Серия Goodrive27
Компактный ПЧ
Руководство пользователя



SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

Купить Преобразователь частоты INVT GD27-0R7G-S2-B на 220volt.com.ua

Предисловие

Обзор

Благодарим вас за выбор ПЧ INVT серии Goodrive 27 (если не указано иное, ПЧ, упомянутый в данном руководстве, относится к серии Goodrive 27). Данное оборудование широко применяется в деревообрабатывающей, текстильной, пищевой, полиграфической и упаковочной промышленности, производстве пластмасс, логистике, транспортном оборудовании и других отраслях.

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.

Читатели

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.

№	Содержание изменений	Версия	Дата
1	Создание	V1.0	Апрель 2024
2	● Добавьте содержание сегмента расширенного питания (блок D и E). ● Обновить схему 4.5.1 Цепи управления, добавить подключение PNP. ● Обновление 4.5.2 Схема клемм контура управления, добавлены примечания к клеммам 485+, 485-. ● Обновлено 4.5.3 Проводка входных/выходных сигналов, добавлена схема подключения PNP. ● Обновлен раздел 4.5.3.3 «Подключение релейного выхода». ● Обновлен раздел 6.2 Самообучение параметров двигателя: шаг 2 и шаг 3. ● Обновлена модель таблицы выбора дросселя D.3.1. ● Обновлено ПриложениеF Таблица функциональных параметров	V1.1	2025.03

№	Содержание изменений	Версия	Дата
	● Переведено с помощью (бесплатная версия).		

Содержание

1 Особые положения по технике безопасности 1
1.1 Безопасность эксплуатации 1
1.2 Определение уровня безопасности 1
1.3 Требования к сотрудникам 1
1.4 Правила безопасности 2
2 Обзор продукта 5
2.1 Паспортная табличка и модель изделия 5
2.2 Спецификация 5
2.3 Номинальные характеристики 7
2.4 Охлаждение изделия 8
2.5 Размеры и вес изделия 9
2.6 Конструкция изделия 10
2.7 Настройка системы 11
2.8 Быстрый запуск 14
3 Механическая установка 15
3.1 Проверка при распаковке 15
3.2 Подготовка к установке 15
3.2.1 Среда и место установки 16
3.2.2 Направление установки 17
3.2.3 Пространство для установки 17
3.3 Установка и демонтаж 18
3.3.1 Диаметр монтажного 19
3.3.2 Демонтаж 21
4 Монтаж электропроводки 22
4.1 Проверка изоляции 22
4.2 Проверка совместимости системы заземления 22
4.3 Выбор и прокладка кабеля 24
4.3.1 Выбор кабеля 24
4.3.2 Проводка кабелей 26
4.4 Подключение главной цепи 27
4.4.1 Подключение главной цепи 27
4.4.2 Клеммы главной цепи 27
4.4.3 Процедура подключения 29
4.5 Подключение цепи управления 30
4.5.1 Подключение цепи управления 30
4.5.2 Клеммы цепи управления 31
4.5.3 Подключение входных/выходных сигналов 32

4.6 Защита коммутации 35
5 Инструкции по эксплуатации панели управления 37
5.1 Основные сведения о панели управления 37
5.1.1 Индикатор состояния 37
5.1.2 Область дисплея 38
5.1.3 клавиша 38
5.2 Дисплей панели 39
5.2.1 Отображение состояния остановки 40
5.2.2 Отображение рабочего состояния 40
5.2.3 Отображение состояния неисправности 40
5.3 Операции с панелью 40
5.3.1 Изменение функциональных параметров 40
5.3.2 Установка пароля ПЧ 42
5.3.3 Просмотр функциональных параметров 42
6 Ввод в эксплуатацию 43
6.1 Установка параметров двигателя 44
6.1.1 Выбор типа двигателя 44
6.1.2 Установка номинальных параметров двигателя 44
6.2 Автонастройка параметров двигателя 45
6.3 Выбор команды управления 47
6.4 Настройка частоты 50
6.4.1 Комбинирование источников задания частоты 52
6.4.2 Способ установки частоты 53
6.4.3 Функция точной настройки частоты 67
6.5 Выбор режима управления скоростью 68
6.6 Задание крутящего момента 69
6.6.1 Метод настройки момента 69
6.6.2 Переключение между режимами управления скоростью и крутящим моментом 71
6.7 Настройка запуска/остановки 72
6.7.1 Настройка запуска 72
6.7.2 Настройка остановки 74
6.7.3 Установка перезапуска после отключения питания 78
6.8 Регулирование эффективности управления 80
6.8.1 Оптимизация пространственно-векторного управления 80
6.8.2 Оптимизация производительности векторного управления 86
6.9 Входы и выходы 95
6.9.1 Функции цифровых входных и выходных клемм 95
6.9.2 Функции аналоговых входных и выходных клемм 108
6.10 Связь по RS485 114
6.11 Мониторинг параметров 117

Группа P07 Человеко-машинный интерфейс 117
Группа P17 Основные параметры состояния 122
6.12 Установка параметров защиты 127
6.12.1 Защита от потери скорости при перенапряжении 127
6.12.2 Защита по ограничению тока 129
6.12.3 Снижение частоты при внезапном отключении питания 130
6.12.4 Управление вентилятором охлаждения 132
6.12.5 Динамическое торможение 132
6.12.6 Безопасное отключение крутящего момента 133
6.13 Процессы применения 134
6.13.1 Подсчет 134
6.13.2 Спящий режим и выхода= из спящего режима 135
6.13.3 Переключение на обратное вращение 137
6.13.4 Пропуск частоты 139
6.13.5 Плавающая частота 140
7 Связь 142
7.1 Стандартный коммуникационный интерфейс 142
7.2 Адрес данных связи 142
7.2.1 Адреса регистров функциональных параметров 142
7.2.2 Адреса нефункциональных параметров 143
7.3 Сеть Modbus 146
7.3.1 Топология сети 147
7.3.2 режим РТУ 148
7.3.3 Коды команд RTU 151
7.3.4 Пропорциональное значение полевой шины 155
7.3.5 Ответ на сообщение об ошибке 156
7.3.6 Наладка связи 157
8 Устранение неисправностей 159
8.1 Отображение и сброс неисправностей 159
8.2 Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению 159
8.2.1 Типичные неисправности и способы их устранения 159
8.2.2 Другое состояние 168
8.3 Анализ типичных неисправностей 168
8.3.1 Двигатель не вращается 168
8.3.2 Вибрация двигателя 169
8.3.3 Перенапряжение 170
8.3.4 Пониженное напряжение 171
8.3.5 Перегрузка по току 172
8.3.6 Перегрев двигателя 173
8.3.7 Перегрев ПЧ 174

8.3.8 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения 175
8.4 Неисправности и решения 175
8.4.1 Помехи переключателей приборов и датчиков 175
8.4.2 Помехи на протоколе связи 485 177
8.4.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя 178
8.4.4 Ток утечки и устройство защиты от токов 178
8.4.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования 180
9 Осмотр и обслуживание 181
9.1 Ежедневный осмотр и регулярное техническое обслуживание 181
9.2 Замена вентилятора охлаждения 182
9.3 Формовка конденсаторов 183
ПриложениеA Технические характеристики 185
A.1 Снижение номинальных характеристик по температуре 185
A.2 Снижение характеристик по высоте 186
A.3 Снижение несущей частоты 186
A.4 Характеристики электросети 187
A.5 Данные о подключении двигателя 187
A.5.1 Длина кабеля двигателя для нормальной работы 188
A.5.2 Длина кабеля двигателя для обеспечения ЭМС 188
ПриложениеB Используемый стандарт 190
B.1 Перечень стандартнов применения 190
B.2 Сертификация CE/TUV/UL/CCS 190
B.3 Декларация о соответствии нормам ЭМС 190
B.4 Стандарты ЭМС 191
ПриложениеC Размеры 192
C.1 Габаритные размеры ПЧ 192
ПриложениеD Периферийные комплектующие 198
D.1 Кабель 198
D.1.1 Силовой кабель 198
D.1.2 Кабель управления 200
D.2 Прерыватели и электромагнитные контакторы 201
D.3 Опциональное оборудование 202
D.3.1 Стабилизатор 202
D.3.2 Фильтр 203
D.3.3 Тормозные компоненты 204
D.3.4 Монтажный кронштейн 206
ПриложениеE Функция безопасного отключения крутящего момента (STO) 209
E.1 Стандарты безопасности 209
E.2 Описание функции безопасности 210
E.3 Оценка рисков 211

E.4 Схема подключения STO 211
E.5 Описание функций клемм STO 212
E.6 Таблица Функциональная логика STO 213
E.7 Описание задержек каналов STO 213
E.8 Приемо-сдаточные испытания 214
ПриложениеF Таблица функциональных параметров 217
Группа P00 Базовые функции 217
Группа P01 Управление запуском и остановкой 221
Группа P02 Параметры двигателя 1 227
Группа P03 Векторное управление двигателем 1 232
Группа P04 Управление V/F 240
Группа P05 Входные клеммы 244
Группа P06 Выходные клеммы 250
Группа P07 Человеко-машинный интерфейс 254
Группа P08 Расширенные функции 262
Группа P09 Управление PID 272
Группа P10 ПЛК и многоступенчатая скорость 276
Группа P11 Параметры защиты 280
Группа P13 Параметры управления синхронным двигателем 292
Группа P14 Функции последовательной связи 294
Группа P17 Функции просмотра состояния 302

1 Особые положения по технике безопасности

1.1 Безопасность эксплуатации

Внимательно прочтите данное руководство перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием ПЧ и соблюдайте все меры предосторожности, упомянутые в данном руководстве. 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 символы	Наименование	Описание
	Опасность	Несоблюдение соответствующих требований приведет к серьезным травмам, а также к смерти.
	Опасность поражения электрическим током	Несоблюдение соответствующих требований приведет к серьезным травмам, а также к смерти. 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 соответствующих требований может привести к получению травм и повреждению оборудования.
	Чувствительно к статическому электричеству	Несоблюдение соответствующих требований может привести к повреждению оборудования или внутренних компонентов.
	Внимание! Высокая температура	Несоблюдение соответствующих требований может привести к ожогу.
Примечания	Примечания	Несоблюдение соответствующих требований может привести к легким травмам или повреждению оборудования.

1.3 Требования к сотрудникам

Обученные и квалифицированные специалисты: люди, эксплуатирующие оборудование, должны пройти профессиональную подготовку по электротехнике и технике безопасности и получить

сертификаты, а также должны быть знакомы со всеми этапами и требованиями установки, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и технического обслуживания оборудования и способны предотвращать любые аварийные ситуации в соответствии с имеющимся опытом.

1.4 Правила безопасности

Общие принципы



- К выполнению операций допускаются только **обученные и квалифицированные специалисты**.
- Не проводите подключение, проверку или замену компонентов 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 представлено в следующей таблице:

Модель	Минимальное время ожидания
1 фазы 220 В 0,4–2,2 кВт	5 минут
3 фазы 220 В 0,4–15 кВт	5 минут
3 фазы 380 В 0,75–22 кВт	5 минут



- 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.
- Не допускайте попадания винтов, кабелей и других токопроводящих деталей внутрь ПЧ.



- 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.

Диаметр монтажного	
	● Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы. Кроме того, не допускайте контакта ПЧ с легковоспламеняющимися веществами или их налипания. ● Не устанавливайте поврежденный или неукомплектованный ПЧ. ● Не прикасайтесь к ПЧ влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.
	● Место установки должно находиться вдали от детей и общественных мест (подробности см. в разделе 3.2.1Среда и место установки). ● 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. ● R, S и T - 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.

Ввод в эксплуатацию	
	● 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 9.3Формовка 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. Управляющие клеммы ПЧ образуют цепи сверхнизкого напряжения (ELV). Если не были приняты меры по защитной изоляции, необходимо избегать прямого подключения управляющих клемм к клеммам других устройств.

Работа	
	● 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. ✓ 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 налипания 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	● Следует надежно затянуть фиксирующие винты.

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

2 Обзор продукта

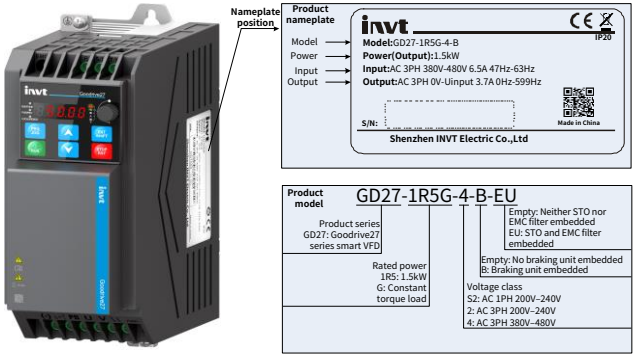
2.1 Паспортная табличка и модель изделия

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

Модели изделий можно разделить на два типа:

Стандартные модели (GD27-1R5G-4-B): Без встроенной функции STO и фильтра EMC

Модели EU (GD27-1R5G-4-B-EU): встроенная функция STO и фильтр EMC C2/C3 (C2 применим к моделям S2, C3 применим к моделям -2 и -4)



2.2 Спецификация

Пункт		Спецификация
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
	Входной ток (А)	См. раздел 2.3Номинальные характеристики
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц, допустимый диапазон 47–63 Гц.
Выход	Выходное напряжение (В)	0–Входное напряжение
	Выходной ток (А)	См. раздел 2.3Номинальные характеристики
	Выходная мощность (кВт)	См. раздел 2.3Номинальные характеристики

Пункт		Спецификация
	Выходная частота (Гц)	0–599 Гц
Управление Характеристики	Режим управления	Режим управления пространственным вектором напряжения, режим векторного управления без PG (SVC)
	Двигатель	Тип двигателя: Асинхронный двигатель, синхронный двигатель
	Коэффициент скорости	Асинхронный двигатель: 1: 100 (SVC) Синхронный двигатель: 1: 20 (SVC)
	Точность настройки скорости	±0,2% (SVC)
	Колебание скорости	±0,3% (SVC)
	Реакция крутящего момента	<10 мс (SVC)
	Точность управления крутящим моментом	5% (SVC)
	Пусковой крутящий момент	Асинхронный двигатель: 0,25 Гц/150% (SVC) Синхронный двигатель: 2,5 Гц/150% (SVC)
	Перегрузочная способность	150% номинального тока сохраняется в течение 60 с 180% номинального тока сохраняется в течение 10 с
Периферийный интерфейс	Разрешение терминального аналогового входа	Не более 20 мВ
	Разрешение терминального дискретного входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2-канальный. AI1: 0–10 В/0–20 мА; AI2: 0–10 В
	Аналоговый выход	1-канальный. AO1: 0–10 В/0–20 мА
	Цифровой вход	4-канальный обычный вход, максимальная частота 1 кГц 1-канальный высокоскоростной вход, максимальная частота 50 кГц
	Цифровой выход	1-канальный выход с разомкнутым коллектором клеммы Y
	Релейный выход	2-канальный программируемый релейный выход Нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C Нормально разомкнутый RO2A, нормально замкнутый RO2B, общий порт RO2C

Пункт		Спецификация
		Коммутационная способность: 3A/250 В перем. тока, 1A/30 В пост. тока **Примечание:** В модели EU предусмотрен только 1-канальный реле.
Требования к среде	Температура среды	-10–50°C, без снижения номинальных характеристик **Примечание:** Если температура превышает 50°C, см. раздел A.1Снижение номинальных характеристик по температуре.
	Класс защиты	IP20
	Уровень загрязнения	Уровень 2
Способ установки		Поддерживает настенный монтаж, монтаж на рейку, монтаж на фланец **Примечание:** Только профиль A, B поддерживает монтаж на рейку, требуются дополнительные аксессуары; только профиль C, D, E поддерживает монтаж на фланец, требуются дополнительные аксессуары.
Охлаждение		Класс напряжения 220 В: 0,75 кВт (включительно) и ниже, естественное охлаждение Класс напряжения 380 В: 1,5 кВт (включительно) и ниже, естественное охлаждение Прочее: Активное воздушное охлаждение
Стандарт сертификации		Соответствует требованиям CE

2.3 Номинальные характеристики

Модель продукта	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (A)	Выходной ток (A)
1-фазный 200–240 В перем. тока			
GD27-0R4G-S2-B-XX	0,4	6,5	2,5
GD27-0R7G-S2-B-XX	0,75	11	4,2
GD27-1R5G-S2-B-XX	1,5	18	7,5
GD27-2R2G-S2-B-XX	2,2	24,3	10
3-фазный 200–240 В перем. тока			
GD27-0R4G-2-B-EU	0,4	3,6	2,5
GD27-0R7G-2-B-EU	0,75	7	4,2
GD27-1R5G-2-B-EU	1,5	11,6	7,5
GD27-2R2G-2-B-EU	2,2	16	10
GD27-004G-2-B-EU	4	22,3	16
GD27-5R5G-2-B-EU	5,5	25	20

Модель продукта	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (A)	Выходной ток (A)
GD27-7R5G-2-B-EU	7,5	33	30
GD27-011G-2-B-EU	11	44	42
GD27-015G-2-B-EU	15	60	55
3-фазный 380–480 В перем. тока			
GD27-0R7G-4-B-XX	0,75	4,5	2,5
GD27-1R5G-4-B-XX	1,5	6,5	3,7
GD27-2R2G-4-B-XX	2,2	8,8	5,5
GD27-003G-4-B-XX	3	12,2	7,5
GD27-004G-4-B-XX	4	15,6	9,5
GD27-5R5G-4-B-XX	5,5	22,3	14
GD27-7R5G-4-B-XX	7,5	28,7	18,5
GD27-011G-4-B-XX	11	36	25
GD27-015G-4-B-XX	15	46	32
GD27-018G-4-B-XX	18,5	57	38
GD27-022G-4-B-XX	22	62	45

Примечание:

- -XX означает, что пункт пустой, или -EU.
- Функция STO в моделях серии EU соответствует классу SIL2.
- Входной ток инвертора измеряется при входном напряжении 220/380 В без реактора постоянного тока и входного/выходного реактора. Если входной ток превышает номинальное значение из-за низкого сопротивления сети, заказчик должен увеличить входной реактор

2.4 Охлаждение изделия

Модель продукта	Рассеиваемая мощность в режиме ожидания (Вт)	Теплоотдача при полной в режиме ожидания (Вт)	нагрузке (БТЕ/ч)	Расход воздуха (м^3/ч)	Расход воздуха (CFM) (фут^3/мин)
1-фазный 200–240 В перем, тока					
GD27-0R4G-S2-B-XX	5	30	101	-	-
GD27-0R7G-S2-B-XX	5	46	155	-	-
GD27-1R5G-S2-B-XX	5	51	172	20	12
GD27-2R2G-S2-B-XX	5	77	264		
3-фазный 200–240 В перем, тока					
GD27-0R4G-2-B-EU	5	26	88	-	-
GD27-0R7G-2-B-EU	5	42	142	-	-
GD27-1R5G-2-B-EU	5	47	159	20	12
GD27-2R2G-2-B-EU	5	68	232		

Модель продукта	Рассеиваемая мощность в режиме ожидания (Вт)	Теплоотдача при полной в режиме ожидания (Вт)	нагрузке (БТЕ/ч)	Расход воздуха (м^3/ч)	Расход воздуха (CFM) (фут^3/мин)
GD27-004G-2-B-EU	9	125	426	50	30
GD27-5R5G-2-B-EU	9	186	635		
GD27-7R5G-2-B-EU	12	253	863	122	72
GD27-011G-2-B-EU	14	341	1163	122	72
GD27-015G-2-B-EU	16	621	2119	153	90
3-фазный 380–480 В перем, тока					
GD27-0R7G-4-B-XX	7	37	125	-	-
GD27-1R5G-4-B-XX	7	48	162	-	-
GD27-2R2G-4-B-XX	8	61	209	20	12
GD27-003G-4-B-XX	8	78	266		
GD27-004G-4-B-XX	8	103	350		
GD27-5R5G-4-B-XX	9	168	573	50	30
GD27-7R5G-4-B-XX	9	243	829		
GD27-011G-4-B-XX	16	258	880	122	72
GD27-015G-4-B-XX	17	443	1512	122	72
GD27-018G-4-B-XX	18	450	1535	153	90
GD27-022G-4-B-XX	19	556	1897	153	90

Примечание: -XX означает, что пункт пустой, или -EU.

2.5 Размеры и вес изделия

Модель продукта	Структура внешнего вида	Габариты Ш×В×Г (мм)	Размеры упаковки Ш×В×Г (мм)	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
1-фазный 200–240 В перем. тока					
GD27-0R4G-S2-B-XX	A	60×190×155	238×98×205	0,99	1,19
GD27-0R7G-S2-B-XX					
GD27-1R5G-S2-B-XX	B	70×190×155	238×98×205	1,25	1,36
GD27-2R2G-S2-B-XX					
3-фазный 200–240 В перем. тока					
GD27-0R4G-2-B-EU	A	60×190×155	238×98×205	0,99	1,19
GD27-0R7G-2-B-EU					
GD27-1R5G-2-B-EU	B	70×190×155	238×98×205	1,25	1,36
GD27-2R2G-2-B-EU					
GD27-004G-2-B-EU	C	90×235×155	298×128×213	1,95	2,2
GD27-5R5G-2-B-EU					

Модель продукта	Структура внешнего вида	Габариты Ш×В×Г (мм)	Размеры упаковки Ш×В×Г (мм)	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
GD27-7R5G-2-B-EU	D	130×250×185	338×223×255	3,55	4,05
GD27-011G-2-B-EU					
GD27-015G-2-B-EU	E	160×300×190	413×255×300	4,9	5,5
3-фазный 380–480 В перем. тока					
GD27-0R7G-4-B-XX	A	60×190×155	238×98×205	0,99	1,19
GD27-1R5G-4-B-XX					
GD27-2R2G-4-B-XX	B	70×190×155	238×98×205	1,25	1,36
GD27-003G-4-B-XX					
GD27-004G-4-B-XX					
GD27-5R5G-4-B-XX	C	90×235×155	298×128×213	1,95	2,2
GD27-7R5G-4-B-XX					
GD27-011G-4-B-XX	D	130×250×185	338×223×255	3,55	4,05
GD27-015G-4-B-XX					
GD27-018G-4-B-XX	E	160×300×190	413×255×300	4,9	5,5
GD27-022G-4-B-XX					

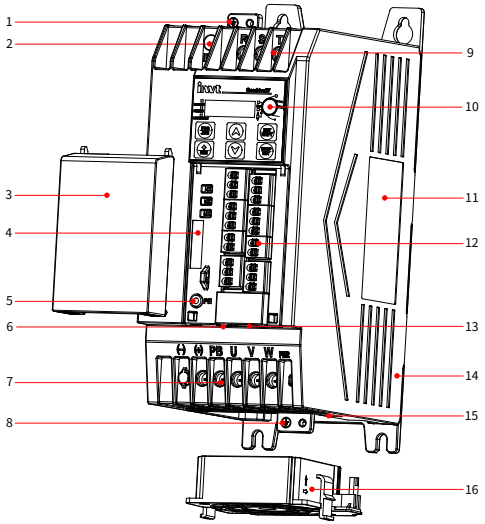
Примечание:

- -XX означает, что пункт пустой, или -EU.
- По внешней конструкции изделия делятся на A, B, и C, D, E.

2.6 Конструкция изделия

Предупреждение	
	● Интерфейс Micro USB - это интерфейс для обновления программного обеспечения, который необходимо использовать со специальным программатором от нашей компании и соединительным кабелем. **Примечание:** Нельзя использовать универсальный USB-кабель. ● После включения ПЧ интерфейс Micro USB на плате привода имеет сильный ток, поэтому его нельзя касаться и использовать.

Рис. 2-1 Компоненты устройства (для примера рассматривается модель 380 В 7,5 кВт)



Номер	Компонент	Номер	Компонент
1	Входная клемма для подключения защитного заземления	9	Входная клемма DI
2	Винт подключения EMC	10	Ручка потенциометра
3	Защитная крышка	11	Паспортная табличка
4	Штрих-код модели	12	Клеммы платы управления
5	Клемма подключения сигнальной земли (PE)	13	Сетевой интерфейс RJ45
6	Интерфейс Micro USB (на плате управления)	14	Корпус
7	Выходные клеммы	15	Интерфейс Micro USB (на силовой плате)
8	Выходная клемма подключения защитного заземления	16	Вентилятор охлаждения

Примечание: винты ЭМС для коробок D и E включают ЭМС переменного тока и ЭМС постоянного тока.

2.7 Настройка 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

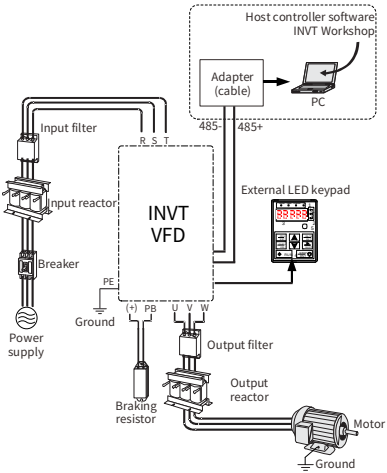


Таблица 2-1 Описание настройки системы

Компонент		Расположение	Описание
	Прерыватель	Между источником питания и входом ПЧ	Предотвращение поражения электрическим током и защита от короткого замыкания на землю, которое может привести к возгоранию от тока утечки (выбирайте прерыватели цепи для защиты от тока утечки, которые применимы к ПЧ и могут ограничивать гармоники высокого порядка, а номинальный чувствительный ток которых для одного ПЧ превышает 30 мА.)
	Входной Стабилизатор	На входной стороне ПЧ	Используется для повышения коэффициента мощности на входной стороне ПЧ и ограничения гармонических токов высокого порядка.

Компонент		Расположение	Описание
	Выход Стабилизатор	Между выходной стороной ПЧ и двигателем, рядом с установкой ПЧ	(Опционально) Используется для увеличения допустимого расстояния выходного кабеля ПЧ, эффективно ограничивает скачки напряжения, генерируемые при переключении IGBT-модуля ПЧ.
	Входной Фильтр	На входной стороне ПЧ	(Опционально) Входной фильтр: ограничивает электромагнитные помехи, генерируемые ПЧ и передаваемые в питающую сеть по кабелю питания. Устанавливайте входной фильтр рядом с входной клеммой ПЧ. (Опционально) Выходной фильтр: ограничивает помехи, генерируемые на выходной стороне ПЧ. 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:** Соблюдайте технические требования, указанные в приложении к руководству по сборке двигателей, кабелей двигателя и фильтров.
	Выход Фильтр	Рядом с выходными клеммами ПЧ	
	Тормозной резистор	Между клеммами главной цепи (+) и PB	Используется для гашения рекуперативной энергии двигателя с помощью резистора или блока резисторов с целью сокращения времени замедления. ● Тормозной блок: встроенный (требуется только внешний тормозной резистор) ● Тормозной резистор: опциональное внешнее подключение для всех моделей
	Главный контроллер Программное обеспечение	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 кодов функций, сравнение значений по умолчанию, а также отслеживание и запрос кодов функций

Компонент		Расположение	Описание
			● Запрос параметров состояния и их отслеживание ● Просмотр журнала ошибок и неисправностей в реальном времени ● Поддерживает отображение функциональных кодов в групповой форме ● Запуск, остановка, прямой ход, обратный ход и другие операции управляющего устройства ● Просмотр кривых осциллографа, сохранение и просмотр данных сигналов, управление сигналами с помощью курсора, моделирование данных сигналов и т.д. Посетите официальный сайт нашей компании https://www.invt.com.cn для бесплатного получения информации.

Сведения о выборе дополнительных устройств см. в ПриложениеDПериферийные комплектующие.

2.8 Быстрый запуск

Задача	Справка
1. Проверка при распаковке	См. раздел 3.1Проверка при распаковке
2. Проверьте, что нагрузка и источник питания соответствуют ПЧ	См. раздел 2.1Паспортная табличка и модель изделия
3. Проверка окружающей среды места установки	См. раздел 3.2Подготовка к установке
4. Установка ПЧ на стену/в шкаф	См. раздел 3.3Установка
5. Подключение проводов	См. раздел 4Монтаж электропроводки
6. Ввод ПЧ в эксплуатацию	См. раздел 6Ввод в эксплуатацию

3 Механическая установка

3.1 Проверка при распаковке

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

■ **Проверьте упаковку**

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.

■ **Проверьте оборудование и его части**

После распаковки проверьте, не поврежден и не треснул ли корпус оборудования, полный ли комплект поставки (включая: ПЧ, руководство пользователя и т.д.) внутри упаковки, а также соответствуют ли паспортная табличка и этикетка 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	
	● Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, приведенными в разделе 1.4Правила 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 Среда и место установки

■ **Требования к среде**

Среда	Требования
температуры	 ● -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 противном случае ПЧ может быть поврежден
Влажность	 ● Относительная влажность воздуха менее 90%, без конденсата ● Максимальная относительная влажность не должна превышать 60% в средах с коррозионными газами
Высота над уровнем моря	 ● Менее 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 (0,6г).

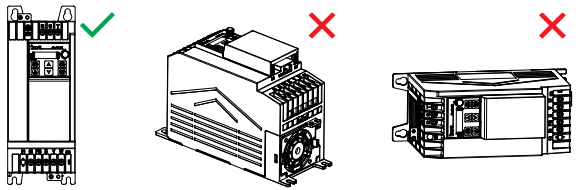
■ **Требования к месту установки**

Место	Требования
В помещении	 Без источников электромагнитного излучения и прямых солнечных лучей **Примечание:** ПЧ должен устанавливаться в чистом и хорошо проветриваемом помещении в соответствии с классом защиты корпуса.
	 Без масляного тумана, металлического порошка, токопроводящей пыли, воды и т.д.
	 Без радиоактивных, коррозийных, опасных, а также горючих и взрывоопасных веществ **Примечание:** Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся поверхности.
	 С низким содержанием соли

3.2.2 Направление установки

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу. Установка должна быть выполнена вертикально. Его нельзя устанавливать в других направлениях, например горизонтально (лежа), поперечно (на боку) или в перевернутом состоянии.

Рис. 3-1 Направление установки



Vertical installation | Horizontal installation | Transverse installation

3.2.3 Пространство для установки

3.2.3.1 Одиночный ПЧ

Рис. 3-2 Пространство для установки одиночного ПЧ

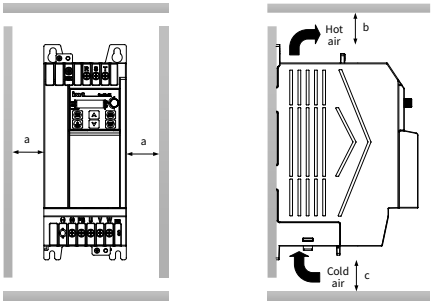


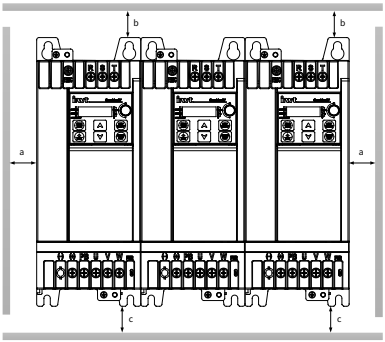
Таблица 3-1 Размеры пространства для установки одиночного ПЧ

Структура внешнего вида	Размеры пространства (мм)		
	a	b	c
A, B, C, D, E	⩾40	⩾100	⩾100

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



Примечание: При установке рядом температура окружающей среды не должна превышать 40°C.

Таблица 3-2 Размеры пространства для установки нескольких ПЧ

Структура внешнего вида	Размеры пространства (мм)		
	a	b	c
A, B, C, D, E	⩾40	⩾100	⩾100

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

Структура внешнего вида	Способ установки	
	Настенная установка	Установка на DIN-рейку
A	✓	✓
B	✓	✓
C	✓	-
D	✓	-
E	✓	-

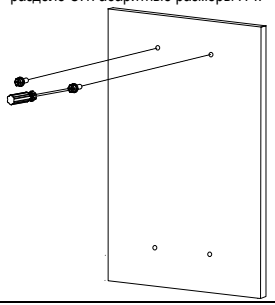
Примечание: При выборе способа установки на DIN-рейку для конструкций A и B необходимо выбрать монтажный кронштейн для DIN-рейки. Подробную информацию о размерах монтажных кронштейнов и номерах для заказа см. в разделе D.3.4.3Монтажный кронштейн для DIN-рейки.

3.3.1 Диаметр монтажного

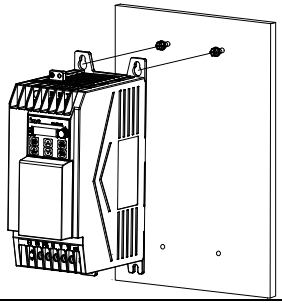
3.3.1.1 Настенная установка

Процедура настенной установки описана ниже:

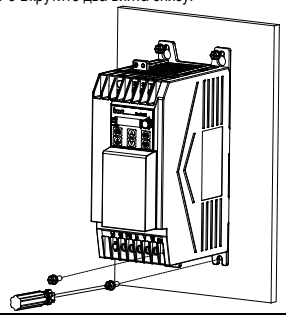
Шаг 1 Отметьте положение монтажных отверстий и предварительно вверните два верхних винта. Подробные сведения о расположении монтажных отверстий см. в разделе C.1Габаритные размеры ПЧ.



