедления. Если преобразователь частоты замедляется с большой инерционной нагрузкой или требует экстренного замедления, двигатель переходит в режим выработки электроэнергии и через инверторный мост передает энергию нагрузки в узел постоянного тока преобразователя частоты, вызывая повышение напряжения на шине преобразователя частоты. Если этот показатель превышает заданное значение, преобразователь подает сигнализацию о нештатном напряжении. Во избежание подобных ситуаций необходимо укомплектовать оборудование тормозным блоком.

Таблица Е-6 Выбор тормозных компонентов

Мощность ПЧ	Тормозной блок	Значение тормозного сопротивления, адаптированное под 100% тормозной момент (Ом)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивле ние (Ом)
			Коэффициент использования тормоза 10%	Коэффициент использования тормоза 50%	Коэффициент использования тормоза 80%	
1-фазный 200–240 В перем. тока						
0,2кВт	Встроенный тормозной блок	750	0,03	0,15	0,24	380
0,4кВт		361	0,06	0,3	0,48	180
0,75кВт		192	0,11	0,56	0,9	100
1,1кВт		131	0,17	0,83	1,32	100
1,5кВт		96	0,23	1,1	1,8	60
2,2кВт		65	0,33	1,7	2,64	39
4кВт		36	0,6	3	4,8	33
3-фазный 200-240 В перем. тока						
0,2кВт	Встроенный тормозной блок	750	0,03	0,15	0,24	380
0,4кВт		361	0,06	0,3	0,48	180
0,75кВт		192	0,11	0,56	0,9	100
1,1кВт		131	0,17	0,83	1,32	100
1,5кВт		96	0,23	1,1	1,8	60
2,2кВт		65	0,33	1,7	2,64	39
4кВт		36	0,6	3	4,8	33
5,5kW		26	0,8	4,13	6,6	25
7,5кВт		19	1,13	5,63	9	13
11кВт		13	1,65	8,3	13,2	8,8
15кВт		9,6	2,3	11,3	18	6,4
3-фазный 380-480 В перем. тока						
0,4кВт	Встроенный тормозной блок	750	0,08	0,4	0,7	380
0,75кВт		653	0,11	0,56	0,9	200
1,1кВт		440	0,16	0,8	1,3	150
1,5кВт		326	0,23	1,13	1,8	150
2,2кВт		222	0,33	1,65	2,64	130
3кВт		122	0,6	3	4,8	80
4кВт		122	0,6	3	4,8	80
5,5kW		89	0,8	4,1	6,6	60
7,5кВт		65	1,13	5,6	9	51
11кВт		44	1,7	8,3	13,2	31

Мощность ПЧ	Тормозной блок	Значение тормозного сопротивления, адаптированное под 100% тормозной момент (Ом)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление (Ом)
			Коэффициент использования тормоза 10%	Коэффициент использования тормоза 50%	Коэффициент использования тормоза 80%	
15кВт		32	2	11,2	18	23
18,5кВт		26	3	14	22	19
22кВт		22	3,3	17	26	17
3-фазный 525-600 В перем. тока						
0,4кВт	Встроенный тормозной блок	1800	0,05	0,24	0,4	880
0,75кВт		960	0,1	0,5	0,75	470
1,5кВт		480	0,2	0,94	1,5	264
2,2кВт		330	0,3	1,4	2,2	200
4кВт		226	0,4	2	3,2	122
5,5kW		165	0,5	2,8	4,4	88
7,5кВт		120	0,75	3,75	6	66
11кВт		82	1,1	5,5	8,8	50
15кВт		60	1,5	7,5	12	40
18,5кВт		50	1,85	9,25	14,8	30
22кВт		41	2,2	11	18	25

 Примечание:

- При выборе значения сопротивления и мощности тормозного резистора следует руководствоваться данными, предоставленными компанией-производителем.
- Тормозной резистор может повышать тормозной момент ПЧ. В таблице выше приведена мощность резистора, рассчитанная с учетом 10%, 50% и 80% частоты торможения при 100% тормозном моменте. При выборе тормозной системы следует руководствоваться фактическими условиями производства.

Е.3.4 Внешняя панель и монтажный кронштейн

Е.3.4.1 Внешняя панель

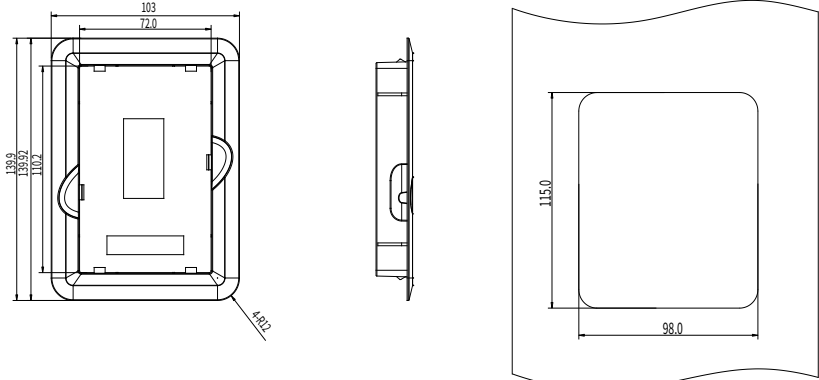
Модель	SOP-28	BOP-270
Внешний вид		

Е.3.4.2 Монтажный кронштейн панели

Все модели поддерживают внешнюю панель управления, которые являются дополнительным оборудованием.

Вы можете установить внешнюю панель управления на кронштейн. Существует два типа кронштейнов, которые совместимы со всеми панелями. Кронштейн для крепления панели является дополнительной деталью. Его внешние размеры представлены на Рис. Е-2.

Рис. Е-2 Внешние размеры монтажного кронштейна панели (единица измерения: мм)

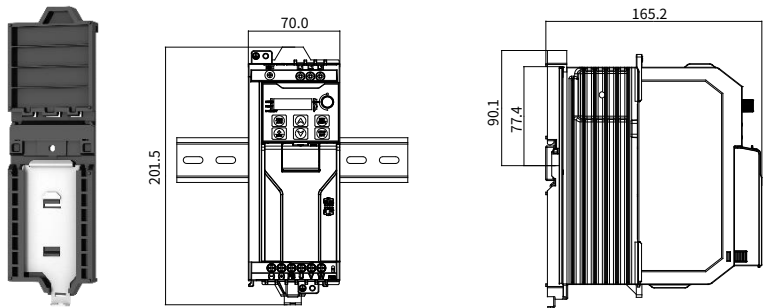


Наименование	Модель
Монтажный кронштейн панели	GD350-JPZJ

Е.3.5 Монтажный кронштейн для DIN-рейки

При выборе способа установки на DIN-рейку для конструкций А и В необходимо использовать монтажный кронштейн для DIN-рейки.

Рис. Е-3 Размеры монтажного кронштейна для DIN-рейки (ед. изм.: мм)



Наименование	Модель
Монтажный кронштейн для DIN-рейки	AP-RB-A-01

Е.3.6 Список комплектующих

№ п/п	Наименование	Модель	Применимые модели	Изображение
1	Монтажный кронштейн для фланца-С	AP-FG-C-01	С	
2	Монтажный кронштейн для фланца-D	AP-FG-D-01	D	
3	Монтажный кронштейн для фланца-E	AP-FG-E-01	E	

Приложение F Функция безопасного отключения крутящего момента (STO)

Перед запуском функции STO подробно ознакомьтесь с описанием и соблюдайте все меры предосторожности, приведенные в данном руководстве.

F.1 Стандарты безопасности

Данное изделие оснащено интегрированной функцией STO и соответствует следующим стандартам безопасности.

IEC 61000-6-7	Электромагнитная совместимость (ЭМС) - часть 7: Общий стандарт - Требования к помехоустойчивости оборудования, используемого на промышленных объектах для выполнения функций, связанных с безопасностью (функциональная безопасность)
IEC 61326-3-1	Требования к ЭМС электрооборудования для измерения, управления и лабораторного использования. Часть 3-1: Требования к помехоустойчивости систем, связанных с безопасностью, и оборудования, предназначенного для выполнения функций, связанных с безопасностью (функциональная безопасность) - Общепромышленное применение
IEC 61508	Безопасность оборудования, функциональная безопасность систем управления безопасностью
IEC/EN 61800-5-2	Системы регулируемого электропривода. Часть 5-2. Требования к безопасности. Функции
IEC/EN 62061	Безопасность оборудования, функциональная безопасность электрических, электронных, программно-электронных систем управления
EN/ISO 13849-1	Безопасность оборудования, элементы систем управления, связанные с безопасностью - Часть 1: общие принципы проектирования
EN/ISO 13849-2	Безопасность оборудования, элементы систем управления, связанные с безопасностью - Часть 2: верификация

Ниже приведены данные, относящиеся к стандартам безопасности:

Код	Определение	Стандарт	Характеристики
SIL	Уровень полноты безопасности	IEC 61508 IEC 62061	SIL3
PFH	Средняя вероятность опасных отказов в час	IEC 61508	8.53×10^{-10}
HFT	Отказоустойчивость аппаратных средств	IEC 61508	1
SFF	Доля безопасных отказов	IEC 61508	99,39%
DC	Диагностический охват	ISO 13849-1	Более 90%
Cat.	Категория	ISO 13849-1	3

F.2 Описание функции безопасности

■ Описание принципов работы функции STO

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) отключает выход привода, отключая сигналы привода и прекращая подачу электроэнергии на двигатель, таким образом, отключая внешний выходной крутящий момент (см. Рис. F-2). Когда активирован STO, эта функция предотвращает случайный запуск двигателя, когда он находится в статическом состоянии. Если двигатель вращается, он будет продолжать

вращаться по инерции до тех пор, пока не остановится. Если двигатель оснащен тормозом, тормоз закрывается немедленно.

 Примечание:

- В обычном рабочем режиме не рекомендуется использовать функцию STO для остановки работы ПЧ. Функция STO не может эффективно предотвращать саботаж или неправильное использование. Если функция STO используется для остановки работающего ПЧ, то привод отключит питание двигателя, и двигатель начнет останавливаться под действием момента инерции. Если последствия, вызванные этим действием, неприятны, следует использовать соответствующие режимы остановки для остановки ПЧ и механического оборудования.
- При использовании асинхронного двигателя с постоянными магнитами, индуктивным сопротивлением или с неявным полюсом, даже если активирована функция STO, все равно возможен режим неисправности (хотя вероятность этого очень мала), который не позволяет двум силовым устройствам ПЧ проводить ток. Приводная система может выдавать равномерный крутящий момент, который может поворачивать вал двигателя с постоянными магнитами на максимальный электрический угол 180° или вал асинхронного двигателя с несимметричным полюсом или реактивного двигателя с реактивным сопротивлением на электрический угол 90° . Этот возможный режим отказа должен быть разрешен при проектировании машинной системы. Максимальный угол поворота вала двигателя = электрический угол 360° / Количество пар полюсов двигателя.
- Функция STO не может заменить функцию аварийной остановки. Если не предпринимаются никакие другие меры, подача питания на ПЧ не может быть отключена в аварийной ситуации.
- Функция STO имеет приоритет перед всеми другими функциями ПЧ.
- Хотя функция STO может уменьшить риск возникновения опасных ситуаций, она не устраняет все потенциальные опасности.
- Проектирование систем, связанных с безопасностью, требует профессиональных знаний в области техники безопасности. Чтобы обеспечить безопасность всей системы управления, спроектируйте систему в соответствии с требуемыми принципами безопасности. Отдельная подсистема с функцией STO, хотя и специально разработана для приложений, связанных с безопасностью, не может гарантировать безопасность всей системы.

■ **Описание функции аварийной остановки**

Когда в оборудовании используется функция аварийной остановки, она в основном позволяет операторам принимать своевременные меры для предотвращения несчастных случаев в непредвиденных условиях. Его конструкция не обязательно может быть сложной или интеллектуальной, но в нем могут использоваться простые электромеханические устройства для инициирования контролируемой быстрой остановки путем отключения источника питания или другими средствами (такими как динамическое или рекуперативное торможение).

F.3 Оценка рисков

1. Перед использованием функции STO необходимо провести оценку риска приводной системы, чтобы убедиться в соответствии требуемым стандартам безопасности.
2. При работе устройства с функциями безопасности могут также возникать некоторые другие риски. Поэтому при проведении оценки рисков всегда необходимо учитывать безопасность.
3. Если во время работы функции безопасности будет приложена внешняя сила (например, сила тяжести по вертикальной оси), двигатель будет вращаться. Эффективным решением данной проблемы является наличие отдельного механического тормоза.
4. Если привод выходит из строя, а двигатель может работать в диапазоне 180° , необходимо предусмотреть меры для обеспечения безопасности в потенциально опасных ситуациях.

Примечание: для вращающегося двигателя максимальный угол поворота вала составляет 1/6 оборота; для приводного двигателя максимальный угол поворота вала составляет 1/20 оборота; для линейного сервопривода максимальное перемещение – 30 мм.

F.4 Кабель подключения STO

По умолчанию клеммы функции STO +24 В/STO1/STO2 закорочены.

Схема подключения приведена ниже:

1. При использовании функции STO, уберите перемычки между +24В/STO1/STO2.
2. При нормальном режиме работы контакт должен быть замкнут переключателем или реле.

Рис. F-1 Замыкание +24 В/STO1/STO2 накоротко

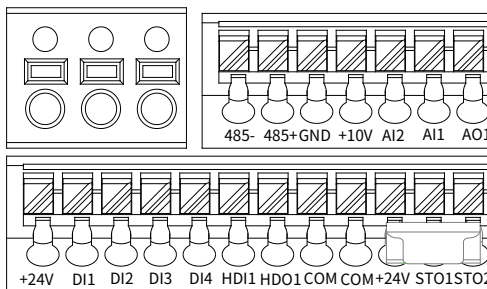


Рис. F-2 Подключение внутреннего источника питания в цепи функции STO

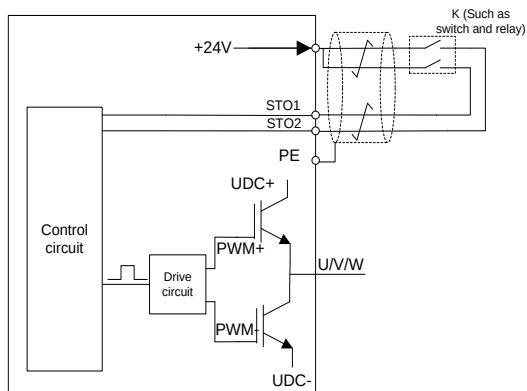
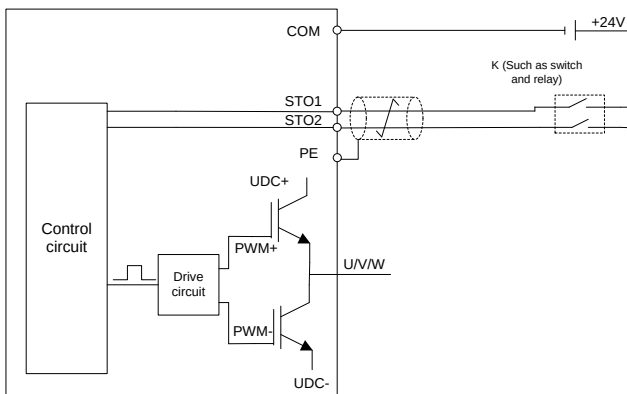


Рис. F-3 Подключение внешнего источника питания в цепи функции STO



Примечание:

- Символ "К" на рисунке представляет собой ручной переключатель, кнопку аварийной остановки, реле безопасности или контакт безопасности ПЛК.
- Размыкание или замыкание контакта выключателя должно происходить в пределах 200 мс.
- Максимальная длина сигнального кабеля витой пары с двойным экранированием между ПЧ и переключателем 25 м.
- Экран кабеля должен быть подключен к клемме заземления (PE) преобразователя частоты.
- Когда функция STO активна, два переключателя или реле одновременно размыкаются, ПЧ отключает выход и на дисплее отображается "E40".

F.5 Описание функций клемм STO

Функции клемм STO описаны в таблице ниже:

Маркировка клеммы	Описание функций
+24В	Диапазон напряжения: 24 В $\pm$ 15% Для отключения функции STO закоротите +24В на STO1 и STO2
STO1	Режим действия STO: 0 В < STO1 и STO2 < 5 В Режим отключения STO: 13 В < STO1 и STO2 < 30 В
STO2	Входной ток: 5 мА Входные сигналы функции STO

F.6 Таблица логики функции STO

Функциональная логика STO1, STO2 и отображение на дисплее приведены в следующей таблице:

STO1	STO2	Состояние ПЧ	Отображение на панели	Описание неисправности
STO1 замкнут	STO2 замкнут	Работа в обычном режиме	Нет неисправности	-
STO1 разомкнут	STO2 разомкнут	Отключение вывода крутящего момента	E40	Безопасное отключение крутящего момента (STO)
STO1 разомкнут	STO2 замкнут	Отключение вывода крутящего момента	E41	Отказ по каналу STO1
STO1 замкнут	STO2 разомкнут	Отключение вывода крутящего момента	E42	Отказ по каналу STO2

 **Примечание:** E43 означает, что сигналы на STO1 и STO2 ненормальны.

F.7 Описание задержки канала STO

В следующей таблице описано время задержки срабатывания и индикации каналов STO:

Таблица F-1 Время задержки срабатывания и индикации каналов STO

Режим STO	Задержка срабатывания STO ¹ и задержка индикации ²
Неисправность STO: E41	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: E42	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: E43	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: E40	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 100 мс

¹): задержка срабатывания STO = интервал времени между функцией STO и выходом отключения привода.

²): Задержка индикации STO = задержка между срабатыванием STO и индикацией состояния выхода STO.

F.8 Приемo-сдаточные испытания

Предупреждение!	
	- Технический персонал, операторы, специалисты по техническому обслуживанию и ремонту должны пройти соответствующую подготовку, чтобы понимать требования и принципы проектирования и отладки систем безопасности. - Не проводите техническое обслуживание ПЧ или двигателя до отключения питания; в противном случае может возникнуть опасность поражения электрическим током или другие опасности, связанные с электричеством. - Приемо-сдаточное испытание функции безопасности должно проводиться персоналом, обладающим профессиональными знаниями в области функций безопасности, и должно быть зарегистрировано и подписано инженерами-испытателями.

Приемо-сдаточные испытания устройства должны проводиться на следующих этапах:

- Первый запуск функций безопасности.
- . После любого изменения, внесенного в систему безопасности (включая печатную плату, изменение схемы подключения, замену компонента или настройку).
- После любых работ по техническому обслуживанию, связанных с функцией безопасности.

Подписанный отчет о приемо-сдаточных испытаниях должен храниться в журналах. Отчет должен включать документы о действиях по запуску и результатах тестирования, ссылки на отчеты о неисправностях и способы устранения неисправностей. Любое новое приемочное испытание, проведенное в связи с изменениями или техническим обслуживанием, должно быть зафиксировано в журналах.