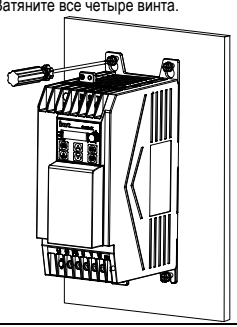
Шаг 2 Закрепите конец ПЧ с грушевидным отверстием двумя предварительно ввернутыми винтами.



Шаг 3 Вкрутите два винта снизу.



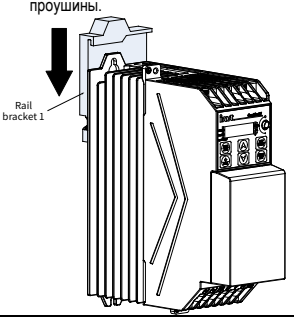
Шаг 4 Затяните все четыре винта.



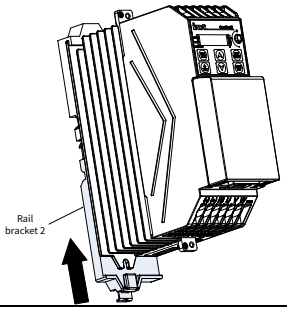
3.3.1.2 Установка на DIN-рейку

Процедура установки на DIN-рейку описана ниже:

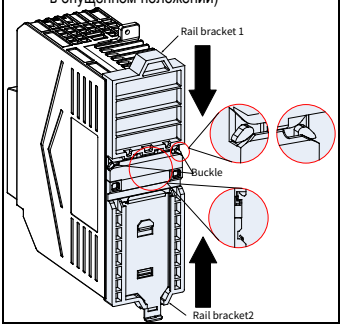
Шаг 1 Вставьте кронштейн для DIN-рейки 1 в верхней части ПЧ и затяните верхние проушины.



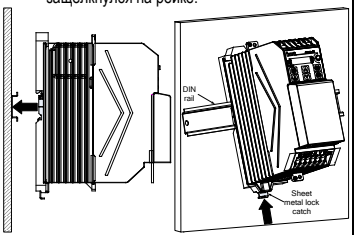
Шаг 2 Вставьте кронштейн для DIN-рейки 2 в нижней части ПЧ и затяните верхние проушины.



Шаг 3 Закрепите кронштейны для DIN-рейки 1 и 2. (Убедитесь, что зажим защелкнулся, а фиксатор из листового металла находится в опущенном положении)



Шаг 4 Установите ПЧ с кронштейнами вертикально на DIN-рейку и надавите на фиксатор из листового металла вверх, чтобы он плотно защелкнулся на рейке.

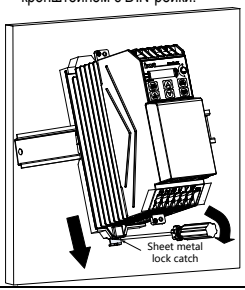


3.3.2 Демонтаж

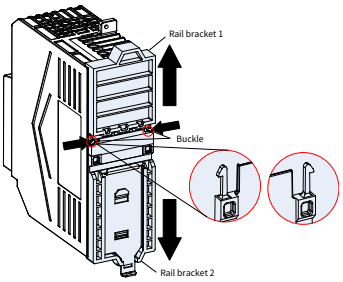
3.3.2.1 Демонтаж с DIN-рейки

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 Вдавите зажим в середине кронштейна для DIN-рейки внутрь, а затем вытяните кронштейны 1 и 2.



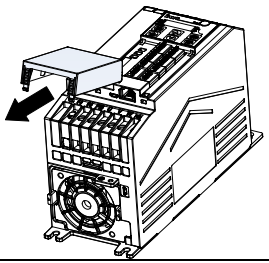
3.3.2.2 Снятие крышки

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: Перед проведением испытания сопротивления изоляции входных и выходных силовых кабелей отсоедините клеммы кабельного соединения от ПЧ.

- **Входной силовой кабель**

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

- **Кабель двигателя**

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: Если двигатель внутри отсырел, сопротивление изоляции снижается. Если есть вероятность, что внутри двигателя находится влага, необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

4.2 Проверка совместимости системы заземления

Модель EC в стандартной комплектации оснащена встроенным фильтром ЭМС, которые можно устанавливать как в симметричных системах заземления, так и в асимметричных системах заземления. При использовании ПЧ в асимметричной системе заземления необходимо открутить винт подключения ЭМС, чтобы избежать соединения между внутренним конденсатором фильтра ЭМС ПЧ и потенциалом заземления, так как это может привести к отключению или повреждению ПЧ. ПЧ поддерживает системы заземления TN, TT и IT.

Система		Модель со встроенным фильтром EMC
Симметричная система заземления	Система TN с нейтральным заземлением	Не требуется снятие винта подключения ЭМС
	Система TT с нейтральным заземлением	
	Система TN с фазным заземлением	

Система		Модель со встроенным фильтром EMC
Асимметричная система заземления	Система TT без нейтрального заземления	Требуется снятие винта подключения ЭМС
	Система IT	

Примечание: винты ЭМС для коробок D и E включают ЭМС переменного тока и ЭМС постоянного тока.

Таблица 4-1 Описание асимметричной системы заземления

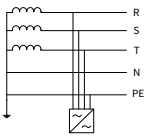
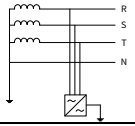
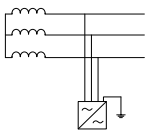
Система	Описание	Схема системы	Примечания
TN	Нейтральная точка питания заземлена. Открытая проводящая часть устройства непосредственно электрически подключена к нейтральной точке питания.		Система TN-S, т.е. применение инвертора запрещает смешивание N и PE на конце оборудования, т.е. N и PE замыкаются на трансформаторе, а затем отдельно подключаются к концу оборудования, и запрещает использование соединений TN-C и TN-C-S.
TT	Нейтральная точка питания заземлена. Открытая проводящая часть электрического устройства непосредственно заземлена.		-
IT	Нейтральная точка питания не заземлена или питание заземлено с помощью высокоомного резистора. Открытая проводящая часть электрического устройства непосредственно заземлена.		-

Рис. 4-1 Винт подключения EMC (A, B, C)

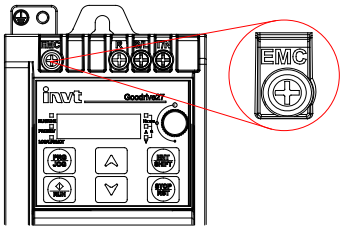
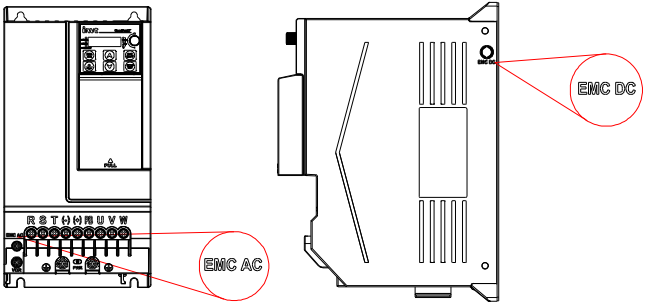


Рис. 4-2 Винт подключения EMC (D, E)



Примечание:

- Не откручивайте винт подключения ЭМС, когда ПЧ находится под напряжением.
- Отключение фильтра ЭМС снизит электромагнитную совместимость передачи, что может привести к несоответствию требованиям спецификации ЭМС.
- Для моделей со встроенным фильтром ЭМС цепь синфазного конденсатора заземлена на радиатор через винт подключения ЭМС, образуя контур для высокочастотного шума и устраняя высокочастотные помехи; если для запуска используется защита от утечки тока, открутите винт подключения ЭМС.

4.3 Выбор и прокладка кабеля

4.3.1 Выбор кабеля

■ **Силовой кабель**

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. 4-3. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут снизить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.

Рис. 4-3 Симметричный экранированный кабель и четырехжильный кабель

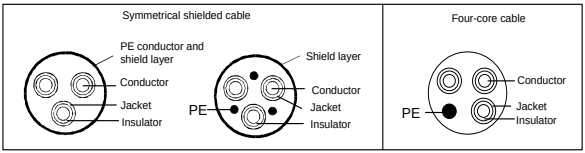
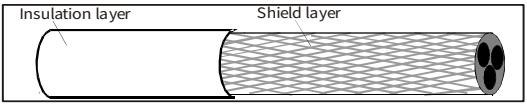


Рис. 4-4 Поперечное сечение кабеля



Примечание:

- Входные силовые кабели и кабели двигателя должны выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- На Рис. 4-4 показаны минимальные требования к кабелям двигателя. Кабель должен состоять из слоя спиралевидных медных полосок. Чем плотнее защитный слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.
- Предельная температура кабеля составляет 70°C. При выборе кабеля с предельной температурой 90°C кабель должен соответствовать местным стандартам и спецификациям.
- Если электропроводность защитного слоя кабеля двигателя 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.
- Этому требованию крайне соответствуют защитные слои из меди или алюминия.

■ **Кабель управления**

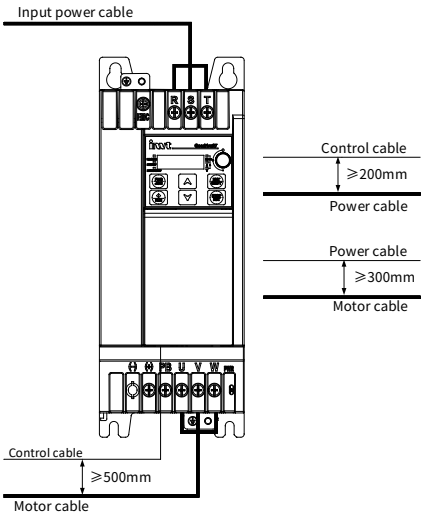
Кабели цепей управления в основном включают кабели аналоговых сигналов и кабели цифровых сигналов. В качестве кабелей аналоговых сигналов используются кабели с двойным экранированием

по витой паре, с отдельной экранированной витой парой для каждого сигнала и разными проводами заземления для разных аналоговых сигналов. В качестве кабелей цифровых сигналов предпочтительно использовать кабели с двойным экранированием, но также можно использовать витые пары с одинарным экранированием или неэкранированные витые пары. Дополнительные сведения см. в разделе D.1.2Кабель управления.

4.3.2 Проводка кабелей

На Рис. 4-5 показаны расстояния при прокладке кабелей.

Рис. 4-5 Расстояния при прокладке кабелей



Примечание:

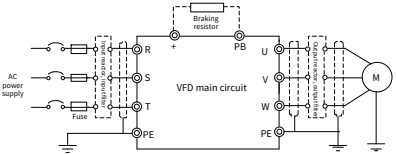
- Кабели двигателя должны располагаться отдельно от других кабелей. dU/dt на выходе ПЧ может усиливать электромагнитные помехи на других кабелях.
- Нельзя прокладывать кабели двигателя параллельно с другими кабелями на большие расстояния.
- Если кабель управления и силовой кабель пересекают друг друга, 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.
- Кабель-каналы должны быть правильно подсоединены и надлежащим образом заземлены.
- Другие кабели не должны пересекать ПЧ.

4.4 Подключение главной цепи

4.4.1 Подключение главной цепи

Рис. 4-6 Подключение главной цепи



Примечание: Плавкие предохранители, тормозные резисторы, входные стабилизаторы, входные фильтры, выходные стабилизаторы и выходные фильтры относятся к дополнительным деталям. Подробнее см. в ПриложениеDПериферийные комплектующие.

4.4.2 Клеммы главной цепи

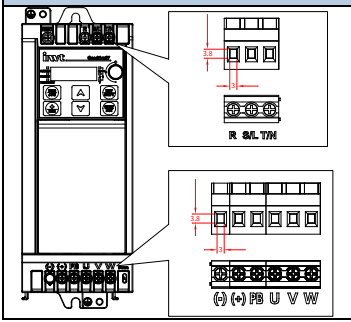
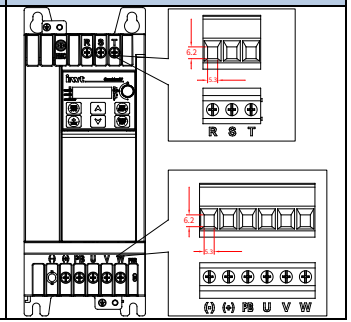
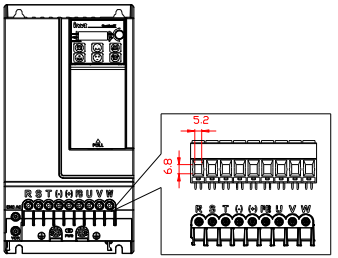
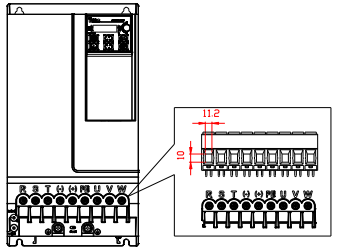
Схема клемм главной цепи 220 В 0,4–2,2 кВт Схема клемм главной цепи 380 В 0,75–4 кВт	Схема клемм главной цепи 220 В 4–5,5 кВт Схема клемм главной цепи 380 В 5,5–7,5 кВт
	

Схема клемм главной цепи 220 В 7,5–11 кВт Схема клемм главной цепи 380 В 11–15 кВт	Схема клемм главной цепи 220 В 15 кВт Схема клемм главной цепи 380 В 18,5–22 кВт
	

Символ клеммы	Описание функции
R, S/L, T/N	Трехфазные/однофазные входные клеммы переменного тока для подключения к электросети
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока для подключения к двигателю
PB, (+)	Клеммы внешнего динамического тормозного резистора
(+), (-)	Положительная и отрицательная клеммы шины используются при параллельном подключении к общей шине постоянного тока
⏚	Клемма заземления для надежной защиты; каждое устройство должно иметь две клеммы PE, требуется надлежащее заземление.

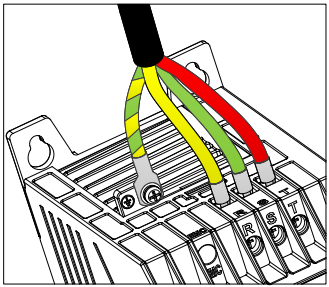
Примечание:

- Рекомендуется использовать симметричный кабель двигателя. Подключите заземляющий провод кабеля двигателя со стороны двигателя и со стороны ПЧ.
- A, B, C - клемма «(-)» для опциональных пользовательских клемм, стандартные модели и модели EC не имеют этой клеммы; D, E - клемма «(-)» для стандартных пользовательских клемм.

4.4.3 Процедура подключения

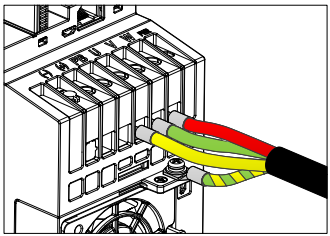
Шаг 1 Подсоедините желто-зеленый заземляющий провод входного силового кабеля к клемме подключения ПЧ ⏚, а трехфазный входной кабель к клеммам R, S, T и закрепите.

Рис. 4-7 Схема подключения входных силовых кабелей



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

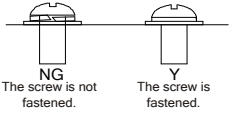
Рис. 4-8 Схема подключения кабеля двигателя



Шаг 3 Подсоедините тормозной резистор с кабелем и другие дополнительные детали в указанные места. См. раздел 4.3.1Выбор кабеля.

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

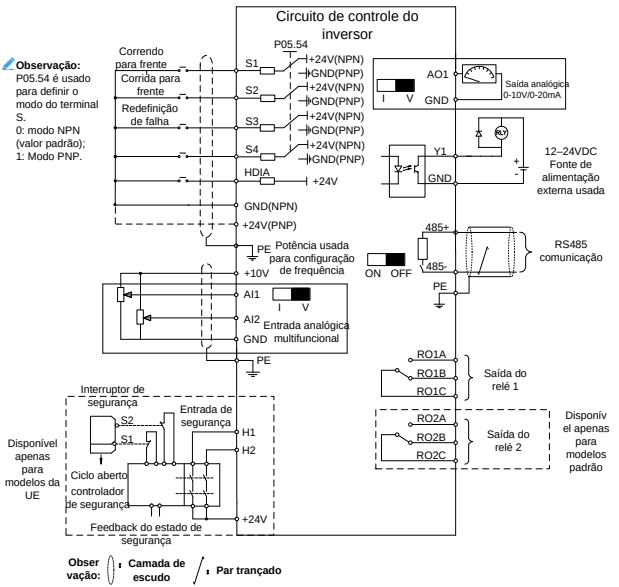
Рис. 4-9 Проверка правильности установки винтов



4.5 Подключение цепи управления

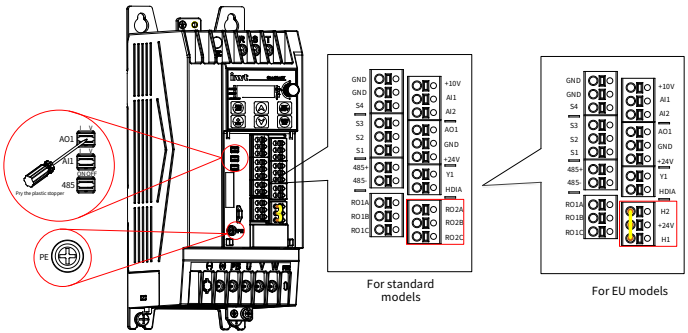
4.5.1 Подключение цепи управления

Рис. 4-10 Подключение цепи управления



4.5.2 Клеммы цепи управления

Рис. 4-11 Клеммы цепи управления



Маркировка клеммы	Описание функций
+10 В	Данное устройство поставляется с источником питания +10 В
AI1	Аналоговый вход; диапазон: 0–10 В/0–20 мА. Для установки входа напряжения или тока используется перекидной переключатель
AI2	Аналоговый вход; диапазон: 0–10 В
AO1	Аналоговый выход; диапазон: 0–10 В/0–20 мА. Для установки выхода напряжения или тока используется перекидной переключател
RO1A	Релейный выход: Нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C Коммутационная способность: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока
RO1B	
RO1C	
RO2A	Релейный выход: Нормально разомкнутый RO2A, нормально замкнутый RO2B, общий порт RO2C Коммутационная способность: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока
RO2B	
RO2C	
GND	Базовое заземление источника электропитания
Y1	Нагрузочная способность контакта: 50 мА/30 В; диапазон выходной частоты: 0–1 кГц
485+	Интерфейс связи 485 дифференциального сигнала. Для стандартного интерфейса связи 485 следует использовать экранированную витую пару. Совместимый резистор 120 Ом связи 485 выбирается и подключается через перекидной переключатель **Примечание:** После того, как ПЧ отвечает главной станции, должна быть выполнена задержка t (единица измерения: мс) на главной станции, прежде чем продолжится отправку следующих сообщений на ПЧ. Время задержки t=3150/скорость передачи
485-	

Маркировка клеммы	Описание функций
	данных+1,8. Например, если скорость передачи данных равна 19200, то t равно 1,964 мс.
+24 В	Источник питания ПЧ заказчика. Максимальный выходной ток: 100 мА
S1–S4	Действующий диапазон высокого уровня входного сигнала: 11–30 В Действующий диапазон низкого уровня входного сигнала: 0–3 В Максимальная входная частота: 1 кГц Программируемые цифровые входные клеммы, функции которых пользователь может задать с помощью функциональных кодов
HDIA	Помимо функции входного канала высокочастотных импульсов, также можно использовать в качестве цифровой входной клеммы Максимальная входная частота: 50 кГц Коэффициент заполнения: 30%–70%
H1	Ввод безопасного отключения крутящего момента (STO) Резервный вход STO, внешний нормально закрытый контакт. STO срабатывает при размыкании контакта, а ПЧ прекращает выход сигналов Для входного сигнального провода безопасности используется экранированный провод длиной не более 25 м При выпуске с завода H1 и H2 закорачиваются на +24 В. При использовании функции STO необходимо удалить закорачивающие шлейфы на клеммах
H2	

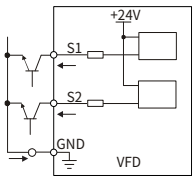
4.5.3 Подключение входных/выходных сигналов

4.5.3.1 Подключение цифровых входных/выходных сигналов

■ **Подключение цифровых входных сигналов**

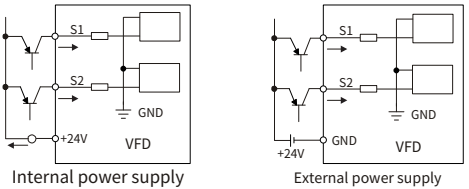
Данный ПЧ поддерживает соединение NPN (приемник)/PNP (источник), заводской установкой по умолчанию является соединение NPN (приемник).

Рис 4-12 Подключение NPN (приемник)



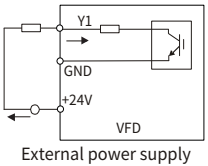
Примечание: Если необходимо использовать режим PNP (источник), установите P05.54 на 1.

Рис. 4-13 Подключение PNP (источник)



■ **Подключение цифровых выходных сигналов**

Рис. 4-14 Подключение клеммы Y1



4.5.3.2 Подключение аналоговых входных сигналов

При неправильном подключении аналоговых сигналов напряжения, линия может быть подвержена внешним шумовым помехам. Поэтому обычно при выборе кабел используется экранированная витая пара с расстояние 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. 4-15.

Рис. 4-15 Подключение аналоговых входных клемм

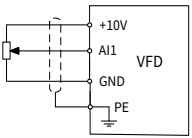
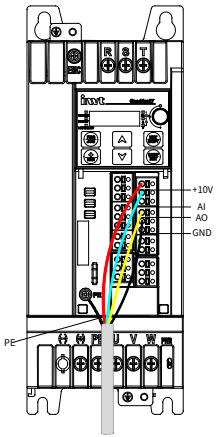
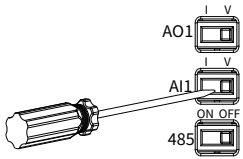


Рис. 4-16 Подключение экранирующего слоя PE

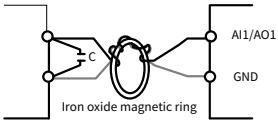


Примечание:

- При выборе токового входного сигнала для AI1 переведите перекидной переключатель AI1 в положение "I".
- Метод выбора выхода тока AO1 и совместимого резистора 485 аналогичен предыдущему.

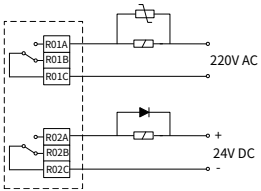


- В некоторых случаях, когда аналоговый сигнал сильно подвержен помехам, на стороне источника аналогового сигнала необходимо установить фильтрующий конденсатор или магнитное кольцо. Для одного и того же провода требуется не менее 3 оборотов.



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, чтобы защитить индуктивную нагрузку. Не устанавливайте защитные устройства на клемме релейного выхода.



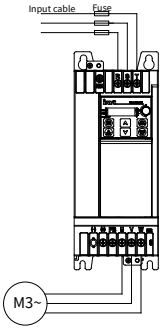
4.6 Защита коммутации

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 повреждений. На Рис. 4-17 показана схема подключения.

Рис. 4-17 Подключение плавких предохранителей



Примечание: Выберите плавкие предохранители в соответствии с приложением D.2Прерыватели и электромагнитные контакторы.

- **Защита от короткого замыкания двигателя и его кабеля**

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, используйте 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.

- **Подключение байпаса**

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 Основные сведения о панели управления

В стандартной комплектации ПЧ оснащен светодиодной панелью управления с защитной пленкой. Панель можно использовать для выполнения различных функций, например: запуск и остановка ПЧ, считывание данных о состоянии и настройка параметров.

Рис. 5-1 Стандартная светодиодная панель управления

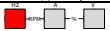
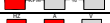
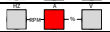
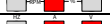


Примечание:

- При необходимости внешнего подключения панели (включая панель для копирования параметров и внешнюю общую панель) можно использовать стандартный коннектор для сетевого кабеля RJ45 в качестве удлинителя, а также винты M3 или дополнительный кронштейн панели для установки панели на передней дверце шкафа.
- Когда используется внешняя панель для копирования параметров, то встроенная светодиодная панель управления с защитной пленкой не активна; при использовании внешней общей панели управления, обе панели активны.

5.1.1 Индикатор состояния

Светодиод	Состояние	Обозначение
RUN/TUNE	Постоянно горит	ПЧ находится в рабочем состоянии
	мигающий	ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров
	Постоянно не горит	ПЧ остановлен
FWD/REV	Постоянно горит	Работа ПЧ в обратном направлении
	Постоянно не горит	Работа ПЧ в прямом направлении
	Постоянно горит	ПЧ использует канал команды управления по протоколу связи

Светодиод	Состояние	Обозначение	
LOCAL/REMOT	мигающий	ПЧ использует канал команды управления с клемм	
	Постоянно не горит	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.		
		Гц	Единица измерения частоты
		об/мин	Скорость вращения
		A	Единица измерения тока
		%	Процент
		V	Единица измерения напряжения

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

5.1.2 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
.	.	-	-				

5.1.3 клавиша

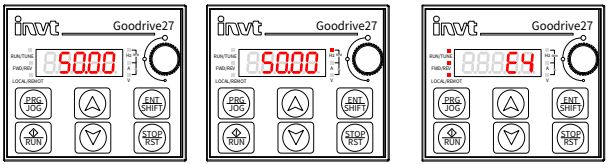
клавиша		Функция
PRG JOG	Программирование /	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню уровня 1 или удалить параметр;

клавиша		Функция
	многофункциональная клавиша быстрого доступа	Нажмите и удерживайте ее (не менее 1 секунды), чтобы выполнить функцию, определенную в разряде единиц P07.02, которая по умолчанию установлена на толчковый режим.
	Подтверждение / клавиша сдвига	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить настройку 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; Нажмите ее, чтобы остановить работу или автонастройку в рабочем режиме; Нажмите ее, чтобы сбросить ошибку в режиме неисправности.
	Потенциометр (AI3)	При подключении внешней панели для копирования параметров: источником входного сигнала AI3 является потенциометр этой внешней панели. При использовании встроенной светодиодной панели с защитной пленкой или внешней общей панели: источник входного сигнала AI3 указан в P05.53.

5.2 Дисплей панели

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

Рис. 5-2 Отображение главной страницы состояния



Stopped-state homepage Running-state homepage Fault state homepage

5.2.1 Отображение состояния остановки

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 P07.07, можно выбрать различные параметры остановленного состояния. Нажмите ENT/SHIFT для переключения параметров.

5.2.2 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.

5.2.3 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 Операции с панелью

5.3.1 Изменение функциональных параметров

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).

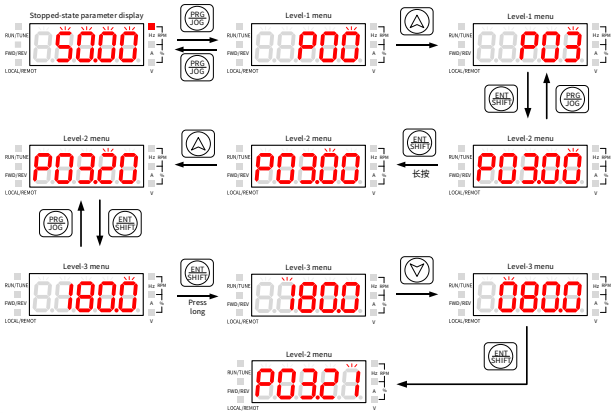
В меню второго уровня нажмите ENT/SHIFT, чтобы перейти в меню следующего уровня.

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.

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

Рис. 5-3 Изменение параметров



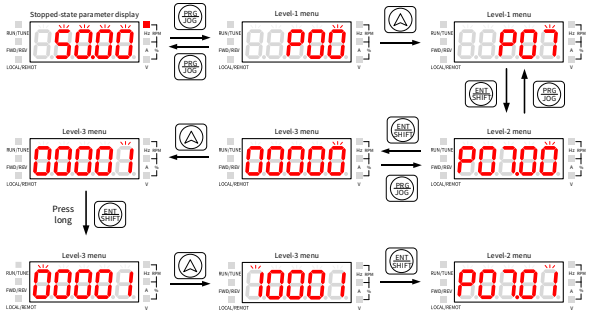
Примечание: Когда P00.18 установлен на 3, ни одно значение функционального кода не будет мигать, и все функциональные коды будут заблокированы для изменения.

5.3.2 Установка пароля 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:

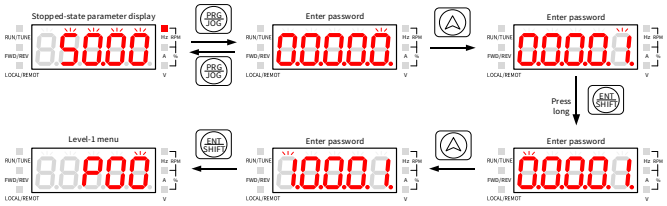
Рис. 5-4 Установка пароля



5.3.3 Просмотр функциональных параметров

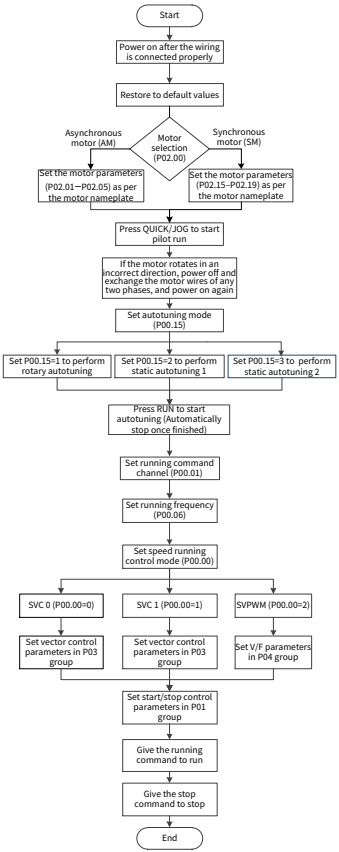
В ПЧ предусмотрена функцию просмотра состояния. Ниже описано, как просматривать функциональные параметры в интерфейсе состояния остановки, если установлен пароль 10001:

Рис. 5-5 Просмотр функционального кода



6 Ввод в эксплуатацию

Упрощенная процедура ввода ПЧ в эксплуатацию описана ниже:



6.1 Установка параметров двигателя

ПЧ поддерживает управление трехфазными асинхронными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами. Для управления двигателем ПЧ использует набор параметров группы P02.

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

Примечание: При управлении несколькими двигателя типы двигателей должны совпадать.

6.1.2 Установка номинальных параметров двигателя

■ **Установите номинальные параметры трехфазного асинхронного двигателя переменного тока согласно табличке на двигателе**

Параметры P02.01–P02.05 – параметры для асинхронного двигателя 1.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Зависит от модели	0,1–3000,0 кВт	-
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	50,00 Гц	0,01Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Зависит от модели	1–60000 об/мин	-
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Зависит от модели	0–1200 В	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Зависит от модели	0,08–600,00A	-

■ **Установите номинальные параметры трехфазного синхронного двигателя с постоянными магнитами согласно табличке на двигателе**

Параметры P02.15–P02.19 – параметры для синхронного двигателя 1.

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

6.2 Автонастройка параметров двигателя

Для улучшения управления двигателем рекомендуется установить номинальные параметры двигателя согласно табличке на двигателе после первого включения питания, а затем выполнить автонастройку параметров. Пользователь может выбрать соответствующий режим автонастройки в зависимости от различных рабочих условий на месте.

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, чтобы выбрать панель управления.

Шаг 2 Установите 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 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: Автонастройка с вращением 1 2: Статическая автонастройка 1 (полная автонастройка) 3: Статическая автонастройка 2 (частичная 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.

Таблица 6-1 Настраиваемые параметры двигателя в разных режимах автонастройки

P00.15 Значение настройки	Настраиваемые параметры	
	Асинхронный двигатель 1	Синхронный двигатель 1
1	P02.06–P02.14	P02.20–P02.23
2	P02.06–P02.10	P02.20–P02.22
3	P02.06–P02.08	

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

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

$$E = (K_e * n_N * 2\pi) / 60$$

Метод 2: Если на паспортной табличке указана обратная ЭДС E' (единица измерения: В/1000 об/мин), то расчет производится следующим образом:

$$E = E' * n_N / 1000$$

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

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

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

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. Дополнительные сведения об операциях с панелью управления см. в главе 5Инструкции 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 Настройка P05.01–P05.09 в соответствии с требуемыми командами управления. Например, для установки S2 как сигнала запуска в обратном направлении, установите P05.02 в 2.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01–P05.09	Функция многофункцион	1 4	0–95	1: Вращение вперед (FWD) 2: Вращение назад (REV)

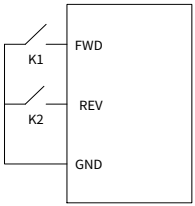
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	альной цифровой входной клеммы (S1–S8, HDIA) Выбор	7		3: Трехпроводное управление ходом (S_{in}) 4: Толчковый режим с прямым вращением 5: Толчок назад 6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправностей
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		
		0		

Шаг 2 Настройка P05.13 (Режим управления с клемм).

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.13	Режим управления клемм	0	0–3	0: Двухпроводное управление 1 1: Двухпроводное управление 2 2: Трехпроводное управление 1 3: Трехпроводное управление 2

Двухпроводной режим 1: P05.13=0

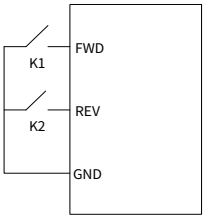
Включение в соответствии с направлением вращения. Этот режим является наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Вращение двигателя вперед и назад определяется командами клемм FWD и REV.



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

Двухпроводной режим 2: P05.13=1

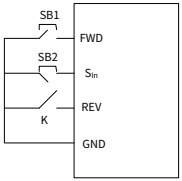
Включение не связано с направлением вращения. Этот режим определяет FWD как разрешающую клемму. Направление зависит от определенного состояния REV.



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

Трехпроводное управление 1: P05.13=2

Этот режим определяет S_{In} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется клеммой FWD, а направление контролируется клеммой REV. Во время работы клемма S_{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 S_{In}.

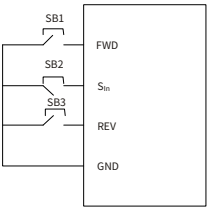


Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:

S_{In}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление
ON	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад
		Вращение назад	Вращение вперед
ON	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед
		Вращение вперед	Вращение назад
ON→OFF	ON	Остановка с замедлением	
	OFF		

Трехпроводное управление 2: P05.13=3

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



Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:

S_{In}	FWD	REV	Направление движения
ON	OFF→ON	ON	Вращение вперед
		OFF	Вращение вперед
ON	ON	OFF→ON	Вращение назад
	OFF		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 стоп, поданной другим источником, то ПЧ не запустится снова после исчезновения команды стоп, даже если клемма управления FWD/REV все еще действительна. Чтобы запустить ПЧ, необходимо снова запустить FWD/REV. Например, остановка цикла ПЛК, остановку по достижении фиксированной длины или действительную STOP/RST остановку во время управления с клемм. (См. P07.04.)

Установка протокола связи для команд управления

Если P00.01 установлен на 2, можно управлять запуском или остановкой ПЧ по протоколу Modbus. Более подробную информацию см. в главе 7Связь.

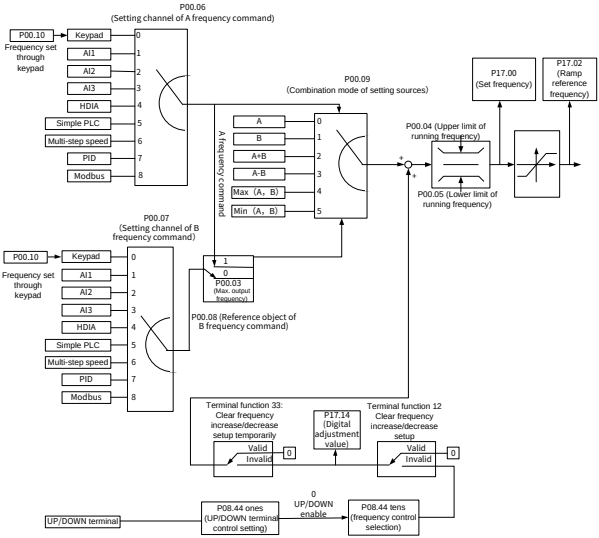
6.4 Настройка частоты

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

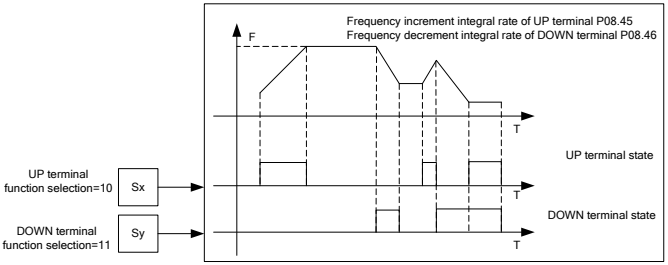
Существует два основных опорных канала: Опорный канал частоты A и опорный канал частоты B. Эти два канала поддерживают простые арифметические операции между собой, и их можно динамически переключать.

Также есть один вспомогательный опорный канал: клеммы UP/DOWN. Можно установить P08.44 для настройки соответствующих функций клемм UP/DOWN. Пользователь может включить соответствующий опорный режим и его функцию для частоты ПЧ, установив P08.44.

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 S1/S2 являются клеммами UP/DOWN. При замыкании S1/S2 задание частоты будет быстро увеличиваться/уменьшаться со скоростью, определенной P08.45/P08.46. 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	Режим комбинирования источников 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–P05.09 для переключения канала задания частоты. Процедура настройки показана ниже:

Шаг 1 Выберите любую одну клемму из многофункциональных цифровых входных клемм S1–S8 или HDIA в качестве внешней входной клеммы.

Шаг 2 Установите P05.01–P05.09 для выбора одной из функций 13-15.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01–P05.09	Функция многофункциональной цифровой входной клеммы (S1–S8, HDIA) Выбор	1 4 7 0 0 0 0 0 0	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

Комбинирование описано в таблице нижне:

Текущий опорный канал P00.09	Многофункциональная цифровая входная клемма, функция 13 Переключение канала A на канал B	Многофункциональная цифровая входная клемма, функция 14 Комбинированное переключение установки на канал A	Многофункциональная цифровая входная клемма, функция 15 Комбинированное переключение установки на канал B
A	B	-	-
B	A	-	-
A+B	-	A	B
A-B	-	A	B
Макс. (A, B)	-	A	B
Мин. (A, B)	-	A	B

6.4.2 Способ установки частоты

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

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P00.06	Команда частоты A Выбор	0	0–8	0: Цифровые настройки с панели управления 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Простая программа ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор 8: Задание протокола связи Modbus
P00.07	Команда частоты B Выбор	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.

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

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				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 аналоговую установку частоты. Дополнительные сведения см. в разделе 6.9.2Функции аналоговых входных и выходных клемм .

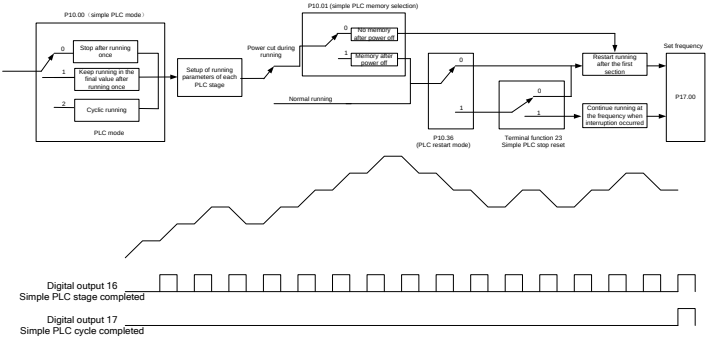
6.4.2.3 Установка частоты с помощью высокоскоростного импульса

Установите P00.06/P00.07 на 4, чтобы выбрать установку частоты с помощью высокоскоростного импульса.

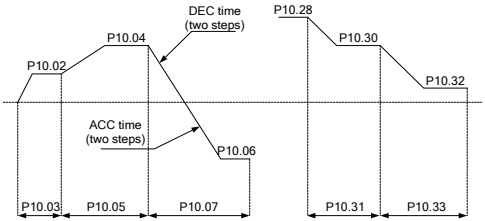
6.4.2.4 Установка частоты с помощью простого ПЛК

Установите P00.06/P00.07 на 5, 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, то есть отрицательное значение означает обратный ход. Время ускорения определяет время, необходимое для увеличения скорости ПЧ с 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Время замедления определяет время, необходимое для снижения скорости 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	Зависит от модели	0,0–3600,0 с	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	Зависит от модели		
P08.00	Время ускорения 2	Зависит от модели		
P08.01	Время замедления 2	Зависит от модели		
P08.02	Время ускорения 3	Зависит от модели		
P08.03	Время замедления 3	Зависит от модели		
P08.04	Время ускорения 4	Зависит от модели		
P08.05	Время замедления 4	Зависит от модели		
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления	0x0000	0x0000–0xFFFF	Выберите соответствующее время ускорения и замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	ступеней 0–7 ПЛК			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

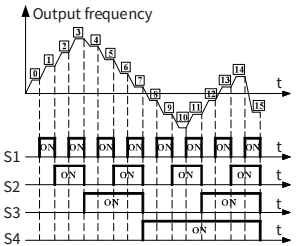
Установите P00.06/P00.07 на 6, чтобы выбрать установку частоты с помощью многоступенчатой скорости. Это применимо к сценариям, в которых нет необходимости в постоянной регулировке рабочей частоты ПЧ и требуется только несколько предустановленных значений.

ПЧ поддерживает настройку до 16 скоростей, которые задаются комбинированием многоступенчатых клемм 1-4 (устанавливаются с помощью S-клеммы, соответствующие функциональные коды P05.01–P05.09). 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, PID и связи.

Примечание: Знак многоступенчатой скорости определяет направление работы, то есть отрицательное значение означает обратный ход. Дополнительные сведения см. в разделе 6.4.2.4Установка частоты с помощью простого ПЛК.



Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
Клемма 4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Шаг	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
Клемма 4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
Шаг	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**

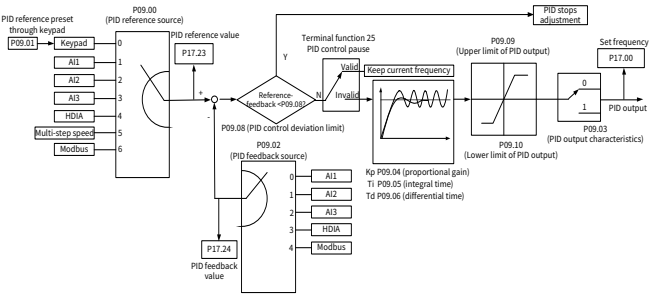
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01–P05.09	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1– S8, HDIA)	1 4 7 0 0 0 0 0 0	0–95	16: Клемма многоступенчатой скорости 1 17: Клемма многоступенчатой скорости 2 18: Клемма многоступенчатой скорости 3 19: Клемма многоступенчатой скорости 4 20: Пауза многоступенчатой скорости

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
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 ПИД регулирования

Установите P00.06/P00.07 на 7, чтобы выбрать установку частоты с помощью ПИД-регулирования.

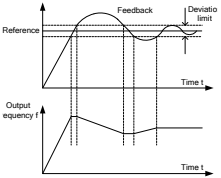
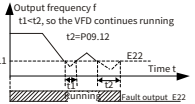
Управление PID - это распространенный режим управления технологическим процессом, который в основном используется для регулировки выходной частоты или выходного напряжения ПЧ, формируя систему отрицательной обратной связи для поддержания контролируемых переменных на уровне целевого значения. Применимо 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 установка PID	0	0–6	Когда команды частоты P00.06, P00.07 равны 7 или канал установки напряжения P04.27 равен 6, ПЧ управляется PID-регулятором.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				Этот параметр определяет целевой объем процесса PID данного канала. 0: Установка через P09.01 1: Установка через аналоговую величину AI1 2: Установка через аналоговую величину AI2 3: Установка через аналоговую величину AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Многоступенчатая установка 6: Установка через протокол связи Modbus 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	Установка значения PID	0,0%	-100,0%–100,0%	Когда P09.00=0, необходимо сначала установить параметрP09.01. Базовое значение данного параметра - это величина обратной связи системы.
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	0	0–4	0: Обратная связь через аналоговую величину AI1 1: Обратная связь через аналоговую величину AI2 2: Обратная связь через аналоговую величину AI3 3: Обратная связь через

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				высокоскоростной импульс HDIA 4: Обратная связь через протокол связи Modbus **Примечание:** Опорный канал и канал обратной связи не могут перекрываться, в противном случае PID-регулятор не подлежит эффективному управлению.
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	0	0–1	0: Положительный выход PID: Когда сигнал обратной связи превышает установленное значение PID, выходная частота ПЧ будет уменьшаться, чтобы сбалансировать PID. Например, управление натяжением PID при намотке. 1: Отрицательный выход PID: Когда сигнал обратной связи превышает установленное значение PID, выходная частота ПЧ увеличится, чтобы сбалансировать PID. Например, управление натяжением PID при размотке.
P09.07	Период дискретизации (T)	0,001 с	0,000–1,000 с	Цикл выборки величины обратной связи. Регулятор производит расчет в каждом цикле выборки. Чем больше период дискретизации, тем медленнее отклик.
P09.08	Предельное отклонение для PID регулирования	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 ниже, в пределах этого отклонения PID-регулятор

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				прекращает регулирование. 
P09.09	Верхний предел выхода PID	100,0%	P09.10–100,0% (максимальная частота или напряжение)	Верхний предел выходного значения PID-регулятора
P09.10	Нижний предел выхода PID	0,0%	-100,0%–P09.09 (максимальная частота или напряжение)	Нижний предел выходного значения PID-регулятора
P09.11	Значение обнаружения обрыва обратной связи	0,0%	0,0–100,0%	Когда значение обратной связи меньше или равно значению обнаружения обрыва обратной связи, а длительность превышает значение, указанное в P09.12, ПЧ сообщает об "обрыве обратной связи PID", на панели отображается "E22", как показано на рисунке. 
P09.12	Время обнаружения обрыва обратной связи	1,0 с	0,0–3600,0 с	
P09.13	Выбор PID-регулятора	0x0001	0x0000–0x1111	Единицы: 0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка 1: Остановка интегральной регулировки при достижении

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				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.
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	1,00	0,00–100,00	Точка переключения низких частот: 5,00 Гц; порог высокочастотного переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина - это линейная интерполяция между двумя точками.
P09.15	Время ускорения/замедления команды PID	0,0 с	0,0–1000,0 с	-
P09.16	Время фильтрации выхода PID	0,000 с	0,000–10,000 с	-
P09.18	Низкочастотное время	0,90 с	0,00–10,00 с	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	интегрирования (Ti)			
P09.19	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	0,00 с	0,00–10,00 с	-
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров PID	5,00 Гц	0,00Гц–P09.21	-
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров PID	10,00 Гц	P09.20–P00.03	-
P17.00	Задание частоты	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	-
P17.23	Установленное значение PID	0,0%	-100,0–100,0%	-
P17.24	Значение обратной связи PID	0,0%	-100,0–100,0%	-

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

Пропорциональное регулирование (Kp)

Пропорциональное регулирование может быстро реагировать на изменения сигнала обратной связи, однако само по себе оно не может устранить статическую ошибку. Больший пропорциональный коэффициент усиления соответствует более высокой скорости регулирования, но слишком большой коэффициент приведет к колебаниям. 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	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P09.04	Пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	1,80	0,00–100,00	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	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P09.05	Время интегрирования (Ti)	0,90 с	0,01–10,00 с	Определяет скорость интегральной регулировки PID-регулятора по отклонению между обратной связью PID и установленным значением. Когда отклонение между величиной обратной связи PID-регулятора и заданной величиной составляет 100%, интегральный регулятор работает непрерывно в течение времени, а величина регулирования

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				достигает максимальной выходной частоты (P00.03) или максимального напряжения (P04.31). Чем короче время интегрирования, 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.

Когда выбор команды задания частоты (P00.06,P00.07) равен 7 или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, ПЧ управляется PID-регулятором.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P09.06	Время дифференцирования (Td)	0,00 с	0,00–10,00 с	Определяет силу регулирования дифференциального регулятора PID по отношению к скорости изменения отклонения между обратной связью PID и установленным значением. Если за это время величина обратной связи меняется на 100%, величина регулирования интегрального регулятора равна максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31). Чем дольше время дифференцирования, тем выше интенсивность регулирования.

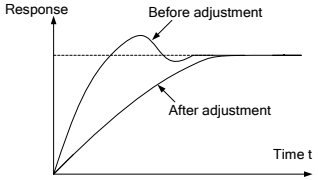
■ **Метод точной настройки PID**

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

Ограничение перерегулирования

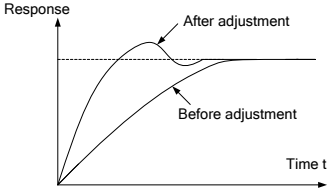
когда произошла перемодуляция, сократите время дифференцирования (Td) и продлите время

интегрирования (Ti).



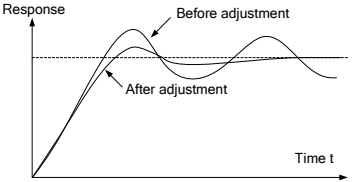
Достижение стабильного состояния системы как можно быстрее

когда произошла перемодуляция, сократите время интегрирования (Ti) и продлите время дифференцирования (Td), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.



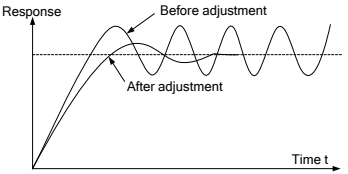
Ограничение колебаний с длинными циклами

Если цикл периодических колебаний длиннее значения настройки времени интегрирования (Ti), это указывает на то, что интегральное воздействие слишком сильное, увеличьте время интегрирования (Ti) для контроля колебаний.



Ограничение колебаний с короткими циклами

Если цикл колебаний такой же короткий, как значение настройки времени дифференцирования (Td), то это указывает на то, что дифференциальное воздействие слишком сильное. Сократите время дифференцирования (Td) для контроля колебаний. Если установить время дифференцирования (Td) на 0,00 (то есть без дифференциального управления) и это не помогает погасить колебания, уменьшите пропорциональный коэффициент усиления.



6.4.2.7 Установка частоты с помощью связи

Установите P00.06/P00.07 на 8, чтобы выбрать установку частоты с помощью связи. Для получения подробной информации см. главу 7Связь.

6.4.3 Функция точной настройки частоты

ПЧ поддерживает точную настройку частоты на основе заданной частоты. В некоторых особых случаях можно установить частоту на 0, а функция точной настройки частоты может использоваться для настройки частоты в течение всего процесса.

Шаг 1 Выберите любую одну клемму из многофункциональных цифровых входных клемм S1–S8 или HDIA в качестве внешней входной клеммы.

Шаг 2 Установите P05.01–P05.09 для выбора функции 10, 11.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.01–P05.09	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1– S8, HDIA)	1 4 7 0 0 0 0 0 0	0–95	10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN)
P08.44	Настройка управления с клемм UP/DOWN	0x000	0x000–0x221	Единицы: Выбор регулятора частоты 0: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, действительна 1: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, недействительна

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				Десятки: Выбор регулятора частоты 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все срежимы 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
P08.45	Скорость изменения приращения частоты клеммы UP	0,50 Гц/с	0,01–50,00	-
P08.46	Скорость изменения приращения частоты клеммы DOWN	0,50 Гц/с	0,01–50,00	-

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 режима векторного управления 0, 1 установите параметры, указанные на паспортной табличке двигателя и выполните автонастройку параметров двигателя. Дополнительные сведения см. в разделах 6.1.2Установка номинальных параметров двигателяи 6.2Автонастройка параметров двигателя.

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

Режим векторного управления без PG 0: P00.00=0

Этот режим применим к сценариям, где требуется высокая точность управления и быстрое реагирование. Для получения подробной информации см. Группа P03 Векторное управление двигателем 1.

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

Этот режим применим к сценариям, где достаточно посредственной точности управления и скорости реагирования. Для получения подробной информации см. Группа P03 Векторное управление двигателем 1.

Режим управления пространственным вектором напряжения: P00.00=2

Этот режим применим к сценариям, где достаточно посредственной точности управления и требуется управление несколькими двигателями. Для получения подробной информации см. Группа P04 Управление V/F.

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.

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	Задание крутящего момента	0	0–7	0–1: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 2: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI1 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI2 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3 5: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатое задание крутящего момента 7: Задание крутящего момента через протокол связи Modbus **Примечание:** Для асинхронного двигателя 100% соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–7) току крутящего момента двигателя. Для синхронного двигателя 100 % соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–7) номинальному току двигателя.
P03.12	Задание крутящего момента с панели управления	20,0%	-300,0%–300,0%	Для настройки крутящего момента используются относительные значения. Для асинхронного двигателя 100% соответствует номинальному току крутящего момента двигателя; для синхронного двигателя 100 % соответствует номинальному току двигателя.
P03.13	Крутящий момент с учетом заданного времени фильтрации Время	0,010 с	0,000–10,000 с	-

6.6.2 Переключение между режимами управления скоростью и крутящим моментом

Существует два способа переключения между управлением скоростью и крутящим моментом.

Способ 1 Переключение с включением управления

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

Способ 2 Переключение при помощи сигнала выбора многофункциональных цифровых входных клемм

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

Шаг 1 Выберите любую многофункциональную цифровую входную клемму S1–S8 или HDIA в качестве внешней входной клеммы.

Шаг 2 Установите P05.01–P05.09 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.

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

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.32	Включение управления крутящим моментом	0	0–1	0: Отключено 1: Включено
P05.01–P05.09	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1– S8, HDIA)	1 4 7 0 0 0 0 0 0	0–95	29: Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом

6.7 Настройка запуска/остановки

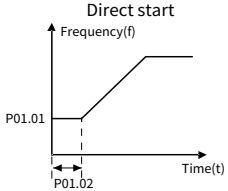
6.7.1 Настройка запуска

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	0–2	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск системы отслеживания оборотов (программное обеспечение)

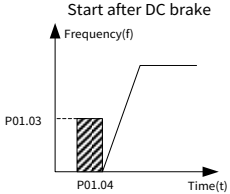
Прямой запуск: P01.00=0

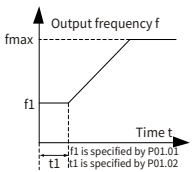
Если время торможения перед запуском равно 0, ПЧ начинает работу с прямого запуска на частоте P01.01. Это применимо для запуска из неподвижного состояния. Схема представлена ниже:



Запуск после торможения постоянным током: 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:



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.01	Начальная частота прямого запуска Частота	0,50 Гц	0,00–50,00 Гц	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Подробнее см. функциональной код P01.02 (время удержания стартовой частоты).
P01.02	Удержание стартовой частоты Время	0,0 с	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 запуском	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. Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током недействительно. Чем больше ток торможения
P01.04	Время торможения перед запуском	0,00 с	0,00–50,00 с	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				постоянным током, тем больше сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском — это процент от номинального выходного тока ПЧ.
P01.23	Время задержки запуска	0,0 с	0,0–600,0 с	После подачи команды запуска ПЧ переходит в режим ожидания и запускается по окончании времени задержки запуска для реализации функции отпуска тормоза.
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием при запуске	0,00 с	0,0–50,0с	Когда ПЧ запустится в режиме прямого запуска (P01.00=0), установите P01.30 на ненулевое значение, чтобы включить торможение коротким замыканием.

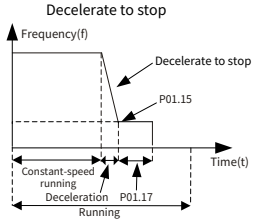
6.7.2 Настройка остановки

Можно выбрать режим остановки, установив P01.08.

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

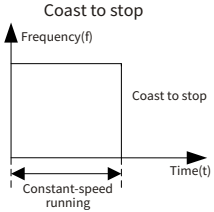
Остановка с замедлением: P01.08=0

После активации команды остановки ПЧ понижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления; после снижения частоты до скорости остановки (P01.15) ПЧ останавливается.



Остановка по инерции: P01.08=1

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



Примечание: Если задание частоты выше нижнего предела частоты, а после изменения становится меньше нижнего предела, то ПЧ работает согласно установке P01.19.

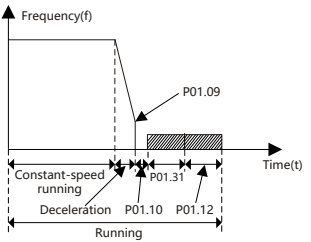
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (действительно, если нижний предел частоты больше 0)	0x00	0x00–0x12	Единицы: при сокращении двигателя 0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: Ожидание в спящем режиме Десятки: Способ остановки 0: Остановка по инерции 1: Остановка с замедлением

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.09	Начальная частота при торможении для остановки	0,00 Гц	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

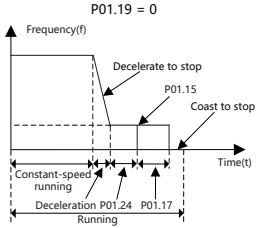
Торможение коротким замыканием и торможение постоянным током может быть доступно только при этой настройке. Если при остановке с замедлением рабочая частота ПЧ ниже начальной частоты торможения (P01.09), ПЧ ожидает время размагничивания P01.10 и проверяет значение P01.31. Если значение не равно нулю, то ПЧ переходит в режим торможения коротким замыканием для остановки. Затем ПЧ проверяет значение P01.12. Если значение не равно нулю, ПЧ выполняет торможение постоянным током в течение времени, указанного в P01.12. По достижении времени торможения постоянным током ПЧ переключается на остановку по инерции. Если значение P01.31 равно нулю, торможение коротким замыканием для остановки не активируется. Аналогично, если значение P01.12 равно нулю, торможение постоянным током для остановки не активируется.

P01.09 = Non-zero value



P01.09 установлен на 0

ПЧ замедляется до остановки в соответствии с обычным процессом. Когда частота рампы 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 пять способов 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 коротким замыканием или постоянным током.

Способ 3 Установите P08.50, чтобы включить торможение магнитным потоком и ускорить процесс отслеживания замедления двигателя.

Способ 4 Добавьте тормозной резистор для быстрой остановки.

Способ 5 Установите режим замедления по S-образной кривой, чтобы реализовать быструю остановку двигателя.

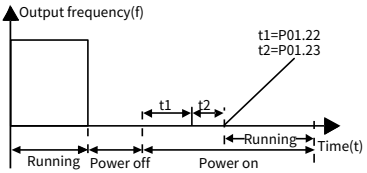
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.10	Время размагничивания	0,00 с	0,00–30,00 с	Перед началом торможения постоянным током при остановке выход блокировки ПЧ после задержки начинает торможение постоянным током. Это используется для предотвращения неисправности 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.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,00 с	0,0–50,0с	Продолжительность торможения постоянным током. Когда время равно 0, торможение постоянным током не работает, а ПЧ останавливается согласно установленному времени замедления.
P01.15	Скорость остановки	0,50 Гц	0,00–100,00 Гц	-
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	0,50 с	0,00–100,00 с	-
P01.24	Время задержки скорости остановки	0,0 с	0,0–600,0 с	-
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	0,0%	0,0–150,0%	Соответствует номинальному току ПЧ
P01.31	Время удержания торможения коротким замыканием во время остановки	0,00 с	0,0–50,0с	-

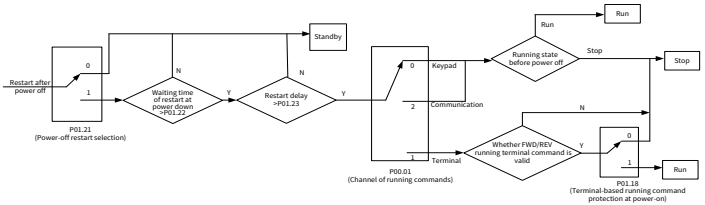
6.7.3 Установка перезапуска после отключения питания

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.

Когда в качестве канала выполнения команд используются клеммы, необходимо установить P01.18 на 1. Время ожидания перезапуска после включения питания представлено ниже:



Логическая схема перезапуска после выключения питания показана на рисунке ниже:



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.21	Повторный запуск после отключения питания Выбор	0	0–1	0: Повторный запуск запрещен 1: Повторный запуск разрешен
P01.22	Время ожидания запуска после отключения питания	1,0 с	0,0–3600,0 с	Действительно, когда P01.21 равен 1. Функция указывает время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ при повторном включении после сбоя питания.
P01.23	Время задержки запуска	0,0 с	0,0–600,0 с	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.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.18	Выбор защиты 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

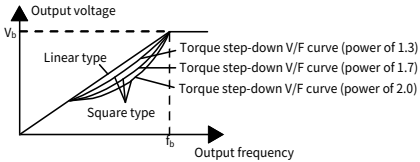
6.8.1 Оптимизация пространственно-векторного управления

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.

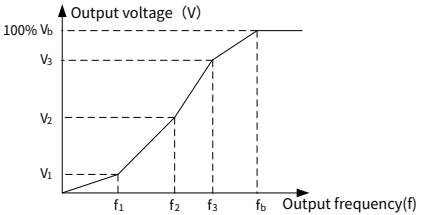
Для нагрузки с уменьшающимся моментом, такой как вентилятор и водяные насосы, поскольку существует зависимость мощности (квадратная или кубическая) между ее фактическим крутящим моментом и скоростью, рекомендуется использовать кривую V /F, соответствующую мощности 1,3, 1,7 или 2.



Примечание: На рисунке, V_b – номинальное напряжение двигателя, а f_b – номинальная частота двигателя.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.00	Настройка кривой V/F двигателя 1	0	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 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 P04.27, для изменения характеристик кривой.

Для установки многоточечных кривых V/F можно изменить кривую V/F на выходе ПЧ, установив напряжение и частоту в трех точках. Вся кривая состоит из пяти точек, начинающихся с (0 Гц, 0 В) и заканчивающихся на (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки следуйте правилу: Во время настройки следуйте правилу: 0 ≤ f1 ≤ f2 ≤ f3 ≤ основная частота двигателя и 0 ≤ V1 ≤ V2 ≤ V3 ≤ 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 (многоточечная кривая V/F), можно задать кривую V/F через P04.03–P04.08.



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

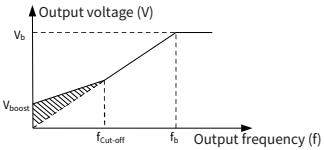
6.8.1.2 Увеличение крутящего момента

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 fb, 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 переэксцитации, 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:



Функциональный 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	Частота отключения 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 скольжения 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.

Формула расчета номинальной частоты скольжения двигателя: △f=fb-n*p/60

Где: fb - номинальная частота двигателя 1, соответствующая функциональному коду P02.02; n - номинальная скорость вращения двигателя 1, соответствующую функциональному коду P02.03; p - количество пар полюсов двигателя. 100,0% соответствует номинальной частоте скольжения △f двигателя 1.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.09	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 1	100,0%	0,0–200,0%	100% соответствует номинальной частоте скольжения двигателя

Примечание: Номинальная частота скольжения = (Номинальная синхронная скорость вращения двигателя – Номинальная скорость вращения двигателя) * Количество пар полюсов двигателя/60

6.8.1.4 Управление колебаниями

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 контроля низкочастотных колебаний 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 контроля высокочастотных колебаний двигателя 1	10	0–100	
P04.12	Порог контроля	30,00 Гц	0,00Гц–P00.03	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	колебаний двигателя 1			

6.8.1.5 Регулирование реактивного тока синхронного двигателя в режиме V/F

Когда действует управление V/F синхронного двигателя, через настройку P04.36 определяется частота переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Когда выходная частота меньше P04.36, реактивный ток двигателя определяется по P04.34; когда выходная частота больше P04.36, реактивный ток двигателя определяется по P04.35..

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.34	Ток втягивания 1 при управлении V/F синхронного двигателя	20,0%	-100,0%–100,0%	-
P04.35	Ток втягивания 2 при управлении V/F синхронного двигателя	10,0%	-100,0%–100,0%	-
P04.36	Порог частоты для переключения тока втягивания при управлении V/F синхронного двигателя	20,0%	0,0%–200,0%	-
P04.37	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F	50	0–3000	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления в замкнутом контуре по реактивному току.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	синхронного двигателя			
P04.38	Время интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	30	0–3000	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по реактивному току.