Контрольный список приемочных испытаний

Шаг	Тест	Результат
1	Убедитесь, что ПЧ может свободно работать или останавливаться во время ввода в эксплуатацию.	☐
2	Остановите ПЧ (если он работает), отсоедините входной источник питания и отсоедините ПЧ от кабеля питания с помощью разъединителя.	☐
3	Проверьте подключение цепи функции STO в соответствии с электросхемой.	☐
4	Включите разъединитель для подключения к источнику питания.	☐
	Когда двигатель остановлен, проверьте функцию STO следующим образом: 1) Если ПЧ работает, отправьте ему команду остановки и подождите, пока вал двигателя перестанет вращаться. 2) Отсоедините одновременно цепи STO1 и STO2. Затем ПЧ должен перейти в режим безопасного отключения крутящего момента и прекратить подачу напряжения, а на панели отобразится "E40". 3) Отправьте команду запуска ПЧ. Двигатель не должен запуститься. 4) Замкните цепь STO. 5) Устраните неисправность, запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель может работать должным образом.	☐
	Когда двигатель работает, проверьте функцию STO следующим образом:	☐

Шаг	Тест	Результат
	1) Запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель работает должным образом. 2) Отсоедините цепь STO. Затем ПЧ должен перейти в режим безопасного отключения крутящего момента и прекратить подачу напряжения, а на панели отобразится "E40". Двигатель должен остановиться. 3) Устраните неисправность, запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель сохраняет статическое состояние. 4) Замкните цепь STO. 5) Устраните неисправность, запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель может работать должным образом.	
5	Проверка и обнаружение неисправности ПЧ. В это время двигатель может находиться в работающем или остановленном состоянии. 1) Запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель работает должным образом. 2) Отключите STO1 и держите STO2 замкнутым. Если двигатель работает, он должен остановиться, и на панели отобразится "E41". 3) Отправьте команду запуска ПЧ. Двигатель не должен запуститься. 4) Замкните цепь STO. 5) В настоящее время неисправность не может быть устранена. Выключите и перезапустите ПЧ, а также убедитесь, что двигатель может работать должным образом. 6) Отключите STO2 и держите STO1 замкнутым. Если двигатель работает, он должен остановиться, и на панели отобразится "E42". 7) Отправьте команду запуска ПЧ. Двигатель не должен запуститься. 8) Замкните цепь STO. 9) В настоящее время неисправность не может быть устранена. Выключите и перезапустите ПЧ, а также убедитесь, что двигатель может работать должным образом.	□
6	Запишите и подпишите отчет о приемо-сдаточных испытаниях, в котором указано, что функция безопасного отключения крутящего момента безопасна и может быть введена в эксплуатацию.	□

 Примечание:

- Если этапы, указанные в контрольном списке приемочных испытаний, выполняются в обычном режиме без исключений, это указывает на то, что цепь функции STO работает нормально. Если результат отличается от ожидаемого или если отображается "E43", это указывает на то, что цепь функции STO работает некорректно. Дополнительные сведения об обработке неисправностей см. в разделе 8.2 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению.
- Ошибка "E40" также может быть сброшена вручную или автоматически, путем настройки P08.55.

Неисправность ПЧ	Отображаемый код неисправности	Время отклика	Способ сброса
Работа в обычном режиме	Нет неисправности	-	-
Отключение вывода	E40	≤20 мс	Нажмите STOP/RS1 на

Неисправность ПЧ	Отображаемый код неисправности	Время отклика	Способ сброса
крутящего момента			панели
Отключение вывода крутящего момента	E41	≤ 20 мс	Сбросьте питание
Отключение вывода крутящего момента	E42	≤ 20 мс	Сбросьте питание

Приложение G Таблица функциональных параметров

Функциональные параметры ПЧ разделены на группы по функциям. Среди групп функциональных параметров группа P98 является группой калибровки аналоговых входов и выходов, группа P99 содержит заводские функциональные параметры, которые недоступны пользователю. Каждая группа включает в себя несколько функциональных кодов. К функциональным кодам применяется трехуровневый стиль меню. Например, "P08.08" указывает на 8-й код функции в группе P08. В ПЧ предусмотрена функция защиты паролем. Подробные настройки приведены в разделе P07.00. Параметры используются в десятичной системе счисления (0-9) и шестнадцатеричной системе счисления (0-F). Если принята шестнадцатеричная система счисления, то все биты являются взаимно независимыми от данных во время редактирования параметров. Символы в таблице функциональных параметров приведены ниже:

«○»: указывает, что значение настройки этого параметра можно изменить, когда ПЧ находится в выключенном или работающем состоянии.

«⊙»: указывает, что значение настройки этого параметра не может быть изменено во время работы ПЧ.

«●»: указывает, что значение параметра обнаружено и записано и не может быть изменено. (При выполнении операции "Восстановление заводских настроек" фактические обнаруженные значения параметров или записанные значения восстановлены не будут.)

Группа P00: Группа базовых функций

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P00.00	Режим управления скоростью	Определяет режим управления скоростью. Диапазон настройки: 0–2 0: Режим векторного управления без PG 0 1: Режим векторного управления без PG 1 2: Режим управления пространственным вектором напряжения  Примечание: При выборе векторного режима 0 или 1 сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя на ПЧ.	2	⊙
P00.01	Канал команд управления	Определяет канал команд управления. Диапазон настройки: 0–2 0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи	0	○
P00.02	Выбор канала команд управления по протоколу связи	Используется для выбора канала команд управления по протоколу связи. Диапазон настройки: 0–6	0	○

Таблица функциональных параметров

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Измени ть
		0: Modbus/Modbus TCP 1: Резерв 2: EtherNet UDP 3: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 4–6: Резерв  Примечание: Modbus TCP в 0 и 2, 3 – это расширенные функции связи, для использования которых необходимо идентифицировать плату расширения.		
P00.03	Максимальная выходная частота	Определяет максимальное значение выходной частоты ПЧ, которое является основой для настройки частоты, а также скорости ускорения/замедления. Диапазон настройки: P00.04–599,00 Гц	50,00 Гц	⊙
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Определяет верхний предел выходной частоты ПЧ, которая должна быть меньше или равна максимальной выходной частоте. Когда задание частоты превышает верхний предел рабочей частоты, для запуска используется верхний предел рабочей частоты. Диапазон настройки: P00.05–P00.03 (Гц)	50,00 Гц	⊙
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Определяет нижний предел выходной частоты ПЧ. Если задание частоты ниже нижнего предела частоты, то для работы используется нижний предел частоты. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.04  Примечание: Максимальная выходная частота $\geq$ верхний предел частоты $\geq$ нижний предел частоты.	0,00 Гц	⊙
P00.06	Источник сигнала задания частоты A	Определяет источник задания частоты. Диапазон настройки: 0–15	0	○
P00.07	Источник сигнала задания частоты B	0: Установка через P00.10 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6: Резерв 7: Простая программа ПЛК 8: Многоступенчатая скорость 9: PID-регулятор	1	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв		
P00.08	Выбор объекта задания частоты В	Определяет опорное значение для команды частоты В. Диапазон настройки: 0–1 0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты А	0	○
P00.09	Комбинации режимов задания	Определяет режим комбинирования источников установки частоты А/В. Диапазон настройки: 0–5 0: А 1: В 2: (А+В) 3: (А-В) 4: Макс. (А, В) 5: Мин. (А, В)	0	○
P00.10	Задание частоты с панели управления	Определяет установку частоты с панели управления. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	50,00Гц	○
P00.11	Время ускорения 1	Определяет время ускорения с частотой ramпы. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P00.12	Время замедления 1	Определяет время замедления частоты ramпы. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P00.13	Выбор направления работы	Определяет направление работы. Диапазон настройки: 0–2 0: Работа в направлении по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении 2: Обратный ход запрещен	0	○
P00.14	Настройка несущей частоты	Определяет несущую частоту. Высокая несущая частота будет иметь идеальную форму сигнала тока, небольшой уровень гармоник тока и небольшой шум двигателя, но это увеличит потери при переключении, повысит температуру ПЧ и повлияет на выходную мощность ПЧ.	Ввод модели	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		В то же время утечка тока ПЧ и электромагнитные помехи увеличатся. Напротив, чрезвычайно низкая несущая частота может вызвать нестабильную работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к колебаниям. Несущая частота была правильно настроена на заводе-изготовителе перед поставкой ПЧ. В обычных ситуациях изменение параметров пользователем не требуется. Заводские значения несущей частоты, соответствующей каждой модели, следующие: Модели 220 В мощностью до 5,5 кВт: 8к Другие модели: 4к Диапазон настройки: 1,0 кГц-15,0 кГц  Примечание: Когда используемая частота превышает несущую частоту по умолчанию, необходимо снижать номинальные характеристики на 10% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц.		
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	Определяет функцию автонастройки двигателя. Диапазон настройки: 0–3 0: нет операции 1: Полная автонастройка с вращением 2: Полная статическая автонастройка параметров 3: Частичная статическая автонастройка	0	⊙
P00.16	Выбор функции автоматического регулятора напряжения	Определяет функцию автоматического регулирования выходного напряжения ПЧ (AVR), которая может устранить влияние колебаний напряжения шины на выходное напряжение ПЧ. Диапазон настройки: 0–1 0: недействительно 1: Действует в течение всего процесса	1	○
P00.17	Тип ПЧ	Предназначено для настройки типа ПЧ. Диапазон настройки: 0–3 0–1: Резерв 2: Тяжелая нагрузка 3: Легкая перегрузка  Внимание: если установлено значение 0 или 1, эта функция не действительна.	2	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P00.18	Восстановление функциональных параметров	Определяет функцию сброса параметров. Диапазон настройки: 0–6 0: нет операции 1: Восстановить значения по умолчанию (за исключением параметров двигателя) 2: Очистить журнал неисправностей 3: Блокировка функционального кода (заблокировать все функциональные коды) 4: Резерв 5: Восстановить значения по умолчанию (режим заводских испытаний) 6: Восстановить значения по умолчанию (включая параметры двигателя)  Примечание: Восстановление значения по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. После завершения выбранной операции данный функциональный код автоматически возвращается к 0. После блокировки функционального кода изменить значения каких-либо кодов невозможно.	0	⊙

Группа P01: Группа управления запуском и остановкой

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P01.00	Режим запуска	Определяет режим запуска. Диапазон настройки: 0–4 0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2–3: Резерв 4: Запуск после отслеживания скорости (программное обеспечение)	0	⊙
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	Определяет начальную частоту запуска ПЧ. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,50 Гц	⊙
P01.02	Время удержания стартовой частоты	Определяет время удержания стартовой частоты. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с	0,0 с	⊙
P01.03	Ток торможения перед пуском	Определяет тормозной ток перед запуском. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P01.04	Время торможения перед пуском	Определяет время торможения перед запуском. Диапазон настройки: 0,00–50,00с	0,00с	☉
P01.05	Выбор режима ускорения/замедления	Определяет режим изменения частоты во время запуска и работы. Диапазон настройки: 0–1 0: Прямолинейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно. 1: S-образная кривая. Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой.  Примечание: S-образная кривая обычно применяется к прикладным сценариям, где требуется более плавный запуск или остановка (например, лифтам или ленточным транспортерам). Необходимо также настроить функциональные коды P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28.	0	☉
P01.06	Время стартового отрезка S-образной кривой при ускорении	Определяет время начального и конечного сегментов S-образной кривой ускорения и кривизну S-образной кривой, общую с P01.07. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с	0,1с	☉
P01.07	Время конечного отрезка S-образной кривой при ускорении	Определяет время начального и конечного сегментов S-образной кривой ускорения и кривизну S-образной кривой, общую с P01.06. Диапазон настройки: 0,0–50,0 с	0,1с	☉
P01.08	Режим остановки	Определяет режим остановки. Диапазон настройки: 0–1 0: Остановка с замедлением. После активации команды остановки ПЧ снижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления; после снижения частоты до скорости остановки (P01.15) инвертор останавливается. 1: Остановка по инерции. После активации команды остановки ПЧ немедленно отключает выход, и нагрузка плавно останавливается по механической инерции.	0	○
P01.09	Начальная частота при торможении для	Определяет начальную частоту торможения постоянным током.	0,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	остановки	Диапазон настройки: 0,00 Гц-P00.03		
P01.10	Время размагничивания	Определяет время размагничивания, то есть время ожидания перед торможением для остановки. Диапазон настройки: 0,00–30,00с	0,00с	○
P01.11	Ток торможения постоянным током при остановке	Определяет ток торможения постоянным током при остановке, то есть энергию торможения постоянным током. Диапазон настройки: 0,0–100,0 % (относительно процента от номинального выходного тока ПЧ)	0,0%	○
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	Определяет продолжительность торможения постоянным током. Диапазон настройки: 0,00–50,00с  Примечание: если для P01.12 установлено значение 0, торможение постоянным током недействительно, и ПЧ останавливается в соответствии с заданным временем замедления.	0,00с	○
P01.13	Задержка переключения вперед/назад	Определяет время перехода в точку, заданной P01.14, при переключении ПЧ между режимами вращения вперед/назад. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	0,0с	○
P01.14	Режим переключения вперед/назад	Определяет режим переключения вращения вперед/назад. Диапазон настройки: 0–2 0: Переключение при нулевой частоте 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение скорости останова и задержки	1	⊙
P01.15	Скорость при остановке	Определяет скорость остановки (частоту). Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,50 Гц	⊙
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	Определяет режим определения скорости остановки. ПЧ останавливается, когда значение в выбранном режиме становится меньше P01.15. Диапазон настройки: 0–1 0: Настройка значения скорости 1: Значение обнаружения скорости  Примечание: в режиме управления пространственным вектором напряжения доступен только способ обнаружения по установленному	1	⊙

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		значению скорости.		
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	Определяет время определения скорости остановки. Диапазон настройки: 0,00–100,00с	0,00	☉
P01.18	Выбор защиты при работе клемм при включении питания	Определяет, являются ли команды управления с клемм активными при включении питания. Диапазон настройки: 0–1 0: Команда управления с клемм недействительна при включении питания. 1: Команда управления с клемм действительна при включении питания.	0	○
P01.19	Действие при падении рабочей частоты ниже минимального предела	Определяет состояние работы ПЧ, когда задание частоты ниже нижнего предела. Диапазон настройки: 0x00–0x12 Единицы: выбор действия 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: ожидание в спящем режиме Десятки: способ остановки 0: Инерционная остановка 1: Остановка с замедлением  Примечание: действительно, если нижний предел частоты больше 0.	0x00	☉
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Определяет время задержки выхода из спящего режима. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с  Примечание: действительно, если единичный бит P01.19 равен 2.	0,0с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	Определяет, будет ли ПЧ автоматически запускаться после повторного включения питания. Диапазон настройки: 0–1 0: запрет повторного пуска 1: Повторный запуск разрешен. Если условие перезапуска выполнено при повторном включении после отключения питания, ПЧ запустится автоматически после ожидания времени, определенного P01.22.	0	○
P01.22	Время ожидания	Определяет время ожидания перед автоматическим	1,0с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	перезапуска после отключения питания	запуском ПЧ при повторном включении питания. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с  Примечание: действительно, когда P01.21 равно 1.		
P01.23	Время задержки пуска	Диапазон настройки: 0,0–600,0с	0,0с	○
P01.24	Время задержки скорости остановки	Диапазон настройки: 0,0–600,0с	0,0с	○
P01.25	Выбор выхода 0 Гц в режиме управления в разомкнутом контуре	Диапазон настройки: 0–2 0: без выходного напряжения 1: с выходным напряжением 2: Согласно выходу тока торможения постоянным током при остановке	0	○
P01.26	Время замедления при аварийном останове	Диапазон настройки: 0,0–60,0с	2,0с	○
P01.27	Время стартового отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон настройки: 0,0–50,0 с	0,1с	⊙
P01.28	Время конечного отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон настройки: 0,0–50,0 с	0,1с	⊙
P01.29–P01.31	Резерв	-	-	-
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчковом режиме	Диапазон настройки: 0,000–10,000с.	0,300с	○
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчковом режиме	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	○
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон настройки: 0–3600,0с	0,0с	○
P01.35	Метод отслеживания скорости	Диапазон настройки: 0x000–0x112 Единицы: выбор метода отслеживания 0: Отслеживание по частоте остановки	0x000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		1: Отслеживание по номинальной частоте 2: Отслеживание по максимальной частоте Десятки: направление отслеживания 0: Отслеживание в одном направлении (заданное направление) 1: Отслеживание в двух направлениях (прямое, обратное) Сотни: ограничение тока при отслеживании (волны не отправляются при превышении данного значения) 0: 20% (относительно большего значения из двух: ток ПЧ и ток двигателя) 1: 10% (относительно большего значения из двух: ток ПЧ и ток двигателя)		
P01.36	Выбор скорости отслеживания скорости	Диапазон настройки: 0–10000	300	○
P01.37	Коэффициент напряжения отслеживания скорости	Диапазон настройки: 0–50	10	○

Группа P02: Параметры двигателя 1

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P02.00	Тип двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель с постоянными магнитами	0	⊙
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–3000,0 кВт	Ввод модели	⊙
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01 Гц–P00.03	50,00 Гц	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 1–60000об/мин	Ввод модели	☉
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0-1200 В	Ввод модели	☉
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,08–600,00А	Ввод модели	☉
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,001-65,535 Ом	Ввод модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,001-65,535 Ом	Ввод модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–6553,5мГн	Ввод модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–6553,5мГн	Ввод модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01–655,35А	Ввод модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	80,0%	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для железного сердечника	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	68,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	асинхронного двигателя 1			
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	57,0%	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	40,0%	○
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–3000,0 кВт	Ввод модели	⊙
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01 Гц–P00.03	50,00 Гц	⊙
P02.17	СД 1 Кол-во полюсов	Диапазон настройки: 1–128	2	⊙
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1200 В	Ввод модели	⊙
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,08–600,00А	Ввод модели	⊙
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Ввод модели	○
P02.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01–655,35мГн	Ввод модели	○
P02.22	Индуктивность по квадратурной оси	Диапазон настройки: 0,01–655,35мГн	Ввод модели	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	синхронного двигателя 1			
P02.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–10000	300	○
P02.24	СД1 Защита от перегрузки	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P02.25	Процент частоты при идентификации обратной ЭДС синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 5,0%–100,0%	60,0%	◎
P02.26	Двигатель 1 - Защита от перегрузки	Диапазон настройки: 0–2 0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) Поскольку охлаждающий эффект обычного двигателя ухудшается при работе на низких оборотах, необходимо правильно отрегулировать соответствующее значение электронной тепловой защиты, низкая компенсация указывает на снижение порога защиты от перегрузки двигателя, рабочая частота которого ниже 30 Гц. 2: Двигатель с переключением частоты (без компенсации низкой скорости) Поскольку скорость вращения двигателя не влияет на функцию охлаждения, нет необходимости регулировать значение защиты при работе на низких оборотах.	2	◎
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	Предназначено для настройки коэффициента защиты от перегрузки двигателя (P): чем меньше заданное значение P, тем ниже перегрузочная способность двигателя, и наоборот. Когда кратность перегрузки двигателя $M=116\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 1 часа; когда $M=150\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 6 минут; когда $M=180\% \times P$, защита	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		срабатывает после перегрузки двигателя в течение 3 минут; когда $M=200\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 60 секунд; когда $M \geq 400\% \times P$, защита срабатывает немедленно. Диапазон настройки: 20,0%–150,0%		
P02.28	Калибровочный коэффициент отображения мощности двигателя 1	Используется для корректировки отображаемого значения мощности двигателя 1. Влияет только на отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1,00	○
P02.29	Выбор отображения параметров двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P02.30	Системная инерция двигателя 1	Диапазон настройки: 0,001-65,535 кг·м ²	0,001 кг·м ²	○
P02.31	Расчет модели параметров двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включение	0	⊙
P02.32	Установка коэффициента мощности асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,00–1,00	0,85	○
P02.33	Старший байт номинальной скорости вращения асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0-30 (10 коб/мин)	0	⊙
P02.34	Коэффициент насыщения 1 стального стержня асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	125,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P02.35	Коэффициент насыщения 2 стального стержня асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	125,0%	○
P02.36	Коэффициент насыщения 1 взаимной индукции асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	88,0%	○
P02.37	Коэффициент насыщения 2 взаимной индукции асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	88,0%	○
P02.38	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 1 асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	112,5%	○
P02.39	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 2 асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	117,6%	○
P02.40	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 3 асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	122,8%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P02.41	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 4 асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	125,0%	○