6.8.1.6 Оптимизация характеристик ослабления потока V/F

Если асинхронный двигатель необходимо запустить с ослаблением потока, отрегулируйте коэффициент ослабления P04.33 в режиме управления пространственным вектором напряжения (VF), чтобы увеличить выходное напряжение и максимально использовать напряжение шины, увеличивая время ускорения двигателя.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности Коэффициент	1,00	1,00–1,30	-

6.8.2 Оптимизация производительности векторного управления

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	0	0–5	0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.20) 1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus **Примечание:**Для асинхронного двигателя 100% соответствует 1-кратному (опции 0) или 3-кратному (опции 1–5) току крутящего момента двигателя. Для синхронного двигателя 100 % соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–5) номинальному току двигателя.
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного момента	0	0–5	0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.21) 1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела крутящего момента через

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus **Примечание:** Для асинхронного двигателя 100% соответствует 1-кратному (опции 0) или 3-кратному (опции 1–5) току крутящего момента двигателя. Для синхронного двигателя 100 % соответствует 1-кратному (опции 0) или 3-кратному (опции 1–5) номинальному току двигателя.
P03.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента с панели управления	180,0%	0,0–300,0%	Определяет пределы крутящего момента. Для асинхронного двигателя 100% соответствует номинальному току крутящего момента двигателя; для синхронного двигателя 100 % соответствует номинальному току двигателя.
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления	180,0%	0,0–300,0%	

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. Когда вы устанавливаете P03.14 для установки источника верхнего предела частоты вращения вперед в режиме управления крутящим моментом, предел крутящего момента задается P03.16. Когда вы устанавливаете P03.15 для установки 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	Выбор источника задания верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	0	0–6	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.16) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты 6：Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus **Примечание:** Для источников установки 1–11 100% соответствует максимальной частоте.
P03.15	Источник задания верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0	0–6	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.17) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				AI2 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты 6：Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus Используется для установки верхнего предела частоты, 100% соответствует максимальной частоте; P03.16 задает значение, когда P03.14=1, в то время как P03.17 задает значение, когда P03.15=1.
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с панели	50,00 Гц	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	Используется для установки верхнего предела частоты, 100% соответствует максимальной частоте. P03.16 задает значение, когда P03.14=1, в то время как P03.17 задает значение, когда P03.15=1.
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с панели			

6.8.2.3 Контур скорости

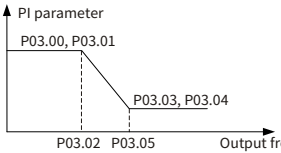
Через настройку коэффициента пропорциональности и времени интегрирования регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики скоростного отклика векторного управления.

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 способ настройки: Если настройки по умолчанию не соответствуют требованиям, слегка отрегулируйте их. Во-первых, увеличьте пропорциональный коэффициент усиления так, чтобы отсутствовали колебания системы; а затем сократите время интегрирования, чтобы система реагировала быстро и с небольшим отклонением.

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	20,0	0,0–200,0	Параметры PI контура скорости делятся на низкоскоростную группу и высокоскоростную группу. Когда рабочая частота меньше "частоты нижней точки переключения P03.02", параметры PI регулятора контура скорости равны P03.00 и P03.01. Когда рабочая частота больше "частоты верхней точки переключения P03.05", параметры PI регулятора контура скорости равны P03.03 и P03.04.
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	0,200 с	0,000–10,000 с	
P03.02	Частота верхней точки переключения	5,00 Гц	0,00Гц–P03.05	
P03.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2	20,0	0,0–200,0	

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

6.8.2.4 Токовый контур

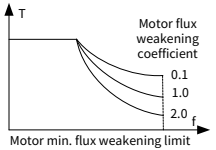
Как правило, в настройке нет необходимости. Если форма сигнала тока не является синусоидальной, ширина полосы пропускания токового контура может быть уменьшена.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P03.10	Ширина полосы токового контура	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 выходное напряжение ПЧ указано в 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
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в зоне постоянной мощности	5%	10%–100%	Используется, когда асинхронный двигатель находится в управлении, ослабляющем поток; Минимальная точка ослабления потока в зоне постоянной мощности указана в P03.23.
P03.24	Максимальное ограничение напряжения	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	0,300 с	0,000–10,000 с	Предварительное возбуждение двигателя выполняется при запуске ПЧ. Внутри двигателя создается магнитное поле для улучшения характеристик крутящего момента в процессе запуска.
P03.26	Пропорциональный коэффициент усиления при ослаблении потока	1000	0–8000	-
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока	30,0%	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: Без обнаружения 1: Резерв 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.

Резерв: P13.01=1

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% (номинальный ток двигателя)	Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела точки частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра.
P13.03	Ток втягивания 2	0,0%	-100,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	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.
P13.04	Частота переключения тока втягивания	20,0%	0,0–200,0%	От номинального тока двигателя.
P13.06	Значение	80,0%	0,0–300,0%	Определяет пороговое значение

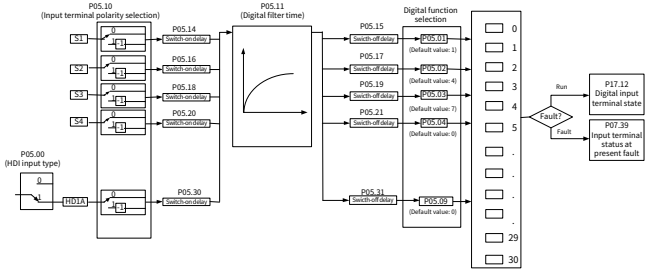
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	настройки импульсного тока		(Номинальное напряжение двигателя)	импульсного тока при определении начального положения магнитного полюса в режиме наложения импульсов.

6.9 Входы и выходы

6.9.1 Функции цифровых входных и выходных клемм

6.9.1.1 Цифровой вход

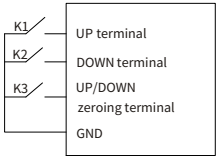
Преобразователь частоты оснащен 4 программируемыми цифровыми входными клеммами и одной входной клеммой HDI. Все функции цифровых входных клемм можно программировать с помощью функционального кода. Входная клемма HDI может быть настроена на работу в качестве клеммы высокоскоростного импульсного входа или клеммы общего дискретного входа; если она настроена на работу в качестве клеммы высокоскоростного импульсного входа, вы также можете настроить высокоскоростной импульсный вход HDIA в качестве опорного входного сигнала частоты.



Примечание: Две разных многофункциональных входных клеммы не могут быть сконфигурированы с одной и той же функцией.

P05.01–P05.09 используются для настройки соответствующих функций цифровых многофункциональных входных клемм. Функции клемм настраиваются следующим образом:

Значение настройки	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.

Значение настройки	Функции	Описание
1	Вращение вперед (FWD)	Внешние клеммы используются для управления прямым/обратным вращением ПЧ.
2	Вращение назад (REV)	
3	Трехпроводное управление ходом (SIN)	Клемма используется для определения трехпроводного управления работой ПЧ. Более подробную информацию смотрите в описании к P05.13.
4	вращаться на дюйм (идиома); продвигаться вперед	Для получения подробной информации о частоте толчкового режима и времени ускорения/замедления при толчковом режиме см. описание для P08.06, P08.07 и P08.08.
5	инвертировать движение (физика)	
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 неисправностей	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, 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)	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,

<table>
<tr><th>Значение настройки</th><th>Функции</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>восстанавливая частоту, установленную основным каналом команды установки частоты.</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Переключение между настройками A и B</td><td rowspan="3">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.</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Переключение между настройкой комбинирования и настройкой A</td></tr>
<tr><td>15</td><td>Переключение между настройкой комбинирования и настройкой B</td></tr>
<tr><td>16</td><td>Клемма многоступенчатой скорости 1</td><td rowspan="4">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>Многоступенчатая скорость 4</th><th>Многоступенчатая скорость 3</th><th>Многоступенчатая скорость 2</th><th>Многоступенчатая скорость 1</th></tr><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>17</td><td>Клемма многоступенчатой скорости 2</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Клемма многоступенчатой скорости 3</td></tr>
<tr><td>19</td><td>Клемма многоступенчатой скорости 4</td></tr>
<tr><td>20</td><td>Пауза многоступенчатой скорости</td><td>Функцию клеммы выбора многоступенчатой скорости можно отключить, чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.</td></tr>
<tr><td>21</td><td>Выбор времени ускорения/замедления 1</td><td rowspan="2">Состояние двух клемм может быть объединено для выбора четырех групп времени ускорения / замедления:
<table><tr><th>Клемма 1</th><th>Клемма 2</th><th>Выбор времени ускорения или замедления</th><th>Соответствующие параметры</th></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Время ускорения / замедления 1</td><td>P00.11/P00.12</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Время ускорения / замедления 2</td><td>P08.00/P08.01</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Время ускорения / замедления 3</td><td>P08.02/P08.03</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Время ускорения / замедления 4</td><td>P08.04/P08.05</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>22</td><td>Выбор времени ускорения/замедления 2</td></tr>
</table>

Значение настройки	Функции	Описание
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 (остановиться на текущей частоте)	ПЧ приостанавливает изменение выходной частоты на текущем значении. После отмены этой функции продолжает работать с плавающей частотой.
27	Сброс плавающей частоты (обратно 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.
33	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.
34	Торможение постоянным током	ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания клеммы.
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

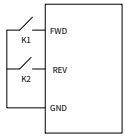
Значение настройки	Функции	Описание
		недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
38	Переход на управление по протоколу связи	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления по протоколу связи. 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.
61	Переключение полярности PID	Используется для переключения полярности PID-выхода, используется вместе с P09.03.

Связанные параметры перечислены ниже:

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA
P05.01	Выбор функции клеммы S1	1	0–95	Более подробную информацию смотрите в предыдущей таблице. S1–S4 и HDIA являются клеммами на плате управления, в то время как S5–S8 являются виртуальными клеммами, установленными в P05.12.
P05.02	Выбор функции клеммы S2	4		
P05.03	Выбор функции клеммы S3	7		
P05.04	Выбор функции клеммы S4	0		

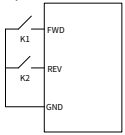
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.05	Выбор функции клеммы S5	0		
P05.06	Выбор функции клеммы S6	0		
P05.07	Выбор функции клеммы S7	0		
P05.08	Выбор функции клеммы S8	0		
P05.09	Выбор функции клеммы HDIA	0		
P05.10	Выбор полярности входных клемм	0x000	0x000–0x1FF	Этот функциональный код используется для настройки полярности входной клеммы. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит равен 1, полярность входных клемм отрицательная.
P05.11	Время фильтрации дискретного входа	0,010	0,000–50,000 с	Используется для задания времени фильтрации выборки на клеммах S1–S8 и HDIA. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы.
P05.12	Настройка виртуальных клемм	0x000	0x000–0x1FF	Bit0: виртуальная клемма S1 Bit1: виртуальная клемма S2 Bit2: виртуальная клемма S3 Bit3: виртуальная клемма S4 Bit4: виртуальная клемма S5 Bit5: виртуальная клемма S6 Bit6: виртуальная клемма S7 Bit7: виртуальная клемма S8 Bit8: виртуальная клемма HDIA
P05.13	Режим управления клемм	0	0–3	P05.13 Используется для установки режима управления клеммами. 0: Двухпроводное управление 1, включение соответствует направлению. Этот режим является
P05.14	Задержка включения клеммы S1 Время	0,000 с	0,000–50,000 с	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.15	Задержка выключения клеммы S1 Время	0,000 с		наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Вращение двигателя вперед и назад определяется командами клемм FWD и REV.
P05.16	Задержка включения клеммы S2 Время	0,000 с		
P05.17	Задержка выключения клеммы S2 Время	0,000 с		
P05.18	Задержка включения клеммы S3 Время	0,000 с		
P05.19	Задержка выключения клеммы S3 Время	0,000 с		
P05.20	Задержка включения клеммы S4 Время	0,000 с		
P05.21	Задержка выключения клеммы S4 Время	0,000 с		
P05.22	Задержка включения клеммы S5 Время	0,000 с		
P05.23	Задержка выключения клеммы S5 Время	0,000 с		
P05.24	Задержка включения клеммы S6 Время	0,000 с		
P05.25	Задержка выключения клеммы S6 Время	0,000 с		
P05.26	Задержка включения клеммы	0,000 с		



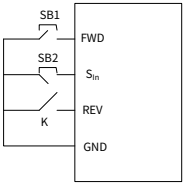
FWD	REV	Running command
OFF	OFF	Stop
ON	OFF	Forward running
OFF	ON	Reverse running
ON	ON	Hold

1: Двухпроводное управление 2, включение не связано с направлением вращения. FWD, определенный при использовании этого режима, является разрешающей клеммой. Направление зависит от определенного состояния REV.



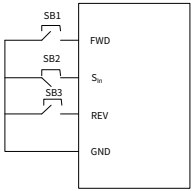
FWD	REV	Running command
OFF	OFF	Stop
ON	OFF	Forward running
OFF	ON	Stop
ON	ON	Reverse running

2: Трехпроводное управление 1. Этот режим определяет S_{In} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется клеммой FWD, а направление контролируется клеммой REV. Во время работы клемма S_{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

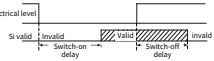
<table>
<tr><th>Функциональный код</th><th>Наименование</th><th>По умолчанию</th><th>Диапазон настройки</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td></td><td>S7 Время</td><td></td><td rowspan="7"></td><td rowspan="7">останавливается размыканием S_{In}.


Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:
<table><tr><th>S_{In}</th><th>REV</th><th>Предыдущее направление</th><th>Текущее направление</th></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ ON</td><td>Вперед Работа</td><td>Назад Работа</td></tr><tr><td>Назад Работа</td><td>Вперед Работа</td></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON→ OFF</td><td>Назад Работа</td><td>Вперед Работа</td></tr><tr><td>Вперед Работа</td><td>Назад Работа</td></tr><tr><td rowspan="2">ON→ OFF</td><td>ON</td><td colspan="2" rowspan="2">Остановка с замедлением</td></tr><tr><td>OFF</td></tr></table>S_{In}: Трехпроводное управление; FWD: Движение вперед; REV: Вращение назад

3: Трехпроводное управление 2. Этот режим определяет S_{In} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется FWD или REV, а направление контролируется этими двумя клеммами. Во время работы клемма S_{In} должна быть замкнута, а клемма FWD или REV сигналом</td></tr>
<tr><td>P05.27</td><td>Задержка выключения клеммы S7 Время</td><td>0,000 с</td></tr>
<tr><td>P05.28</td><td>Задержка включения клеммы S8 Время</td><td>0,000 с</td></tr>
<tr><td>P05.29</td><td>Задержка выключения клеммы S8 Время</td><td>0,000 с</td></tr>
<tr><td>P05.30</td><td>Время задержки включения клеммы HDIA</td><td>0,000 с</td></tr>
<tr><td>P05.31</td><td>Время задержки отключения клеммы HDIA</td><td>0,000 с</td></tr>
</table>

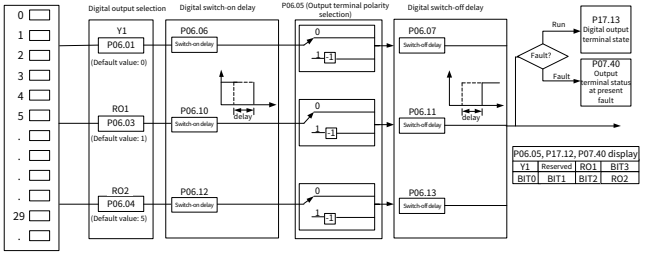
<table>
<tr><th>Функциональный код</th><th>Наименование</th><th>По умолчанию</th><th>Диапазон настройки</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>восходящего фронта генерирует сигнал для запуска и выбора направления; ПЧ останавливается при размыкании клеммы S_{In}.


<table>
<tr><th>S_{In}</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>Направление движения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ ON</td><td>ON</td><td>Вращение вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Вращение вперед</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td>ON</td><td rowspan="2">OFF→ ON</td><td>Вращение назад</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>Вращение назад</td></tr>
<tr><td>ON→ OFF</td><td>-</td><td>-</td><td>Остановка с замедлением</td></tr>
</table>
S_{In}: Трехпроводное управление; FWD: Движение вперед; REV: Вращение назад
Примечание: Для режима работы с двухпроводным управлением, когда клемма FWD/REV действительна, и ПЧ останавливается из-за команды стоп, поданной другим источником, то ПЧ не запустится снова после исчезновения команды стоп, даже если клемма управления FWD/REV все еще действительна. Чтобы запустить ПЧ, необходимо снова запустить FWD/REV.</td></tr>
</table>

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				Например, остановка цикла ПЛК, остановку по достижении фиксированной длинны или действительную STOP/RST остановку во время управления с клемм. (См. P07.04.) Функциональный код определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой входной клеммы при ее включении и отключении.  **Примечание:** Адрес связи - 0x200A.
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P17.12	Дискретные входные клеммы Состояние	0x000	0x000–0x1FF	-

6.9.1.2 Цифровой выход

ПЧ имеет 2 группы выходных клемм реле и 1 выходную клемму Y с разомкнутым коллектором. Все функции цифровых выходных клемм могут быть заданы с помощью функционального кода.



В следующей таблице перечислены значения функциональных параметров P06.01–P06.04. Одна и та

же функция для выходной клеммы может быть выбрана повторно.

Значение настройки	Функции	Описание
0	Недействительно	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа...	Выходной сигнал ВКЛ при выходе частоты во время работы ПЧ
2	Вращение вперед	Выходной сигнал ВКЛ при выходе частоты во время вращения вперед
3	Вращение назад	Выходной сигнал ВКЛ при выходе частоты во время вращения назад
4	Толчковый режим	Выходной сигнал ВКЛ при выходе частоты в толчковом режиме
5	Неисправность ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при возникновении неисправность ПЧ
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	Обратитесь к описанию P08.32 и P08.33.
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	Обратитесь к описанию P08.34 и P08.35.
8	Достижение частоты	Обратитесь к описанию P08.36.
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	Когда питание главной цепи и цепи управления установлено, функция защиты ПЧ не срабатывает и ПЧ находится в рабочем состоянии, выводится сигнал ВКЛ.
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. Подробные сведения см. в описании P11.08–P11.10.
15	Предварительная тревога недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной тревоги недогрузки. Подробные сведения см. в описании для 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

Значение настройки	Функции	Описание
18	Достижение установленного значения подсчета	Сигнал выводится, когда значение подсчета достигает значения, указанного в P08.25, если включена функция подсчета.
19	Достижение указаного значения подсчета	Сигнал выводится, когда значение подсчета достигает значения, указанного в P08.26, если включена функция подсчета
20	Внешняя неисправность активна	Сигнал выводится, когда активна внешняя неисправность (E17).
22	Достижение времени	Сигнал выводится, когда время работы ПЧ достигает времени, указанного в P08.27
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS	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».
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.
37	Достижение любой частоты	Сигнал выводится, когда задание частоты рампы превышает значение, указанное в P06.33, и эта ситуация сохраняется в течение времени, указанного в P06.34

Связанные параметры перечислены ниже:

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P06.01	Выбор выхода Y1	0	0–63	Более подробную информацию смотрите в предыдущей таблице.
P06.03	Выход реле RO1 Выбор	1		
P06.04	Выбор выхода реле RO2	5		
P06.05	Полярность выходных клемм Выбор	0x00	0x00–0x0F	Этот функциональный код используется для настройки полярности выходной клеммы. Когда бит равен 0, выходная клемма имеет положительную полярность; Когда бит равен 1, выходная клемма

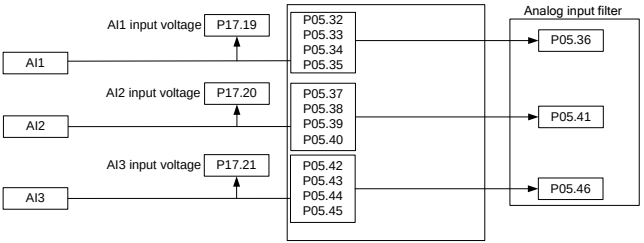
<table>
<tr><th>Функциональный код</th><th>Наименование</th><th>По умолчанию</th><th>Диапазон настройки</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>имеет отрицательную полярность.<table><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>Резерв</td><td>Y1</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Время задержки включения Y</td><td>0,000 с</td><td>0,000–50,000 с</td><td>-</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Время задержки отключения Y</td><td rowspan="5">0,000 с</td><td rowspan="5">0,000–50,000 с</td><td rowspan="5">Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или выключаются.

Диапазон настройки: 0,000–50,000 с</td></tr>
<tr><td>P06.10</td><td>Время задержки включения реле RO1</td></tr>
<tr><td>P06.11</td><td>Время задержки отключения реле RO1</td></tr>
<tr><td>P06.12</td><td>Время задержки включения реле RO2</td></tr>
<tr><td>P06.13</td><td>Время задержки отключения реле RO2</td></tr>
<tr><td>P06.33</td><td>Значение обнаружения достижения частоты</td><td>1,00 Гц</td><td>0.00 Гц–P00.03</td><td>Сигнал "Достижение любой частоты" выводится, когда частота рампы превышает значение, указанное в P06.33, и эта ситуация длится более времени указанного в P06.34.</td></tr>
<tr><td>P06.34</td><td>Значение достигаемой частоты для обнаружения Время</td><td>0,5 с</td><td>0–3600,0 с</td><td>-</td></tr>
<tr><td>P07.40</td><td>Состояние выходных клемм при текущей неисправности</td><td>0x0000</td><td>0x0000–0xFFFF</td><td>-</td></tr>
<tr><td>P17.13</td><td>Состояние дискретных выходных клемм</td><td>0x00</td><td>0x00–0x0F</td><td>Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ.
Биты соответствуют RO2, RO1 и Y1 соответственно.</td></tr>
</table>

6.9.2 Функции аналоговых входных и выходных клемм

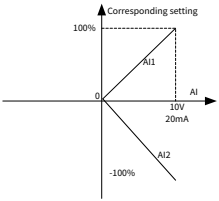
6.9.2.1 Аналоговый вход

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 P05.52, а AI2 составляет 0– 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 A	0	0–8	1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3
P00.07	Источник сигнала задания частоты B	1		
P03.11	Задание крутящего момента	0	0–7	2: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI1 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI2 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3
P03.14	Выбор источника задания верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	0	0–6	1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3
P03.15	Источник задания	0	0–6	1: Задание верхнего предела частоты

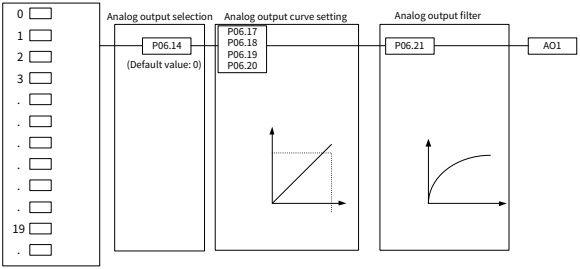
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом			через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента	0	0–5	1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного момента	0	0–5	1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3
P04.27	Выбор канала установки напряжения	0	0–7	1: Установка напряжения через AI1 2: Установка напряжения через AI2 3: Установка напряжения через AI3
P05.32	Нижний предел AI1	0,00 В	0,00В–P05.34	Функциональный код в данной части 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 максимальный или минимальный вход.
P05.33	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	0,0%	-300,0–300,0%	
P05.34	Верхний предел AI1	10,00 В	P05.32–10,00В	
P05.35	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	100,0%	-300,0–300,0%	
P05.36	Время входного фильтра AI1	0,030 с	0,000–10,000 с	

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.37	Нижний предел AI2	0,00 В	0,00В–P05.39	При аналоговом входе в качестве входа тока, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В различных условиях использования номинальное значение, соответствующее 100,0% аналоговой настройки, может отличаться. Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного применения для подробностей. На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек: 
P05.38	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	0,0%	-300,0–300,0%	
P05.39	Верхний предел AI2	10,00 В	P05.37–10,00В	
P05.40	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	100,0%	-300,0–300,0%	
P05.41	Время входного фильтра AI2	0,030 с	0,000–10,000 с	
P05.42	Нижний предел AI3	0,00 В	0,00В–P05.44	
P05.43	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	0,0%	-300,0–300,0%	
P05.44	Верхний предел AI3	10,00 В	P05.42–10,00В	
P05.45	Соответствующая настройка верхнего предела AI3	100,0%	-300,0–300,0%	
P05.46	Время входного фильтра AI3	0,030 с	0,000–10,000 с	Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа. **Примечание:** Аналоговая величина AI1 поддерживает вход 0–10В/0–20 мА. Когда AI1 выбран, как вход 0–20 мА, значение напряжения для 20 мА это 10 В. AI2 поддерживает вход 0–10В.
P05.52	Выбор типа входного сигнала AI1	0	0–1	0: Тип напряжения 1: Тип тока
P05.53	Выбор источника входного сигнала AI3	0	0–1	0: Встроенный потенциометр 1: Внешний потенциометр

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P09.00	Выбор источника установка PID	0	0–6	1: Установка через аналоговую величину AI1 2: Установка через аналоговую величину AI2 3: Установка через аналоговую величинуAI3
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	0	0–4	0: Обратная связь через аналоговую величину AI1 1: Обратная связь через аналоговую величину AI2 2: Обратная связь через аналоговую величину AI3

6.9.2.2 Аналоговый выход

ПЧ имеет одну клемму аналогового выхода (поддерживающую выход 0–10В/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.



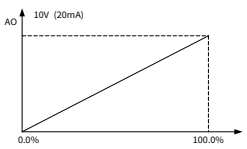
Описание выходных отношений AO1 (минимальное и максимальное значения выходного сигнала соответствует 0,0% и 100,00% от аналогового выходного сигнала по умолчанию. Фактическое выходное напряжение соответствует фактическому проценту, который можно задать с помощью функциональных кодов). Функции выходов описаны ниже:

Значение настройки	Функции	Описание
0	Рабочая частота	0–Максимальная выходная частота

Значение настройки	Функции	Описание
1	Задание частоты	0–Максимальная выходная частота
2	Задание частоты 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	Значение аналогового входа AI1	0–10В/0–20мА
11	Значение аналогового входа AI2	0–10 В. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
12	Значение аналогового входа AI3	0–10 В
13	Значение высокоскоростного импульсного входа HDIA	0,00–50,00 кГц
14	Значение настройки 1 связи Modbus	0–1000
15	Значение настройки 2 связи Modbus	0–1000
22	Ток крутящего момента (биполярный)	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
23	Ток возбуждения	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
24	Задание частоты(биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
25	Задание частоты рампы (биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.

Значение настройки	Функции	Описание
26	Рабочая скорость вращения (биполярная)	0–Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
30	Рабочая скорость вращения	0–2-кратная номинальная скорость синхронного вращения двигателя
31	Выходной крутящий момент (биполярный)	0–2-кратный номинальный крутящий момент двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%

Связанные параметры перечислены ниже:

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P06.14	Выбор выхода AO1	0	0–63	0–31: Более подробную информацию смотрите в предыдущей таблице. 32–63: Резерв
P06.17	Нижний выходной предел AO1	0,0%	-300,0%–P06.19	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. Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1 мА эквивалентен напряжению 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается. 
P06.18	Нижний предел соответствует выходу AO1	0,00 В	0,00–10,00 В	
P06.19	Верхний выходной предел AO1	100,0%	P06.17–300,0%	
P06.20	Верхний предел соответствует выходу AO1	10,00 В	0,00–10,00 В	
P06.21	Время фильтрации выхода AO1	0,000 с	0,000–10,000 с	

6.10 Связь по RS485

Адреса связи в сети связи уникальны, что позволяет реализовывать связь точка-точка между главным контроллером и ПЧ. Когда ведущее устройство записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все ведомые устройства на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. 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. Где вариант остановки во включенном режиме остановки без сообщения о тревоге применим только к режиму связи.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P14.00	Адрес связи текущего устройства	1	1–247	Адрес ведомого устройства не может быть равен 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.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка четности (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка четности (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для RTU
P14.03	Задержка ответа связи	5 мс	0–200 мс	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 связи превышает время истечения времени ожидания связи. Обычно для него установлено значение «Недействительно». Если вы установите этот параметр в

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				системе с постоянной связью, вы сможете отслеживать состояние связи.
P14.05	Обработка ошибок передачи	0	0–3	0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Продолжение работы без сигнала тревоги 2: Согласно способу остановки без сигнала тревоги (только в режиме управления по протоколу связи) 3: Согласно способу остановки без сигнала тревоги (в любом режиме управления)
P14.06	Выбор действия обработки Modbus	0x000	0x000–0x111	Единицы: 0: Операция записи с ответом 1: Операция записи без ответа Десятки: 0: Защита паролем недействительна 1: Защита паролем действительна Сотни: Определяемый пользователем адрес (доступно только для связи RS485) 0: Пользовательские адреса, указанные в P14.07 и P14.08 недействительны 1: Пользовательские адреса, указанные в P14.07 и P14.08 действительны
P14.07	Выбранный пользователем адрес команды запуска	0x2000	0x0000–0xFFFF	-
P14.08	Выбранный пользователем адрес настройки частоты	0x2001	0x0000–0xFFFF	-

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 P17	Основные параметры состояния	Информация о частоте Информация о токе Информация о напряжении Информация о крутящем моменте и мощности Информация о входных клеммах Информация о выходных клеммах Информация о PID-регуляторе Управляющее и слово состояния

6.11.1 Группа P07 Человеко-машинный интерфейс

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P07.11	Версия программного обеспечения платы управления	Подтверждение версии	1,00–655,35	-
P07.12	Температура инверторного модуля	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.13	Версия программного обеспечения силовой платы	Подтверждение версии	1,00–655,35	-
P07.14	Совокупное время работы устройства Время	0 ч	0–65535 ч	-
P07.15	Объем энергопотреблен	0 кВт/ч	0–65535 кВт/ч (*1000)	Используется для отображения объема энергопотребления ПЧ.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	ия ПЧ Старший бит			Объем энергопотребления ПЧ=P07.15*1000+P07.16
P07.16	Объем энергопотребления ПЧ Младший бит	0 кВт/ч	0,0–999,9 кВт/ч	
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	Зависит от модели	0,4–3000,0 кВт	-
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	Зависит от модели	50–520 В	-
P07.20	Номинальный ток ПЧ	Зависит от модели	0,01–600,00A	-
P07.27	Тип текущей неисправности	0	0–46	0: Нет неисправности 1–3: Резерв 4: Перегрузка по току при ускорении (E4) 5: Перегрузка по току при замедлении (E5) 6: Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью (E6) 7: Перенапряжение при ускорении (E7) 8: Перенапряжение при замедлении (E8) 9: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (E9) 10: Пониженное напряжение шины постоянного тока (E10) 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)
P07.28	Тип предыдущей неисправности 1	0		
P07.29	Тип предыдущей неисправности 2	0		
P07.30	Тип предыдущей неисправности 3	0		
P07.31	Тип предыдущей неисправности 4	0		
P07.32	Тип предыдущей неисправности 5	0		

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				18: Ошибка протокола связи 485 (E18) 19: Ошибка обнаружения тока (E19) 20: Неисправность автонастройки двигателя (E20) Для получения полной информации о неисправностях смотрите Приложение F Таблица функциональных параметров Таблица функциональных параметров.
P07.33	Работа при текущей неисправности Частота	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P07.34	Задание частоты рампы при текущей неисправности	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P07.35	Выход при текущей неисправности Напряжение	0 В	0–1200 В	-
P07.36	Выход при текущей неисправности Ток	0,00A	0,00–630,00A	-
P07.37	Шина при текущей неисправности Напряжение	0,0 В	0,0–2000,0В	-
P07.38	Максимальная температура при текущей неисправности	0,0°C	-20,0–120,0°C	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000	0x0000–0xFFFF	-
P07.41	Рабочая частота при предыдущей неисправности 1	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P07.42	Рампа при предыдущей неисправности 1 Задание частоты	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P07.43	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 1	0 В	0–1200 В	-
P07.44	Выходной ток при предыдущей неисправности 1	0,00A	0,00–630,00A	-
P07.45	Напряжение шины при предыдущей неисправности 1	0,0 В	0,0–2000,0В	-
P07.46	При предыдущей неисправности 1	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.47	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 1	0	0x0000–0xFFFF	-
P07.48	Состояние выходной клеммы при	0	0x0000–0xFFFF	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	предыдущей неисправности 1			
P07.49	Рабочая частота при предыдущей неисправности 2	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P07.50	Задание частоты рампы при предыдущей неисправности 2	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P07.51	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 2	0 В	0–1200 В	-
P07.52	Выходной ток при предыдущей неисправности 2	0,00A	0,00–630,00A	-
P07.53	Напряжение шины при предыдущей неисправности 2	0,0 В	0,0–2000,0В	-
P07.54	При предыдущей неисправности 2	0,0°C	-20,0–120,0°C	-
P07.55	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 2	0	0x0000–0xFFFF	-
P07.56	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 2	0	0x0000–0xFFFF	-

6.11.2 Группа P17 Основные параметры состояния

6.11.2.1 Основные параметры состояния

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.40	Режим управления двигателем	0x000	0x000–0x122	0x000–0x122 Единицы: Режим управления 0: Векторное управление в разомкнутом контуре 1: Резерв 2: скалярное управление (V/F) Десятки: Векторный режим в разомкнутом контуре 0: SVC0 1: SVC1 2: Резерв Сотни: Тип двигателя 0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	0x000	0x000–0x1FF	Отображение состояния текущей дискретной входной клеммы ПЧ. Соответствует HDIA, S8, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	0x000	0x00–0x0F	Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ. Соответствует RO2, RO1, резерв, Y1

6.11.2.2 Информация о частоте

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.00	Задание частоты	50,00 Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает текущую установленную частоту ПЧ.
P17.01	Выходная частота	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает текущую выходную частоту ПЧ.
P17.02	Задание частоты рампы	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает текущую установленную частоту рампы ПЧ.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.05	Скорость вращения двигателя	0 ОБ/МИН	0–65535 об/мин	Отображает текущую скорость вращения двигателя.
P17.10	Расчетная частота двигателя	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает расчетную частоту вращения ротора двигателя при векторном условии разомкнутого контура.
P17.14	Значение цифровой корректировки	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	Отображает регулировку на ПЧ через клеммы UP/DOWN.
P17.16	Линейная скорость	0	0–65535	-
P17.22	Входная частота HDIA	0,000 кГц	0,000–50,000 кГц	Отображает входную частоту HDIA.
P17.43	Верхний предел выходной частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	50,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P17.44	Верхний предел выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	50,00 Гц	0,00Гц–P00.03	-
P17.49	Частота, установленная источником A	0,00 Гц	0,00–P00.03	-
P17.50	Частота, установленная источником B	0,00 Гц	0,00–P00.03	-

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	0,0–2000,0В	Отображает текущее напряжение шины постоянного тока ПЧ.
P17.19	Входное напряжение AI1	0,00 В	0,00–10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI1.
P17.20	Входное напряжение AI2	0,00 В	0,00–10,00 В	Отображает аналоговый входной сигнал AI2.
P17.21	Входное напряжение AI3	0,00 В	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	0,00A	0,00–500,00A	Отображает текущий выходной ток ПЧ.
P17.06	Ток крутящего момента	0,00A	-300,00–300,00A	Отображает текущий ток крутящего момента ПЧ.
P17.07	Ток возбуждения	0,00A	-300,00–300,00A	Отображает текущий ток возбуждения ПЧ.
P17.33	Установленный ток возбуждения	0,00A	-300,00–300,00A	Отображает установленное значение тока возбуждения в режиме векторного управления.
P17.34	Задание тока крутящего момента	0,00A	-300,00–300,00A	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% (относительно номинальной	Отображает текущую мощность двигателя; 100,0% соответствует номинальной мощности двигателя. Положительное

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
			мощности двигателя)	значение указывает на двигательный режим, а 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.
P17.15	Установленная величина крутящего момента	0,0%	-300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	Относительно процента номинального крутящего момента данного двигателя, отображающего эталонный крутящий момент.
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	1,00	-1,00–1,00	Отображает коэффициент мощности текущего двигателя.
P17.36	Выходной крутящий момент	0,0 Н·м	-3000,0–3000,0 Н·м	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

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
				указывает на двигательный режим.
P17.41	Верхний предел электрического крутящего момента	0,0%	0,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	-
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0,0%	0,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	-
P17.45	Момент инерционной компенсации	0,0%	-100,0–100,0%	-
P17.46	Крутящий момент компенсации трения	0,0%	-100,0–100,0%	-

6.11.2.6 Информация о PID-регуляторе

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.23	Установленное значение PID	0,0%	-100,0–100,0%	Отображает установленное значение PID.
P17.24	Значение обратной связи PID	0,0%	-100,0–100,0%	Отображает значение обратной связи PID.
P17.51	Пропорциональный выход PID	0,00%	-100,0–100,0%	-
P17.52	Интегральный выход PID	0,00%	-100,0–100,0%	-
P17.53	Дифференциальный выход PID	0,00%	-100,0–100,0%	-
P17.54	Текущая пропорциональность PID Усиление	0,00%	0,00–100,00%	-
P17.55	Текущее время интегрирования PID Время	0,00 с	0,00–10,00 с	-

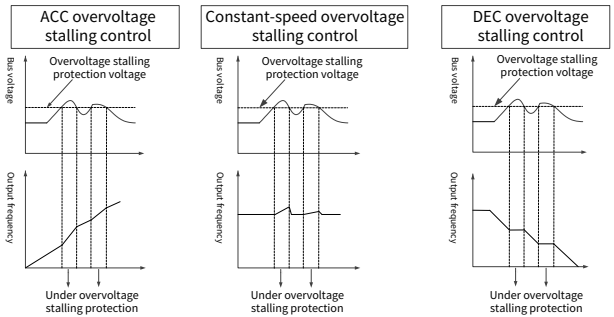
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P17.56	Текущее дифференциальное время PID Время	0,00 с	0,00–10,00 с	-
P17.38	Выход PID процесса	0,00%	-100,0–100,0%	-

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 перегрузки по току 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. 6-1Действия, предпринимаемые для защиты от потери скорости при перенапряжении



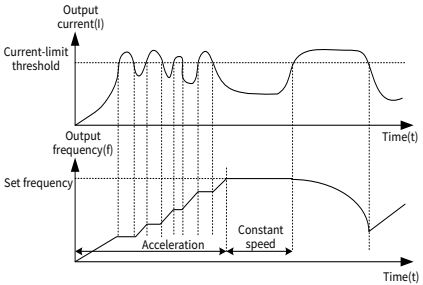
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P11.03	Защита от потери скорости при перенапряжении	1	0–1	0: Отключено 1: Разрешить **Примечание:** Если используется тормозной резистор или блок динамического торможения, то отключите функцию потери скорости при перенапряжении, то есть установите P11.03 на 0.
P11.04	Защита от потери скорости при перенапряжении Напряжение	136%	120–150% (стандартное напряжение шины)	Для моделей 380 В, значение 136% по умолчанию.
		120%	120–150% (стандартное напряжение шины)	Для моделей 220 В, значение 120% по умолчанию.
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 регулятора тока потери скорости при перенапряжении	60	0–1000	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
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.



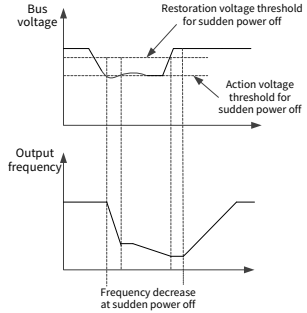
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P11.05	Выбор ограничения	0x01	0x00–0x11	Единицы: Выбор действия с ограничением тока

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	тока			0: Выбор действия с ограничением тока недействителен 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%	относительно процента от 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 внезапном отключении 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 эта функция не соответствует фактическим требованиям, вы можете установить параметры P11.17–P11.20. Путем установки коэффициента пропорциональности и (коэффициента) интегрирования регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики контура скорости 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.



Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном отключении питания	0	0–1	0: Отключено 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	20	0–1000	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
	тока потери скорости при пониженном напряжении			скорости при пониженном напряжении.
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении	20	0–2000	Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении.

6.12.4 Управление вентилятором охлаждения

Есть 3 режима вентилятора охлаждения, которые определяются в P08.39.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	0	0–2	0: Нормальный рабочий режим 1: После включения питания вентилятор работает непрерывно 2: Рабочий режим 2

Примечание: Вентилятор автоматически включается в любом режиме, при температуре выпрямительного моста или инверторного модуля более 50°C.

Нормальный рабочий режим: P08.39=0

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

Постоянная работа после подачи питания: P08.39=1

Вентилятор охлаждения работает постоянно только при подаче питания на ПЧ.

Рабочий режим 2: P08.39 = 2

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

6.12.5 Динамическое торможение

Когда ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или нуждается в резком замедлении, двигатель работает в генераторном режиме и передает энергию, запасенную нагрузкой,

в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения шины постоянного тока. Если напряжение шины превышает определенное значение, ПЧ сообщает о неисправности по перенапряжению. Чтобы этого не происходило, вам необходимо сконфигурировать оборудование для реализации торможения.

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

Когда P08.37 = 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 P08.37 = 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
P08.37	Включение динамического торможения	0	0–1	0: Динамическое торможение отключено 1: Динамическое торможение включено
P08.38	Предельное значение напряжения для динамического торможения	Напряжение 220В: 380,0В; Напряжение 380В: 700,0В; Напряжение 660В: 1120,0В	200,0–1000,0В	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.
P11.02	Выбор динамического торможения для остановки	0	0–1	0: Отключено 1: Включено

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. Для ПЧ с функцией STO установите значение P08.64 равным 1. Для ПЧ без функции STO установите значение P08.64 равным 0. ПриложениеЕФункция безопасного отключения крутящего момента (STO)

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.52	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.
P08.64	Функция STO	0	0–1	0: Отключено 1: Включено

6.13 Процессы применения

6.13.1 Подсчет

Когда необходим подсчет импульсных сигналов, вы можете с помощью многофункциональных цифровых входных клемм установить P05.01–P05.04 или P05.09 на 31 (срабатывание счетчика), чтобы использовать функцию подсчета для HDI. Сначала установите значение P05.00 на 1.

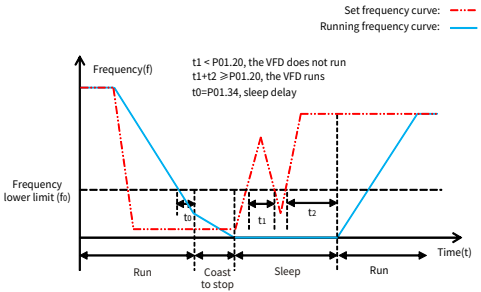
Когда P17.18 (значение подсчета) достигнет P08.25 (максимальное значение подсчета), подсчет перезапустится. При достижении P08.25 установите значение 18 через функцию цифрового выхода, будет активирован сигнал ВКЛЮЧЕНИЯ; при достижении P08.26 установите значение 19 через функцию цифрового выхода, будет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

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA
P05.01	Функции клеммы S1 Выбор	1	0–95	28: Сброс счетчика: обнуление значения подсчета 31: Срабатывание счетчика: накопление значения подсчета
P05.02	Функции клеммы S2 Выбор	4		

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P05.03	Функции клеммы S3 Выбор	7		
P05.04	Функции клеммы S4 Выбор	0		
P05.09	Выбор функции клеммы HDIA	0		
P06.01	Выбор выхода Y1	0	0–63	0: Недействительно 18: Достижение установленного значения счетчика 19: Достижение указанного значения счетчика
P06.03	Выбор выхода RO1	1		
P06.04	Выбор выхода RO2	5		
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 выхода= 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:

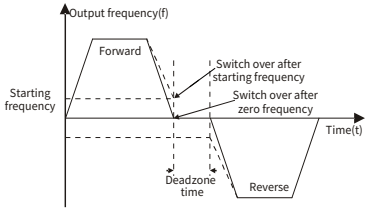


Когда задание частоты ниже нижнего предела частоты, а значение разряда Единицы в P01.19 переведено в спящий режим, ПЧ останавливается в соответствии со значением Десятков в P01.19 и переходит в спящий режим после работы на нижнем пределе в течение времени, указанного в P01.34. Если задание частоты снова 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	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (действительно, если нижний предел частоты больше 0)	0	0x00–0x12	Этот функциональный код определяет состояние работы ПЧ, когда задание частоты ниже нижнего предела. Единицы: при сокращении двигателя 0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: Ожидание в спящем режиме Десятки: Способ остановки 0: Остановка по инерции 1: Остановка с замедлением
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0,0 с	0,0–3600,0 с	Доступно, когда бит P01.19 равен 2.
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	0,0 с	0–3600,0 с	-

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 вперед/назад	1	0–2	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после скорости остановки и задержки

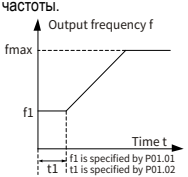
Переключение после нулевой или стартовой частоты: P01.14=0 или 1

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 коротким замыканием или 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.

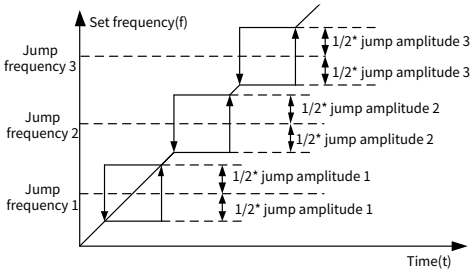
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	0,50 Гц	0,00–50,00 Гц	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Для получения подробной информации смотрите описание для P01.02.
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0,0 с	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. 
P01.13	Время мертвой зоны вращения вперед/назад	0,0 с	0,0–3600,0 с	Определяет время перехода в точке, заданной P01.14, при переключении ПЧ между режимами вращения вперед/назад.
P01.15	Скорость остановки	0,50 Гц	0,00–100,00 Гц	-

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
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	0,50 с	0,00–100,00 с	-

6.13.4 Пропуск частоты

ПЧ может пропускать частоты механического резонанса, используя функцию частоты скачка. ПЧ имеет три значения частоты скачка P08.09, P08.11 и P08.13. Если все частоты скачка установлены на 0, эта функция недействительна. Когда задание частоты находится в пределах диапазона частоты скачка (частота скачка ± 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:



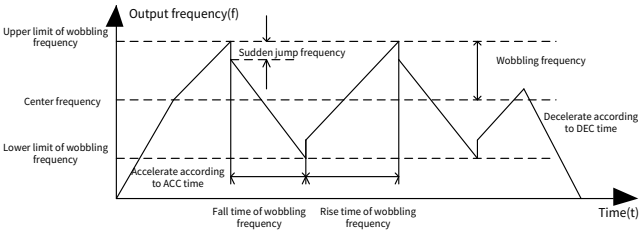
Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.09	Частота скачка 1	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.10	Амплитуда скачка 1	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой; Установка в соответствии с P08.09.
P08.11	Частота скачка 2	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P08.12	Амплитуда скачка 2	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой; Установка в соответствии с P08.11.
P08.13	Частота скачка 3	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой.
P08.14	Амплитуда скачка 3	0,00 Гц	0,00Гц–P00.03	P00.03 является максимальной выходной частотой; Установка в соответствии с P08.13.

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 P08.15

Частота резких скачков = Плавающая частота x Амплитуда резкого скачка частоты P08.16

Функциональный код	Наименование	По умолчанию	Диапазон настройки	Описание
P08.15	Амплитуда плавающей частоты	0,0%	0,0–100,0%	Относительно заданной частоты
P08.16	Амплитуда частоты внезапного скачка	0,0%	0,0–50,0%	Относительно плавающей частоты
P08.17	Время нарастания плавающей частоты	5,0 с	0,1–3600,0 с	Время, затрачиваемое на переход от самой низкой точки плавающей частоты к самой высокой точке.
P08.18	Время падения плавающей частоты	5,0 с	0,1–3600,0 с	Время, затрачиваемое на переход от самой высокой точки плавающей частоты к самой низкой точке.
P05.00	Выбор типа входа HDI	0	0–1	0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA
P05.01	Выбор функции клеммы S1	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 S2	4		
P05.03	Выбор функции клеммы S3	7		
P05.04	Выбор функции клеммы S4	0		
P05.09	Функция клеммы HDIA Выбор	0		

7 Связь

7.1 Стандартный коммуникационный интерфейс

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

Таблица 7-1 Стандартный коммуникационный интерфейс

Тип интерфейса	Сигнал сети	Описание сигналов	Описание
Клеммы IO	485+ 485-	Протокол связи 485	Клеммы для внешней связи RS485, поддерживающие коммуникационный протокол Modbus

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. Как старший бит, так и младший бит находятся в диапазоне 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 P29 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.

Параметр	Определение адреса	Описание
Слово состояния ПЧ 1	2100H	0001H: Вращение вперед
		0002H: Вращение назад
		0003H: Останов ПЧ...
		0004H: Неисправность ПЧ
		0005H: СостРОFFЧРП
		0006H: Состояние предварительного возбуждения ПЧ
Слово состояния ПЧ 2	2101H	Bit0: =0: Не готов к работе =1: Готов к работе Bit2–bit1: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2 Bit3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель Bit4: = 0: Нет предварительной тревоги перегрузки =1: Предварительная тревога перегрузки Bit6–bit5: =00: Управление с панели =01: Управление с клемм =10: управление через протокол связи Bit7: Резерв Bit8: =0: Управление скоростью =1: Управление крутящим моментом Bit9: Резерв Bit11–bit10: =00: Вектор 0 =01: Вектор 1 =10: Пространственный вектор напряжения
Код неисправности ПЧ	2102H	См. описание типов неисправностей
Идентификационный код ПЧ	2103H	0x1200
Рабочая частота	3000H	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)
Задание частоты	3001H	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)
Напряжение шины	3002H	0,0–2000,0 В (единица измерения: 0,1 В)
Выходное напряжение	3003H	0–1200 В (единица измерения: 1 В)
Выходной ток	3004H	0,00–300,00 А (единица измерения: 0,01А)
Рабочая скорость вращения	3005H	0–65535 (единица измерения: 1 об/мин)

Параметр	Определение адреса	Описание
Выходная мощность	3006H	-300,0–300,0% (единица измерения: 0,1%)
Выходной крутящий момент	3007H	-250,0–250,0% (единица измерения: 0,1%)
Настройка замкнутого контура	3008H	-100,0–100,0% (единица измерения: 0,1%)
Обратная связь по замкнутому контуру	3009H	-100,0–100,0% (единица измерения: 0,1%)
Состояние входных клемм IO	300AH	0x000–0x1FF Соответствует HDIA/S8/S7/S6/S5/S4/S3/S2/S1 по порядку
Состояние выходных клемм IO	300BH	0x00–0x0F Соответствует RO2/RO1/резерв/Y1 по порядку
Аналоговый вход 1	300CH	0,00–10,00 В (единица измерения: 0,01 В)
Аналоговый вход 2	300DH	0,00–10,00 В (единица измерения: 0,01 В)
Аналоговый вход 3	300EH	0,00–10,00 В (единица измерения: 0,01 В)
Чтение высокоскоростного импульса HDIA Входной	3010H	0,00–50,00 кГц (единица измерения: 0,01 Гц)
Текущая ступень многоступенчатой скорости Шаг	3012H	0–15
Величина внешней длины	3013H	0–65535
Внешнее значение подсчета	3014H	0–65535
Значение настройки крутящего момента	3015H	-300,0–300,0% (единица измерения: 0,1%)
Идентификационный код ПЧ	3016H	-
Код неисправности	5000H	-

2. Параметры управления

Примечание: Параметры управления ПЧ могут быть прочитаны или записаны.

Параметр	Определение адреса	Описание
Команда управления связи	2000H	0001H: Вращение вперед
		0002H: Вращение назад

Параметр	Определение адреса	Описание
		0003H: Толчковый режим «Вперед»
		0004H: Запуск обратного вращения
		0005H: Остановка
		0006H: Остановка по инерции
		0007H: Сброс неисправностей
		0008H: Остановка толчкового движения
Адрес заданного значения связи	2001H	Установка частоты с помощью связи (0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц))
	2002H	Установка PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)
	2003H	Обратная связь PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)
	2004H	Значение настройки крутящего момента (-3000–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)
	2005H	Значение настройки верхнего предела частоты движение вперед (0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц))
	2006H	Значение настройки верхнего предела частоты движение назад (0–Fmax (единица измерения: 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 тормозного момента (0–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)
	2009H	Особые команды управления: BIT1–0: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2 Bit2: =1 Включить переключение управления скоростью/крутящим моментом =0: Отключить переключение управления скоростью/крутящим моментом BIT3: =1 Обнуление объема энергопотребления =0: Поддержание объема энергопотребления BIT4: =1 Включить предварительное возбуждение =0: Отключить предварительное возбуждение Bit5: =1 включить торможение постоянным током =0: отключить торможение постоянным током
	200AH	Команда виртуальной входной клеммы, диапазон: 0x000–0x1FF Соответствует HDIA/S8/S7/S6/S5/S4/S3/S2/S1 по порядку

Параметр	Определение адреса	Описание
	200BH	Команда виртуальной выходной клеммы, диапазон: 0x00–0x0F Соответствует RO2/RO1/резерв/Y1 по порядку
	200CH	Заданное значение напряжение (только для разделения V/F) (0–1000, 1000 соответствует 100,0% номинального напряжения двигателя)
	200DH	Значение настройки 1 выхода AO (-1000–1000, 1000 соответствует 100,0%)
	200EH	Значение настройки 2 выхода AO (-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):

8 MSBs	Значение выражений	8 LSBs	Значение выражений
0x12	Общий механический тип	0x00	ПЧ серии Goodrive27

7.3 Сеть Modbus

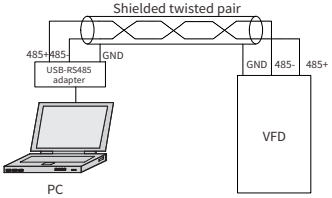
Сеть Modbus - это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими ведомыми устройствами, то есть в одной сети Modbus есть только одно устройство, выполняющее функции ведущего, а другие устройства являются ведомыми. Ведущее устройство может общаться с ведомым устройством индивидуально или публиковать широковещательную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

Рис. 7-1 Применение с одним ПЧ



7.3.1.2 Многомашинное приложение

При практическом применении с несколькими ПЧ обычно используются соединение в виде гирляндной цепи и соединение звездой.

Рис. 7-2 Соединение в виде гирляндной цепи

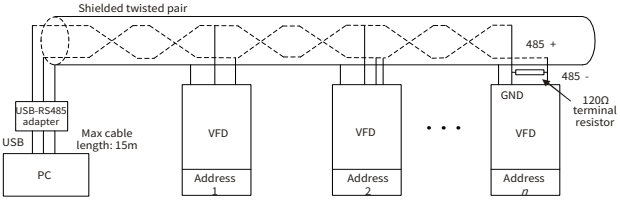
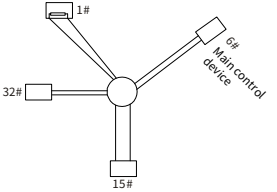


Рис. 7-3 Соединение звездой



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. Скорость передачи данных, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех устройств на линии RS485 должны совпадать, а адреса устройств не должны совпадать.

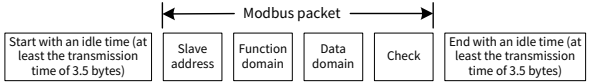
7.3.2 режим РТУ

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). Основные преимущества данного способа: По сравнению с режимом ASCII, режим RTU обеспечивает передачу большего количества данных с той же скоростью передачи данных.

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. По истечении времени ожидания данные передаются в следующей последовательности: адрес ведомого устройства, код команды, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, содержит 2 шестнадцатеричных символа (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.

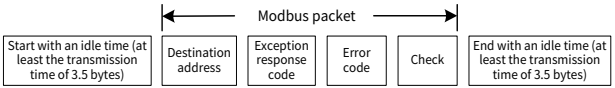
RTU data frame format



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.

RTU data frame format



Стандартная структура кадра RTU:

Заголовок кадра СТАРТ	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
Адресное поле ADDR ведомого устройства	Адрес связи: 0–247 (десятичный) (0 - широковещательный адрес)
Функциональная область CMD	03H: Чтение параметров ведомого устройства; 06H: Запись параметров ведомого устройства
поле данных DATA (N-1) DATA (0)	Данные 2*N байт Основное содержание кадра, а также суть обмена данными
CRC CHK младший бит	Значение обнаружения: Значение проверки CRC (16 бит)
CRC CHK старший бит	
Конец кадраEND	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.3.2.2 Проверка кадра 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. Неправильный 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 проверочных битов каждого байта.

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

Определение проверки нечетности: Перед передачей данных добавляется бит нечетной проверки, указывающий, является ли число "1" в передаваемых данных нечетным или четным. Если оно нечетное, контрольный бит устанавливается равным "0"; а если четное, контрольный бит устанавливается равным "1".

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 проверочного 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. CRC действителен только для 8-битных данных в каждом символе, это недопустимо для начального, стопового битов и битов четности.

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--)
  {
        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 Коды команд RTU

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

Код команды 03H используется главным блоком для считывания данных с ЧРП. Количество считываемых данных зависит от «количества данных» в команде. Максимально может быть считано 16 фрагментов данных. Адреса считываемых параметров должны быть смежными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует «H», обозначает шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Команда 03H используется для считывания информации, включая параметры и состояние работы ЧРП.

Например, начиная с адреса данных 0004H, для чтения двух смежных фрагментов данных (то есть для чтения контента с адресов данных 0004H и 0005H) структуры кадров описаны ниже.
Команда главного блока RTU (от главного блока к ЧРП)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Старшие биты начального адреса	00H
Младшие биты начального адреса	04H
Старшие биты подсчета данных	00H
Младшие биты подсчета данных	02H
Младшие биты CRC	85H
Старшие биты CRC	CAH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

«START» и «END» представляют собой «T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)», указывая на то, что перед выполнением по связи RS485 должен сохраняться временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта. Временной интервал используется для того, чтобы отличить одно сообщение от другого, т.е. чтобы два сообщения не рассматривались как одно.

«ADDR» равен «01H» и указывает на то, что команда отправляется на частотно-регулируемый привод с адресом 01H. Информация ADDR занимает один байт.

«CMD» — это «03H» и указывает на то, что команда используется для чтения данных с ЧРП. Информация CMD занимает один байт.

«Начальный адрес» означает, что чтение данных начинается с этого адреса. Он занимает два байта, причем MSB (младший значащий байт) находится слева, а LSB (старший значащий байт) — справа.

Количество данных указывает на количество данных, которые необходимо считывать (единица измерения: слово). «Начальный адрес» — «0004H», а «Количество данных» — 0002H, а это означает, что данные должны быть считаны с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB (Младший значащий байт) находится слева, а MSB (Старший значащий байт) — справа.

Проверка CRC занимает два байта, причем LSB (Младший значащий байт) находится слева, а MSB — справа (Старший значащий байт).

Ответ подчиненного блока RTU (от ЧРП к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старшие биты в 0004H	13H
Младшие биты в 0004H	88H
Старшие биты в 0005H	00H
Младшие биты в 0005H	00H
Младшие биты CRC	7EH
Старшие биты CRC	9DH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Определение информации ответа описывается следующим образом:

ADDR— это «01H», что указывает на то, что сообщение отправлено от ЧРП, адрес которого равен 01H. Информация ADDR занимает один байт.

«CMD» — это «03H» и указывает на то, что сообщение является ответом ЧРП на команду 03H от главного устройства для чтения данных. Информация CMD занимает один байт.

«Количество байтов» указывает на количество байтов между байтом (не включено) и байтом CRC (не включено). Значение «04» указывает на наличие четырех байтов данных между «Количество байтов» и «CRC LSB», то есть «Старшие биты в 0004H», «Младшие биты в 0004H», «Старшие биты в 0005H» и «Младшие биты в 0005H».

Часть данных содержит два байта, причем MSB (Младший значащий байт) находится слева, а LSB (Старший значащий байт) — справа. Судя по ответу, данные в 0004H — 1388H, а в 0005H — 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, младшие биты слева, а старшие – справа.

7.3.3.2 Код команды: Код команды 06H, написание слова

Эта команда используется главным блоком для записи данных в ЧРП. Одна команда может быть использована для записи только одного фрагмента данных. Она используется для изменения параметров и режима работы ЧРП.

Например, чтобы записать от 5000 (1388H) до 0004H ЧРП с адресом 02H, структура кадра описана ниже.

Команда главного блока RTU (от главного блока к ЧРП)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты данных, подлежащих записи	13H
Младшие биты данных, подлежащих записи	88H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Ответ подчиненного блока RTU (от ЧРП к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	06H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты содержимого данных	13H
Младшие биты содержимого данных	88H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

7.3.3.3 Код команды: 08H, диагностическая функция

Определение функционального подкода:

Функциональный подкод	Описание
0000	Возврат данных сообщения запроса

Пример: При обнаружении контура по адресу ПЧ 01H строки запроса и возврата информации совпадают.

Информация о командах ведущего устройства RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Старший бит функционального подкода	00H
Младший бит функционального подкода	00H
Старший бит содержимого данных	12H
Младший бит содержимого данных	ABH
CRC CHK младший бит	ADH
CRC CHK старший бит	14H
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Информация об ответе ведомого устройства RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	08H
Старший бит функционального подкода	00H
Младший бит функционального подкода	00H
Старший бит содержимого данных	12H
Младший бит содержимого данных	ABH
CRC CHK младший бит	ADH
CRC CHK старший бит	14H
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

7.3.3.4 Код команды: Командный код 10H, непрерывная запись

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.

Пример: 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 ведущего устройства RTU (команда, отправленная ведущим устройством 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 P01.19 = 2)	0,00–3600,0	0,0 с

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

Чтобы установить «Время задержки выхода из спящего режима» на 5,0 с через связь Modbus, сначала увеличьте 5,0 в 10 раз до целого числа 50, что равно 32H. Затем отправьте команду записи:

01	06	01 14	00 32	49 E7
VFD address	Write command	Parameter address	Parameter data	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.

Другой пример: после отправки главным контроллером команды чтения параметра «Время задержки выхода из спящего режима», ведущее устройство получает следующий ответ от ПЧ:

01	03	02	00 32	39 91
VFD address	Read command	2-byte data	Parameter data	CRC

Поскольку данные параметра - 0032H, что равно 50, 50 делится на 10 пропорционально, чтобы получить 5,0. Теперь ведущее устройство знает, что время задержки выхода из спящего режима составляет 5,0 секунд.

7.3.5 Ответ на сообщение об ошибке

При управлении на основе связи могут возникать ошибки в работе. Например, некоторые параметры могут быть только считаны, а команда записи отправлена. В этом случае ЧРП возвращает ответное сообщение об ошибке.

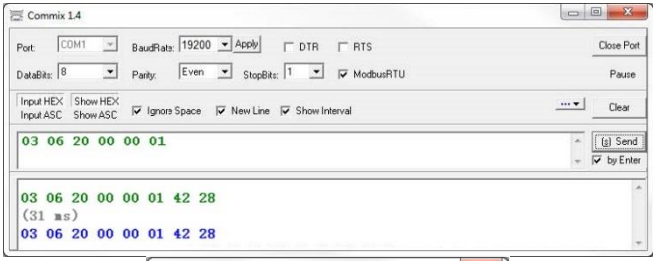
Ответы на сообщения об ошибках передаются от ЧРП к главному блоку. В следующей таблице приведены коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

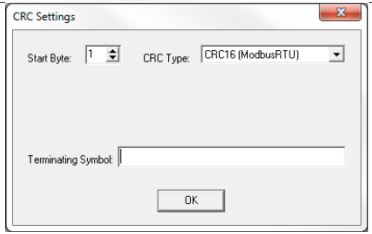
Код	Название	Определение
01H	Недопустимая команда	Код команды, полученный вышеустановленным компьютером, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: Код функции применим только на новых блоках и не реализован на данном блоке. Подчиненное устройство находится в состоянии ошибки при

Код	Название	Определение
		обработке этого запроса.
02H	Неверный адрес данных	Для ЧРП адрес данных в запросе вышеустановленного компьютера недопустим. В частности, комбинация адреса регистра и количества отправляемых байтов недопустима.
03H	Недопустимое значение данных	Полученная область данных содержит недопустимое значение. Это значение указывает на ошибку остальной структуры в комбинированном запросе. **Примечание**: Это не означает, что элемент данных, переданный для хранения в регистре, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Сбой операции	Параметр установлен в недопустимое значение в операции записи. Например, нельзя повторно задать входную клемму функции.
05H	Неверный пароль	Пароль, введенный в адрес проверки пароля, отличается от пароля, установленного в P07.00.
06H	Неправильный кадр данных	Кадр данных, отправленный с вышеустановленного компьютера, имеет неправильную длину, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не совпадает со значением CRC, вычисленным нижеустановленным компьютером.
07H	Параметр только для чтения	Параметр, изменяемый в операции записи вышеустановленного компьютера, является параметром только для чтения.
08H	Параметр не может быть изменен в процессе работы	Параметр, изменяемый в операции записи вышеустановленного компьютера, не может быть изменен во время работы ЧРП.
09H	Защита паролем	Если высший компьютер не предоставляет правильный пароль для разблокировки системы с целью выполнения операции считывания или записи, отправляется сообщение об ошибке «System being locked» (Система заблокирована).

7.3.6 Наладка связи

Ведущим 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, вам нужно выбрать Modbus RTU, установить «Начальный байт» равным 1 и выбрать CRC16(ModbusRTU) 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:

03	06	20 00	00 01	42 28
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.

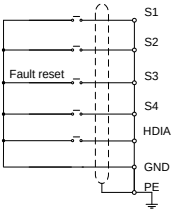
8 Устранение неисправностей

8.1 Отображение и сброс неисправностей

Когда одновременно горят индикаторы RUN/TUNE, FWD/REV, и LOCAL/REMOT, то ПЧ находится в ненормальном состоянии, и на дисплее отображается код неисправности. Для получения подробной информации о причинах неисправностей и решениях, см.8.2Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению Если причину неисправности установить не удается, обратитесь в наш местный офис за технической поддержкой. Существует 3 способа сброса неисправностей ПЧ:

Способ 1 Нажать клавишу STOP/RST на панели управления.

Способ 2 Установить P05.01–P05.04 и P05.09 в 7, чтобы выполнить сброс неисправности.



Способ 3 Выполнить сброс питания ПЧ.

8.2 Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению

После возникновения неисправности следуйте следующим шагам:

Шаг 1 Проверьте, корректно ли отображаются данные на дисплее? 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 Проверьте следующую таблицу на наличие неисправностей и решения?

Шаг 4 Устраните неисправность или обратитесь за помощью.

Шаг 5 После устранения неисправности выполните сброс и начните работу.