Группа P03: Векторное управление двигателем 1

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1 двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–200,0  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	20,0	○
P03.01	Время интегрирования 1 контура скорости двигателя 1	Диапазон настройки: 0,000–10,000с.  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	0,200	○
P03.02	Частота нижней точки переключения для двигателя 1	Диапазон настройки: 0,00 Гц-P03.05  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	5,00	○
P03.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2 двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–200,0  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	20,0	○
P03.04	Время интегрирования 2 контура скорости двигателя 1	Диапазон настройки: 0,000–10,000с.  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	0,200	○
P03.05	Частота верхней точки переключения для двигателя 1	Диапазон настройки: P03.02-P00.03 (Гц)  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	10,00 Гц	○

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Измен ить
P03.06	Выходной фильтр контура скорости двигателя 1	Диапазон настройки: 0-8 (соответствует 0-2 ⁸ /10 мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении двигателя 1 (электрорежим)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей. Диапазон настройки: 50%–200%	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении двигателя 1 (генераторный режим)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей. Диапазон настройки: 50%–200%	100%	○
P03.11	Выбор режима задания крутящего момента для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P03.12 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: 100% соответствует 1-кратному	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		номинальному току двигателя.		
P03.12	Задание крутящего момента двигателя 1 с панели управления	Диапазон настройки: -300,0%–300,0%  Примечание: относительно номинального тока двигателя.	20,0%	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента двигателя 1	Диапазон настройки: 0,000–10,000с	0,010с	○
P03.14	Источник верхнего предела частоты вращения вперед при управлении по моменту для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P03.16 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: для значений 1 и выше 100% соответствует максимальной частоте.	0	○
P03.15	Источник верхнего предела частоты вращения назад при управлении по моменту для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P03.17 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: для значений 1 и выше 100% соответствует максимальной частоте.		
P03.16	Верхний предел частоты вращения вперед при управлении по моменту для двигателя 1	Определяет ограничение частоты при P03.14=0. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	50,00 Гц	○
P03.17	Верхний предел частоты вращения назад при управлении по моменту для двигателя 1	Определяет ограничение частоты при P03.15=0. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	50,00 Гц	○
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P03.20 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		15: Резерв  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.		
P03.19	Выбор источника верхнего предела момента торможения для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P03.21 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	0	○
P03.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента двигателя 1 с панели управления	Определяет предельный крутящий момент при P03.18=0. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%	○
P03.21	Задание верхнего предела момента торможения двигателя 1 с панели управления	Определяет предельный крутящий момент при P03.19=0. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%	○
P03.22	Коэффициент ослабления поля при постоянной мощности для двигателя 1	Используется, когда асинхронный двигатель находится в режиме ослабления потока. Диапазон настройки: 0,0-200,0%	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P03.23	Минимальная точка ослабления поля с постоянной мощностью для двигателя 1	Диапазон настройки: 5%–100%	5%	○
P03.24	Ограничение максимального напряжения двигателя 1	Определяет максимальное выходное напряжение ПЧ, которое составляет процент от номинального напряжения двигателя. Устанавливается в соответствии с фактическими условиями на месте. Диапазон настройки: 0,0-120,0%	100,0%	○
P03.25	Время предварительного возбуждения двигателя 1	Определяет время предварительного возбуждения. Предварительное возбуждение двигателя выполняется при запуске ПЧ. Внутри двигателя создается магнитное поле для улучшения характеристик крутящего момента в процессе запуска. Диапазон настройки: 0,000–10,000с  Примечание: Предварительное возбуждение позволяет улучшить пусковые характеристики асинхронных двигателей под нагрузкой. Для асинхронных двигателей установите 0, чтобы отключить процесс предварительного возбуждения; для синхронных двигателей процесс предварительного возбуждения сразу пропускается, если включен P13.01.	0,300с	○
P03.26	Пропорциональный коэффициент усиления при ослаблении потока двигателя 1	Диапазон настройки: 0–8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости в векторном режиме для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: В соответствии с фактическим значением 1: В соответствии с заданным значением.	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения для двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P03.29	Соответствующая	Диапазон настройки: 0,50 Гц-P03.31	1,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	точка частоты статического трения для двигателя 1			
P03.30	Коэффициент компенсации динамического трения для двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P03.31	Соответствующая частота момента динамического трения для двигателя 1	Диапазон настройки: P03.29-P00.03 (Гц)	50,00 Гц	○
P03.32	Включение управления крутящим моментом двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: запрет 1: Включение	0	○
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-300,0%	30,0%	○
P03.35	Выбор оптимизации режима управления двигателя 1	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: выбор команды крутящего момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв Сотни: выбор включения интегрального разделения контура скорости 0: Отключено 1: Включение Тысячи: резерв	0x0000	○
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости двигателя 1	Диапазон настройки: 0,00–10,00с	0,00с	○
P03.43	Момент идентификации инерции двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	10,0%	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P03.44	Активация идентификации инерции двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включение	0	⊙
P03.45	Максимальный ток ослабления потока синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	100,0%	⊙
P03.46	Параметры оптимизации векторного управления двигателя 1	Диапазон настройки: 0x0000–0x1FFF Bit0-bit2: резерв Bit3: включение компенсации прямой обратной связи возмущений в замкнутом контуре Bit4: Выбор ограничения напряжения по оси q 0: Ограничено 1,2-кратным номинальным напряжением двигателя 1: Ограничено напряжением по оси d Bit5: Активация адаптивной взаимоиנדуктивности 0: недействительно 1: Включение Bit6: Активация насыщения индуктивности d-оси Ld 0: недействительно 1: Включено (подходит для синхронных двигателей с постоянными магнитами или синхронных двигателей, у которых индуктивность существенно меняется в зависимости от тока) Bit7: Активация насыщения индуктивности Q-оси Lq 0: недействительно 1: Включено (подходит для синхронных двигателей с постоянными магнитами или синхронных двигателей, у которых индуктивность существенно меняется в зависимости от тока) Bit8: Активация оптимизации тока управления крутящим моментом 0: недействительно 1: Включено (подходит для сценариев управления натяжением с малым моментом) Bit9: Активация оптимизации токового контура 0: недействительно	0x0037	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		1: Включено (подходит для сценариев с низким отношением несущей волны) Bit10: Активация оптимизации скоростного контура 0: недействительно 1: Включено (требуется идентификация инерционности) Bit11-bit15: резерв		
P03.49	Полоса пропускания наблюдателя скорости в замкнутом контуре двигателя 1	Диапазон настройки: 1,0–200,0	10,0	○
P03.50	Выбор энергосберегающего режима векторного управления двигателя 1	Диапазон настройки: 0–3 0: недействительно 1: Максимальная эффективность (рекомендуется) 2: Оптимальный коэффициент мощности 3: МТРА	0	⊙
P03.51	Коэффициент оптимизации энергосбережения двигателя 1	Диапазон настройки: 25,0%–400,0%	100,0%	○
P03.54	Ширина полосы токового контура двигателя 1	Диапазон настройки: 0–2000  Примечание: ● P03.54 регулирует параметры регулирования PI токового контура, что влияет на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, пользователям не нужно менять значение по умолчанию. ● Применимо к режиму векторного управления без PG 0 (P00.00=0) и режиму векторного управления без PG 1 (P00.00=1).	400	○
P03.58	Ток быстрого возбуждения двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	0,0%	⊙
P03.65	Интегральный коэффициент токового контура после автонастройки двигателя 1	Диапазон настройки: 0–65535	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P03.68	Верхнее предельное значение смещения частоты при управлении крутящим моментом для двигателя 1	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	○
P03.69	Выбор верхней предельной частоты ускорения/замедления при управлении крутящим моментом для двигателя 1	Диапазон настройки: 0–4 0: Нет ограничений на ускорение/замедление 1: Время ускорения/замедления 1 2: Время ускорения/замедления 2 3: Время ускорения/замедления 3 4: Время ускорения/замедления 4	0	○

Группа P04: Группа управления V/F двигателя 1

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой V/F	Определяет кривую V/F двигателя 1 для удовлетворения потребностей различных нагрузок. Диапазон настройки: 0–5 0: Прямойлинейная кривая V/F, применима к нагрузке с постоянным крутящим моментом 1: Многоточечная кривая V/F 2: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 1,3 3: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 1,7 4: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 2,0 Кривые 2–4 применимы для нагрузок с переменным крутящим моментом, таких как вентилятор, насос и аналогичное оборудование. Вы можете произвести регулировку в зависимости от характеристик нагрузки для достижения оптимального эффекта энергосбережения. 5: Пользовательская V/F (разделение V/F); в этом режиме V может быть отделен от f, а f можно	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		регулировать с помощью опорного канала частоты, установленного P00.06, или опорного канала напряжения, установленного P04.13, для изменения характеристик кривой.		
P04.01	Увеличение крутящего момента двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0 (автоматическое увеличение крутящего момента)-10,0%  Примечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1.	0,0%	○
P04.02	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-50,0%  Примечание: 100% соответствует номинальной частоте двигателя 1.	20,0%	○
P04.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 1	Когда P04.00=1 (многоточечная кривая V/F), пользователь может настроить кривую V/F через P04.03–P04.08. Диапазон настройки: 0,00 Гц-P04.05  Примечание: $V1 \leq V2 \leq V3$, $f1 \leq f2 \leq f3$. Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя и остановке ПЧ по перегрузке по току.	0,00 Гц	○
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-110,0% (100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1)  Примечание: См. описание параметра P04.03.	0,0%	○
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	Диапазон настройки: P04.03-P04.07 (Гц)  Примечание: См. описание параметра P04.03.	0,00 Гц	○
P04.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-110,0% (100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1)  Примечание: См. описание параметра P04.03.	0,0	○
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1	Диапазон настройки: P04.05-P02.02 Гц, (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05-P02.16 (Гц, номинальная частота синхронного двигателя 1)  Примечание: См. описание параметра P04.03.	0,00 Гц	○
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-110,0% (100% соответствует номинальному напряжению двигателя 1)  Примечание: См. описание параметра P04.03.	0,0%	○
P04.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения V/F	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором	100,0%	○

Таблица функциональных параметров

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
	двигателя 1	напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Диапазон настройки: 0,0-200,0%		
P04.10	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 1	В режиме управления пространственным вектором напряжения, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Можно настроить параметр, чтобы устранить такое явление. Диапазон настройки P04.10 и P04.11: 0-100 Диапазон настройки P04.12: 0,00 Гц-P00.03	10	○
P04.11	Коэффициент управления высокочастотными колебаниями двигателя 1		10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1		30,00 Гц	○
P04.13	Выбор канала установки напряжения двигателя 1	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P04.14 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HD11 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: PID-регулятор 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв	0	○
P04.14	Значение напряжения двигателя 1, заданное с панели	Цифровая настройка напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана "Панель управления". Диапазон настройки: 0,0–100,0%	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P04.15	Время подъема напряжения двигателя 1	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с минимального выходного напряжения до максимальной выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	5,0с	○
P04.16	Время снижения напряжения двигателя 1	Время снижения напряжения означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты до минимального выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	5,0с	○
P04.17	Максимальное выходное напряжение двигателя 1	Определяет верхний предел выходного напряжения. Диапазон настройки: P04.18–100,0% (относительно номинального напряжения двигателя)	100,0%	☉
P04.18	Минимальное выходное напряжение двигателя 1	Определяет нижний предел выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0%–P04.17 (относительно номинального напряжения двигателя)	0,0%	☉
P04.19	Коэффициент ослабления поля при постоянной мощности для двигателя 1	Диапазон настройки: 1,00–1,30	1,00	○
P04.20	Ток втягивания 1 при управлении V/F синхронного двигателя 1	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, указанной в P04.22. Диапазон настройки: -100,0–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	30,0%	○
P04.21	Ток втягивания 2 при управлении V/F синхронного двигателя 1	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, указанной в P04.22. Диапазон настройки: -100,0–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	10,0%	○
P04.22	Порог частоты для переключения тока втягивания при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Диапазон настройки: 0,0–200,0% (номинальной	20,0%	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	1	частоты двигателя)		
P04.23	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 1	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–500	50	○
P04.24	Время интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 1	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки времени интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–300	30	○
P04.25	Предел выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–16000	8000	○
P04.26	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1	0	○
P04.27	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	120,0%	○
P04.28	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P04.29	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного	Диапазон настройки: 0–5000	150	○

Таблица функциональных параметров

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
	двигателя 1			
P04.30	Точка частоты отключения IF двигателя 1	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P04.31	10,00 Гц	○
P04.31	Точка частоты отключения режима IF двигателя 1	Диапазон настройки: P04.30-P00.03 (Гц)	25,00 Гц	○
P04.32	Выбор энергосберегающего режима V/F для асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–3 0: Отключено (энергосбережение не активно) 1: Максимальная эффективность 2: Оптимальный коэффициент мощности 3: максимальное соотношение момента и тока	0	◎
P04.33	Коэффициент оптимизации векторного энергосбережения V/F для асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 25,0%–400,0%	100,0%	○
P04.61	Выбор режима привода двигателя	Диапазон настройки: 0–2 0: Управление трехфазным двигателем 1: Двухфазное управление однофазным двигателем 2: Однофазное управление однофазным двигателем	0	◎
P04.62	Соотношение напряжений обмоток при двухфазном управлении однофазным двигателем (вспомогательная/осно вная)	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	50,0%	○

Группа P05: Группа входных клемм

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
P05.00	Выбор типа входа HDI	Диапазон настройки: 0–1 0: HDI1 для высокочастотного импульсного входа 1: HDI1 для дискретного входа	0	◎

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
P05.01	Выбор функции клеммы DI1	Диапазон настройки: 0–95 0: нет функции	1	⊙
P05.02	Выбор функции клеммы DI2	1: Вращение вперед 2: Вращение назад	4	⊙
P05.03	Выбор функции клеммы DI3	3: Трехпроводное управление 4: Толчок вперед	7	⊙
P05.04	Выбор функции клеммы DI4	5: Толчок в обратном направлении 6: Остановка по инерции	0	⊙
P05.05	Выбор функции клеммы DI5	7: сброс при неисправности 8: Пауза в работе	0	⊙
P05.06	Выбор функции клеммы DI6	9: Вход внешней неисправности 10: Увеличение задания частоты (UP)	0	⊙
P05.07	Выбор функции клеммы DI7	11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Сброс повышения или понижения частоты	0	⊙
P05.08	Выбор функции клеммы DI8	13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой B	0	⊙
P05.11	Выбор функции клеммы HDI1	16: Клемма многоступенчатой скорости 1 17: Клемма многоступенчатой скорости 2 18: Клемма многоступенчатой скорости 3 19: Клемма многоступенчатой скорости 4 20: Пауза многоступенчатой скорости 21: Выбор времени ускорения/замедления 1 22: Выбор времени ускорения/замедления 2 23: Остановка и сброс простого ПЛК 24: Пауза простого ПЛК 25: Пауза управления PID 26: Пауза плавающей частоты 27: Сброс плавающей частоты 28: Сброс счетчика 29: Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом 30: Отключение ускорения/замедления 31: Срабатывание счетчика 32: Клемма переключения двигателя	0	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить																				
		33: Резерв 34: Торможение постоянным током 35: Временная отмена повышения или понижения частоты 36: Переключение на панель управления 37: Переключение на управление от клемм 38: Переключение на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Нулевое энергопотребление 41: Поддержание питания 42: Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления 43–55: Резерв 56: Аварийная остановка 57: Вход неисправности перегрева двигателя 58–60: Резерв 61: Переключение полярности PID 62–81: Резерв 82: Срабатывание пожарной блокировки 83–95: Резерв  Примечание: DI5-DI8 – виртуальные клеммы, активируются функциональным кодом P05.16. Состояние клемм можно изменять только посредством связи. В Modbus/Modbus TCP для этого используется виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов приема PZD.																						
P05.14	Выбор логики управления входных клемм	Определяет полярность входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит установлен в 1, полярность входных клемм отрицательная. Диапазон настройки: 0x000–0x7FF <table border="1" data-bbox="416 1268 818 1401"> <tr> <td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td></tr> <tr> <td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr> <tr> <td>Bit5</td><td>Bit6</td><td>Bit7</td><td>Bit8–bit9</td><td>Bit10</td></tr> <tr> <td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>HDI1</td></tr> </table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1	0x000	○
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1																				
P05.15	Время фильтрации	Используется для установки времени фильтрации для	0,010	○																				

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить																				
	дискретного входа	дискретизации клемм DI1-DI8, HDI1. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. Диапазон настройки: 0,000–1,000с																						
P05.16	Настройка виртуальных клемм	Диапазон настройки: 0x000–0x7FF (0: отключено, 1: включено) <table border="1"> <tr> <td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td></tr> <tr> <td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr> <tr> <td>Bit5</td><td>Bit6</td><td>Bit7</td><td>Bit8–bit9</td><td>Bit10</td></tr> <tr> <td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>HDI1</td></tr> </table> Примечание: после активации виртуальных клемм состояние этих клемм можно изменять только посредством связи. В Modbus/Modbus TCP для этого используется виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов приема PZD.	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1	0x000	☉
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	HDI1																				
P05.17	Режим управления клемм	Определяет режим управления клеммами. Диапазон настройки: 0–3 0: Двухпроводное управление 1 1: Двухпроводное управление 2 2: Трехпроводное управление 1 3: Трехпроводное управление 2	0	☉																				
P05.18	Время задержки включения клеммы DI1		0,000с	○																				
P05.19	Время задержки выключения клеммы DI1	Устанавливает время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и выключении входной клеммы.	0,000с	○																				
P05.20	Время задержки включения клеммы DI2	Диапазон настройки: 0,000–50,000с Примечание: DI5-DI8 – виртуальные клеммы,	0,000с	○																				
P05.21	Время задержки выключения клеммы DI2	активируются функциональным кодом P05.16. Состояние клемм можно изменять только посредством связи. В Modbus/Modbus TCP для этого используется	0,000с	○																				
P05.22	Время задержки включения клеммы DI3	виртуальный адрес клемм 0x200A; для других протоколов см. описание опций функциональных кодов	0,000с	○																				
P05.23	Время задержки выключения клеммы DI3	приема PZD.	0,000с	○																				

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
P05.24	Время задержки включения клеммы DI4		0,000с	○
P05.25	Время задержки выключения клеммы DI4		0,000с	○
P05.26	Время задержки включения клеммы DI5		0,000с	○
P05.27	Время задержки выключения клеммы DI5		0,000с	○
P05.28	Время задержки включения клеммы DI6		0,000с	○
P05.29	Время задержки выключения клеммы DI6		0,000с	○
P05.30	Время задержки включения клеммы DI7		0,000с	○
P05.31	Время задержки выключения клеммы DI7		0,000с	○
P05.32	Время задержки включения клеммы DI8		0,000с	○
P05.33	Время задержки выключения клеммы DI8		0,000с	○
P05.38	Время задержки включения клеммы HDI1		0,000с	○
P05.39	Время задержки выключения клеммы HDI1		0,000с	○
P05.42	Нижний предел AI1	Функциональный код определяет соотношение между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение превышает установленный максимальный или минимальный входной диапазон, оно будет рассчитываться как	0,00В/ 4,00мА	○
P05.43	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0,0%	○
P05.44	Верхний предел AI1		10,00В/ 20,00мА	○

Таблица функциональных параметров

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
P05.45	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	максимальный или минимальный вход. При аналоговый вход является входом тока, ток 0-20	100,0%	○
P05.46	Время входного фильтра AI1	mA соответствует напряжению 0-10 В.	0,030с	○
P05.47	Нижний предел AI2	В различных условиях использования номинальное значение, соответствующее 100,0% аналоговой настройки, может отличаться. Пожалуйста, обратитесь	-10,00В/ 4,00mA	○
P05.48	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	к описанию каждого отдельного применения для подробностей. Подробнее см. в разделе 6.9.2.1 Вход	-100,0%	○
P05.49	Среднее значение 1 AI2	аналоговой величины. Диапазон настройки представлен ниже:	0,00В/ 20,00mA	○
P05.50	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2	Диапазон настройки P05.42: 0,00В–P05.44/ 0,00mA– P05.44	0,0%	○
P05.51	Среднее значение 2 AI2	Диапазон настройки P05.43: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.44: P05.42–10,00В/ P05.42–20,00mA	0,00В/ 20,00mA	○
P05.52	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2	Диапазон настройки P05.45: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.46: 0,000-10,000 с	0,0%	○
P05.53	Верхний предел AI2	Диапазон настройки P05.47: -10,00В–P05.49/ 0,00mA–P05.49	10,00В/ 20,00mA	
P05.54	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	Диапазон настройки P05.48: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.49: P05.47–P05.51(В)/	100,0%	○
P05.55	Время фильтрации входа AI2	P05.47–P05.51(mA)	0,030с	○
P05.56	Нижний предел AI3	Диапазон настройки P05.50: -300,0%-300,0%	0,00В	○
P05.57	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	Диапазон настройки P05.51: P05.49–P05.53(В)/ P05.49–P05.53(mA)	0,0%	○
P05.58	Верхний предел AI3	Диапазон настройки P05.52: -300,0%-300,0%	10,00В	○
P05.59	Соответствующая настройка верхнего предела AI3	Диапазон настройки P05.53: P05.51–10,00В/ P05.51–20,00mA	100,0%	○
P05.60	Время фильтрации входа AI3	Диапазон настройки P05.54: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.55: 0,000-10,000 с Диапазон настройки P05.56: 0,00 В–P05.58 Диапазон настройки P05.57: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.58: P05.56-10,00 В Диапазон настройки P05.59: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.60: 0,000-10,000 с 🔗Примечание: ● AI1: поддерживает 0–10 В, что соответствует 0–20	0,030с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		мА. • AI2: поддерживает -10—+10 В, что соответствует 0-20 мА. • AI3: потенциометр, не может вводить ток.		
P05.67	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI1	Функциональный код в данной части определяет соотношение между высокоскоростным импульсным входом и соответствующим значением настройки.	0,000 кГц	○
P05.68	Верхний предел частоты HDI1	Когда высокоскоростной импульсный вход превышает установленный максимальный или минимальный	0,0%	○
P05.69	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI1	входной диапазон, оно будет рассчитываться как максимальный или минимальный вход.	50,000 kHz	○
P05.70	Время фильтрации входа частоты HDI1	Диапазон настройки представлен ниже: Диапазон настройки P05.66: 0,000 кГц-P05.68 Диапазон настройки P05.67: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.68: P05.66-50,000 кГц Диапазон настройки P05.69: -300,0%-300,0% Диапазон настройки P05.70: 0,000-10,000 с  Примечание диапазон высокоскоростного импульсного входа HDI1 – 0,000-50,000 кГц.	100,0%	○
P05.76	Выбор типа входного сигнала AI	Диапазон настройки: 0x0-0x3 (0: Напряжение; 1: Ток) Bit0: Выбор входного сигнала AI1 Bit1: Выбор входного сигнала AI2  Примечание: настройка выполняется по переключателям AI1 (I/V) и AI2 (I/V).	0x0	⊙

Группа P06: Группа выходных клемм

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P06.00	Тип выхода HDO1	Диапазон настройки: 0–1 0: Высокоскоростной импульсный выход 1: Цифровой выход  Примечание: HDO1 – двухтактный выход.	0	⊙
P06.04	Выбор выхода HDO1	Диапазон настройки: 0–63	0	○
P06.05	Выбор выхода реле RO1	0: недействительно 1: В работе 2: Вращение вперед	1	○

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
		3: Вращение назад 4: Толчковый режим 5: Неисправность ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Достижение частоты 9: Работа на нулевой скорости 10: Достижение верхнего предела частоты 11: Достижение нижнего предела частоты 12: Сигнал готовности 13: В предварительном возбуждении 14: Предварительная тревога перегрузки 15: Предварительная тревога недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Достижение установленного значения счетчика 19: Достижение указанного значения счетчика 20: Вкл при внешней ошибке 21: Значение указанного функционального кода превышает заданное пороговое значение 22: достижение времени работы 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Modbus/Modbus TCP 24: Резерв 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherNet UDP 26: Завершение установки напряжения шины постоянного тока 27–28: Резерв 29: Действие STO 30–33: Резерв 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 35–36: Резерв 37: Достижение любой частоты 38–55: Резерв 56: Срабатывание пожарной блокировки		

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		57–63: Резерв  Примечание: если P06.00 = 1, выбор выхода HDO1 в P06.04 не действует.		
P06.09	Выбор логики управления выходных клемм	Диапазон настройки: 0x00–0x1F Bit0–Bit2: резерв Bit3: HDO1 Bit4: RO1	0x00	○
P06.16	Время задержки включения HDO1	Устанавливает время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и выключении выходной клеммы. Диапазон настройки: 0,000–50,000с	0,000с	○
P06.17	Время задержки выключения HDO1	Устанавливает время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и выключении выходной клеммы. Диапазон настройки: 0,000–50,000с	0,000с	○
P06.18	Время задержки включения реле RO1	Устанавливает время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и выключении выходной клеммы. Диапазон настройки: 0,000–50,000с	0,000с	-
P06.19	Время задержки выключения реле RO1	Устанавливает время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и выключении выходной клеммы. Диапазон настройки: 0,000–50,000с	0,000с	○
P06.26	Выбор функции выхода AO1	Диапазон настройки: 0–63 0: частота работы	0	○
P06.28	Выбор выхода высокочастотного импульса HDO1	1: Заданная частота 2: Задание частоты ramпы 3: Рабочая скорость (100% соответствует скорости, соответствующей максимальной выходной частоте) 4: Выходной ток (100% соответствует 2-кратному номинальному току ПЧ) 5: Выходной ток (100% соответствует 2-кратному номинальному току двигателя) 6: выходное напряжение (100% соответствует 1,5-кратному номинальному напряжению ПЧ) 7: Выходная мощность (100% соответствует 2-кратной номинальной мощности двигателя)	0	○

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
		8: Заданное значение крутящего момента (100% соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя) 9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 100% соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя) 10: Входное значение AI1 11: Входное значение AI2 12: Входное значение AI3 13: Резерв 14: Входное значение HDI1 15: Резерв 16: Значение настройки связи Modbus/Modbus TCP 1 17: Значение настройки связи Modbus/Modbus TCP 2 18–19: Резерв 20: Значение настройки связи EtherNet UDP 1 21: Значение настройки связи EtherNet UDP 2 22: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 1 23: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 2 24: Ток крутящего момента (100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя) 25: Ток возбуждения (100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя) 26: Задание частоты (биполярная) 27: Задание частоты ramпы (биполярная) 28: Рабочая скорость вращения (биполярная) 29–30: Резерв 31: Рабочая скорость (100% соответствует скорости, соответствующей 2-кратной номинальной частоте двигателя) 32: Выходной крутящий момент (фактическое значение, 100% соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя) 33: Выход измерения температуры AIAO 34–39: Резерв		

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		40: Значение указанного функционального кода 41–63: Резерв  Примечание: если P06.00 = 0, выбор высокоскоростного импульсного выхода в P06.28 не действует.		
P06.29	Нижний выходной предел АО1	Указанный функциональный код определяет соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленный максимальный или минимальный выходной диапазон, будет рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода.	0,0%	○
P06.30	Нижний предел соответствует выходу АО1	Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1мА эквивалентен напряжению 0.5В.	0,00 В	○
P06.31	Верхний выходной предел АО1	В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.	100,0%	○
P06.32	Верхний предел соответствует выходу АО1	Подробнее см. в разделе 6.9.2.2 Выход аналоговой величины.  Примечание: АО1 поддерживает 0-10 В, что соответствует 0-20 мА.	10,00 В	○
P06.33	Время фильтрации выхода АО1	Диапазон настройки представлен ниже: P06.29 диапазон настройки: -300,0%–P06.31 Диапазон настройки P06.30: 0,00-10,00 В P06.31 диапазон настройки: P06.29–300,0% Диапазон настройки P06.32: 0,00-10,00 В P06.33 диапазон настройки: 0,000–10,000с	0,000с	○
P06.41	Нижний выходной предел НДО1	Указанный функциональный код определяет соответствие между выходным значением и высокоскоростным импульсным выходом. Когда выходное значение превышает установленный максимальный или минимальный выходной диапазон, будет рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода.	0,0%	○
P06.42	Нижний предел соответствует выходу НДО1	Диапазон настройки представлен ниже: P06.41 диапазон настройки: -300,0%–P06.43 Диапазон настройки P06.42: 0,00–50,00 кГц	0,00 кГц	○
P06.43	Верхний выходной предел НДО1	P06.43 диапазон настройки: P06.41–300,0%	100,0%	○
P06.44	Верхний предел соответствует выходу НДО1	Диапазон настройки P06.44: 0,00–50,00 кГц	50,00 кГц	○
P06.45	Время фильтрации выхода НДО1		0,000с	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		P06.45 диапазон настройки: 0,000–10,000с  Примечание: диапазон высокоскоростного импульсного выхода HDO1 – 0,00–50,00 кГц.		
P06.47	Опции измерения температуры AI/AO	При измерении температуры через AIAO необходимо установить соответствующий переключатель AI в положение V и настроить соответствующий вход AI на режим напряжения. Переключатель AO установить в положение I. Подключить температурный резистор между AO и GND, а соответствующий вход AI подключить к AO. Диапазон настройки: 0x00–0x15 Единицы: Тип датчика температуры 0: нет 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4–5: Резерв Десятики: Источник входа AI 0: AI1 1: AI2  Примечание: для использования функции измерения температуры AI/AO необходимо убедиться, что AI/AO откалиброван.	0x00	○
P06.48	Порог защиты от перегрева при измерении температуры AIAO	Диапазон настройки: 0,0–200,0°C	110,0°C	○
P06.51	Измеренная температура AI/AO	Диапазон настройки: -20,0–200,0°C	0,0°C	●
P06.56	Функциональный код, назначенный цифровому выходу	Диапазон настройки: 0,00–97,99  Примечание: для недействительного функционального кода устанавливается значение 0. Для этой функции необходимо выбрать функцию цифрового выхода 21. Подробнее см. в описании функции 6.9.1.2 Цифровые выходы.	97,99	○
P06.57	Пороговое значение функционального	Диапазон настройки: 0–65535  Примечание: если функциональный код является	65535	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	кода, назначенного цифровому выходу	числом со знаком, пороговое значение также преобразовывается в число со знаком.		
P06.58	Ширина гистерезиса функционального кода, назначенного цифровому выходу	Диапазон настройки: 0–65535 ✎ Примечание: выход считается действительным, если заданное значение функционального кода больше порога; выход считается недействительным, если заданное значение функционального кода плюс ширина гистерезиса меньше или равно порогу; в пределах гистерезисного интервала состояние выхода остается неизменным.	65535	○
P06.59	Функциональный код высокоскоростного импульсного входа HDO1/AO	Диапазон настройки: 0,00–97,99 ✎ Примечание: для недействительного функционального кода устанавливается значение 0. Для этой функции необходимо выбрать функцию цифрового выхода 40. Подробнее см. в описании функции 6.9.2.2 Выход аналоговой величины.	97,99	○
P06.60	Базовое значение высокоскоростного импульса/AO HDO1	Диапазон настройки: 1–65535	65535	○
P06.61	Смещение высокоскоростного импульса/AO HDO1	Диапазон настройки: -100,00%–100,00% ✎ Примечание: когда высокоскоростной импульс/AO1 HDO1 установлены на заданный функциональный код, выходное значение равно: (заданное значение функции / базовое значение) * 100,00% + смещение.	0,00%	○

Группа P07: Группа пользовательского интерфейса

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P07.00	Пароль пользователя	Функция защиты паролем пользователя по умолчанию не включена (то есть значение по умолчанию равно 0). Если для него установить любое ненулевое значение, функция защиты паролем станет активной. После выхода из интерфейса редактирования функциональных кодов пароль вступает в силу в течение 1 минуты. При нажатии клавиши PRG/JOG	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		отображается "0.0.0.0.0". Необходимо ввести правильный пароль, чтобы войти в интерфейс редактирования функциональных кодов. При установке значения на 00000 пароль пользователя сбрасывается, а функция защиты паролем отключается. Диапазон настройки: 0–65535		
P07.01	Копирование параметров	Диапазон настройки: 0–4 0: нет операции 1: Загрузка параметров на панель 2: Выгрузка всех параметров (включая параметры двигателя) 3: Выгрузка параметров, за исключением группы двигателя 4: Выгрузка параметров группы двигателя  Примечание: внешние светодиодные и жидкокристаллические панели поддерживают функцию копирования параметров, а локальная панель такой функции не имеет.	0	⊙
P07.02	Выбор функции клавиши QUICK/JOG	Диапазон настройки: 0x00–0x27 Единицы: Выбор функции клавиши QUICK/JOG 0: нет функции 1: Толчок 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад 4: Очистка настройки UP/DOWN 5: остановка по инерции 6: Последовательное переключение методов выполнения команд 7: Резерв Десятки: Резерв  Примечание: внешняя панель имеет клавишу QUICK/JOG, на локальной светодиодной панели длительное нажатие на клавишу PRG/JOG выполняет функцию, аналогичную QUICK/JOG.	0x01	⊙
P07.03	Выбор последовательности	Используется для установки последовательности переключения канала команды управления, если	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	переключения канала команды управления клавишей QUICK/JOG	единицы P07.02=6. Диапазон настройки: 0–3 0: Управление панелью→управление от клемм→управление по протоколам связи 1: Управление панелью←→управление от клемм 2: Управление панелью←→управление по протоколам связи 3: Управление от клемм←→управление по протоколам связи  Примечание: внешняя панель имеет клавишу QUICK/JOG, на локальной светодиодной панели длительное нажатие на клавишу PRG/JOG выполняет функцию, аналогичную QUICK/JOG.		
P07.04	Выбор функции остановки с помощью клавиши STOP/RST	Определяет диапазон допустимости функции остановки. Для сброса неисправности данная клавиша действительна в любых условиях. Диапазон настройки: 0–3 0: Действительно только для управления от панели 1: Действительно для управления от панели и клемм 2: Действительно для управления от панели и по протоколам связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор параметра отображения состояния работы 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Частота движения ("Гц" горит) Bit1: Заданная частота ("Гц" мигает) Bit2: Напряжение шины ("В" горит) Bit3: Выходное напряжение ("В" горит) Bit4: Выходной ток ("А" горит) Bit5: Рабочая скорость вращения ("об/мин" горит) Bit6: Выходная мощность ("% горит) Bit7: Выходной крутящий момент ("% горит) Bit8: Заданное значение PID ("% мигает) Bit9: Значение обратной связи PID ("% горит) Bit10: Состояние входных клемм Bit11: Состояние выходных клемм Bit12: Заданное значение крутящего момента ("% горит)	0x03FF	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		Bit13: Значение подсчета импульсов Bit14: Процент перегрузки двигателя ("% горит") Bit15: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости		
P07.06	Выбор параметра отображения состояния работы 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Значение аналогового AI1 (V светло) Bit1: Значение аналогового сигнала AI2 (V светло) Bit2: Значение аналогового сигнала AI3 (V светло) Bit3: резерв Bit4: Высоочастотный импульс HDI1 частота Bit5: резерв Bit6: Процент перегрузки ПЧ ("% горит") Bit7: Заданное значение частоты ramпы ("Гц" горит) Bit8: Линейная скорость Bit9: резерв Bit10: Верхний предел частоты Bit11–bit15: резерв	0x0000	○
P07.08	Выбор параметров отображения в состоянии остановки 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Заданная частота ("Гц" горит, медленно мигает "частота") Bit1: Напряжение шины ("В" горит) Bit2: Состояние входных клемм Bit3: Состояние выходных клемм Bit4: Заданное значение PID ("% мигает") Bit5: Значение обратной связи PID ("% горит") Bit6: Заданное значение крутящего момента ("% горит") Bit7: Значение аналогового AI1 (V светло) Bit8: Значение аналогового сигнала AI2 (V светло) Bit9: Значение аналогового сигнала AI3 (V светло) Bit10: резерв Bit11: Высоочастотный импульс HDI1 частота Bit12: резерв Bit13: Значение подсчета Bit14: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости Bit15: Верхний предел частоты	0x00FF	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P07.12	Температура инверторного модуля	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	•
P07.13	Версия ПО системы управления	Диапазон настройки: 1,00–655,35	Подтверждение версии	•
P07.14	Версия ПО привода	Диапазон настройки: 1,00–655,35	Подтверждение версии	•
P07.17	Тип ПЧ	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0-bit3: резерв Bit4–bit11: Тип и производитель микросхемы 0x00: DSP(TI) 0x01–0xFF: резерв Bit12–bit15: Серия ПЧ 0x0: GD28 0x1–0xF: резерв	Ввод модели	•
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	Диапазон настройки: 0,2–3000,0 кВт	Ввод модели	•
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	Диапазон настройки: 50-1200 В	Ввод модели	•
P07.20	Номинальный ток ПЧ	Диапазон настройки: 0,01–600,00А	Ввод модели	•
P07.21	Заводской штрих-код 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	•
P07.22	Заводской штрих-код 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	•
P07.23	Заводской штрих-код 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	•
P07.24	Заводской штрих-код 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	•
P07.25	Заводской штрих-код 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	•
P07.26	Заводской штрих-код 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	•
P07.27	Тип последней неисправности	Диапазон настройки: 0–588 0: Нет неисправности	0	•
P07.28	Тип предыдущей неисправности 1	1–3: Резерв 4: Перегрузка по току при ускорении (E4)	0	•
P07.29	Тип предыдущей неисправности 2	5: Перегрузка по току при замедлении (E5) 6: Перегрузка по току при постоянной скорости (E6)	0	•
P07.30	Тип предыдущей неисправности 3	7: Перенапряжение при ускорении (E7) 8: Перегрузка по напряжению при замедлении (E8)	0	•
P07.31	Тип предыдущей неисправности 4	9: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости (E9)	0	•
P07.32	Тип предыдущей	10: - Пониженное напряжение шины (E10)	0	•

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	неисправности 5	11: Перегрузка двигателя (E11) 12: Перегрузка ПЧ (E12) 13: Потеря фазы на входе (E13) 14: Потеря фазы на выходе (E14) 15: Резерв 16: Перегрев инверторного модуля (E16) 17: Внешняя неисправность (E17) 18: Ошибка связи Modbus/Modbus TCP (E18) 19: Ошибка обнаружения тока (E19) 20: Неисправность автонастройки двигателя (E20) 21: Ошибка работы EEPROM (E21) 22: Обрыв обратной связи PID (E22) 23: Неисправность тормозного блока (E23) 24: Достижение времени работы (E24) 25: Электронная перегрузка (E25) 26: Резерв 27: Ошибка загрузки параметров (E27) 28: Ошибка выгрузки параметров (E28) 29: Резерв 30: Ошибка связи EtherNet UDP (E30) 31: Резерв 32: Короткое замыкание на землю (E32) 33: Резерв 34: Неисправность отклонения скорости (E34) 35: Неисправность регулировки (E35) 36: Недогрузка (E36) 37–39: Резерв 40: Безопасное отключение крутящего момента STO (E40) 41: Отключение в цепи безопасности канала 1 STO (E41) 42: Отключение в цепи безопасности канала 2 STO (E42) 43: Одновременное отключение каналов 1 и 2 STO (E43) 44: Ошибка проверки FLASH CRC кода безопасности STO (E44)		