8.2.1 Типичные неисправности и способы их устранения

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
E4	Перезагрузка по току при ускорении	Слишком короткое время разгона; Чрезмерная нагрузка или резкое изменение нагрузки;	Увеличьте время разгона или уменьшите программную точку ограничения тока на P11.06; если процесс требует быстрого ускорения,

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
		Запуск во время вращения двигателя; Несбалансированный трехфазный выходной ток; Отсутствие самообучения параметров, если режим управления двигателем - векторное управление без PG; Ненормальная настройка кривой V/F, если режим управления двигателем - V/F-управление; Наличие сильных внешних помех (система с переключением контакторов, плохое заземление системы); Низкое напряжение в сети; Аппаратный сбой.	увеличьте мощность инвертора; Увеличьте мощность инвертора, чтобы убедиться, что двигатель не заблокирован, а нагрузочное оборудование не работает с отклонениями; Запустите двигатель после его остановки или выберите запуск с отслеживанием скорости через параметр P01.00; Проверьте выходное напряжение инвертора и импеданс двигателя, чтобы убедиться в трехфазном балансе; Установите номинальные параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя и выполните самообучение параметров с помощью параметра P00.15; Заново отрегулируйте соотношение частоты и напряжения, установленное кривой V/F, и уменьшите значение напряжения, соответствующее частоте; Избегание существования сильных помех, отвод проводов двигателя от контакторов, надежное заземление системы; Улучшение качества электроэнергии или увеличение мощности инвертора; Замена частотного преобразователя.
E5	Перегрузка по току при замедлении	Время замедления установлено слишком мало; Программное ограничение тока установлено слишком высоко; Чрезмерная нагрузка или резкое изменение нагрузки; Несбалансированный трехфазный выходной ток; Отсутствие самообучения	Увеличьте время замедления или уменьшите точку программного ограничения тока с помощью P11.06 Если процесс требует резкого замедления, попробуйте увеличить мощность инвертора; уменьшите программную точку ограничения тока с помощью P11.06; Увеличьте мощность инвертора, чтобы убедиться, что двигатель не

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
		параметров, если режим управления двигателем - векторное управление без PG; Ненормальная настройка кривой V/F, если режим управления двигателем - V/F-управление; Наличие сильных внешних источников помех (в системе имеется коммутация контакторов, плохое заземление системы); Сбой аппаратного обеспечения.	заблокирован, а оборудование нагрузки не имеет отклонений от нормы; Проверьте выходное напряжение инвертора и импеданс двигателя, чтобы убедиться в трехфазном балансе; Установите номинальные параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя и выполните самообучение параметров через P00.15; Заново отрегулируйте соотношение частоты и напряжения, установленное кривой V/F, и уменьшите значение напряжения, соответствующее частоте; Избегайте присутствия сильных помех, отводите провода двигателя от контактора, надежно заземляйте систему; Замените частотный преобразователь.
E6	Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью	Чрезмерная нагрузка или резкое изменение нагрузки; Программное ограничение тока установлено слишком высоко; Несбалансированный трехфазный выходной ток; Отсутствие самообучения параметров, если режим управления двигателем - векторное управление без PG; Ненормальная настройка кривой V/F, если режим управления двигателем - V/F-управление; Наличие сильных внешних помех (система с переключением контакторов,	Увеличьте мощность инвертора, чтобы убедиться в отсутствии блокировки двигателя и аномалий в работе нагрузочного оборудования; Снизить точку ограничения тока в программе P11.06; Проверьте выходное напряжение инвертора и импеданс двигателя, чтобы обеспечить трехфазный баланс; Установите номинальные параметры в соответствии с заводской табличкой двигателя и выполните самообучение параметров через P00.15; Заново отрегулируйте соотношение частоты и напряжения, заданное кривой V/F, и уменьшите значение напряжения, соответствующее частоте;

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
		плохое заземление системы); Низкое напряжение в сети; Аппаратный сбой.	Избегайте существования сильных помех, отводите провода двигателя от контакторов, надежно заземляйте систему; Улучшение качества электроэнергии или увеличение мощности инвертора; Замена частотного преобразователя.
E7	Перенапряжение при ускорении	Слишком короткое время разгона; Высокое напряжение сети; Запуск во время вращения двигателя; Наличие в нагрузке обратной связи большой емкости; Необоснованная настройка функции остановки при перенапряжении.	Увеличьте время разгона или включите функцию остановки при избыточном давлении. .; Улучшение качества потребления электроэнергии в соответствии с характеристиками входного напряжения преобразователя частоты (см. технические характеристики изделия); Запуск двигателя после его остановки или выбор запуска с отслеживанием скорости через параметр P01.00; Добавление тормозного устройства, устройства возврата энергии или исключение внешней генерации энергии при тянущей нагрузке; Включение функции защиты от срыва по перенапряжению через P11.03 и уменьшение значения напряжения защиты от срыва по перенапряжению через P11.04.
E8	Перенапряжение при замедлении	Слишком короткое время замедления; Высокое напряжение сети; Наличие обратной связи по большой мощности с нагрузкой; Необоснованная настройка функции остановки при перенапряжении.	Увеличьте время замедления; если процесс требует резкого замедления, можно добавить тормозной блок, блок возврата энергии или использовать функцию торможения флюсом; Улучшить качество потребляемой мощности и соблюдать требования к входному напряжению преобразователя частоты (см. технические характеристики изделия); Установка дополнительных тормозных блоков, блоков возврата энергии или исключение внешней

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
			генерации тяговой нагрузки; Включение функции защиты от срыва по перенапряжению через P11.03 и снижение значения напряжения защиты от срыва по перенапряжению P11.04.
E9	Перенапряжение при работе с постоянной скоростью	Высокое напряжение сети; Наличие обратной связи большой мощности с нагрузкой; Необоснованная настройка функции сдерживания перенапряжения.	Улучшение качества потребления электроэнергии в соответствии со спецификацией входного напряжения частотного преобразователя (см. спецификацию изделия); Добавление блока торможения, блока возврата энергии или исключение фактора внешней силы, тянущей нагрузку для выработки электроэнергии; Включение функции защиты от срыва по перенапряжению через P11.03 и снижение значения напряжения защиты от срыва по перенапряжению P11.04.
E10	Пониженное напряжение шины постоянного тока	Пониженное напряжение электросети; Отображение ненормального напряжения шины; Ненормальное замыкание буферного контактора; Работа с нагрузкой при потере фазы на входе.	Увеличьте входное напряжение электросети; Свяжитесь с производителем; Свяжитесь с производителем; Проверьте наличие аномальной входной мощности, ослабление входных кабелей.
E11	Перегрузка двигателя	Слишком низкое напряжение электросети; Некорректная настройка номинального тока двигателя; Двигатель заклинил или нагрузка внезапно слишком сильно изменилась.	Увеличьте входное напряжение электросети; Заново настройте номинальный ток двигателя в группе параметров двигателя; Проверьте нагрузку и отрегулируйте значение увеличения крутящего момента.
E12	Перегрузка ПЧ	Слишком быстрое ускорение; Двигатель повторно запускается во время вращения;	Увеличьте время ускорения; Избегайте перезапуска после остановки; Увеличьте входное напряжение

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
		Слишком низкое напряжение электросети; Чрезмерная нагрузка; Пониженная мощность ПЧ.	электросети; Выберите ПЧ большей мощности.
E13	Потеря фазы на входе	Потеря входной фазы R, S, T 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	Потеря фазы на выходе	Выходные кабели повреждены или коротко соединены с землей; Потеря выходной фазы U, V, W (или серьезные асимметричные 3-фазные нагрузки).	Проверьте, нет ли ослабленных или поврежденных кабелей. Проверьте наличие резких колебаний нагрузки и дисбаланса сопротивления трехфазного двигателя.
E16	Перегрев инверторного модуля	Воздуховод засорен или поврежден вентилятор; Слишком высокая температура окружающей среды; Длительная перегрузка.	Продуйте 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 S.	Проверьте входной сигнал внешнего устройства.
E18	Ошибка протокола связи 485	Неправильная скорость передачи данных; Неисправность линии связи; Ошибка адреса связи; Сильные помехи на линии связи.	Установите правильную скорость передачи данных; Проверьте подключение коммуникационного порта; Установите 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; Свяжитесь с производителем.
E20	Неисправность автонастройки двигателя	Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. Эта неисправность может возникнуть, если разница в мощности превышает пять	Измените модель ПЧ или установите режим VF для управления; Проверьте проводку двигателя, тип двигателя и настройки параметров; Уменьшите нагрузку двигателя до

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
		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.	холостого хода и повторите распознание; Проверьте, не превышает ли верхний предел частоты 2/3 от номинальной частоты; Уменьшите значение настройки импульсного тока.
E21	Ошибка работы EEPROM	Ошибка считывания контрольных параметров; EEPROM поврежден.	Нажмите STOP/RST для сброса; Замените главную панель управления.
E22	Обрыв обратной связи PID Неисправность	Обрыв обратной связи 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.	Свяжитесь с производителем.
E25	Электронная перегрузка	ПЧ сообщает о предварительной тревоге перегрузки в соответствии со значением настройки.	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	Кабель панели управления	Проверьте среду и устраните

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
	параметров	подключен неправильно или отсоединен; Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи; Ошибка хранения данных на панели управления.	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.
E32	Короткое замыкание на землю	Выход ПЧ закорочен на землю; Неисправность схемы определения тока; Фактическая настройка мощности двигателя сильно отличается от мощности ПЧ.	Проверьте, нет ли короткого замыкания двигателя на землю и исправна ли проводка; Проверьте, в порядке ли проводка двигателя; Замените главную панель управления; Повторно установите верные 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 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 неправильной настройки; Отрегулируйте коэффициент ослабления потока и параметры токового контура.
E36	Недогрузка	ПЧ сообщает о предварительной тревоге недонагрузки в соответствии со значением настройки.	Проверьте точки предварительной тревоги нагрузки и недонагрузки.

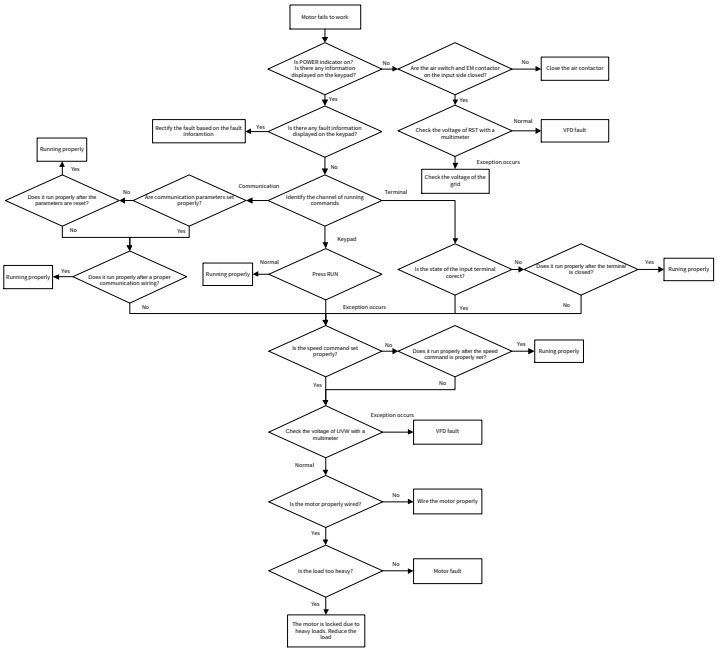
Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Способ устранения неисправности
E40	Безопасное отключение крутящего момента STO	Внешнее включение функции безопасного отключения крутящего момента.	-
E41	Отключение в цепи безопасности канала 1 STO	Подключение функции STO выполнено неправильно; Произошла 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; Замените плату управления. **Примечание:** После возникновения этой неисправности необходимо отключить, а затем повторно включить питание, чтобы устранить неисправность.
E42	Отключение в цепи безопасности канала 2 STO		
E43	Одновременное отклонение канала 1 и 2 STO	Произошла аппаратная ошибка в цепи функции STO.	Замените плату управления.
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.	
E96	Отсутствие обновления загрузчика	Записанный файл не содержит загрузчика.	Перезаписать файл с помощью загрузчика; Маскировка неисправности функциональным кодом P14.12 (отсутствие загрузчика не влияет на нормальную работу машины).

8.2.2 Другое состояние

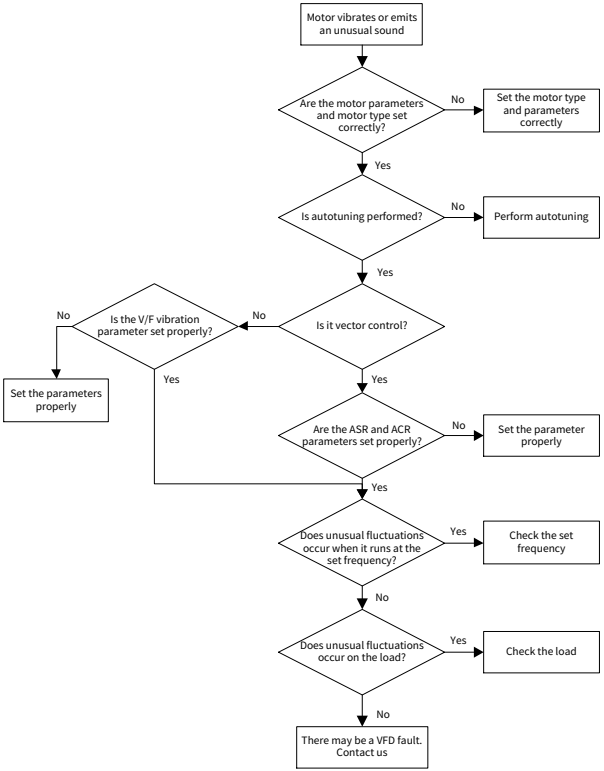
Показать код	Тип состояния	Возможная причина	Способ устранения неисправности
PoFF	Сбой питания системы	Питание системы выключено или напряжение на шине слишком низкое	Проверьте сетевую среду

8.3 Анализ типичных неисправностей

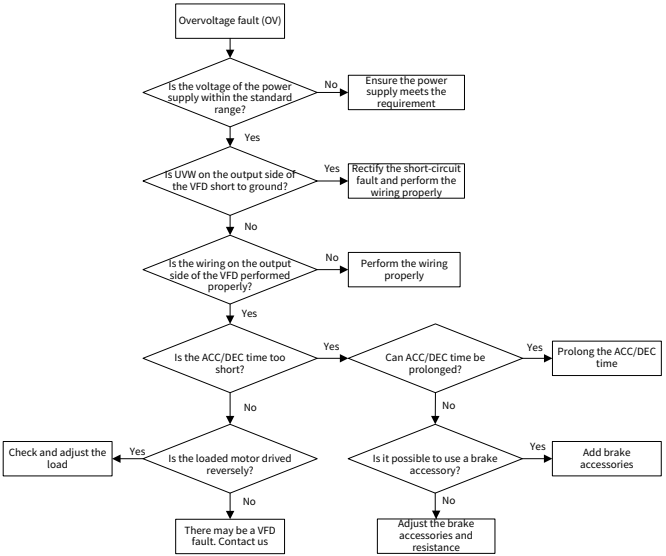
8.3.1 Двигатель не вращается



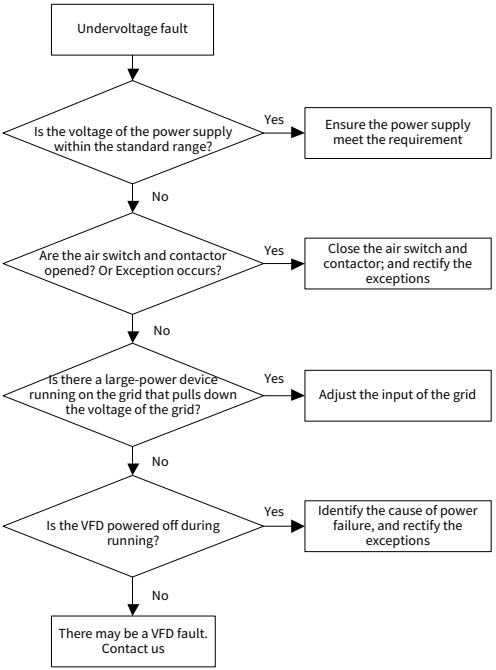
8.3.2 Вибрация двигателя



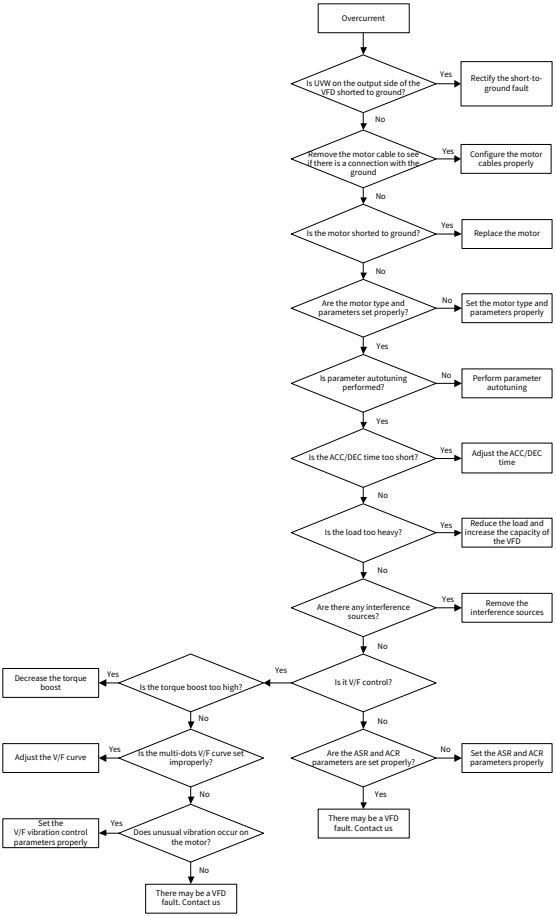
8.3.3 Перенапряжение



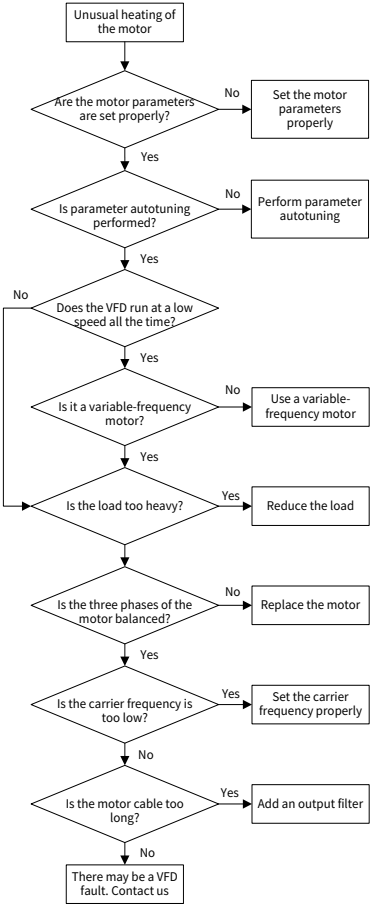
8.3.4 Пониженное напряжение



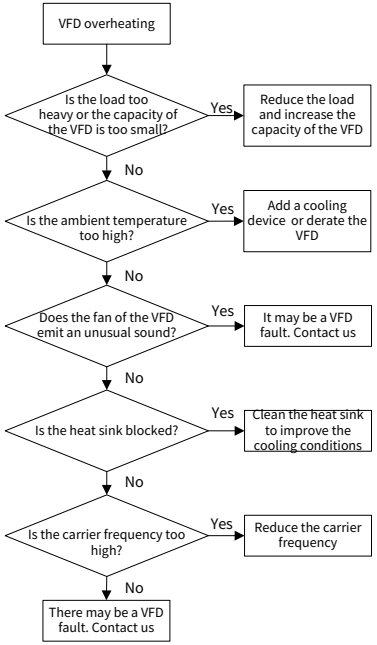
8.3.5 Перегрузка по току



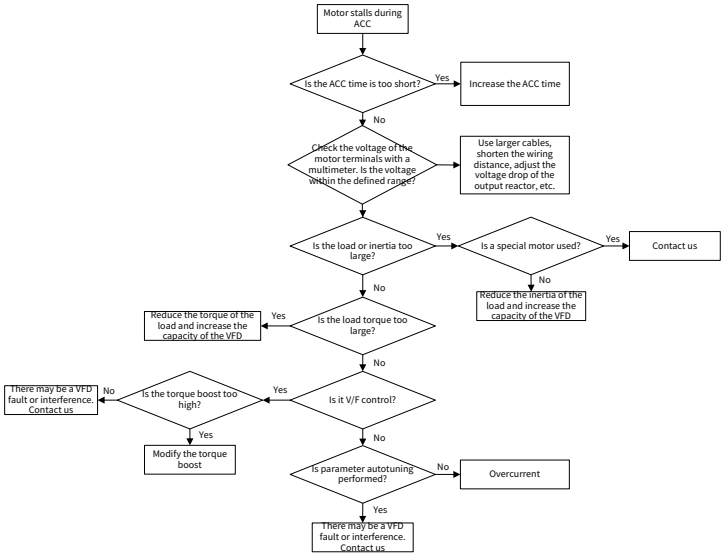
8.3.6 Перегрев двигателя



8.3.7 Перегрев 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	Решение
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 винт подключения EMC на входной стороне ПЧ (для моделей EU). ● Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к сигнальному концу клеммы обратной связи датчика.
Отображение значений скачкообразно (обычно происходит на датчиках давления).	
Отображение значений стабильно, но наблюдается большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше	

Описание неисправности	Решение
обычной температуры (обычно возникает на термопарах).	● 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 (AO1) к измерителю: Если AO1 использует сигнал тока 0–20 мА, добавьте конденсатор емкостью 0,47 мкФ между клеммой AO1 на стороне ПЧ и GND; если AO1 использует сигнал напряжения 0–10 В, добавьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между клеммой AO1 на стороне ПЧ и GND. ● Необходимо использовать экранированный сигнальный провод, а экранирующий слой должен быть надежно заземлен на PE или GND.
Сигнал датчика не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи работы системы передачи. Например, ожидается, что ПЧ начнет замедляться при достижении верхнего предела давления, но фактически он начинает замедляться до достижения заданного значения.	
Все виды измерителей (таких как частотомер и измеритель тока), подключенные к аналоговому выходу ПЧ (AO1), отображают очень неточные значения.	
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 термопара 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 (дополнительные сведения см. в разделе D.3.2Фильтр).

8.4.2 Помехи на протоколе связи 485

Описание неисправности	Решение
Проверьте шину связи 485 на предмет обрыва цепи или плохого контакта. Проверьте линии A или B шины 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.	● Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках. ● В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте соединение в виде гирляндной цепи 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 клеммой PE было ниже 1,5 Ом). В то же время необходимо закрепить винт подключения EMC на входной стороне ПЧ (для моделей EU). ● 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 +/-кабель источника

Описание неисправности	Решение
	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	Решение
Невозможность остановки В системе, где для управления запуском и остановкой используются клеммы S, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После запуска системы клемма S 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 и клеммой GND. ● Подключите дискретные входные клеммы (S), управляющие запуском и остановкой, параллельно к другим неработающим дискретным входным клеммам. Например, если S1 используется для управления запуском и остановкой, а S4 не активна, то вы можете попробовать закоротить S1 на S4.
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 с, 0,5 с, 0,2 с.
3. Для цепей в системах с ПЧ рекомендуется использовать электромеханические устройства защиты от токов замыкания на землю. Электромагнитные 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	Решение
Срабатывание устройств защиты от токов замыкания на землю при подаче питания на ПЧ	● Устранение неисправности УЗО (управление ПЧ): Попробуйте открутить винт подключения EMC (для моделей EU). Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14=1,5). Попробуйте изменить метод модуляции на "трехфазную модуляцию и двухфазную модуляцию" (P08.40=00).
Срабатывание устройств защиты от токов замыкания на землю при запуске ПЧ	● Решение проблемы неправильной работы устройств защиты от токов 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	Решение
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 винт подключения EMC ПЧ (для моделей EU) надежно затянут.

9 Осмотр и обслуживание

9.1 Ежедневный осмотр и регулярное 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	Содержание проверки	Метод проверки
Ежедневный осмотр: Ежедневный осмотр: рекомендовано делать ежедневно.		
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 измерительные инструменты
	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 управления	Четко ли отображаются значения на дисплее	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
Регулярное техническое обслуживание: Рекомендуется проводить ежеквартальную проверку, особенно в тяжелых условиях, таких как пыль, масло или агрессивные газы. Перед регулярным техническим обслуживанием отключите питание и подождите 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)	Проверка на слух, проверка запаха и 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	Содержание проверки	Метод проверки
Электролитический конденсатор	Имеется ли утечка электролита, изменение цвета, трещины и расширение корпуса	Визуальный осмотр
	Взведен ли предохранительный клапан	Визуальный осмотр
Внешний тормозной резистор	Нет ли следов перегрева	Обонятельный и 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	Обонятельный и 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 наш веб-сайт www.invt.com, и выберите Support > Services.

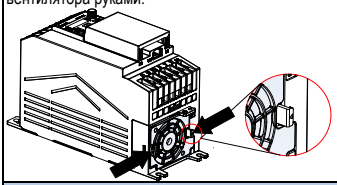
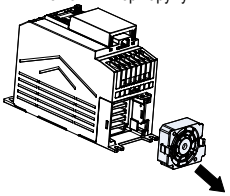
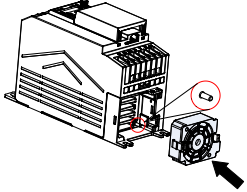
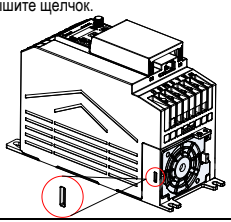
9.2 Замена вентилятора охлаждения

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

■ **Возможные причины повреждения**

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. Время хранения рассчитывается с даты доставки ПЧ. Для получения подробной информации свяжитесь с заводом.

Время	Принцип выполнения операции
Срок хранения менее 1 года	Зарядка не требуется.
Срок хранения 1–2 года	Перед первым запуском подайте на ПЧ напряжение на один класс ниже, чем класс напряжения ПЧ, в течение 1 часа.
Срок хранения составляет 2–3 года	Для включения ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: ● Подайте на ПЧ 25% от номинального напряжения в течение 30 минут; ● Подайте 50% от номинального напряжения в течение 30 минут;

Время	Принцип выполнения операции
	● Подайте 75% от номинального напряжения в течение 30 минут; ● Подайте 100% от номинального напряжения в течение 30 минут.
Срок хранения 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 R, а N к S или T). Все конденсаторы шины постоянного тока имеют один общий выпрямитель и могут заряжаться одновременно.

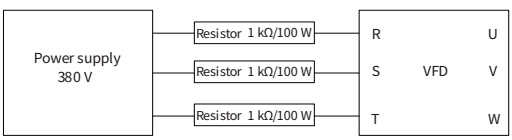
Для ПЧ высокого класса напряжения убедитесь, что во время зарядки соблюдается требуемое напряжение (например, 380 В). Для зарядки конденсатора требуется небольшой ток, и поэтому можно использовать источник питания небольшой емкости (достаточно 2 А).

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

При прямом подключении ПЧ к источнику питания для зарядки конденсаторов шины постоянного тока ПЧ, время зарядки должно занимать не менее 60 минут. Операция зарядки должна выполняться при нормальной температуре в помещении без нагрузки, а резисторы должны быть последовательно подключены в трехфазной цепи источника питания.

Для ПЧ 380 В: используйте резистор 1 кОм/100 Вт. Если напряжение источника питания не превышает 380 В, также можно использовать лампу накаливания мощностью 100 Вт. Если используется лампа накаливания, она может погаснуть в процессе зарядки или свет может стать очень слабым.

Рис. 9-1 Пример схемы зарядки ПЧ 380 В



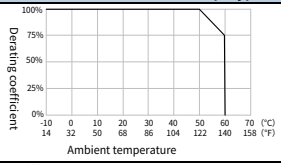
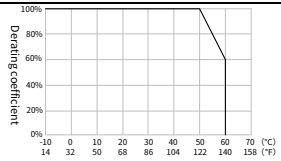
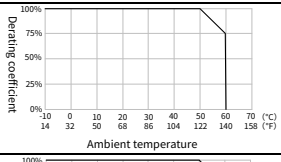
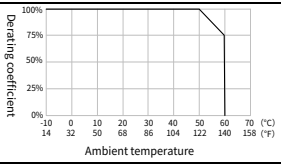
ПриложениеA Технические характеристики

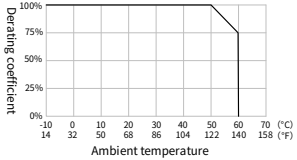
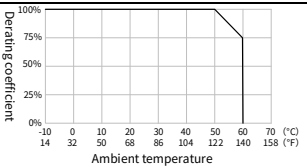
Если температура окружающей среды в месте установки ПЧ превышает 50°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м, используется крышка с теплорассеивающими отверстиями или несущая частота выше рекомендуемой (см. P00.14), необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ.

A.1 Снижение номинальных характеристик по температуре

Диапазон рабочих температур составляет -10°C – +50°C. При температуре выше 50°C номинальный выходной ток моделей с разной мощностью снижается следующим образом:

Таблица A-1 Снижение номинальных характеристик по температуре среды

Модель продукта	Структура внешнего вида	Связь между коэффициентом снижения номинального тока и температурой
GD27-0R4G-S2-B-XX	A	
GD27-0R4G-2-B-EU		
GD27-0R7G-S2-B-XX		
GD27-0R7G-2-B-EU		
GD27-0R7G-4-B-XX		
GD27-1R5G-4-B-XX		
GD27-1R5G-S2-B-XX	B	
GD27-2R2G-S2-B-XX		
GD27-1R5G-2-B-EU		
GD27-2R2G-2-B-EU		
GD27-2R2G-4-B-XX		
GD27-003G-4-B-XX		
GD27-004G-4-B-XX		
GD27-004G-2-B-EU	C	
GD27-5R5G-4-B-XX		
GD27-7R5G-4-B-XX		

Модель продукта	Структура внешнего вида	Связь между коэффициентом снижения номинального тока и температурой
GD27-7R5G-2-B-EU	D	
GD27-011G-2-B-EU		
GD27-011G-4-B-XX		
GD27-015G-4-B-XX		
GD27-015G-2-B-EU	E	
GD27-018G-4-B-XX		
GD27-022G-4-B-XX		

Примечание:

- -XX означает, что пункт пустой, или -EU.
- Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре более 60°C. В случае использования производитель не несет ответственности за последствия.

A.2 Снижение характеристик по высоте

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.

A.3 Снижение несущей частоты

Несущая частота ПЧ варьируется в зависимости от класса мощности. Номинальная мощность ПЧ определяется на основании заводской настройки несущей частоты.

Модель	Коэффициенты тока на разных несущих частотах				
	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц
1-фазный 200–240 В перем. тока					
GD27-0R4G-S2-B-XX	1	1	1	1	1
GD27-0R7G-S2-B-XX	1	1	1	0,9	0,85
GD27-1R5G-S2-B-XX	1	1	1	1	0,9
GD27-2R2G-S2-B-XX	1	1	1	0,95	0,9
3-фазный 200–240 В перем. тока					
GD27-0R4G-2-B-EU	1	1	1	1	1

Модель	Коэффициенты тока на разных несущих частотах				
	4 кГц	6 кГц	8 кГц	10 кГц	12 кГц
GD27-0R7G-2-B-EU	1	1	1	0,9	0,85
GD27-1R5G-2-B-EU	1	1	1	1	0,9
GD27-2R2G-2-B-EU	1	1	1	0,95	0,9
GD27-004G-2-B-EU	1	0,9	0,85	0,8	0,75
GD27-5R5G-2-B-EU	1	0,85	0,8	0,75	0,65
GD27-7R5G-2-B-EU	1	0,9	0,8	0,75	0,65
GD27-011G-2-B-EU	1	0,9	0,85	0,7	0,65
GD27-015G-2-B-EU	1	0,9	0,75	0,7	0,6
3-фазный 380–480 В перем. тока					
GD27-0R7G-4-B-XX	1	1	0,9	0,8	0,7
GD27-1R5G-4-B-XX	1	0,8	0,7	0,6	0,5
GD27-2R2G-4-B-XX	1	0,9	0,8	0,75	0,7
GD27-003G-4-B-XX	1	0,9	0,8	0,7	0,6
GD27-004G-4-B-XX	1	0,9	0,8	0,7	0,65
GD27-5R5G-4-B-XX	1	0,9	0,85	0,8	0,7
GD27-7R5G-4-B-XX	1	0,9	0,85	0,8	0,7
GD27-011G-4-B-XX	1	0,9	0,8	0,7	0,65
GD27-015G-4-B-XX	1	0,85	0,75	0,65	0,6
GD27-018G-4-B-XX	1	0,85	0,7	0,65	0,6
GD27-022G-4-B-XX	1	0,85	0,75	0,65	0,6

Примечание: -XX означает, что пункт пустой, или -EU.