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		45–56: Резерв 57: Таймаут связи с PROFINET (E57) 58: Резерв 59: Перегрев двигателя (E59) 60: Сбой идентификации платы связи (E60) 61–62: Резерв 63: Таймаут связи с платой связи (E63) 64–65: Резерв 66: Таймаут связи с EtherCat (E66) 67–91: Резерв 92: Обрыв AI1 (E92) 93: Обрыв AI2 (E93) 94: Обрыв AI3 (E94) 95: Таймаут связи с EtherNet IP (E95) 96: Отсутствие обновления загрузочной программы (E96) 97–586: Резерв 587: Ошибка связи двойного ЦП 1 (E587) 588: Ошибка связи двойного ЦП 2 (E588)		
P07.33	Рабочая частота при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	•
P07.34	Задание частоты ramпы при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0,00–600,00 Гц	0,00 Гц	•
P07.35	Выходное напряжение при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0–1200 В	0 В	•
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0,00–630,00А	0,00А	•
P07.37	Напряжение шины при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0,0–2000,0 В	0,0 В	•
P07.38	Максимальная температура при текущей	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	•

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	неисправности			
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.44	Рабочая частота предыдущих 1 неисправностей	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00	•
P07.45	Заданная частота лампы при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•
P07.46	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0-1200 В	0 В	•
P07.47	Выходной ток при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0,00–630,00А	0,00А	•
P07.48	Напряжение шины при предыдущих 1 неисправностях	Диапазон настройки: 0,0-2000,0 В	0,0 В	•
P07.49	Температура при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	•
P07.50	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.51	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P07.55	Рабочая частота предыдущих 2 неисправностей	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме нить
P07.56	Заданная частота рампы при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	●
P07.57	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0-1200 В	0 В	●
P07.58	Выходной ток при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0,00–630,00А	0,00А	●
P07.59	Напряжение шины при предыдущих 2 неисправностях	Диапазон настройки: 0,0-2000,0 В	0,0 В	●
P07.60	Температура при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	●
P07.61	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.62	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.72	Коэффициент отображения частоты	Диапазон настройки: 0,01–10,00 Частота отображения = Рабочая частота * P07.72	1,00	○
P07.73	Коэффициент отображения скорости вращения	Диапазон настройки: 0,1-999,9% Механическая скорость вращения = $120 \times$ Отображаемая рабочая частота $\times$ P07.73/Число пар полюсов двигателя	100,0%	○
P07.74	Коэффициент отображения линейной скорости	Диапазон настройки: 0,1%–999,9% Линейная скорость=механическая скорость вращения $\times$ P07.74	1,0%	○
P07.75	Совокупное время работы устройства	Диапазон настройки: 0–65535ч	0ч	●
P07.76	Старший бит потребления электроэнергии	Отображает объем энергопотребления ПЧ. Объем энергопотребления ПЧ = P07.76 * 1000 + P07.77 Диапазон настройки: 0–65535кВтч	0кВтч	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P07.77	Младший бит потребления электроэнергии	Отображает объем энергопотребления ПЧ. Объем энергопотребления ПЧ = $P07.76 * 1000 + P07.77$ Диапазон настройки: 0,0–999,9кВтч	0,0кВтч	●
P07.81	Ток основной обмотки (фаза U)	Отображение выходного тока однофазного двигателя. Диапазон настройки: 0,00–500,00А	0,00А	●
P07.82	Ток вспомогательной обмотки (фаза V)	Отображение выходного тока однофазного двигателя. Диапазон настройки: 0,00–500,00А	0,00А	●
P07.83	Ток общей клеммы (фаза W)	Отображение выходного тока однофазного двигателя. Диапазон настройки: 0,00–500,00А	0,00А	●

Группа P08: Группа функций усиления

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P08.00	Время ускорения 2	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.01	Время замедления 2	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.02	Время ускорения 3	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.03	Время замедления 3	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.04	Время ускорения 4	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.05	Время замедления 4	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.06	Частота переключения времени ускорения/замедления	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03  Примечание: когда текущая рабочая частота больше P08.06, переключитесь на время ускорения/замедления 2	0,00 Гц	○
P08.07	Опорная частота времени ускорения/замедления	Диапазон настройки: 0–2 0: Максимальная выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц  Примечание: Действует только для прямолинейного ускорения/замедления.	0	◎

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P08.08	Рабочая частота толчкового режима	Определяет установленную частоту ПЧ при толчковом режиме. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	5,00 Гц	○
P08.09	Время ускорения при толчковом режиме	Определяет время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.10	Время замедления при толчковом режиме	Определяет время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	Ввод модели	○
P08.11	Частота прыжка 1	Через настройку частоты скачка ПЧ избегает механического резонансного пункта нагрузки. Когда задание частоты находится в пределах диапазона частоты скачка, ПЧ будет работать на границе частоты скачка. ПЧ поддерживает настройку трех точек частоты скачка. Если для точек частоты скачка установлено значение 0, эта функция недействительна. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	○
P08.12	Амплитуда частоты скачка 1		0,00Гц	○
P08.13	Частота прыжка 2		0,00Гц	○
P08.14	Амплитуда частоты скачка 2		0,00Гц	○
P08.15	Частота прыжка 3		0,00Гц	○
P08.16	Амплитуда частоты скачка 3		0,00Гц	○
P08.17	Амплитуда плавающей частоты	Диапазон настройки: 0,0–100,0% (относительно заданной частоты)	0,0%	○
P08.18	Амплитуда частоты внезапного скачка	Диапазон настройки: 0,0–50,0% (относительно амплитуды плавающей частоты)	0,0%	○
P08.19	Время нарастания плавающей частоты	Диапазон настройки: 0,1–3600,0с	5,0с	○
P08.20	Время падения плавающей частоты	Диапазон настройки: 0,1–3600,0с	5,0с	○
P08.21	Отображаемое количество повторений фильтрации выходного крутящего момента	Диапазон настройки: 0–8	8	○
P08.22	Выбор отображения выходного крутящего момента	Диапазон настройки: 0–1 0: На основе тока крутящего момента 1: На основе выходной мощности	0	○
P08.23	Количество знаков после запятой для	Диапазон настройки: 0–1 0: два десятичных знака	0	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	частоты	1: один десятичный знак		
P08.24	Количество знаков после запятой для линейной скорости	Диапазон настройки: 0–3 0: нет десятичных знаков 1: один десятичный знак 2: два десятичных знака 3: три десятичных знака	0	○
P08.25	Установленное значение записи	Диапазон настройки: P08.26–65535	0	○
P08.26	Указанное значение записи	Диапазон настройки: 0–P08.25	0	○
P08.27	Установленное время работы	Диапазон настройки: 0–65535 мин.	0 мин	○
P08.28	Кол-во автосбросов аварий	Определяет количество автоматических сбросов неисправностей при выборе автоматического сброса для ПЧ. Когда количество раз непрерывного сброса превышает заданное значение, ПЧ сообщает о неисправности и останавливается. Если в течение 600 секунд после запуска ПЧ не произошло никаких сбоев, количество раз автоматического сброса ошибок сбрасывается. Диапазон настройки: 0–10	0	○
P08.29	Настройка интервала автоматического сброса неисправности	Определяет интервал времени с момента возникновения неисправности до момента вступления в силу автоматического сброса неисправности. Диапазон настройки: 0,1–3600,0с	1,0с	○
P08.31	Выбор переключения двигателя	Диапазон настройки: 0x00–0x14 Единицы: выбор канала переключения 0: клемма 1: Связь по протоколу Modbus/Modbus TCP 2: Резерв 3: Связь по протоколу EtherNet UDP 4: Связь по протоколу EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP Десятки: выбор активации переключения во время работы 0: Невозможно переключиться во время работы 1: Возможно переключиться во время работы	0x00	◎
P08.32	Значение	Просматривает значение определения уровня FDT1.	50,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	определения электрического уровня FDT1	Когда выходная частота превышает соответствующую частоту электрического уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма непрерывно выдает сигнал "Определение уровня частоты FDT". Сигнал становится недействительным только тогда, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (электрический уровень FDT — значение обнаружения запаздывания FDT). Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03		
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1	Просматривает значение обнаружения запаздывания FDT1. Когда выходная частота превышает соответствующую частоту электрического уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма непрерывно выдает сигнал "Определение уровня частоты FDT". Сигнал становится недействительным только тогда, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (электрический уровень FDT — значение обнаружения запаздывания FDT). Диапазон настройки: 0,0–100,0% (относительно уровня FDT1)	5,0%	○
P08.34	Значение определения электрического уровня FDT2	Просматривает значение определения уровня FDT2. Когда выходная частота превышает соответствующую частоту электрического уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма непрерывно выдает сигнал "Определение уровня частоты FDT". Сигнал становится недействительным только тогда, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (электрический уровень FDT — значение обнаружения запаздывания FDT). Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	50,00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2	Просматривает значение обнаружения запаздывания FDT2. Когда выходная частота превышает соответствующую частоту электрического уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма	5,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		непрерывно выдает сигнал "Определение уровня частоты FDT". Сигнал становится недействительным только тогда, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (электрический уровень FDT — значение обнаружения запаздывания FDT). Диапазон настройки: 0,0–100,0% (относительно уровня FDT2)		
P08.36	Значение обнаружения для достигаемой частоты	Когда выходная частота находится в пределах положительного и отрицательного диапазона ширины обнаружения заданной частоты, многофункциональная цифровая выходная клемма выдает сигнал "Достижение частоты". Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00 Гц	○
P08.37	Значение обнаружения для любой достигаемой частоты	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	1,00 Гц	○
P08.38	Время обнаружения достижения любой частоты	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	0,5с	○
P08.39	Включение динамического торможения	Диапазон настройки: 0–1 0: запрет 1: Включение	0	○
P08.40	Предельное значение напряжения для динамического торможения	Устанавливает напряжение шины для начала динамического торможения. Отрегулируйте это значение должным образом, чтобы обеспечить эффективное торможение груза. Значение по умолчанию варьируется в зависимости от класса напряжения ПЧ. Диапазон настройки: 200,0–2000,0 В Напряжение моделей 220 В: 380,0 В Напряжение моделей 380 В: 700,0 В Напряжение моделей 575 В: 950,0 В	Ввод модели	○
P08.41	Режим работы вентилятора охлаждения	Диапазон настройки: 0x00–0x12 Единицы: режим работы 0: обычный режим работы	0x10	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		1: После включения питания вентилятор работает непрерывно. 2: Рабочий режим 2 Десятки: Режим регулирования скорости 0: Запрет регулирования скорости 1: Режим регулирования скорости 1  Примечание: в режиме работы 2, помимо работы в обычном режиме, также необходимо, чтобы частота ramпы была больше 0.		
P08.42	Выбор PWM	Диапазон настройки: 0x000–0x321 Единицы: выбор режима PWM 0: переключение SVPWM на DPWM модуляцию 1: полный режим SVPWM модуляции Десятки: ограничение низкоскоростной несущей частоты ШИМ 0: Ограничение низкоскоростной несущей частоты, режим ограничения несущей частоты 1 1: Ограничение низкоскоростной несущей частоты, режим ограничения несущей частоты 2 2: Низкоскоростная несущая частота без ограничений Сотни: выбор способа компенсации мертвой зоны 0: Режим компенсации 1 1: Режим компенсации 2 2–3: Резерв	0x101	⊙
P08.43	Выбор перемодуляции	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: Активация перемодуляции 0: недействительно 1: Действительно Десятки: Глубина перемодуляции 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная перемодуляция Сотни: выбор ограничения несущей частоты 0: С ограничением 1: Без ограничения Тысячи: резерв	0x1001	⊙
P08.44	Настройки управления светодиодной	Диапазон настройки: 0x0000–0x1223 Единицы: выбор частоты использования 0: Допустима настройка клавишей UP/DOWN и	0x0000	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	панелью	цифровым потенциометром 1: Допустима настройка только клавишей UP/DOWN 2: Допустима только настройка цифрового потенциометра. 3: Не допустима настройка клавишей UP/DOWN и цифровым потенциометром Десятки: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки Тысячи: интегральная функция клавиши UP/DOWN и цифрового потенциометра 0: Интегральная функция действительна 1: Интегральная функция недействительна		
P08.45	Скорость интегрирования потенциометра светодиодной панели	Диапазон настройки: 0,01–10,00	0,10	○
P08.46	Настройка управления с клемм UP/DOWN	Диапазон настройки: 0x000–0x221 Единицы: выбор управления частотой 0: Настройка клемм UP/DOWN действительна. 1: Настройка клемм UP/DOWN недействительна. Десятки: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки	0x000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки		
P08.47	Скорость интегрирования приращения частоты с клеммы UP	Диапазон настройки: 0,01–50,00 Гц/с	0,50Гц/с	○
P08.48	Скорость интегрирования приращения частоты с клеммы DOWN	Диапазон настройки: 0,01–50,00 Гц/с	0,50Гц/с	○
P08.49	Выбор действия при падении питания во время настройки частоты	Диапазон настройки: 0x000–0x111 Единицы: Резерв Десятки: выбор действия при отключении питания во время настройки частоты через протокол Modbus 0: Сохранение настройки при выключении питания 1: Сброс настройки при выключении питания Сотни: резерв	0x000	○
P08.50	Старший бит начального значения энергопотребления	Служит для настройки начального значения объема энергопотребления. Начальное значение объема энергопотребления = $P08.50 \times 1000 + P08.51$ Диапазон настройки: 0–59999кВтч	0кВтч	○
P08.51	Младший бит начального значения энергопотребления	Служит для настройки начального значения объема энергопотребления. Начальное значение объема энергопотребления = $P08.50 \times 1000 + P08.51$ Диапазон настройки: 0,0–999,9кВтч	0,0кВтч	○
P08.52	Торможение магнитным потоком	Используется для активации функции торможения магнитным потоком. Торможение магнитным потоком может быть использовано для остановки двигателя, а также для изменения скорости вращения двигателя. Во время торможения магнитным потоком ток статора двигателя увеличивается, а ток ротора нет, поэтому улучшается охлаждение двигателя. 0: недействительно 100–300: чем выше коэффициент, тем сильнее торможение.	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		Диапазон настройки: 0–300		
P08.53	Пропорция торможения магнитным потоком	Диапазон настройки: 5–15	8	○
P08.54	Коэффициент входной мощности ПЧ	Регулирует отображаемое значение тока на входной стороне переменного тока. Диапазон настройки: 0,00–1,00	0,56	○
P08.55	Выбор блокировки STO	Диапазон настройки: 0–1 0: STO тревога блокируется (E40) 1: STO тревога не блокируется (E40)  Примечание: "Тревога блокируется" означает, что сигнал тревоги STO (E40) должен быть сброшен после восстановления состояния. "Тревога не блокируется" означает, что сигнал тревоги STO автоматически исчезает после восстановления состояния.	0	○
P08.58	Автоматическое снижение несущей частоты	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включение  Примечание: Автоматическое снижение несущей частоты подразумевает, что ПЧ автоматически снижает несущую частоту при обнаружении превышения номинальной температуры радиатора. Когда температура ПЧ снижается до заданного значения, несущая частота восстанавливается до заданного значения. Эта функция может снизить вероятность подачи сигнала тревоги о перегреве ПЧ.	0	○
P08.59	Минимальная несущая частота	Диапазон настройки: 1,0-15,0 кГц  Примечание: модели 220 В и мощностью до 5,5 кВт: 4к; другие модели: 2к.	Ввод модели	○
P08.60	Точка температуры Автоснижения частоты	Диапазон настройки: 40,0-85,0°C	70,0°C	○
P08.61	Интервал снижения несущей частоты	Диапазон настройки: 0–30с	10с	○
P08.62	Точка начальной частоты при контроле статизма	Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц  Примечание: если значение P08.63 установлено больше 0.00 Гц, включается функция контроля статизма.	2,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P08.63	Коэффициент снижения частоты при контроле статизма	Определяет величину изменения выходной частоты ПЧ в зависимости от нагрузки. Он в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят в действие одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц	0,00 Гц	○
P08.64	Выходной ток Время фильтра	Диапазон настройки: 0,000–10,000с.	0,000с	○
P08.66	Точка частоты для переключения на DPWM	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	25,0%	○
P08.67	Случайная глубина модуляции PWM	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P08.69	Компенсация задержки выборки напряжения на шине постоянного тока	Диапазон настройки: 0–6000	300	○
P08.70	Выбор напряжения и частоты сети	Диапазон настройки: 0x00–0x41 Единицы: выбор частоты 0: 50 Гц 1: 60 Гц Десятки: выбор напряжения 0: Режим 220 В, подходит для напряжения в диапазоне 208-240 1: Режим 380 В, подходит для напряжения в диапазоне 380-415 2–3: Резерв 4: Режим 575 В, подходит для напряжения в диапазоне 550-600  Примечание: ● Для ПЧ с указанием -2/-S2 в номере модели десятичный бит параметра P08.70 по умолчанию устанавливается на 0; при изменении на 1-4 настройка не вступает в силу. ● Для ПЧ с указанием -4 в номере модели десятичный бит параметра P08.70 по умолчанию устанавливается на 1; при изменении на 0, 2-4	0x10	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		настройка не вступает в силу. Для ПЧ с указанием -5 в номере модели десятичный бит параметра P08.70 по умолчанию устанавливается на 4; при изменении на 0-3 настройка не вступает в силу.		
P08.77	Коэффициент коррекции компенсации мертвой зоны	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	100,0%	○

Группа P09: Группа управления PID.

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P09.00	Выбор источника задания PID	Определяет целевой объем процесса PID данного канала. Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P09.01 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: Настройка процесса PID осуществляется в относительных значениях, где 100% соответствует 100% сигнала обратной связи контролируемой системы. Система всегда выполняет	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		расчеты в относительных значениях (0–100,0%).		
P09.01	Задание PID с панели управления	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	○
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	Определяет канал обратной связи PID. Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P09.01 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: указанный канал и канал обратной связи не могут перекрываться, в противном случае PID-регулятор не сможет эффективно управляться.	0	○
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	Диапазон настройки: 0–1 0: Выходная характеристика PID положительна, т.е. сигнал обратной связи выше заданного значения PID, для балансировки PID требуется снижение выходной частоты ПЧ. Например, управление напряжением PID при намотке. 1: Выходная характеристика PID отрицательна, т.е. сигнал обратной связи выше заданного значения PID, для балансировки PID требуется увеличение выходной частоты ПЧ. Например, управление натяжением PID при размотке.	0	○
P09.04	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Данная настройка используется для пропорционального коэффициента усиления P входа PID в низкочастотной области. Диапазон настройки: 0,00–100,00	1,00	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P09.05	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	Используется для определения скорости интегральной составляющей регулятора PID по отклонению между обратной связью PID и заданным значением в низкочастотной области. Диапазон настройки: 0,00–10,00с	0,90 с	○
P09.06	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	Определяет силу регулирования дифференциального регулятора PID по отношению к скорости изменения отклонения между обратной связью PID и заданным значением в низкочастотной области. Диапазон настройки: 0,00-10,00 с	0,00с	○
P09.07	Низкочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P09.11	5,00 Гц	○
P09.08	Высокочастотный коэффициент усиления (Kp)	Данная настройка используется для пропорционального коэффициента усиления P входа PID в высокочастотной области. Диапазон настройки: 0,00–100,00	1,80	○
P09.09	Высокочастотное время интегрирования (Ti)	Используется для определения скорости интегральной составляющей регулятора PID по отклонению между обратной связью PID и заданным значением в низкочастотной области. Диапазон настройки: 0,00-10,00 с	0,90 с	○
P09.10	Высокочастотное время дифференцирования (Td)	Определяет силу регулирования дифференциального регулятора PID по отношению к скорости изменения отклонения между обратной связью PID и заданным значением в высокочастотной области. Диапазон настройки: 0,00-10,00 с	0,00с	○
P09.11	Высокочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон настройки: P09.07-P00.03 (Гц)	10,00 Гц	○
P09.12	Период дискретизации (T)	Определяет период выборки обратной связи, в течение которого регулятор вычисляется один раз за каждый период выборки. Чем больше период дискретизации, тем медленнее отклик. Диапазон настройки: 0,001–1,000с	0,001с	○
P09.13	Предел отклонения выхода PID-	Определяет максимальное значение отклонения, допускаемое для выходного значения PID-системы	0,0%	○

Функцион- альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изме- нить
	регулятора	относительно установленного значения замкнутого контура, что позволяет регулировать точность и стабильность работы PID-системы. Диапазон настройки: 0,0–100,0%		
P09.14	Верхний предел PID-выхода	Определяет верхний предел выходного значения PID-регулятора. 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.17) Диапазон настройки: P09.15–100,0%	100,0%	○
P09.15	Нижний предел PID-выхода	Определяет нижний предел выходного значения PID-регулятора. 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.17) Диапазон настройки: -100,0%–P09.14	0,0%	○
P09.16	Значение обнаружения обрыва обратной связи	Определяет значение автономного обнаружения обратной связи PID. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P09.17	Время проверки обрыва обратной связи	Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	1,0с	○
P09.18	Выбор PID-регулятора	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: 0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка 1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего и нижнего предела частоты Десятки: 0: Совпадает с основным установленным направлением 1: Противоположно основному установленному направлению Сотни: 0: Ограничение по максимальной частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A+B. Буферизация источника частоты A недоступна. 1: Частота A+B. Буферизация источника частоты A	0x0001	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		доступна.		
P09.19	Время ускорения/замедления команды PID	Диапазон настройки: 0,0–1000,0с	0,0с	○
P09.20	Время фильтрации выхода PID	Диапазон настройки: 0,000–10,000с.	0,000с	○

Группа P10: Простой ПЛК и многоступенчатая скорость

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P10.00	Режим простого ПЛК	Диапазон настройки: 0–2 0: Остановка после запуска один раз ПЧ автоматически останавливается после запуска в течение одного цикла, и его можно запустить только после получения команды запуска. 1: Продолжение работы с конечным значением после запуска один раз ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней секции после одного цикла. 2: Циклическая работа ПЧ переходит к следующему циклу после завершения одного цикла до получения команды остановки.	0	○
P10.01	Выбор памяти простого ПЛК	Диапазон настройки: 0–1 0: Без памяти при сбое питания 1: С памятью при сбое питания. ПЛК запоминает свою рабочую стадию и рабочую частоту перед выключением питания.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.03	Продолжительность работы шага 0	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P10.05	Продолжительность работы шага 1	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.07	Продолжительность работы шага 2	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.09	Продолжительность работы шага 3	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.11	Продолжительность работы шага 4	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.13	Продолжительность работы шага 5	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.15	Продолжительность работы шага 6	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.17	Продолжительность работы шага 7	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.19	Продолжительность работы шага 8	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.21	Продолжительность работы шага 9	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.23	Продолжительность работы шага 10	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.25	Продолжительность работы шага 11	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.27	Продолжительность работы шага 12	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.29	Продолжительность работы шага 13	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.31	Продолжительность работы шага 14	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0%	○
P10.33	Продолжительность работы шага 15	Диапазон настройки: 0,0–6553,5 с (мин) Единица измерения времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	ступеней 0–7 ПЛК			
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 8–15 ПЛК	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P10.36	Выбор режима перезагрузки ПЛК	Диапазон настройки: 0–1 0: Повторная работа с первого шага При остановке во время работы (из-за команды остановки, неисправности или сбоя питания) после повторного запуска работа начинается с первого этапа. 1: Возобновление с приостановленного шага При остановке во время работы (из-за команды остановки или неисправности) ПЧ автоматически записывает время выполненной работы текущего этапа, а после повторного запуска автоматически переходит на данный этап и продолжает работать оставшееся время на частоте, определенной на данном этапе.	0	◎
P10.37	Выбор единицы времени многоступенчатой скорости	Диапазон настройки: 0–1 0: секунда (время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах.) 1: минута (время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах.)	0	◎

Группа P11: Группа параметров защиты

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P11.00	Защита от обрыва фазы	Диапазон настройки: 0x000–0x011 Единицы: 0: Отключена защита от потери входной фазы 1: Включена защита от потери входной фазы Десятики: 0: Запретить защиту от потери выходной фазы 1: Разрешить защиту от потери выходной фазы Сотни: резерв  Примечание:	0x011	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		- для однофазной модели детекция отсутствия входной фазы не выполняется, даже если младший разряд равен 1. (См. P17.68 для проверки однофазного/трехфазного статуса). - При работе без подключенного двигателя невозможно выявить отсутствие выходной фазы; при работе без нагрузки или с легкой нагрузкой невозможно выявить обрыв входной фазы.		
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном отключении питания	Диапазон настройки: 0–1 0: запрет 1: Разрешить	0	○
P11.02	Выбор динамического торможения для остановки	Диапазон настройки: 0–1 0: запрет 1: Включение	0	◎
P11.03	Защита от потери скорости при перенапряжении	Диапазон настройки: 0–1 0: запрет 1: Разрешить	1	○
P11.04	Напряжение защиты от снижения скорости при перенапряжении	380 В: 120%–150% (стандартное напряжение шины)	136%	○
		220 В, 575 В: 120%–150% (стандартное напряжение шины)	120%	
P11.05	Выбор ограничения тока	Поскольку в процессе ускорения работы ПЧ нагрузка увеличена, фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем скорость повышения выходной частоты. Чтобы предотвратить отключение ПЧ из-за перегрузки по току при ускорении, настройте защиту по ограничению тока. Диапазон настройки: 0x00–0x11 Единицы: Выбор действия с ограничением тока 0: Выбор действия с ограничением тока недействительно 1: Действие с ограничением тока действительно постоянно Десятики: выбор сигнала тревоги перегрузки аппаратного ограничения тока 0: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока действительна	0x11	◎

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		1: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока недействительна		
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока	Диапазон настройки: 50,0%–200,0% (относительно процента номинального выходного тока ПЧ)	160,0%	☉
P11.07	Скорость снижения частоты при ограничении тока	Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц/с	10,00 Гц/с	☉
P11.08	Выбор предупреждения ПЕРЕГРУЗ/НЕДОГРУЗ ПЧ или двигателя	Диапазон настройки: 0x0000–0x1132 Единицы: режим обнаружения предварительной тревоги о перегрузке/недогрузке 0: Предварительная тревога двигателя перегрузки/недогрузки относительно номинального тока двигателя 1: Предварительная тревога ПЧ перегрузки/недогрузки относительно номинального тока ПЧ 2: Предварительная тревога перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя Десятки: выбор действия при перегрузке и недогрузке 0: ПЧ продолжает работать при сохранении предупреждения о перегрузке и недогрузке 1: ПЧ продолжает работать при сохранении предупреждения недогрузке и останавливается при сообщении о перегрузке 2: ПЧ продолжает работать при сохранении предупреждения перегрузке и останавливается при сообщении о недогрузке 3: После появления ошибки о перегрузке/недогрузке ПЧ останавливает работу. Сотни: метод обнаружения 0: Обнаружение все время 1: Обнаружение при работе на постоянной скорости. Тысячи: выбор задания тока перегрузки ПЧ 0: Относится к калибровочному коэффициенту тока	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		1: Связано с калибровочным коэффициентом тока		
P11.09	Уровень обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке.	Если выходной ток ПЧ или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.09), а длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.10), будет выведен сигнал предварительной тревоги перегрузки. Диапазон настройки: P11.11–200% (относительное значение определяется единицами P11.08)  Примечание: значение по умолчанию в режиме легкой нагрузки – 120%; в режиме тяжелой нагрузки – 150%.	Ввод модели	○
P11.10	Время обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке	Диапазон настройки: 0,1–3600,0с	1,0с	○
P11.11	Уровень обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке	Если выходной ток ПЧ или двигателя меньше уровня обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.11), а длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.12), будет выведен сигнал предварительной тревоги недогрузки. Диапазон настройки: 0%-P11.09 (относительное значение определяется единицами P11.08)	50%	○
P11.12	Время обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке	Если выходной ток ПЧ или двигателя меньше уровня обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.11), а длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.12), будет выведен сигнал предварительной тревоги недогрузки. Диапазон настройки: 0,1–3600,0с	1,0с	○
P11.13	Выбор действия выходных клемм неисправности во время неисправности	Определяет действие выходных клемм неисправности при пониженном напряжении и автоматическом сбросе неисправности. Диапазон настройки: 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие при неисправности пониженного	0x00	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		напряжения. 1: Нет действия при неисправности пониженного напряжения. Десятки: 0: Действие во время автоматического сброса. 1: Нет действия во время автоматического сброса.		
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	Определяет значение обнаружения отклонения скорости. Диапазон настройки: 0,0–50,0%	10,0%	○
P11.15	Задержка обнаружения отклонения скорости	Определяет время обнаружения отклонения скорости. Если время обнаружения отклонения скорости меньше значения настройки данного функционального кода, ПЧ продолжает работать. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с  Примечание: При установке на 0,0 защита от отклонения скорости не выполняется.	2,0с	○
P11.16	Выбор автоматического снижения частоты при падении напряжения	Диапазон настройки: 0–1 0: недействительно 1: Действительно	0	○
P11.17	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения потери скорости при пониженном напряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0–127	20	○
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при пониженном напряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0–1000	5	○
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока потери скорости при	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0–1000	20	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	пониженном напряжении			
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0–2000	20	○
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–127	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–1000	5	○
P11.23	Коэффициент пропорциональности регулятора тока потери скорости при перенапряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–1000	60	○
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока потери скорости при перенапряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–2000	250	○
P11.25	Включение интегрирования перегрузки ПЧ	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено. Значение времени перегрузки сбрасывается до нуля после остановки ПЧ. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает больше времени, и, следовательно, эффективная защита ПЧ ослабляется. 1: Включено. Значение времени перегрузки не	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		сбрасывается после остановки ПЧ, а значение времени перегрузки является накопительным. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает меньше времени, и, следовательно, эффективная защита ПЧ может быть выполнена заранее.		
P11.28	Время задержки обнаружения запуска SPO	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: указывает на то, что преобразователь частоты требует задержки времени P11.28 при старте для проверки SPO, чтобы избежать ложного срабатывания из-за нестабильности частоты.	2,5с	○
P11.29	Коэффициент дисбаланса подавления осцилляц.	Диапазон настройки: 0–10	6	○
P11.58	Функция Пожарного режима	Диапазон настройки: 0–2 0: Режим «Пожар» недействителен, ПЧ работает в обычном режиме и останавливается при возникновении неисправности Когда режим «Пожар» действителен, ПЧ работает на частоте, установленной P11.59. Управление функцией режима «Пожар» необходимо осуществлять с клемм. 1: Если выбран режим «Пожар» 1, ПЧ работает постоянно, за исключением случаев, когда он поврежден 2: Если выбран режим «Пожар» 2, ПЧ всегда работает, за исключением случаев, когда он останавливается при следующих неисправностях: E4-E9, E14	0	◎
P11.59	Рабочая частота в режиме «Пожар»	Диапазон настройки: 0,00–P00.03 (Гц)	50,00 Гц	○
P11.60	Флаг режима «Пожар»	Диапазон настройки: 0–1  Примечание: если продолжительность режима «Пожар» достигает 5 минут, устанавливается этот флаговый бит, и гарантийный ремонт не предоставляется.	0	●
P11.63	Время программного обнаружения потери входной фазы	Диапазон настройки: 0,500–60,000с	10,000с	○
P11.67	Порог обнаружения	Диапазон настройки: 0–100%	0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	отключения AI1			
P11.68	Порог обнаружения отключения AI2	Диапазон настройки: 0–100%	0%	○
P11.69	Порог обнаружения отключения AI3	Диапазон настройки: 0–100%	0%	○

Группа P13: Группа параметров управления СД

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P13.00	Снижение инжекционного тока синхронного двигателя	Определяет скорость уменьшения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя в некоторой степени увеличивается, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя. Диапазон настройки: 0,0–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	80,0%	○
P13.01	Способ начального обнаружения полюса	Диапазон настройки: 0–2 0: Без обнаружения 1: Высокочастотная инжекция тока 2: Наложение импульсов	2	⊙
P13.02	Ток втягивания 1	Определяет ток ориентации положения полюса. Ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра. Диапазон настройки: -100,0–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	30,0%	○
P13.03	Ток втягивания 2	Определяет ток ориентации положения полюса. Ток втягивания 2 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. Диапазон настройки: -100,0–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	0,0%	○
P13.04	Частота	Диапазон настройки: 0,0–200,0% (относительно номинального тока двигателя)	20,0%	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	переключения тока втягивания	номинальной частоты двигателя)		
P13.06	Значение настройки импульсного тока	Используется для установки порогового значения импульсного тока при определении начального положения магнитного полюса в импульсном режиме. Это значение выражается в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (относительно номинального напряжения двигателя)	80,0%	☉
P13.07	Параметр управления 0	Диапазон настройки: 0,0–400,0	0,0	○
P13.08	Режим оптимизации векторного управления	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Адаптивность обратной ЭДС синхронного двигателя Bit1-bit5: резерв Bit6: Адаптивность сопротивления статора Bit7-bit15: резерв	0x0000	○
P13.10	СД Начальный угол компенсации	Диапазон настройки: 0,0–359,9	0,0	○
P13.11	Время обнаружения сбоя регулировки	Определяет ответ функции для предотвращения сбоя регулировки. При относительно большой инерции нагрузки возможно увеличение данного значение, однако скорость ответа может замедлиться. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	0,5с	○
P13.12	Коэффициент компенсации высокой частоты синхронного двигателя	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P13.14	Пропускная способность обратной связи по скорости SVC	Диапазон настройки: 10,0–200,0 рад/с	62,5 рад/с.	☉
P13.15	Пропускная способность адаптации обратной ЭДС синхронного двигателя	Диапазон настройки: 0,1–10,0	0,1	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P13.19	Коэфф. наблюдателя 1	Диапазон настройки: 0–200	2	○
P13.20	Коэфф. наблюдателя 2	Диапазон настройки: 0–200	8	○
P13.21	Коэфф. наблюдателя 3	Диапазон настройки: 0,0–20,0	0,1	○
P13.22	Коэфф. наблюдателя 4	Диапазон настройки: 0,0–500,0	0,0	○
P13.26	Активация IF при запуске IF векторного управления	Диапазон настройки: 0x0–0x2 Единицы: Активация запуска IF 0: недействительно 1: Действует в процессе ускорения/замедления 2: Действует только в процессе ускорения	0x0	⊙
P13.27	Установка тока IF при векторном управлении	Диапазон настройки: 50,0%–150,0%	100,0%	○
P13.28	Точка частоты отключения IF в векторном управлении	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	15,0%	○

Группа P14: Группа функций последовательной связи

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P14.00	Коммуникационный адрес текущего устройства	Диапазон настройки: 1–247 Если в кадре сообщения, отправляемом ведущим устройством, адрес ведомого устройства установлен в значение 0, это рассматривается как адрес широковещательной связи. Все ведомые устройства на шине Modbus примут данный кадр, но не будут отправлять ответ. Адреса связи в сети связи уникальны, что является основой связи точка-точка между главным контроллером и ПЧ.	1	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		 Примечание: Адрес ведомого устройства не может быть установлен на 0.		
P14.01	Настройка скорости связи	Функциональный код используется для установки скорости передачи данных между главным контроллером и ПЧ. Диапазон настройки: 0–7 0:1200кбит/с 1:2400кбит/с 2:4800кбит/с 3:9600кбит/с 4:19200кбит/с 5:38400кбит/с 6:57600кбит/с 7: 115200 бит/с  Примечание: Скорость передачи данных, установленная главным контроллером и ПЧ, должна быть одинаковой, в противном случае связь не может быть установлена. Большая скорость передачи данных указывает на более быструю связь.	4	○
P14.02	Проверка бит-четности	Диапазон настройки: 0–5 0: Нет проверки (N, 8, 1) для удаленного терминального устройства 1: Проверка четности (E, 8, 1) для удаленного терминального устройства 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для удаленного терминального устройства 3: Нет проверки (N, 8, 2) для удаленного терминального устройства 4: Проверка четности (E, 8, 2) для удаленного терминального устройства 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для удаленного терминального устройства  Примечание: Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на главном контроллере. В противном случае связь прервется.	1	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P14.03	Задержка ответа связи	Диапазон настройки: 0–200мс	5 мс	○
P14.04	Период истечения времени ожидания связи 485	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: недействителен при установке значения на 0,0.	0,0с	○
P14.05	Обработка ошибок связи	Диапазон настройки: 0–3 0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Без предупреждения, продолжать работу 2: Без предупреждения и остановки, согласно способа остановки (только под управлением связи) 3: Без предупреждения и остановки, согласно способу остановки (при любом способе управления)	0	○
P14.06	Выбор действия обработки Modbus	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: 0: операция записи с ответом 1: операция записи без ответа Десятки: 0: Защита паролем недействительна 1: Защита паролем действительна Сотни: 0: Пользовательские адреса, указанные в группе кодов P16, недействительны 1: Пользовательские адреса, указанные в группе кодов P16, действительны Тысячи: 0: При ошибке проверки CRC возвращается код ошибки типа 0x06 1: При ошибке проверки CRC ответ не формируется	0x0000	○
P14.48	PZD канал отображения кода(/)	Диапазон настройки: 0x00–0x12 Единицы: выбор канала группы функций отображения PZD 0–1: Резерв 2: Группа P23 Десятки: сохранять или нет при выключении питания	0x12	○

Функцион альный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Измен ить
		0: Не сохранять при выключении питания 1: Сохранять при выключении питания		
P14.49	PZD2 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.50	PZD3 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.51	PZD4 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.52	PZD5 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.53	PZD6 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.54	PZD7 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.55	PZD8 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.56	PZD9 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.57	PZD10 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.58	PZD11 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.59	PZD12 прием кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.60	PZD2 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.61	PZD3 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.62	PZD4 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.63	PZD5 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.64	PZD6 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.65	PZD7 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.66	PZD8 отправка кода	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	отображения			
P14.67	PZD9 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.68	PZD10 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.69	PZD11 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.70	PZD12 отправка кода отображения	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.71	Метод отображения слова управления связи PZD	Диапазон настройки: 0–1 0: В десятичном формате 1: По двоичным флагам	0	⊙
P14.76	Активация программы обновления	Диапазон настройки: 0–2 0: Отключено 1: Обновление через главную плату управления 2: Обновление вспомогательной платы 1	0	⊙
P14.77	Номер версии программного обеспечения области загрузки MCU	Диапазон настройки: 0,00–655,35	0,00	●
P14.78	Номер версии программного обеспечения области загрузки DSP	Диапазон настройки: 0,00–655,35	0,00	●
P14.79	Отображение аварии загрузки обновления	Диапазон настройки: 0–1 0: Отображать 1: Не отображать	0	⊙