A.4 Характеристики электросети

Напряжение электросети	1-фазный 200 В (-15%)–240 В (+10%) перем. тока 3-фазный 200 В (-15%)–240 В (+10%) перем. тока 3-фазный 380 В (-15%)–480 В (+10%) перем. тока
Мощность тока короткого замыкания	В соответствии с определением стандарта IEC 61439-1 максимальное допустимое значение тока короткого замыкания на конце входящей линии составляет 100 кА. Преобразователь частоты подходит для условий, когда эффективное значение тока передачи цепи не превышает 100 кА при максимальном номинальном напряжении.
Частота	50/60 Гц ±5%, с максимальной скоростью изменения 20%/с

A.5 Данные о подключении двигателя

Тип двигателя	Асинхронный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0–U1 (номинальное напряжение двигателя), трехфазной симметричное, Umax (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	См. раздел 2.3Номинальные характеристики
Ограничение мощности	1,5-кратная номинальная мощность двигателя
Точка ослабления потока	10–599 Гц
Несущая частота	4, 8, 12 или 15 кГц

A.5.1 Длина кабеля двигателя для нормальной работы

Длина кабеля двигателя для нормальной работы указана ниже:

Структура внешнего вида	Максимальная длина кабеля двигателя
A	50м
B	75м
C	150м
D	200м
E	200м

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.

A.5.2 Длина кабеля двигателя для обеспечения ЭМС

Модели EU соответствуют требованиям по ЭМС стандарта IEC/EN61800-3, а максимальная длина экранированного кабеля двигателя, используемого на несущей частоте переключения 4 кГц, указана ниже:

Структура внешнего вида	Максимальная длина кабеля двигателя	
	C2	C3
1-фазный 200–240 В перем. тока		
A	5м	10м
B	5м	10м
3-фазный 200–240 В перем. тока		
A	-	10м
B	-	10м
C	-	10м

Структура внешнего вида	Максимальная длина кабеля двигателя	
	C2	C3
D	-	10м
E	-	10м
3-фазный 380–480 В перем. тока		
A	-	10м
B	-	10м
C	-	10м
D	-	10м
E	-	10м

Примечание: Для получения более подробной информации о габаритах см. раздел 2.5Размеры и вес изделия.

ПриложениеB Используемый стандарт

B.1 Перечень стандартнов 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 оборудования - Электрооборудование. Часть 1: Общие требования
IEC/EN 62061	Безопасность оборудования, функциональная безопасность электрических, электронных, программно-электронных систем управления
IEC 61800-3	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 3: Требования к электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 5-1: Требования безопасности - Электричество, тепло и энергия
IEC/EN 61800-5-2	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 5-2: Требования безопасности - Функции

B.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.

B.3 Декларация о соответствии нормам ЭМС

Данный инвертор соответствует стандарту ЭМС продукции (EN 61800-3) Категории C2, C3 (длина кабеля двигателя, совместимого с ЭМС), как определено в стандарте EN 61800-3:2004 + A1:2012.

B.4 Стандарты ЭМС

Соответствие стандарту EN 61800-3:2004 + A1:2012

Определение: Электромагнитная совместимость (ЭМС, или электромагнитная совместимость) - это способность устройства или системы правильно функционировать в электромагнитной среде, не создавая недопустимых электромагнитных помех для всего, что находится в этой среде.

Категории прикладной среды:

Первая среда: Гражданская среда. Включая сценарии применения, в которых ПЧ напрямую подключается без промежуточного трансформатора к электросети низковольтного электроснабжения, питающей жилые здания.

Вторая среда: Все места применения, за исключением прямого подключения к электросети низкого напряжения, питающей жилые дома.

Категория C1: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемый в первой среде.

Категория C2: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, который не является ни вилкой, ни розеткой, ни мобильным устройством и должен устанавливаться и вводиться в эксплуатацию профессиональным специалистом при первом использовании.

Примечание: В некоторых условиях устройство может создавать радиопомехи, необходимо принять меры для уменьшения этих помех.

Категория C3: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемый во второй среде. Они не могут быть применены к первой среде.

Примечание: ПЧ категории C3 не могут применяться к гражданским низковольтным электросетям общего пользования. При подключении к таким электросетям ПЧ может генерировать радиочастотные электромагнитные помехи.

Категория C4: ПЧ с номинальным напряжением выше 1000 В или номинальным током ≥400 А, применяемый к сложным системам во второй среде.

Примечание: Стандарт электромагнитной совместимости IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет использование, установку и ввод в эксплуатацию ПЧ. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания, связанные с электромагнитной совместимостью) для установки и/или ввода в эксплуатацию систем электропривода.

ПриложениеC Размеры

C.1 Габаритные размеры ПЧ

Рис. C-1 Размеры и положение отверстий конструкции A, B

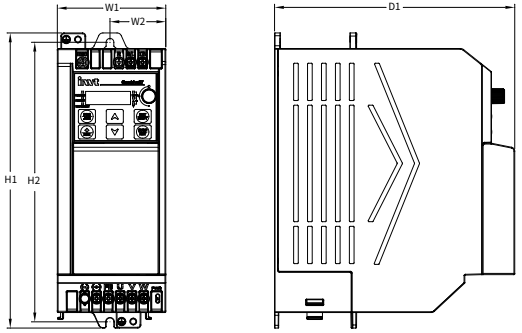


Таблица C-1 Размеры и положение отверстий конструкции A, B

Модель продукта	Структура внешнего вида	Габаритные размеры (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)		Диаметр монтажного отверстия (мм)
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-0R4G-S2-B-XX	A	60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R7G-S2-B-XX		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R4G-2-B-EU		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R7G-2-B-EU		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-0R7G-4-B-XX		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-1R5G-4-B-XX		60	190	155	36	180	Ø5
GD27-1R5G-S2-B-XX	B	70	190	155	36	180	Ø5
GD27-2R2G-S2-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-1R5G-2-B-EU		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-2R2G-2-B-EU		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-2R2G-4-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-003G-4-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5
GD27-004G-4-B-XX		70	190	155	36	180	Ø5

Примечание: -XX означает, что пункт пустой, или -EU.

Рисунок C-2 Размеры и положение отверстий конструкции C

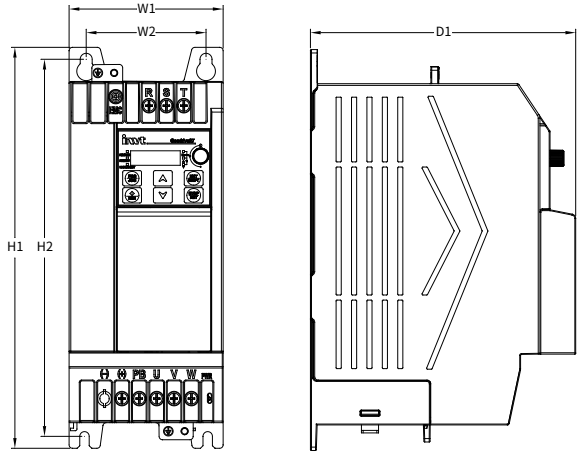


Таблица C-2 Размеры и положение отверстий конструкции C

Модель продукта	Структура внешнего вида	Габаритные размеры (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)		Диаметр монтажного отверстия (мм)
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-004G-2-B-EU	C	90	235	155	70	220	Ø 6
GD27-5R5G-4-B-XX		90	235	155	70	220	Ø 6
GD27-7R5G-4-B-XX		90	235	155	70	220	Ø 6

Примечание: -XX означает, что пункт пустой, или -EU.

Рисунок C-3 Размеры и положение отверстий конструкции D

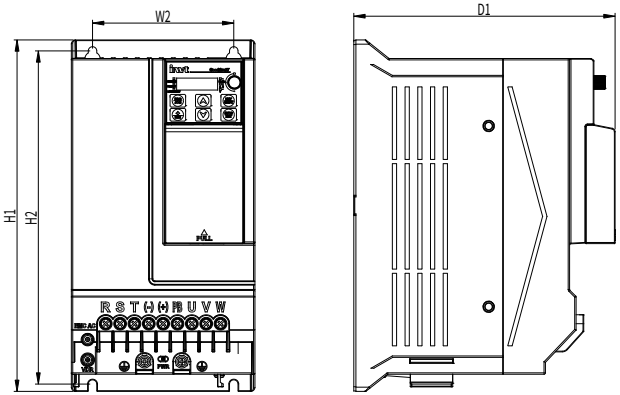


Таблица C-3 Размеры и положение отверстий конструкции D

Модель продукта	Структура внешнего вида	Габаритные размеры (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)		Диаметр монтажного отверстия (мм)
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-7R5G-2-B-EU	D	130	250	185	100	237	Ø6
GD27-011G-2-B-EU		130	250	185	100	237	Ø6
GD27-011G-4-B-XX		130	250	185	100	237	Ø6
GD27-015G-4-B-XX		130	250	185	100	237	Ø6

Примечание: -XX означает, что пункт пустой, или -EU.

Рисунок C-4 Размеры и положение отверстий конструкции E

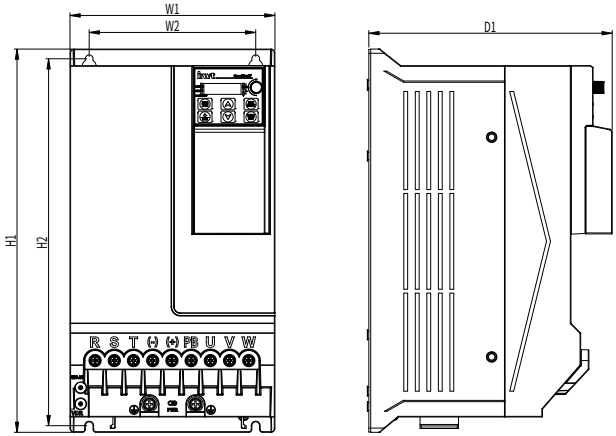


Таблица C-4 Размеры и положение отверстий конструкции E

Модель продукта	Структура внешнего вида	Габаритные размеры (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)		Диаметр монтажного отверстия (мм)
		W1	H1	D1	W2	H2	
GD27-015G-2-B-EU	E	160	300	190	130	287	Ø6
GD27-018G-4-B-XX		160	300	190	130	287	Ø6
GD27-022G-4-B-XX		160	300	190	130	287	Ø6

Примечание: -XX означает, что пункт пустой, или -EU.

C.2 Монтажные размеры фланца

Рисунок C-5 Размеры и положение отверстий конструкции C

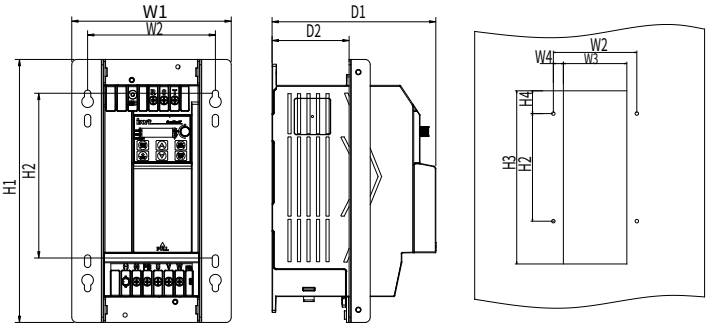


Таблица C-5 Размеры и положение отверстий конструкции C (Единицы измерения: мм)

Модель продукта	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия
GD27-004G-2-B-EU	130	112	92	10	260	170	237	35	155	75	Ø6
GD27-5R5G-4-B-XX	130	112	92	10	260	170	237	35	155	75	Ø6
GD27-7R5G-4-B-XX	130	112	92	10	260	170	237	35	155	75	Ø6

Рисунок C-6 Размеры и положение отверстий конструкции D

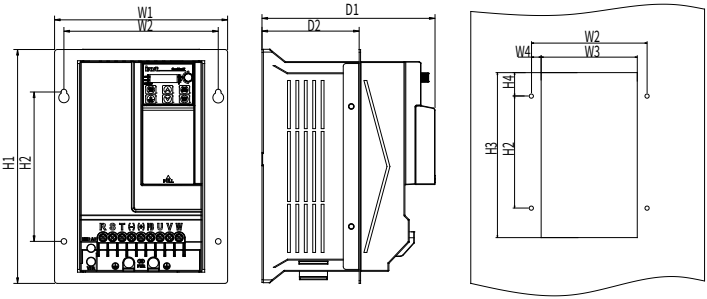


Таблица C-6 Размеры и положение отверстий конструкции D (Единицы измерения: мм)

Модель продукта	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия
GD27-7R5G-2-B-EU	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6
GD27-011G-2-B-EU	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6
GD27-011G-4-B-XX	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6
GD27-015G-4-B-XX	190	170	150	10	275	170	252	50	185	105	Ø6

Рисунок C-7 Размеры и положение отверстий конструкции E

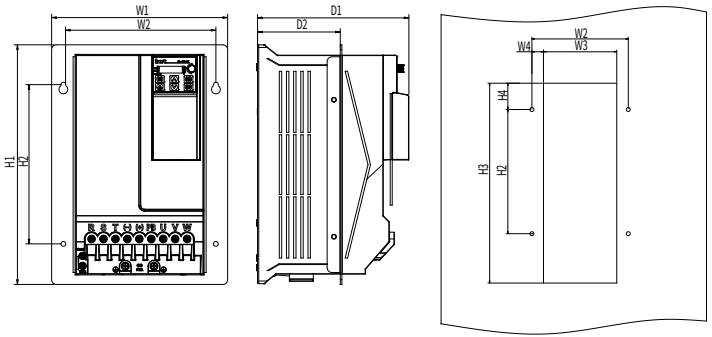


Таблица C-7 Размеры и положение отверстий конструкции E (Единицы измерения: мм)

Модель продукта	W1	W2	W3	W4	H1	H2	H3	H4	D1	D2	Диаметр монтажного отверстия
GD27-015G-2-B-EU	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6
GD27-018G-4-B-XX	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6
GD27-022G-4-B-XX	220	200	180	10	325	200	302	50	190	105	Ø6

ПриложениеD Периферийные комплектующие

D.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
Силовой кабель	Входной силовой кабель	✓	-	-	-
	Кабель двигателя	✓	-	-	-
Кабель управления	Кабель аналоговых сигналов	-	-	✓	-
	Кабель цифровых сигналов	-	-	✓	✓

D.1.1 Силовой кабель

Таблица D-1 Выбор кабеля

Модель ПЧ	R, S, T/U, V, W, PB, (+), (-)		PE		Момент затяжки (Н·м) Модель соединительной клеммы
	Размеры рекомендуемых электрокабелей (мм²)	Модель соединительной клеммы	Размеры рекомендуемых электрокабелей (мм²)	Размеры рекомендуемых электрокабелей (мм²)	
1-фазный 200–240 В перем. тока					
GD27-0R4G-S2-B-XX	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-0R7G-S2-B-XX	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-1R5G-S2-B-XX	13/2,5	GTVE40012	13/2,5	TVR3,5-4	0,8
GD27-2R2G-S2-B-XX	11/4	GTVE60012	11/4	TVR3,5-4	0,8
3-фазный 200–240 В перем. тока					
GD27-0R4G-2-B-EU	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-0R7G-2-B-EU	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-1R5G-2-B-EU	15/1,5	GTVE25012	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-2R2G-2-B-EU	13/2,5	GTVE40012	13/2,5	TVR3,5-4	0,8
GD27-004G-2-B-EU	11/4	GTVE60012	11/4	TVR3,5-4	1,2

Модель ПЧ	R, S, T/U, V, W, PB, (+), (-)		PE		Момент затяжки (Н·м) Модель соединительной клеммы
	Размеры рекомендуемых электрокабелей (мм²)	Модель соединительной клеммы	Размеры рекомендуемых электрокабелей (мм²)	Размеры рекомендуемых электрокабелей (мм²)	
GD27-5R5G-2-B-EU	11/4	GTVE100012	11/4	TNR8-5	1,2
GD27-7R5G-2-B-EU	9/6	GTVE160012	9/6	TNR14-5	2
GD27-011G-2-B-EU	7/10	GTVE250016	7/10	TNR14-5	2
GD27-015G-2-B-EU	5/16	GTVE350016	5/16	TNR22-6	2
3-фазный 380–480 В перем. тока					
GD27-0R7G-4-B-XX	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-1R5G-4-B-XX	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-2R2G-4-B-XX	15/1,5	GTVE15010	15/1,5	TVR2-4	0,8
GD27-003G-4-B-XX	13/2,5	GTVE25012	13/2,5	TVR2-4	0,8
GD27-004G-4-B-XX	13/2,5	GTVE40012	13/2,5	TVR3,5-4	0,8
GD27-5R5G-4-B-XX	11/4	GTVE60012	11/4	TVR3,5-4	1,2
GD27-7R5G-4-B-XX	9/6	GTVE100012	9/6	TNR8-5	1,2
GD27-011G-4-B-XX	7/10	GTVE160012	7/10	TNR14-5	2
GD27-015G-4-B-XX	7/10	GTVE60012	7/10	TNR14-5	2
GD27-018G-4-B-XX	5/16	GTVE250012	5/16	TNR14-5	2
GD27-022G-4-B-XX	5/16	GTVE350016	5/16	TNR22-6	2

Примечание:

- -XX означает, что пункт пустой, или -EU.
- Рекомендованные кабели для главной цепи можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 40°C, длина кабеля менее 100 м, а ток соответствует номинальному току.

■ **Выбор наконечников**

По причинам, как увеличение длины кабеля или его прокладка, необходимо увеличить площадь поперечного сечения кабеля и заменить соответствующие клеммные колодки (наконечники).

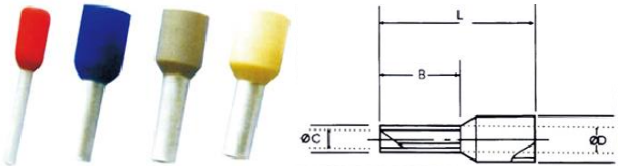
Трубчатый изолированный наконечник GTVE эталонный бренд: Suzhou Yuan li

Изолированный кольцевой наконечник TVR/VF эталонный бренд: Suzhou Yuan li

Модели разных брендов называются по-разному, преимущественную силу имеют фактически используемые модели.

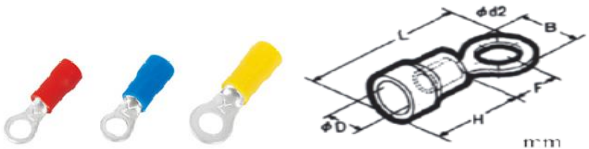
◆ Трубчатый изолированный наконечник GTVE

Рисунок D-1 Внешний вид и размеры трубчатого изолированного наконечника GTVE



- Изолированный кольцевой наконечник TVR/VF

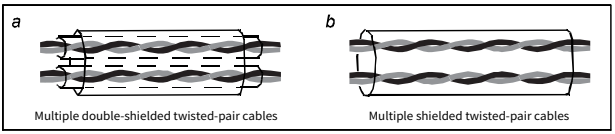
Рисунок D-2 Внешний вид и размеры изолированного кольцевого наконечника TVR/VF



D.1.2 Кабель управления

Кабели цепей управления в основном включают кабели аналоговых сигналов и кабели цифровых сигналов. В качестве кабелей аналоговых сигналов используются кабели с двойным экранированием по витой паре (рис. а), с отдельной экранированной витой парой для каждого сигнала и разными проводами заземления 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).

Рисунок D-3 Прокладка управляющего кабеля



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.

- Что касается клемм для подключения кабелей управления, см. описание клемм подключения GTVE в разделе «Выбор наконечников».

D.2 Прерыватели и электромагнитные контакторы

Прерыватель используется для предотвращения несчастных случаев с поражением электрическим током и коротких замыканий на землю, которые могут привести к возгоранию при утечке тока. Электромагнитный контактор в основном используется для управления включением и выключением питания главной цепи, что может эффективно отключить входное питание ПЧ в случае сбоя системы для обеспечения безопасности.

ТаблицаD-2 Выбор моделей плавких предохранителей/прерывателей/контакторов

Модель ПЧ	Плавкий предохранитель (A)	Прерыватель (A)	Номинальный ток контактора (A)
1-фазный 200–240 В перем. тока			
GD27-0R4G-S2-B-XX	10	10	9
GD27-0R7G-S2-B-XX	16	16	12
GD27-1R5G-S2-B-XX	32	25	18
GD27-2R2G-S2-B-XX	40	32	32
3-фазный 200–240 В перем. тока			
GD27-0R4G-2-B-EU	6	6	9
GD27-0R7G-2-B-EU	10	10	9
GD27-1R5G-2-B-EU	16	16	12
GD27-2R2G-2-B-EU	25	25	18
GD27-004G-2-B-EU	32	32	25
GD27-5R5G-2-B-EU	40	32	32
GD27-7R5G-2-B-EU	50	40	38
GD27-011G-2-B-EU	63	50	50
GD27-015G-2-B-EU	100	80	65
3-фазный 380–480 В перем. тока			
GD27-0R7G-4-B-XX	6	6	9
GD27-1R5G-4-B-XX	10	10	9
GD27-2R2G-4-B-XX	16	16	9
GD27-003G-4-B-XX	20	16	16
GD27-004G-4-B-XX	25	25	16
GD27-5R5G-4-B-XX	32	32	25
GD27-7R5G-4-B-XX	40	40	32
GD27-011G-4-B-XX	50	50	38
GD27-015G-4-B-XX	80	63	50
GD27-018G-4-B-XX	90	80	65

Модель ПЧ	Плавкий предохранитель (A)	Прерыватель (A)	Номинальный ток контактора (A)
GD27-022G-4-B-XX	100	80	65

Примечание:

- -XX означает, что пункт пустой, или -EU.
- 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.

D.3 Опциональное оборудование

Стабилизаторы, фильтры, тормозные компоненты и монтажные кронштейны являются внешним оборудованием и должны быть специально указаны при покупке.

D.3.1 Стабилизатор

Входной стабилизатор 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 A.5.1Длина 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 D-3 Выбор моделей стабилизатора

Модель ПЧ	Входной стабилизатор	Выходной стабилизатор
1-фазный 200–240 В перем. тока		
0.4kW	-	GDL-OCL0005-4CU
0.75kW	-	GDL-OCL0005-4CU
1.5kW	-	GDL-OCL0010-4CU
2.2kW	-	GDL-OCL0010-4CU
3-фазный 200–240 В перем. тока		
0.4kW	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
0.75kW	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1.5kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
2.2kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU

Модель ПЧ	Входной стабилизатор	Выходной стабилизатор
4kW	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0020-4CU
5.5kW	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
7.5kW	GDL-ACL0032-4CU	GDL-OCL0032-4CU
11kW	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0040-4AL
15kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL
3-фазный 380–480 В перем. тока		
0.75kW	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
1.5kW	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
2.2kW	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU
3kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
4kW	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
5.5kW	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU
7.5kW	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
11kW	GDL-ACL0035-4AL	GDL-OCL0025-4CU
15kW	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0035-4AL
18.5kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL
22kW	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL

Примечание:

- Номинальное падение входного напряжения входных стабилизаторов составляет 2%.
- Номинальное падение выходного напряжения выходных стабилизаторов составляет 1%.

D.3.2 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 D-4 Выбор моделей фильтров

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
1-фазный 200–240 В перем. тока		
0.4kW	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
0.75kW	FLT-PS2010H-B	FLT-L04006L-B
1.5kW	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
2.2kW	FLT-PS2025L-B	FLT-L04016L-B
3-фазный 200–240 В перем. тока		
0.4kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
0.75kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1.5kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
2.2kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
4kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
5.5kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
7.5kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
11kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
15kW	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
3-фазный 380–480 В перем. тока		
0.75kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1.5kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
2.2kW	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
3kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
4kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
5.5kW	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
7.5kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
11kW	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
15kW	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
18.5kW	FLT-P04065L-B	FLT-L04045L-B
22kW	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B

D.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. Когда данный ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или нуждается в резком замедлении, двигатель работает в генераторном режиме и передает энергию, запасенную нагрузкой, в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения шины постоянного тока. Если напряжение шины превышает определенное значение, ПЧ сообщает о неисправности по перенапряжению. Чтобы этого не происходило, вам необходимо сконфигурировать оборудование для реализации торможения.

Таблица D-5 Выбор тормозных компонентов

Модель ПЧ	Тормозной блок	Сопротивление, применимое для 100% тормозного момента (Ω)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт) (10% использование торможения)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)(50% использование торможения)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт) (80% использование торможения)	Минимальное допустимое тормозное сопротивление (Ω)
1-фазный 200–240 В перем. тока						
0.4kW	Встроенный	361	0.06	0.30	0.48	180

Модель ПЧ	Тормозной блок	Сопротивление, применимое для 100% тормозного момента (Ω)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт) (10% использование торможения)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)(50% использование торможения)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт) (80% использование торможения)	Минимальное допустимое тормозное сопротивление (Ω)
0.75kW	тормозной блок	192	0.11	0.56	0.90	100
1.5kW		96	0.23	1.10	1.80	60
2.2kW		65	0.33	1.70	2.64	39
3-фазный 200–240 В перем. тока						
0.4kW	-	361	0.06	0.3	0.48	180
0.75kW	-	192	0.11	0.56	0.9	100
1.5kW	-	96	0.23	1.1	1.8	60
2.2kW	-	65	0.33	1.7	2.64	39
4kW	-	42	0.52	2.6	4.1	36
5.5kW	-	26	0.8	4.13	6.6	25
7.5kW	-	19	1.13	5.63	9	13
11kW	-	13	1.65	8.3	13.2	8.8
15kW	-	9.6	2.3	11.3	18	6.4
3-фазный 380–480 В перем. тока						
0.75kW	-	653	0.11	0.56	0.90	300
1.5kW	-	326	0.23	1.13	1.80	170
2.2kW	-	222	0.33	1.65	2.64	130
3kW	-	122	0.6	3	4.8	100
4kW	-	122	0.6	3	4.8	80
5.5kW	-	89.1	0.75	4.13	6.6	60
7.5kW	-	65	1.13	5.63	9	51
11kW	-	44	1.7	8.3	13.2	31
15kW	-	32	2	11.2	18	23
18.5kW	-	26	3	14	22	19
22kW	-	22	3.3	17	26	17

Примечание:

- -Выбирайте тормозные резисторы в соответствии с данными, предоставленными INVT.
- Применение тормозных резисторов увеличивает максимальный тормозной момент ПЧ. В таблице приведены значения сопротивления и мощности для 100%-ого тормозного момента, 10%, 50%, 80%-ом использовании тормоза. Вы можете сконфигурировать тормозную систему в зависимости от фактических потребностей.

D.3.4 Монтажный кронштейн

D.3.4.1 Структура панели

Рис. D-4 Внешний вид панели (единица измерения: мм)

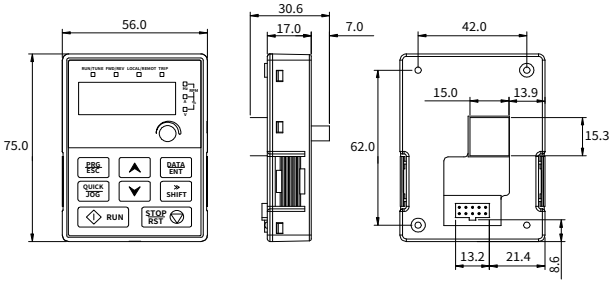
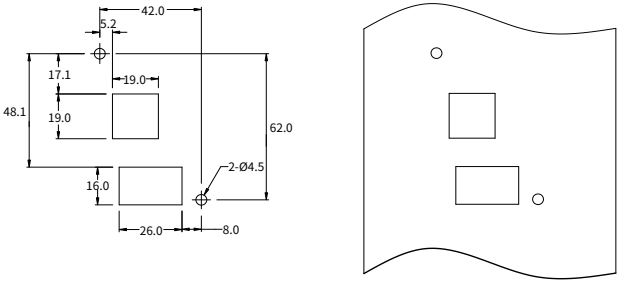


Рисунок D-5 Отверстия для крепления панели без кронштейна (ед. изм.: мм)



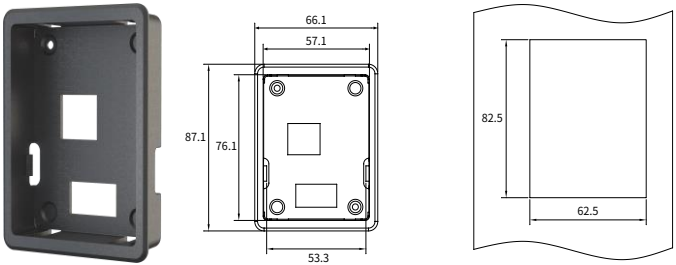
Номер заказа	11022-00121 (Без панели для копирования)	11022-00129 (Панель для копирования)
Внешний вид		

D.3.4.2 Монтажный кронштейн панели

Все модели поддерживают внешнюю панель управления, которые являются дополнительным оборудованием.

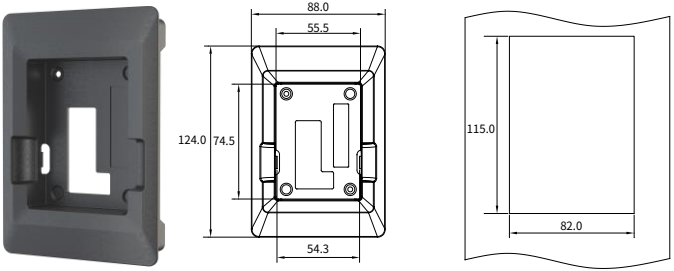
Вы можете установить внешнюю панель управления на кронштейн. Существует два типа кронштейнов, которые совместимы со всеми панелями. Кронштейн для крепления панели является дополнительной деталью. На Рис. D-6 и Рис. D-7 показаны размеры.

Рис. D-6 Внешние размеры монтажного кронштейна панели 1 (единица измерения: мм)



Наименование	Номер заказа
Монтажный кронштейн панели 1	61001-00090

Рис. D-7 Внешние размеры монтажного кронштейна панели 2 (единица измерения: мм)

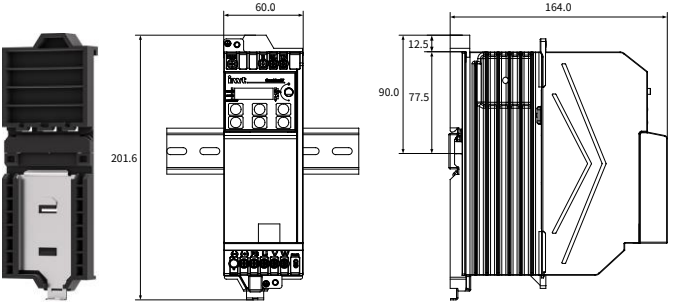


Наименование	Номер заказа
Монтажный кронштейн панели 2	11022-00136

D.3.4.3 Монтажный кронштейн для DIN-рейки

При выборе способа установки на DIN-рейку для конструкций A и B необходимо использовать монтажный кронштейн для DIN-рейки.

Рис. D-8 Размеры монтажного кронштейна для DIN-рейки (единица измерения: мм)



Наименование	Номер заказа
Монтажный кронштейн для DIN-рейки	11091-00014

ПриложениеE Функция безопасного отключения крутящего момента (STO)

Перед запуском функции STO подробно ознакомьтесь с описанием и соблюдайте все меры предосторожности, приведенные в данном руководстве.

E.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 31: Требования к помехоустойчивости систем, связанных с безопасностью, и оборудования, предназначенного для выполнения функций, связанных с безопасностью (функциональная безопасность) - Общепромышленное применение
IEC 61508-1	Функциональная безопасность электрических/ электронных/ программно-электронных систем, связанных с безопасностью - Часть 1: Общие требования
IEC 61508-2	Функциональная безопасность электрических/ электронных/ программно-электронных систем, связанных с безопасностью - Часть 2: Требования к электрическим/ электронным/ программно-электронным системам, связанным с безопасностью
IEC/EN 61800-5-2	Системы электрического привода с регулируемой скоростью. Часть 5-2: Требования 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	Характеристика
SIL	Уровень полноты безопасности	IEC 61508 IEC 62061	SIL2
PFH	Средняя вероятность опасных отказов в час	IEC 61508	$2{,}04 \times 10^{-10}$
HFT	Отказоустойчивость аппаратных средств	IEC 61508	1
SFF	Доля безопасных отказов	IEC 61508	94%

Код	Определение	Стандарт	Характеристика
DC	Диагностический охват	ISO 13849-1	90%
Cat.	Категория	ISO 13849-1	3

E.2 Описание функции безопасности

■ **Описание принципов работы функции STO**

Функция безопасного отключения крутящего момента (STO: (Safe Torque Off) отключает выход привода, аппаратно отключая сигналы привода и прекращая подачу электроэнергии на двигатель, таким образом, прекращая отключая внешний крутящий момент (см. рисунок E-2).Рис. E-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, неприемлемы, 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).