Группа P16: Группа пользовательских функций связи

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P16.00	Пользовательский адрес чтения 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF  Примечание: при использовании пользовательского адреса чтения/записи необходимо настроить сотенный бит P14.06.	0xFFFF	⊙
P16.01	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	чтения 1			
P16.02	Пользовательский адрес чтения 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.03	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.04	Пользовательский адрес чтения 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.05	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.06	Пользовательский адрес чтения 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.07	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.08	Пользовательский адрес чтения 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.09	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.10	Пользовательский адрес чтения 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.11	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.12	Пользовательский адрес чтения 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.13	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P16.14	Пользовательский адрес чтения 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.15	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.16	Пользовательский адрес чтения 9	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.17	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 9	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.18	Пользовательский адрес чтения 10	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.19	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 10	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.20	Пользовательский адрес чтения 11	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.21	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 11	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.22	Пользовательский адрес чтения 12	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.23	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 12	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.24	Пользовательский адрес чтения 13	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.25	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 13	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.26	Пользовательский адрес	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	чтения 14			
P16.27	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 14	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.28	Пользовательский адрес чтения 15	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.29	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 15	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.30	Пользовательский адрес чтения 16	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.31	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу чтения 16	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.32	Пользовательский адрес записи 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.33	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.34	Пользовательский адрес записи 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.35	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.36	Пользовательский адрес записи 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.37	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙
P16.38	Пользовательский адрес записи 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P16.39	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.40	Пользовательский адрес записи 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.41	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.42	Пользовательский адрес записи 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.43	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.44	Пользовательский адрес записи 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.45	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.46	Пользовательский адрес записи 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.47	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.48	Пользовательский адрес записи 9	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.49	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 9	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.50	Пользовательский адрес записи 10	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P16.51	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 10	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.52	Пользовательский адрес записи 11	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.53	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 11	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.54	Пользовательский адрес записи 12	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.55	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 12	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.56	Пользовательский адрес записи 13	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.57	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 13	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.58	Пользовательский адрес записи 14	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.59	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 14	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.60	Пользовательский адрес записи 15	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.61	Локальный адрес, соответствующий пользовательскому адресу записи 15	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.62	Пользовательский адрес записи 16	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉
P16.63	Локальный адрес,	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	☉

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	соответствующий пользовательскому адресу записи 16			

Группа P17: Группа функций просмотра состояния (группа состояния)

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P17.00	Заданная частота	Отображает текущую установленную частоту ПЧ. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	•
P17.01	Выходная частота	Отображает текущую выходную частоту ПЧ. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	•
P17.02	Установленная частота ramпы	Отображает текущую установленную частоту ramпы ПЧ. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	•
P17.03	Выходное напряжение	Отображает текущее выходное напряжение ПЧ. Диапазон настройки: 0-1200 В	0 В	•
P17.04	Выходной ток	Отображает текущий выходной ток ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–500,00А	0,00А	•
P17.05	Скорость вращения двигателя	Используется для отображения текущей скорости вращения двигателя. Диапазон настройки: 0–65535об/мин	0об/мин	•
P17.06	Ток крутящего момента	Используется для отображения текущего крутящего момента ПЧ. Диапазон настройки: -300,00–300,00А	0,00А	•
P17.07	Ток возбуждения	Используется для отображения текущего тока возбуждения ПЧ. Диапазон настройки: -300,00–300,00А	0,00А	•
P17.08	Мощность двигателя	Используется для отображения текущей мощности двигателя, 100,0% соответствует номинальному значению мощности двигателя. Диапазон настройки: -300,0%–300,0%	0,0%	•
P17.09	Выходной крутящий момент двигателя	Используется для отображения текущего выходного крутящего момента ПЧ, 100,0% соответствует номинальному крутящему моменту двигателя. Диапазон настройки: -250,0%–250,0%	0,0%	•

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить																				
P17.10	Расчетная частота двигателя	Используется для указания расчетной частоты ротора двигателя в условиях векторного управления в разомкнутом контуре. Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•																				
P17.11	Напряжение шины постоянного тока	Используется для отображения текущего напряжения шины постоянного тока ПЧ. Диапазон настройки: 0,0-2000,0 В	0,0 В	•																				
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	Используется для отображения текущего состояния дискретных входных клемм ПЧ. Диапазон настройки: 0x000–0x7FF <table border="1"> <tr> <td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td></tr> <tr> <td>DI1</td><td>DI2</td><td>DI3</td><td>DI4</td><td>DI5</td></tr> <tr> <td>Bit5</td><td>Bit6</td><td>Bit7</td><td>Bit8–bit9</td><td>Bit10</td></tr> <tr> <td>DI6</td><td>DI7</td><td>DI8</td><td>Резерв</td><td>HD11</td></tr> </table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	DI1	DI2	DI3	DI4	DI5	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10	DI6	DI7	DI8	Резерв	HD11	0x000	•
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4																				
DI1	DI2	DI3	DI4	DI5																				
Bit5	Bit6	Bit7	Bit8–bit9	Bit10																				
DI6	DI7	DI8	Резерв	HD11																				
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	Используется для отображения текущего состояния дискретных выходных клемм ПЧ. Диапазон настройки: 0x00–0x1F Bit-bit2: Резерв Bit3: HDO1 Bit4: RO1	0x00	•																				
P17.14	Значение цифровой коррективы	Отображает величину регулирования ПЧ с помощью клемм UP/DOWN. Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•																				
P17.15	Установленная величина крутящего момента	Используется для отображения заданного значения крутящего момента относительно процента номинального крутящего момента данного двигателя. Диапазон настройки: -300,0%–300,0%	0,0%	•																				
P17.16	Линейная скорость	Диапазон настройки: 0–65535	0	•																				
P17.17	Тип силовой платы	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0-bit3: резерв Bit4–bit11: Тип и производитель микросхемы 0x00: DSP(TI) 0x01–0xFF: резерв Bit12-bit15: резерв 0x0-0xF: резерв	Определен ие модели (0x0000)	•																				
P17.18	Значение подсчета	Диапазон настройки: 0–65535	0	•																				
P17.19	AI1 входное	Используется для отображения сигнала аналогового	0,00 В	•																				

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	напряжение	входа AI1, если для AI1 выбран токовый режим, 0/20 мА соответствуют 0/10,00 В. Диапазон настройки: 0,00–10,00В		
P17.20	AI2 входное напряжение	Используется для отображения сигнала аналогового входа AI2, если для AI2 выбран токовый режим, 0/20 мА соответствуют 0,0/10,00 В. Диапазон настройки: -10,00 В–10,00 В	0,00В	•
P17.21	AI3 входное напряжение	Отображает аналоговый входной сигнал AI3. Диапазон настройки: 0,00 В–10,00 В	0,00В	•
P17.23	Входная частота HDI1	Отображает входную частоту HDI1. Диапазон настройки: 0,000–50,000 кГц	0,000 кГц	•
P17.25	Заданное значение PID	Отображает установленное значение PID. Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.26	Значение обратной связи PID	Отображает значение обратной связи PID. Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.27	Коэффициент мощности двигателя	Отображает коэффициент мощности текущего двигателя. Диапазон настройки: -1,00–1,00	0,00	•
P17.28	Текущая продолжительность работы	Используется для отображения текущего времени работы ПЧ. Диапазон настройки: 0–65535 мин.	0 мин	•
P17.29	Текущий шаг простого ПЛК	Используется для отображения текущего шага функции простого ПЛК. Диапазон настройки: 0–15	0	•
P17.30	Выход контроллера ASR двигателя	Отображает выходное значение контроллера ASR контура скорости в режиме векторного управления относительно процента номинального крутящего момента двигателя. Диапазон настройки: -300,0%–300,0%	0,0%	•
P17.31	Угол полюса разомкнутого контура синхронного двигателя	Отображает начальный угол идентификации синхронного двигателя Диапазон настройки: 0,0–360,0	0,0	•
P17.32	Величина фазовой компенсации синхронного двигателя	Используется для отображения величины фазовой компенсации синхронного двигателя. Диапазон настройки: -180,0–180,0	0,0	•

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P17.34	Потокосцепление двигателя	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	0,0%	•
P17.35	Заданный ток возбуждения	Отображает установленное значение тока возбуждения в режиме векторного управления. Диапазон настройки: -300,00–300,00А	0,00А	•
P17.36	Задание тока крутящего момента	Отображает установленное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон настройки: -300,00–300,00А	0,00А	•
P17.38	Выходной крутящий момент	Отображает значение выходного крутящего момента. Во время движения вперед положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим. Во время движения назад положительное значение указывает на генераторный режим, отрицательное значение указывает на двигательный режим. Диапазон настройки: -3000,0–3000.0N·m	0.0N·m	•
P17.39	Значение счетчика перегрузки двигателя	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P17.40	Выход PID процесса	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.41	Функциональный код ошибки выгрузки параметров	Диапазон настройки: 0,00–99,00	0,00	•
P17.42	Режим управления двигателем	Диапазон настройки: 0x000–0x122 Единицы: режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: скалярное управление (V/F) Десятики: состояние управления 0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом 2: Резерв Сотни: номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	0x000	•
P17.43	Верхний предел электрического	Диапазон настройки: 0,0–300,0% (номинального ток двигателя)	0,0%	•

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	крутящего момента			
P17.44	Верхний предел тормозного момента	Диапазон настройки: 0,0-300,0% (номинального ток двигателя)	0,0%	•
P17.45	Верхний предел выходной частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•
P17.46	Верхний предел выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•
P17.47	Момент инерционной компенсации	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.48	Крутящий момент компенсации трения	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.49	Количество пар полюсов двигателя	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P17.50	Значение подсчета перегрузки ПЧ	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P17.51	Частота, установленная источником А	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•
P17.52	Частота, установленная источником В	Диапазон настройки: 0,00-600,00 Гц	0,00 Гц	•
P17.53	Пропорциональный выход PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.54	Интегральный выход PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.55	Дифференциальный выход PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	•
P17.56	Текущий пропорциональный коэффициент	Диапазон настройки: 0,00–100,00	0,00	•

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	усиления PID			
P17.57	Текущее время интегрирования PID	Диапазон настройки: 0,00–10,00с	0,00с	•
P17.58	Текущее время дифференцирования PID	Диапазон настройки: 0,00–10,00с	0,00с	•
P17.59	Текущая фактическая несущая частота	Диапазон настройки: 0,000–15,000 кГц	0,000 кГц	•
P17.61	Обратная ЭДС синхронного двигателя	Диапазон настройки: 0-1200 В	0 В	•
P17.64	Слово состояния ПЧ 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Сигнал готовности Bit1-bit2: серийный номер двигателя (1 = двигатель 2, 0 = двигатель 1) Bit3: тип двигателя (1 = синхронный; 0 = асинхронный) Bit4: предупреждение о перегрузке Bit5-bit6: канал команд управления Bit7: резерв Bit8: статус управления (1 = управление моментом; 0 = управление скоростью) Bit9: резерв Bit10-bit11: режим управления (2 = VF, 1 = SVC1, 0 = SVC0) Bit12-bit15: резерв	0x0000	•
P17.65	Слово состояния ПЧ 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: флаг защиты работы Bit1: в работе Bit2: направление движения (1 = назад, 0 = вперед) Bit3: толчковый режим Bit4: предупреждение Bit5: неисправность Bit6: приостановка работы Bit7: спящий режим Bit8: состояние PoFF Bit9: состояние пониженного напряжения при временном отключении питания	0x0000	•

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		Bit10: состояние потери скорости при перенапряжении Bit11: предварительное возбуждение Bit12: торможение постоянным током Bit13: идентификация параметров Bit14: слабое магнитное поле (резерв) Bit15: резерв		
P17.66	Коэффициент нагрузки ЦП	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	●
P17.67	Продолжительность теста 8k	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.68	Атрибуты силовой платы	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0-bit3: Идентификация диапазона мощности Bit4: Идентификация однофазного/трехфазного статуса 0: Трехфазный 1: Однофазный Bit5-bit15: резерв	0x0000	●

Группа P23: Группа функций карты расширения связи 1

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P23.00	Выбор протокола шины CAN	Диапазон настройки: 0–1 0: Протокол CANopen 1: Протокол связи «ведущий/ведомый» CAN	0	☉
P23.01	Адрес ведомой станции связи:	Диапазон настройки: 0–127	2	☉
P23.02	Прием PZD2	Диапазон настройки: 0–31	0	○
P23.03	Прием PZD3	0: недействительно	0	○
P23.04	Прием PZD4	1: Заданная частота (0–F _{макс.} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P23.05	Прием PZD5	2: Задание PID (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P23.06	Прием PZD6	3: OC PID (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P23.07	Прием PZD7	4: Заданное значение крутящего момента (-3000–3000, 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя)	0	○
P23.08	Прием PZD8		0	○
P23.09	Прием PZD9		0	○
P23.10	Прием PZD10	5: Заданное значение верхнего предела частоты движения вперед (0–F _{max} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P23.11	Прием PZD11		0	○
P23.12	Прием PZD12	6: Заданное значение верхнего предела частоты движения назад (0–F _{max} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		7: Верхний предел электрического крутящего момента (0–3000, 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя) 8: Верхний предел крутящего момента торможения (0–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных входных клемм (0x000–0x7FF) 10: Команда виртуальных выходных клемм (0x000–0x01F) 11: Заданное значение напряжения (для разделения V/F), (0–1000, 1000 соответствует 100,0% от номинального напряжения двигателя) 12: Значение настройки выхода АО 1 (0–1000, 1000 соответствует 100,0%) 13: Значение настройки выхода АО 2 (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%) 14–18: Резерв 19: Отображение функционального кода (PZD2–PZD12 соответствуют P14.49–P14.59) 20–31: Резерв		
P23.13	Отправка PZD2	Диапазон настройки: 0–32	0	○
P23.14	Отправка PZD3	0: недействительно	0	○
P23.15	Отправка PZD4	1: Рабочая частота (*100, Гц)	0	○
P23.16	Отправка PZD5	2: Заданная частота (*100, Гц)	0	○
P23.17	Отправка PZD6	3: Напряжение шины (*10, В)	0	○
P23.18	Отправка PZD7	4: Выходное напряжение (*1, В)	0	○
P23.19	Отправка PZD8	5: Выходной ток (*100, А)	0	○
P23.20	Отправка PZD9	6: Фактическое значение выходного крутящего момента (*10, %)	0	○
P23.21	Отправка PZD10	7: Фактическое значение выходной мощности (*10, %)	0	○
P23.22	Отправка PZD11	8: Рабочая скорость вращения (*1, об/мин)	0	○
P23.23	Отправка PZD12	9: Линейная скорость движения (*1, м/с) 10: Заданная частота ramпы (*100, Гц) 11: Код неисправности 12: Значение AI1 (*100, В) 13: Значение AI2 (*100, В) 14: Значение AI3 (*100, В) 15: Резерв	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		16: Значение частоты HD11 (*100, кГц) 17: Резерв 18: Состояние входа клеммы 19: Состояние выхода клеммы 20: Задание PID (*100, %) 21: Обратная связь PID (*100, %) 22–26: Резерв 27: Слово состояния ПЧ 2 28–31: Резерв 32: Отображение функционального кода (PZD2–PZD12 соответствуют P14.60–P14.70)		
P23.24	Время неисправности из-за таймаута платы связи 485	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	0,0с	○
P23.26	Время таймаута связи CANopen	Диапазон настройки: 0,0–60,0с	5,0с	○
P23.27	CANopen Скорость связи	Диапазон настройки: 0–7 0:1000 кбит/с 1:800 кбит/с 2:500кбит/с 3: 250K бит/с 4:125кбит/с 5:100кбит/с 6:50кбит/с 7:20бит/с	3	◎

Группа P24: Группа функций карты расширения связи 2

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P24.00	Выбор протокола карты расширения	Диапазон настройки: 0–15 0: PROFINET 1: EtherCAT 2: Резерв 3: EtherNet IP 4: Modbus TCP	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		5: EtherNet UDP 6: PROFINET + EtherNet UDP 7: EtherCAT+ Ethernet UDP 8–14: Резерв 15: Без расширительной платы связи		
P24.02	Ethernet IP адрес 1	Диапазон настройки: 0–255	192	⊙
P24.03	Ethernet IP адрес 2	Диапазон настройки: 0–255	168	⊙
P24.04	Ethernet IP адрес 3	Диапазон настройки: 0–255	0	⊙
P24.05	Ethernet IP адрес 4	Диапазон настройки: 0–255	1	⊙
P24.06	Код маски подсети Ethernet 1	Диапазон настройки: 0–255	255	⊙
P24.07	Код маски подсети Ethernet 2	Диапазон настройки: 0–255	255	⊙
P24.08	Код маски подсети Ethernet 3	Диапазон настройки: 0–255	255	⊙
P24.09	Код маски подсети Ethernet 4	Диапазон настройки: 0–255	0	⊙
P24.14	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.15	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.16	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.17	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.18	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.19	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.20	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P24.21	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P24.24	Время идентификации платы расширения	Диапазон настройки: 0,0–600,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	0,0с	○
P24.27	Время таймаута связи с платой расширения	Диапазон настройки: 0,0–600,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	0,0с	○
P24.30	Время таймаута EtherCAT	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	5,0с	○
P24.31	Время превышения времени ожидания связи PROFINET	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	5,0с	○
P24.32	Время таймаута связи EtherNet IP	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	5,0с	○
P24.34	Время таймаута связи Modbus TCP	Диапазон настройки: 0,0–60,0с  Примечание: при установке на 0,0 параметр недействителен.	5,0с	○
P24.37	IP-адрес платы связи Industrial Ethernet 1	Диапазон настройки: 0–255	192	⊙
P24.38	IP-адрес платы связи Industrial Ethernet 2	Диапазон настройки: 0–255	168	⊙
P24.39	IP-адрес платы связи Industrial Ethernet 3	Диапазон настройки: 0–255	0	⊙
P24.40	IP-адрес платы связи Industrial Ethernet 4	Диапазон настройки: 0–255	20	⊙
P24.41	Маска подсети платы связи Industrial Ethernet 1	Диапазон настройки: 0–255	255	⊙
P24.42	Маска подсети платы связи Industrial Ethernet 2	Диапазон настройки: 0–255	255	⊙
P24.43	Маска подсети платы связи Industrial Ethernet 3	Диапазон настройки: 0–255	255	⊙
P24.44	Маска подсети платы связи Industrial Ethernet 4	Диапазон настройки: 0–255	0	⊙
P24.49	Сохранить функциональный код записи EtherCAT?	Диапазон настройки: 0–1 0: Не сохранять 1: Сохранить	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P24.50	Выбор цикла синхронизации DC EtherCAT	Диапазон настройки: 0–5 0–1: Резерв 2:1 мс 3:2 мс 4:4 мс 5:8 мс	0	○
P24.51	Адрес ведом.станции EtherCAT	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	○

Группа P29: Группа функций просмотра состояния платы расширения (группа состояния)

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P29.00	Тип карты расширения	Диапазон настройки: 0–63 0: Нет платы 1–35: Резерв 36: Многофункциональная плата расширения PROFINET - плата связи PROFINET 37–40: Резерв 41: Многофункциональная плата расширения - плата связи EtherCAT 42: Резерв 43: Многофункциональная плата расширения - плата связи Ethernet IP 44: Многофункциональная плата расширения - плата связи Modbus TCP 45: Многофункциональная плата расширения - плата связи Ethernet UDP 46: Многофункциональная плата расширения - плата связи PROFINET+EtherNet UDP 47: Многофункциональная плата расширения - плата связи EtherCAT+EtherNet UDP 48–63: Резерв	0	●
P29.03	Версия программного обеспечения платы расширения	Диапазон настройки: 0,00–655,35	0,00	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P29.17	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 1	Диапазон настройки: 0–65535  Примечание: переменные мониторинга 1-4 предназначены для платы управления.	0	•
P29.18	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 2	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P29.19	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 3	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P29.20	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 4	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P29.21	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 5	Диапазон настройки: 0–65535  Примечание: переменные мониторинга 5-8 предназначены для силовой платы.	0	•
P29.22	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 6	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P29.23	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 7	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P29.24	Текущее значение переменной мониторинга Ethernet 8	Диапазон настройки: 0–65535	0	•
P29.32	Слово управления EtherCAT	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	•
P29.33	Слово состояния EtherCAT	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	•

Группа Р34: Параметры двигателя 2

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
Р34.00	Тип двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель с постоянными магнитами	0	☉
Р34.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,1–3000,0 кВт	Ввод модели	☉
Р34.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,01 Гц–P00.03	50,00 Гц	☉
Р34.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 1–60000об/мин	Ввод модели	☉
Р34.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1200 В	Ввод модели	☉
Р34.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,08–600,00А	Ввод модели	☉
Р34.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Ввод модели	○
Р34.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Ввод модели	○
Р34.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,1–6553,5мГн	Ввод модели	○
Р34.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,1–6553,5мГн	Ввод модели	○
Р34.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,01–655,35А	Ввод модели	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P34.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	80,0%	○
P34.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	68,0%	○
P34.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	57,0%	○
P34.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	40,0%	○
P34.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,1–3000,0 кВт	Ввод модели	⊙
P34.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,01 Гц–P00.03	50,00 Гц	⊙
P34.17	СД 2 Кол-во полюсов	Диапазон настройки: 1–128	2	⊙
P34.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1200 В	Ввод модели	⊙
P34.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,08–600,00А	Ввод модели	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P34.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001-65,535 Ом	Ввод модели	○
P34.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,01-655,35мГн	Ввод модели	○
P34.22	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,01-655,35мГн	Ввод модели	○
P34.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0-10000	300	○
P34.24	СД2 Защита от перегрузки	Диапазон настройки: 0x0000-0xFFFF	0x0000	●
P34.25	Процент частоты при идентификации обратной ЭДС синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 5,0%-100,0%	60%	◎
P34.26	Двигатель 2 - Защита от перегрузки	Диапазон настройки: 0-2 0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) Поскольку охлаждающий эффект обычного двигателя ухудшается при работе на низких оборотах, необходимо правильно отрегулировать соответствующее значение электронной тепловой защиты, низкая компенсация указывает на снижение порога защиты от перегрузки двигателя, рабочая частота которого ниже 30 Гц. 2: Двигатель с переключением частоты (без компенсации низкой скорости) Поскольку скорость вращения двигателя не влияет на функцию охлаждения, нет необходимости регулировать значение защиты при работе на низких оборотах.	2	◎
P34.27	Коэффициент защиты от перегрузки	Предназначено для настройки коэффициента защиты от перегрузки двигателя (P): чем меньше заданное	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	двигателя 2	значение Р, тем ниже перегрузочная способность двигателя, и наоборот. Когда кратность перегрузки двигателя $M=116\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 1 часа; когда $M=150\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 6 минут; когда $M=180\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 3 минут; когда $M=200\% \times P$, защита срабатывает после перегрузки двигателя в течение 60 секунд; когда $M \geq 400\% \times P$, защита срабатывает немедленно. Диапазон настройки: 20,0%–150,0%		
P34.28	Калибровочный коэффициент отображения мощности двигателя 2	Используется для корректировки отображаемого значения мощности двигателя 2. Влияет только на отображаемое значение мощности двигателя 2 и не влияет на производительность управления ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1,00	○
P34.29	Выбор отображения параметров двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P34.30	Системная инерция двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001-65,535 кг·м ²	0,001 кг·м ²	○
P34.31	Расчет модели параметров двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включение	0	◎
P34.32	Установка коэффициента мощности асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00–1,00	0,85	○
P34.33	Старший байт номинальной скорости вращения асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–3010 тыс. об/мин	0 тыс. об/мин	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P34.34	Коэффициент насыщения 1 стального стержня асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	125,0%	○
P34.35	Коэффициент насыщения 2 стального стержня асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	125,0%	○
P34.36	Коэффициент насыщения 1 взаимной индукции асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	88,0%	○
P34.37	Коэффициент насыщения 2 взаимной индукции асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	88,0%	○
P34.38	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 1 асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	112,5%	○
P34.39	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 2 асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	117,6%	○
P34.40	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 3	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	122,8%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	асинхронного двигателя 2			
P34.41	Коэффициент ослабления магнитного поля взаимной индуктивности 4 асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	125,0%	○

Группа P35: Векторное управление двигателем 2

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P35.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1 двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–200,0  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	20,0	○
P35.01	Время интегрирования 1 контура скорости двигателя 2	Диапазон настройки: 0,000–10,000с  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	0,200с	○
P35.02	Частота нижней точки переключения для двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P03.05  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	5,00 Гц	○
P35.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2 двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–200,0  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	20,0	○
P35.04	Время интегрирования 2 контура скорости двигателя 2	Диапазон настройки: 0,000–10,000с  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	0,200с	○
P35.05	Частота верхней точки переключения для двигателя 2	Диапазон настройки: P03.02–P00.03 (Гц)  Примечание: Применимо только в режиме векторного управления.	10,00 Гц	○
P35.06	Выходной фильтр контура скорости двигателя 2	Диапазон настройки: 0-8 (соответствует 0-2 ⁸ /10 мс)	0	○
P35.07	Коэффициент	Коэффициент компенсации скольжения	100%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	компенсации скольжения при векторном управлении двигателя 2 (двигательный режим)	используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей. Диапазон настройки: 50%–200%		
P35.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении двигателя 2 (генераторный режим)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей. Диапазон настройки: 50%–200%	100%	○
P35.11	Выбор режима задания крутящего момента для двигателя 2	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P35.12 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	0	○
P35.12	Задание крутящего момента двигателя 2 с панели управления	Диапазон настройки: -300,0%-300,0% (относительно номинального тока двигателя)	20,0%	○
P35.13	Время фильтрации крутящего момента двигателя 2	Диапазон настройки: 0,000-10,000 с	0,010с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P35.14	Выбор источника задания верхнего предела частоты вращения вперед при управлении крутящим моментом двигателя 2	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P35.16 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: для значений 1 и выше 100% соответствует максимальной частоте.	0	○
P35.15	Выбор источника задания верхнего предела частоты вращения назад при управлении крутящим моментом двигателя 2	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P35.17 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: для значений 1 и выше 100%	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		соответствует максимальной частоте.		
P35.16	Значение верхнего предела частоты вращения вперед, заданное с помощью панели, при управлении крутящим моментом двигателя 2	Определяет ограничение частоты при P35.14=0. Диапазон настройки: 0,00 Гц-P00.03	50,00Гц	○
P35.17	Значение верхнего предела частоты вращения назад, заданное с помощью панели, при управлении крутящим моментом двигателя 2	Определяет ограничение частоты при P35.15=0. Диапазон настройки: 0,00 Гц-P00.03	50,00Гц	○
P35.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента для двигателя 2	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P35.20 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв 🔗Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	0	○
P35.19	Выбор источника верхнего предела момента торможения для двигателя 2	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P35.21 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–9: Резерв 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.		
P35.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента двигателя 2 с панели управления	Определяет предельный крутящий момент при P35.18=0. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%	○
P35.21	Задание верхнего предела момента торможения двигателя 2 с панели управления	Определяет предельный крутящий момент при P35.19=0. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%	○
P35.22	Коэффициент ослабления поля при постоянной мощности для двигателя 2	Используется, когда асинхронный двигатель находится в режиме ослабления потока. Диапазон настройки: 0,0-200,0%	100,0%	○
P35.23	Минимальная точка ослабления поля с постоянной мощностью для двигателя 2	Диапазон настройки: 5%–100%	5%	○
P35.24	Ограничение максимального напряжения двигателя 2	Определяет максимальное выходное напряжение ПЧ, которое составляет процент от номинального напряжения двигателя. Устанавливается в соответствии с фактическими условиями на месте. Диапазон настройки: 0,0-120,0%	100,0%	○
P35.25	Время предварительного возбуждения двигателя 2	Определяет время предварительного возбуждения. Предварительное возбуждение двигателя выполняется при запуске ПЧ. Внутри двигателя создается магнитное поле для улучшения характеристик крутящего момента в процессе	0,300с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		запуска. Диапазон настройки: 0,000–10,000с Предварительное возбуждение позволяет улучшить пусковые характеристики асинхронных двигателей под нагрузкой. Для асинхронных двигателей установите 0, чтобы отключить процесс предварительного возбуждения; для синхронных двигателей процесс предварительного возбуждения сразу пропускается, если включен P13.01.		
P35.26	Пропорциональный коэффициент усиления при ослаблении потока двигателя 2	Диапазон настройки: 0–8000	1000	○
P35.27	Выбор отображения скорости в векторном режиме для двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: В соответствии с фактическим значением 1: В соответствии с заданным значением.	0	○
P35.28	Коэффициент компенсации статического трения для двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P35.29	Соответствующая точка частоты статического трения для двигателя 2	Диапазон настройки: 0,50 Гц–P35.31	1,00 Гц	○
P35.30	Коэффициент компенсации динамического трения для двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P35.31	Соответствующая частота момента динамического трения для двигателя 2	Диапазон настройки: P35.29-P00.03 (Гц)	50,00 Гц	○
P35.32	Включение управления крутящим моментом двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: запрет 1: Включение	0	○
P35.33	Интегральное усиление при ослаблении потока двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-300,0%	100,0%	○
P35.35	Выбор оптимизации режима управления	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: выбор команды крутящего момента	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	двигателя 2	0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв Сотни: Активация интегрального разделения контура скорости 0: Отключено 1: Включение Тысячи: резерв		
P35.36	Дифференциальное усиление контура скорости двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00–10,00с	0,00с	○
P35.43	Момент идентификации инерции двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	10,0%	○
P35.44	Активация идентификации инерции двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включение	0	⊙
P35.45	Максимальный ток ослабления потока синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0–200,0%  Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	100,0%	⊙
P35.46	Параметры оптимизации векторного управления двигателя 2	Диапазон настройки: 0x0000–0x1FFF Bit0-bit2: резерв Bit3: включение компенсации прямой обратной связи возмущений в замкнутом контуре Bit4: Выбор ограничения напряжения по оси q 0: Ограничено 1,2-кратным номинальным напряжением двигателя 1: Ограничено напряжением по оси d Bit5: Активация адаптивной взаимоиנדуктивности 0: недействительно 1: Включено Bit6: Активация насыщения индуктивности d-оси Ld 0: недействительно 1: Включено (подходит для синхронных двигателей с постоянными магнитами или синхронных двигателей, у которых индуктивность существенно меняется в зависимости от тока) Bit7: Активация насыщения индуктивности Q-оси Lq 0: недействительно 1: Включено (подходит для синхронных двигателей с	0x0037	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		постоянными магнитами или синхронных двигателей, у которых индуктивность существенно меняется в зависимости от тока) Bit8: Активация оптимизации тока управления крутящим моментом 0: недействительно 1: Включено (подходит для сценариев управления натяжением с малым моментом) Bit9: Активация оптимизации токового контура 0: недействительно 1: Включено (подходит для сценариев с низким отношением несущей волны) Bit10: Активация оптимизации скоростного контура 0: недействительно 1: Включено (требуется идентификация инерционности) Bit11-bit15: резерв		
P35.49	Полоса пропускания наблюдателя скорости в замкнутом контуре двигателя 2	Диапазон настройки: 1,0–200,0	10,0	○
P35.50	Выбор энергосберегающего режима векторного управления двигателя 2	Диапазон настройки: 0–3 0: недействительно 1: Максимальная эффективность (рекомендуется) 2: Оптимальный коэффициент мощности 3: МТРА	0	⊙
P35.51	Коэффициент оптимизации энергосбережения двигателя 2	Диапазон настройки: 25,0%–400,0%	100,0%	○
P35.54	Ширина полосы токового контура двигателя 2	Диапазон настройки: 0–2000  Примечание: ● P35.54 регулирует параметры регулирования PI токового контура, что влияет на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, пользователям не нужно менять значение по умолчанию. ● Применимо к режиму векторного управления без PG 0 (P00.00=0) и режиму векторного	400	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		управления без PG 1 (P00.00=1).		
P35.58	Ток быстрого возбуждения двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	0,0%	⊙
P35.65	Интегральный коэффициент токового контура после автонастройки двигателя 2	Диапазон настройки: 0–65535	0	○
P35.68	Верхнее предельное значение смещения частоты при управлении крутящим моментом для двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P00.03	0,00Гц	○
P35.69	Выбор верхней предельной частоты ускорения/замедления при управлении крутящим моментом для двигателя 2	Диапазон настройки: 0–4 0: Нет ограничений на ускорение/замедление 1: Время ускорения/замедления 1 2: Время ускорения/замедления 2 3: Время ускорения/замедления 3 4: Время ускорения/замедления 4	0	○

Группа P36: Группа управления V/F двигателя 2

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P36.00	Настройка кривой V/F двигателя 2	Определяет кривую V/F двигателя 2 для удовлетворения потребностей различных нагрузок. Диапазон настройки: 0–5 0: Прямолинейная кривая V/F, применима к нагрузке с постоянным крутящим моментом 1: Многоточечная кривая V/F 2: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 1,3 3: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 1,7 4: Кривая V/F снижения крутящего момента степени 2,0 Кривые 2–4 применимы для нагрузок с переменным крутящим моментом, таких как вентилятор, насос и аналогичное оборудование. Вы можете произвести	0	⊙

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		регулировку в зависимости от характеристик нагрузки для достижения оптимального эффекта энергосбережения. 5: Пользовательская V/F (разделение V/F); в этом режиме V может быть отделен от f, а f можно регулировать с помощью опорного канала частоты, установленного P00.06, или опорного канала напряжения, установленного P36.13, для изменения характеристик кривой.		
P36.01	Увеличение крутящего момента двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-10,0% (100% соответствует номинальному напряжению двигателя 2)  Примечание: значение 0,0% – автоматическое увеличение крутящего момента.	0,0%	○
P36.02	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-50,0%  Примечание: 100% соответствует номинальной частоте двигателя 2.	20,0%	○
P36.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 2	Когда P36.00=1 (кривая V/F с несколькими точками), можно задать кривую V/F через P36.03–P36.08. Диапазон настройки: 0,00 Гц–P36.05  Примечание: $V1 \leq V2 \leq V3$, $f1 \leq f2 \leq f3$. Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя и остановке ПЧ по перегрузке по току.	0,00Гц	○
P36.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-110,0%  Примечание: см. описание параметра P36.03, 100% соответствует номинальному напряжению двигателя 2.	0,0%	○
P36.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 2	Диапазон настройки: P36.03-P36.07 (Гц)  Примечания: См. P36.03.	0,00Гц	○
P36.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-110,0%  Примечание: см. описание параметра P36.03, 100% соответствует номинальному напряжению двигателя 2.	0,0%	○
P36.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 2	Диапазон настройки: P36.05-P34.02 (Гц, номинальная частота асинхронного двигателя 2) или P36.05-P34.16 (Гц, номинальная частота синхронного двигателя 2)  Примечания: См. P36.03.	0,00Гц	○
P36.08	Точка 3 напряжения V/F	Диапазон настройки: 0,0-110,0%	0,0%	○

Надежный поставщик энергоэффективных решений и промышленного управления



Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.

Адрес: улица Сунбай, улица Матянь, район Гуанмин, город
Шэньчжэнь, здание «Инвитэн Гуанмин кэцзи даша»

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.

Адрес: Китай, г. Сучжоу, зона высоких технологий,
научно-технический городок, ул. Куньлуньшань, д. 1

Веб-сайт: www.invt.com/ru/index.php



Публичный аккаунт
INVT в WeChat



INVT
Электронный
справочник



6 6001 - 01706

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	двигателя 2	 Примечание: см. описание параметра P36.03, 100% соответствует номинальному напряжению двигателя 2.		
P36.09	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 2	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Диапазон настройки: 0,0-200,0%	100,0%	○
P36.10	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 2	В режиме управления пространственным вектором напряжения, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Можно настроить параметр, чтобы устранить такое явление. Диапазон настройки P36.10 и P36.11: 0-100 Диапазон настройки P36.12: 0,00 Гц-P00.03	10	○
P36.11	Коэффициент управления высокочастотными колебаниями двигателя 2		10	○
P36.12	Порог контроля колебаний двигателя 2		30,00 Гц	○
P36.13	Выбор канала установки напряжения двигателя 2	Диапазон настройки: 0–15 0: Установка через P36.14 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Резерв 5: Настройка высокоскоростного импульса HDI1 6–7: Резерв 8: Многоступенчатая скорость 9: PID-регулятор 10: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 11: Резерв 12: Задание через протокол связи EtherNet UDP 13: Резерв 14: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 15: Резерв	0	○

Таблица функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
P36.14	Значение напряжения двигателя 2, заданное с панели	Цифровая настройка напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана "Панель управления". Диапазон настройки: 0,0–100,0%	100,0%	○
P36.15	Время подъема напряжения двигателя 2	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с минимального выходного напряжения до максимальной выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	5,0с	○
P36.16	Время снижения напряжения двигателя 2	Время снижения напряжения означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты до минимального выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0с	5,0с	○
P36.17	Максимальное выходное напряжение двигателя 2	Определяет верхний предел выходного напряжения. Диапазон настройки: P36.18–100,0%  Примечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.	100,0%	◎
P36.18	Минимальное выходное напряжение двигателя 2	Определяет нижний предел выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0%–P36.17  Примечание: 100% соответствует номинальному напряжению двигателя.	0,0%	◎
P36.19	Коэффициент ослабления поля при постоянной мощности для двигателя 2	Диапазон настройки: 1,00–1,30	1,00	○
P36.20	Ток втягивания 1 при управлении V/F синхронного двигателя 2	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P36.22. Диапазон настройки: -100,0%–100,0%  Примечание: 100% соответствует номинальному току двигателя.	30,0%	○
P36.21	Ток втягивания 2 при управлении V/F синхронного двигателя 2	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, указанной в P36.22.	10,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
		Диапазон настройки: -100,0%–100,0%  Примечание: 100% соответствует номинальному току двигателя.		
P36.22	Порог частоты для переключения тока втягивания при управлении V/F синхронного двигателя 2	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Диапазон настройки: 0,0-200,0%  Примечание: 100% соответствует номинальной частоте двигателя.	20,0%	○
P36.23	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 2	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–500	50	○
P36.24	Время интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 2	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки времени интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–300	30	○
P36.25	Предел выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–16000	8000	○
P36.26	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1	0	○
P36.27	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0%	120,0%	○
P36.28	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–5000	350	○
P36.29	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного	Диапазон настройки: 0–5000	150	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменить
	двигателя 2			
P36.30	Точка частоты отключения IF двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00 Гц–P36.31	10,00 Гц	○
P36.31	Точка частоты отключения режима IF двигателя 2	Диапазон настройки: P36.30-P00.03 (Гц)	25,00 Гц	○
P36.32	Выбор энергосберегающего режима V/F для асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0–3 0: Отключено (энергосбережение не активно) 1: Максимальная эффективность 2: Оптимальный коэффициент мощности 3: максимальное соотношение момента и тока	0	◎
P36.33	Коэффициент оптимизации векторного энергосбережения V/F для асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 25,0%–400,0%	100,0%	○