E.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. Для закрепления двигателя должен быть предусмотрен отдельный механический тормоз.
4. Если привод выходит из строя, двигатель может работать в диапазоне 180°, обеспечивая безопасность даже в опасных ситуациях.
5. Число оборотов и расстояние перемещения каждого типа двигателя следующие:
   - Вращающийся двигатель: может поворачиваться на 1/6 (от угла поворота вала двигателя).
   - Приводной двигатель: может поворачиваться на 1/20 (от угла поворота вала двигателя).
   - Линейный серво двигатель: может перемещаться на расстояние до 30 мм.

E.4 Схема подключения STO

По умолчанию клеммы функции STO +24B/H1/H2 закорочены.

Схема подключения приведена ниже:

1. При использовании функции STO, уберите перемычки между +24B/H1/H2.
2. При нормальном режиме работы контакт должен быть замкнут переключателем или реле.

Рис. E-1 Замыкание +24В/H1/H2 накоротко

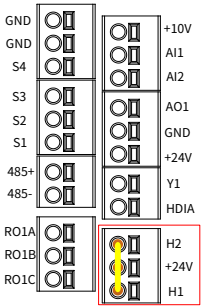
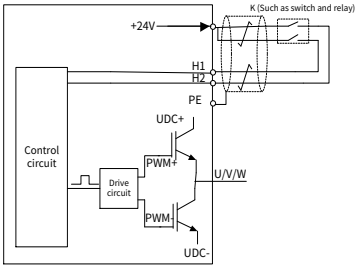


Рис. E-2 Схема подключения функции STO



Примечание:

- Символ "K" 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, переключатель или реле разомкнут, то ПЧ отключает выход и на дисплее отображается "E40".

E.5 Описание функций клемм STO

Функции клемм STO описаны в таблице ниже:

Маркировка клеммы	Описание функций
+24В	Диапазон напряжения: 24В±15% Для отключения функции STO закоротите +24В на H1 и H2
H1	Режим срабатывания STO: 0В<H1; H2<5В Режим отключения STO: 13В<H1; H2<30В
H2	Входной ток: 5 мА Входные сигналы функции STO

E.6 Таблица Функциональная логика STO

Функциональная логика H1, H2 и отображение на дисплее приведены в следующей таблице:

H1	H2	Состояние ПЧ	Отображение на панели	Описание неисправности
H1 замкнут	H2 замкнут	Работа в обычном режиме	Нет неисправности	-
H1 разомкнут	H2 разомкнут	Отключение вывода крутящего момента	E40	Безопасное отключение крутящего момента (STO)
H1 разомкнут	H2 замкнут	Отключение вывода крутящего момента	E41	Отказ по каналу H1
H1 замкнут	H2 разомкнут	Отключение вывода крутящего момента	E42	Отказ по каналу H2

Примечание: E43 означает, что сигналы на H1 и H2 ненормальны.

E.7 Описание задержек каналов STO

В следующей таблице описано время задержки срабатывания и индикации каналов STO:

Таблица E-1 Время задержки срабатывания и индикации каналов STO

Режим STO	Задержка срабатывания [1] и задержка индикации[2] STO
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: интервал времени между функцией STO и выходом индикации STO.

E.8 Приемо-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:

1. Первый запуск функций безопасности.
2. После любого изменения, внесенного в систему безопасности (включая печатную плату, изменение схемы подключении, замену компонента или настройку).
3. 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**

Этапы:	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: Если ПЧ работает, отправьте ему команду остановки и подождите, пока вал двигателя перестанет вращаться. Отсоедините цепь STO. Затем ПЧ должен перейти в режим безопасного отключения крутящего момента и прекратить подачу напряжения, а на панели отобразится "E40". Отправьте команду запуска ПЧ. Двигатель не должен запуститься.	

Этапы:	Тест	Результат
	Замкните цепь STO. Устраните неисправность, запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель может работать должным образом.	
	Когда двигатель работает, проверьте функцию STO следующим образом: Запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель работает должным образом. 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. Устраните неисправность, запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель сохраняет статическое состояние. Замкните цепь STO. 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. Запустите ПЧ и убедитесь, что двигатель работает должным образом. Отключите H1 и держите H2 замкнутым. Если двигатель работает, он должен остановиться, и на панели отобразится "E41". Отправьте команду запуска ПЧ. Двигатель не должен запуститься. Замкните цепь STO. В настоящее время неисправность не может быть устранена. Выключите и перезапустите ПЧ, а также убедитесь, что двигатель может работать должным образом. Отключите H2 и держите H1 замкнутым. Если двигатель работает, он должен остановиться, и на панели отобразится "E42". Отправьте команду запуска ПЧ. Двигатель не должен запуститься. Замкните цепь STO. 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 8.2Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению.

- Ошибка "E40" также может быть сброшена вручную или автоматически, путем настройки P08.52.

Неисправность ПЧ	Отображаемый код неисправности	Время отклика	Способ сброса
Работа в обычном режиме	Нет неисправности	-	-
Отключение вывода крутящего момента	E40	≤20 мс	Нажмите STOP/RST на панели
Отключение вывода крутящего момента	E41	≤20 мс	Сбросьте питание
Отключение вывода крутящего момента	E42	≤20 мс	Сбросьте питание

ПриложениеF Таблица функциональных параметров

Функциональные параметры ПЧ разделены на группы по функциям. Среди групп функциональных параметров группа P28 является группой калибровки аналоговых входов и выходов, группа P29 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 Базовые функции

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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 режима векторного управления 0, 1 сначала выполните автонастройку двигателя 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	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.02	Резерв	-	-	-
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(Максимальная выходная частота)	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: 0,00Гц–P00.04 (Верхний предел рабочей частоты) **Примечание:** Максимальная выходная частота≥Верхний предел частоты≥Нижний предел частоты.	0,00 Гц	◎
P00.06	Источник сигнала задания частоты A	Определяет источник задания частоты. Диапазон настройки: 0–8 0: Цифровые настройки с панели управления 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Простая программа ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор 8: Задание протокола связи Modbus	0	○
P00.07	Источник сигнала задания частоты B		1	○
P00.08	Выбор объекта задания частоты B	Определяет опорное значение для команды частоты B. Диапазон настройки: 0–1	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты A		
P00.09	Режим комбинирования источников задания	Определяет режим комбинирования источников установки частоты A/B. Диапазон настройки: 0–5 0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин. (A, B)	0	○
P00.10	Задание частоты с панели управления	Определяет установку частоты с панели управления. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P00.11	Время ускорения 1	Определяет время ускорения с частотой рампы. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Модель Ввод	○
P00.12	Время замедления 1	Определяет время замедления частоты рампы. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Модель Ввод	○
P00.13	Выбор направления работы	Определяет направление работы. Диапазон настройки: 0–2 0: Работа в направлении по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении 2: Вращение назад запрещено	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. 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.	Модель Ввод	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		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: 380 В 0,75 кВт и выше: 4 кГц Другие модели: 8 кГц Диапазон настройки: 1,0–15,0 кГц **Примечание:** Когда используемая частота превышает несущую частоту по умолчанию, ПЧ необходимо снижать 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: Автонастройка с вращением 1 2: Статическая автонастройка 1 (полная автонастройка) 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка)	0	◎
P00.16	Выбор функции AVR	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	Резерв	-	-	-
P00.18	Востановление функциональных параметров	Определяет функцию сброса параметров. Диапазон настройки: 0–3 0: Нет операции 1: Восстановить значения по умолчанию (за исключением параметров двигателя) 2: Очистить журнал неисправностей 3: Блокировка функционального кода	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		(заблокировать все функциональные коды) **Примечание:** Восстановление значений по умолчанию приведет к удалению пароля пользователя. После выполнения выбранной операции функциональный код автоматически восстанавливается до 0. После блокировки функционального кода значение любого функционального кода не может быть изменено.		

Группа P01 Управление запуском и остановкой

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.00	Режим запуска	Определяет режим запуска. Диапазон настройки: 0–2 0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск системы отслеживания оборотов (программное обеспечение)	0	◎
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	Определяет начальную частоту запуска ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц	0,50 Гц	◎
P01.02	Время удержания стартовой частоты	Определяет время удержания стартовой частоты. Диапазон настройки: 0,0–50,0с	0,0 с	◎
P01.03	Ток торможения перед запуском	Определяет тормозной ток перед запуском. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	◎
P01.04	Время торможения перед запуском	Определяет время торможения перед запуском. Диапазон настройки: 0,00–50,00 с	0,00 с	◎
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	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой. **Примечание:** S-образная кривая обычно применяется к элеваторам, конвейерам и другим областям применения, где требуется более плавный запуск или остановка. Необходимо также настроить функциональные коды P01.06, P01.07, P01.27, P01.28.		
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: 0,0–50,0с	0,1 с	◎
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: 0,0–50,0с	0,1 с	◎
P01.08	Режим остановки	Определяет режим остановки. Диапазон настройки: 0–1 0: Остановка с замедлением. После активации команды остановки ПЧ понижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления; после снижения частоты до скорости остановки (P01.15) ПЧ 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 остановки	Определяет начальную частоту торможения постоянным током. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц	○
P01.10	Время размагничивания	Определяет время размагничивания, то есть время ожидания перед торможением для остановки.	0,00 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Диапазон настройки: 0,00–30,00 с		
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: 0,00–50,00 с **Примечание:** Если значение равно 0, торможение постоянным током недоступно, и ПЧ замедляется до остановки в течение указанного времени.	0,00 с	○
P01.13	Время мертвой зоны вращения вперед/назад	Определяет время перехода в точке, заданной P01.14, при переключении ПЧ между режимами вращения вперед/назад. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	0,0 с	○
P01.14	Режим переключения вперед/назад	Определяет режим переключения вращения вперед/назад. Диапазон настройки: 0–2 0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после скорости остановки и задержки	1	◎
P01.15	Скорость остановки	Определяет скорость остановки (частоту). Диапазон настройки: 0,00–100,00 Гц	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: Установленное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме управления пространственным вектором напряжения) 1: Значение обнаружения скорости	1	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	Определяет время определения скорости остановки. Диапазон настройки: 0,00–100,00 с	0,00 с	◎
P01.18	Выбор защиты работы 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	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (действительно, если нижний предел частоты больше 0)	Определяет состояние работы ПЧ, когда задание частоты ниже нижнего предела. Диапазон настройки: 0x00–0x12 Единицы: при сокращении двигателя 0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: Ожидание в спящем режиме Десятки: Способ остановки 0: Остановка по инерции 1: Остановка с замедлением	0x00	◎
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Определяет время задержки выхода из спящего режима. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с (доступно только при P01.19 = 2)	0,0 с	○
P01.21	Выбор запуска после отключения питания	Определяет, будет ли ПЧ автоматически запускаться после повторного включения питания. Диапазон настройки: 0–1 0: Повторный запуск запрещен 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 перезапуска после	Определяет время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ при повторном	1,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	отключения питания Время	включении питания. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.21равен 1)		
P01.23	Время задержки запуска	Диапазон настройки: 0,0–600,0 с	0,0 с	○
P01.24	Время задержки скорости остановки	Диапазон настройки: 0,0–600,0 с	0,0 с	○
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: 0,0–60,0 с	2,0 с	○
P01.27	Время стартового отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон настройки: 0,0–50,0с	0,1 с	◎
P01.28	Время конечного отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон настройки: 0,0–50,0с	0,1 с	◎
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	Диапазон настройки: 0,0–150,0% (относительно процента от номинального выходного тока ПЧ)	0,0%	○
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием при запуске	Когда ПЧ запустится в режиме прямого запуска (P01.00=0), установите P01.30 на ненулевое значение, чтобы включить торможение коротким замыканием. Диапазон настройки: 0,00–50,00 с	0,00 с	○
P01.31	Время удержания торможения коротким замыканием во время остановки	Во время остановки, если рабочая частота ПЧ ниже начальной частоты торможения (P01.09), установите P01.31 на ненулевое значение, чтобы ввести торможение коротким замыканием для остановки. а затем выполните торможение постоянным током в	0,00 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		течение времени, указанного в P01.12. (См. описание P01.09–P01.12) Диапазон настройки: 0,00–50,00 с		
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчковом режиме	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с	0,300 с	○
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчковом режиме	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц	○
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон настройки: 0–3600,0 с	0,0 с	○
P01.35	Выбор метода отслеживания скорости	Диапазон настройки: 0x000–0x112 Бит: Выбор метода отслеживания 0: Слежение по частоте остановки 1: Слежение по номинальной частоте 2: Слежение по максимальной частоте Десять цифр: направление слежения 0: Однонаправленное (заданное направление) слежение 1: двунаправленное (прямое и обратное) слежение Сто цифр: предельный ток слежения (при превышении этого значения волна не генерируется) 0: 20% (относительно большего значения тока инвертора и двигателя) 1: 10% (относительно большего значения тока инвертора и двигателя)	0x000	○
P01.36	Выбор быстрого и медленного отслеживания оборотов	Диапазон настройки: 0–10000 Чем больше параметр, тем быстрее отслеживается скорость, но слишком большое значение приведет к ненадежному отслеживанию скорости.	300	○
P01.37	Коэффициент	Диапазон настройки: 0–50	10	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	слабого давления при отслеживании скорости			

Группа P02 Параметры двигателя 1

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P02.00	Тип двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1 0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	◎
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	◎
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 1–60000 об/мин	Зависит от модели	◎
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1200 В	Зависит от модели	◎
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,08–600,00A	Зависит от модели	◎
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного	Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	двигателя 1			
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01–655,35 А	Зависит от 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 асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	68,0%	○
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	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	40,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	асинхронного двигателя 1			
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	◎
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	◎
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 1–128	2	◎
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–1200 В	Зависит от модели	◎
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,08–600,00A	Зависит от модели	◎
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P02.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01–655,35 мГн	Зависит от модели	○
P02.22	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0,01–655,35 мГн	Зависит от модели	○
P02.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0–10000	300	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P02.24	СД1 Защита от перегрузки	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P02.25	СД1 Идентификация Ток	Диапазон настройки: 0–50%	10%	●
P02.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 1	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 переменной частотой (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	Используется для настройки коэффициента защиты от перегрузки двигателя, чем меньше коэффициент защиты от перегрузки двигателя, тем больше множитель перегрузки (M), тем легче защитить. Когда M=116%, защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 1 часа; когда M=150%, защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 12 минут; когда M=180%, защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 5 минут; когда M=200%, защита выполняется после перегрузки двигателя в течение 60 секунд; когда M≥400%, защита выполняется немедленно. Диапазон настройки: 20,0%–150,0%	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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: 0,000–30,000 кг·м²	0,000 кг·м²	○
P02.31	Расчет параметров двигателя по модели	Диапазон настройки: 0–1 0: Недействительный 1: Включено	0	◎
P02.32	Настройка коэффициента мощности асинхронного двигателя 1	Диапазон настройки: 0.00–1.00 Для асинхронных двигателей перед включением P02.31 необходимо установить параметры P02.32 в соответствии с заводской табличкой двигателя, иначе расчет может отклониться.	0.85	○
P02.33	Асинхронный двигатель 1 номинальная скорость высокое слово	Диапазон настройки: 0–30 (10kRPM)	0	◎
P02.34	Асинхронный двигатель1 Коэффициент насыщения сердечника1	Диапазон настройки: 0.0–00.0%	125.0%	○
P02.35	Асинхронный двигатель1 Коэффициент насыщения	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	125.0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	сердечника2			
P02.36	Коэффициент насыщения взаимной индуктивности 1	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	88.0%	○
P02.37	Коэффициент насыщения взаимной индуктивности 2	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	88.0%	○
P02.38	Взаимный слабый магнитный коэффициент 1	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	112.5%	○
P02.39	Взаимный слабый магнитный коэффициент 2	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	117.6%	○
P02.40	взаимный слабый магнитный коэффициент 3	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	122.8%	○
P02.41	Взаимный слабый магнитный коэффициент 4	Диапазон настройки: 0.0–200.0%	125.0%	○

Группа P03 Векторное управление двигателем 1

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	Диапазон настройки: 0,0–200,0 **Примечание:** Применимо только к режиму векторного управления.	20,0	○
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с **Примечание:** Применимо только к режиму векторного управления.	0,200 с	○
P03.02	Частота верхней точки переключения	Диапазон настройки: 0,00Гц–P03.05 **Примечание:** Применимо только к режиму векторного управления.	5,00 Гц	○
P03.03	Пропорциональны	Диапазон настройки: 0,0–200,0	20,0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	й коэффициент усиления контура скорости 2	**Примечание:** Применимо только к режиму векторного управления.		
P03.04	Время интегрирования контура скорости 2	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с **Примечание:** Применимо только к режиму векторного управления.	0,200 с	○
P03.05	Частота нижней точки переключения	Диапазон настройки: P03.02–P00.03(Максимальная выходная частота) **Примечание:** Применимо только к режиму векторного управления.	10,00 Гц	○
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0-8 (соответствует 0–2^8/10 мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (двигатель)	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 (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%	○
P03.09	Резерв	-	-	-
P03.10	Ширина полосы токового контура	Диапазон настройки: 0–2000 **Примечание:** ● P03.10 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	400	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		управления без PG 0 (P00.00=0) и режиму векторного управления без PG 1 (P00.00=1).		
P03.11	Задание крутящего момента	Диапазон настройки: 0–7 0–1: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 2: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI1 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI2 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3 5: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатое задание крутящего момента 7: Задание крутящего момента через протокол связи Modbus **Примечание:** Для асинхронного двигателя 100% соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–7) току крутящего момента двигателя. Для синхронного двигателя 100 % соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–7) номинальному току двигателя.	0	○
P03.12	Задание крутящего момента с панели управления	Диапазон настройки: -300,0%–300,0% (относительно номинального тока двигателя) **Примечание:** ● Для асинхронного двигателя 100% соответствует номинальному току крутящего момента двигателя. ● Для синхронного двигателя 100% соответствует номинальному току двигателя.	20,0%	○
P03.13	Крутящий момент с учетом заданного времени фильтрации Время	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с	0,010 с	○
P03.14	Источник задания	Диапазон настройки: 0–6	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	верхнего предела выходной частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом Выбор	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.16) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты 6：Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus **Примечание:** 100% соответствует максимальной частоте.		
P03.15	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом Выбор	Диапазон настройки: 0–6 0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.17) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты 6：Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus **Примечание:** 100% соответствует максимальной частоте.	0	○
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим	Определяет ограничение частоты при P03.14=0. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота) **Примечание:** 100% соответствует максимальной частоте.	50,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	моментом с панели			
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с панели	Определяет ограничение частоты при P03.15=0. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота) **Примечание:** 100% соответствует максимальной частоте.	50,00 Гц	○
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента	Диапазон настройки: 0–5 0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.20) 1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus **Примечание:** ● Для асинхронного двигателя 100% соответствует 1-кратному (опции 0) или 3-кратному (опции 1–5) току крутящего момента двигателя. ● Для синхронного двигателя 100 % соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–5) номинальному току двигателя.	0	○
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного момента	Диапазон настройки: 0–5 0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.21) 1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 3: Задание верхнего предела крутящего	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		момента через аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus **Примечание:** ● Для асинхронного двигателя 100% соответствует 1-кратному (опции 0) или 3-кратному (опции 1–5) току крутящего момента двигателя. ● Для синхронного двигателя 100 % соответствует 1-кратному (опции 0–1) или 3-кратному (опции 2–5) номинальному току двигателя.		
P03.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента с панели управления	Определяет предельный крутящий момент при P03.18=0. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (Для асинхронного двигателя 100% соответствует номинальному току крутящего момента двигателя; для синхронного двигателя 100% соответствует номинальному току двигателя.)	180,0%	○
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления	Определяет предельный крутящий момент при P03.19=0. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (Для асинхронного двигателя 100% соответствует номинальному току крутящего момента двигателя; для синхронного двигателя 100% соответствует номинальному току двигателя.)	180,0%	○
P03.22	Коэффициент ослабления потока при постоянной мощности	Используется, когда асинхронный двигатель находится в режиме ослабления потока. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	100,0%	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в зоне постоянной мощности	Диапазон настройки: 5%–100%	5%	○
P03.24	Максимальное	Определяет максимальное выходное	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	ограничение напряжения	напряжение ПЧ, которое составляет процент от номинального напряжения двигателя. Устанавливается в соответствии с фактическими условиями на месте. Диапазон настройки: 0,0–120,0%		
P03.25	Время предварительного возбуждения	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: 0,000–10,000 с	0,300 с	○
P03.26	Пропорциональный коэффициент усиления при ослаблении потока	Диапазон настройки: 0–8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости в векторном режиме	Диапазон настройки: 0–1 0: В соответствии с фактическим значением 1: В соответствии с заданным значением	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P03.29	Соответствующая точка частоты статического трения	Диапазон настройки: 0,50–P03.31	1,00 Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации трения на высокой скорости	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	Диапазон настройки: P03.29–P00.03(Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P03.32	Включение управления	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	крутящим моментом	1: Включено		
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока	Диапазон настройки: 0,0–300,0%	30,0%	○
P03.34	Резерв	-	-	-
P03.35	Выбор оптимизации режима управления	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: Выбор команды крутящего момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв Сотни: указывает, следует ли использовать интегральное разделение контура скорости 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв	0x0000	○
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,00 с	○
P03.37–P03.44	Резерв	-	-	-
P03.45	Максимальный ток ослабления потока синхронного двигателя	Диапазон настройки: 0,0–200,0%	100,0%	◎
P03.46	Резерв	-	-	-
P03.47	Компенсация задержки напряжения на шине	Диапазон настройки: 0–60000	0	○
P03.48–P03.61	Резерв	-	-	-

Группа P04 Управление V/F

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P04.00	Настройка кривой V/F двигателя 1	Определяет кривую V/F двигателя 1 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 регулировку в зависимости от характеристик нагрузки для достижения оптимального эффекта энергосбережения. 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 P04.27, для изменения характеристик кривой.	0	◎
P04.01	Увеличение крутящего момента двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0%–10,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1) **Примечание:** Когда значение установлено на 0,0%, ПЧ использует автоматическое увеличение крутящего момента.	0,0%	○
P04.02	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0%–50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 1)	20,0%	○
P04.03	Точка 1 частоты V/F	Когда P04.00=1 (кривая V/F с несколькими	0,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	двигателя 1	точками), можно задать кривую V/F через P04.03–P04.08. Диапазон настройки: 0,00Гц–P04.05 **Примечание:** V1＜V2＜V3，f1＜f2＜f3. Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя и остановке ПЧ по перегрузке по току.		
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1) **Примечание:** Обратитесь к описанию для P04.03.	0,0%	○
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	Диапазон настройки: P04.03–P04.07 **Примечание:** Обратитесь к описанию для P04.03.	0,00 Гц	○
P04.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1) **Примечание:** Обратитесь к описанию для P04.03.	0,0%	○
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1	Диапазон настройки: P04.05–P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05–P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1) **Примечание:** Обратитесь к описанию для P04.03.	0,00 Гц	○
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1) **Примечание:** Обратитесь к описанию для P04.03.	0,0%	○
P04.09	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 1	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%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных колебаний 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: 0–100	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1		10	○
P04.12	Контроль колебаний двигателя 1	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	30,00 Гц	○
P04.13–P04.26	Резерв	-	-	-
P04.27	Выбор канала установки напряжения	Диапазон настройки: 0–7 0: Установка напряжения с панели управления (выходное напряжение определяется P04.28) 1: Установка напряжения через AI1 2: Установка напряжения через AI2 3: Установка напряжения через AI3 4: Установка напряжения через HDIA 5: Многоступенчатая установка напряжения (значение настройки определяется группой P10) 6: Установка напряжения через PID 7: Установка напряжения через протокол связи MODBUS	0	○
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Цифровая настройка напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана "Панель управления". Диапазон настройки: 0,0%–100,0%	100,0%	○
P04.29	Время подъема напряжения	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с минимального выходного напряжения до максимальной выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	5,0 с	○
P04.30	Время снижения	Время снижения напряжения означает время,	5,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	напряжения	необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты до минимального выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с		
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Определяет верхний предел выходного напряжения. Диапазон настройки: P04.32–100,0% (относительно номинального напряжения двигателя)	100,0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	Определяет нижний предел выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0%–P04.31(относительно номинального напряжения двигателя)	0,0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока при постоянной мощности	1,00–1,30	1,00	○
P04.34	Для синхронного двигателя в режиме V/F ток возбуждения 1	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, указанной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0%–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	20,0%	○
P04.35	Для синхронного двигателя в режиме V/F ток возбуждения 2	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, указанной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0%–100,0% (относительно номинального тока двигателя)	10,0%	○
P04.36	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% (относительно номинальной частоты	20,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		двигателя).		
P04.37	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50	○
P04.38	Время интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30	○
P04.39–P04.51	Резерв	-	-	-

Группа P05 Входные клеммы

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P05.00	Выбор типа входа HDI	Диапазон настройки: 0–1 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA	0	◎
P05.01	Выбор функции клеммы S1	Диапазон настройки: 0–95 0: Нет функции 1: Вращение вперед 2: Вращение назад 3: Трехпроводное управление 4: Толчковый режим с прямым вращением 5: Толчок назад 6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправностей 8: Пауза в работе 9: Вход внешней неисправности 10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN)	1	◎
P05.02	Выбор функции клеммы S2		4	◎
P05.03	Выбор функции клеммы S3		7	◎
P05.04	Выбор функции клеммы S4		0	◎
P05.05	Выбор функции клеммы S5		0	◎
P05.06	Выбор функции клеммы S6		0	◎
P05.07	Выбор функции		0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	клеммы S7	12: Очистка настройки увеличения/ уменьшения частоты		
P05.08	Выбор функции клеммы S8	13: Переключение между настройками A и B	0	◎
P05.09	Выбор функции клеммы HDIA	14: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой B 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 в управлении 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: Резерв 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: Торможение постоянным током 35: Резерв 36: Переход на управление с панели управления 37: Переход на управление с клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда предварительного возбуждения 40: Обнуление объема энергопотребления 41: Поддержание объема энергопотребления 42: Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		43–55: Резерв 56: Аварийная остановка 57–60: Резерв 61: Переключение полярности PID 62–95: Резерв **Примечание:** Клеммы S5–S8 являются виртуальными клеммами, включение которых указано в P05.12. Состояние клемм может быть изменено только в режиме связи. Адрес связи - 0x200A.		
P05.10	Полярность входных клемм Выбор	Определяет полярность входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит равен 1, полярность входных клемм отрицательная. Диапазон настройки: 0x000–0x1FF	0x000	○
P05.11	Время фильтрации дискретного входа	Определяет время фильтрации выборки на клеммах S1–S8 и HDIA. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. Диапазон настройки: 0,000–1,000 с	0,010 с	○
P05.12	Настройка виртуальных клемм	Диапазон настройки: 0x00–0x3F (0: Отключено, 1: Включено) Bit0: Виртуальная клемма S1 Bit1: Виртуальная клемма S2 Bit2: Виртуальная клемма S3 Bit3: Виртуальная клемма S4 Bit4: виртуальная клемма S5 Bit5: виртуальная клемма S6 Bit6: виртуальная клемма S7 Bit7: виртуальная клемма S8 Bit8: виртуальная клемма HDIA **Примечание:** После запуска виртуальных клемм состояние клемм может быть изменено только в режиме связи. Адрес связи - 0x200A.	0x00	◎
P05.13	Режим управления клемм	Определяет режим управления клеммами. Диапазон настройки: 0–3 0: Двухпроводное управление 1 1: Двухпроводное управление 2	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2: Трехпроводное управление 1 3: Трехпроводное управление 2		
P05.14	Задержка включения клеммы S1 Время	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой входной клеммы при ее включении и выключении. Диапазон настройки: 0,000–50,000 с **Примечание:** Клеммы S5–S8 являются виртуальными клеммами, включение которых указано в P05.12. Состояние клемм может быть изменено только в режиме связи. Адрес связи - 0x200A.	0,000 с	○
P05.15	Задержка выключения клеммы S1 Время		0,000 с	○
P05.16	Задержка включения клеммы S2 Время		0,000 с	○
P05.17	Задержка выключения клеммы S2 Время		0,000 с	○
P05.18	Задержка включения клеммы S3 Время		0,000 с	○
P05.19	Задержка выключения клеммы S3 Время		0,000 с	○
P05.20	Задержка включения клеммы S4 Время		0,000 с	○
P05.21	Задержка выключения клеммы S4 Время		0,000 с	○
P05.22	Задержка включения клеммы S5 Время		0,000 с	○
P05.23	Задержка выключения клеммы S5 Время		0,000 с	○
P05.24	Задержка включения клеммы S6 Время		0,000 с	○
P05.25	Задержка выключения клеммы S6 Время		0,000 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P05.26	Задержка включения клеммы S7 Время		0,000 с	○
P05.27	Задержка выключения клеммы S7 Время		0,000 с	○
P05.28	Задержка включения клеммы S8 Время		0,000 с	○
P05.29	Задержка выключения клеммы S8 Время		0,000 с	○
P05.30	Время задержки включения клеммы HDIA		0,000 с	○
P05.31	Время задержки отключения клеммы HDIA		0,000 с	○
P05.32	Нижний предел AI1	Функциональный код в данной части 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 максимальный или минимальный вход. При аналоговом входе в качестве входа тока, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В. В различных условиях использования номинальное значение, соответствующее 100,0% аналоговой настройки, может отличаться. Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного применения для подробностей. Подробную информацию см. в разделе 6.9.2.1Аналоговый вход. **Примечание:**	0,00 В	○
P05.33	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0,0%	○
P05.34	Верхний предел AI1		10,00 В	○
P05.35	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100,0%	○
P05.36	Время входного фильтра AI1		0,030 с	○
P05.37	Нижний предел AI2		0,00 В	○
P05.38	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		0,0%	○
P05.39	Верхний предел AI2		10,00 В	○
P05.40	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		100,0%	○
P05.41	Время входного фильтра AI2		0,030 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P05.42	Нижний предел AI3	• AI1: поддерживает 0–10 В, что соответствует 0–20 мА. • AI2: поддерживает 0–10 В, не может вводить ток. • AI3: потенциометр, не может вводить ток.	0,00 В	○
P05.43	Соответствующая настройка нижнего предела AI3		0,0%	○
P05.44	Верхний предел AI3		10,00 В	○
P05.45	Соответствующая настройка верхнего предела AI3	Диапазон настройки представлен ниже: P05.32: 0,00В–P05.34 P05.33: -300,0%–300,0%	100,0%	○
P05.46	Время входного фильтра AI3	P05.34: P05.32–10,00В P05.35: -300,0%–300,0%	0,030 с	○
P05.47	Нижний предел частоты HDIA	P05.36: 0,000–10,000 с P05.37: 0,00В–P05.39 P05.38: -300,0%–300,0% P05.39: P05.37–10,00В P05.40: -300,0%–300,0% P05.41: 0,000–10,000 с P05.42: 0,00В–P05.44 P05.43: -300,0%–300,0% P05.44: P05.42–10,00В P05.45: -300,0%–300,0% P05.46: 0,000–10,000 с P05.47: 0,000кГц–P05.49	0,000 кГц	○
P05.48	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	Диапазон настройки: -300,0%–300,0%	0,0%	○
P05.49	Верхний предел частоты HDIA	Диапазон настройки: P05.47–50,000 кГц	50,000 кГц	○
P05.50	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	Диапазон настройки: -300,0%–300,0%	100,0%	○
P05.51	Время входного фильтра частоты HDIA	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с	0,030 с	○
P05.52	Выбор типа входного сигнала AI1	Диапазон настройки: 0–1 0: Тип напряжения 1: Тип тока **Примечание:** Когда DIP-переключатель AI1	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		установлен в положение "V", установите значение 0; в противном случае установите значение 1.		
P05.53	Выбор источника входного сигнала AI3	Диапазон настройки: 0–1 0: Встроенный потенциометр 1: Потенциометр на внешней панели **Примечание:** См. в описании аналогового потенциометра в разделе "Инструкции по эксплуатации панели управления".	0	◎
P05.54	Клеммный режим S	0–1 0: режим NPN 1: режим PNP	0	◎

Группа P06 Выходные клеммы

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P06.00	Резерв	-	-	-
P06.01	Выбор выхода Y1	Диапазон настройки: 0–63	0	○
P06.02	Резерв	0: Недействительно	-	-
P06.03	Выход реле RO1 Выбор	1: В работе 2: Вращение вперед	1	○
P06.04	Выход реле RO2 Выбор	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	5	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		подсчета 19: Достижение указаного значения подсчета 20: Внешняя неисправность активна 21: Резерв 22: Достижение времени работы 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Резерв 25: Резерв 26: Завершение установки напряжения шины постоянного тока 27–28: Резерв 29: Действие STO 30–36: Резерв 37: Достижение любой частоты 38–63: Резерв		
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Определяет полярность выходных клемм. Диапазон настройки: 0x00–0x0F Bit0: Y1 Bit1: резерв Bit2: RO1 Bit3: RO2	0x00	○
P06.06	Время задержки включения Y1	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой выходной клеммы при ее включении и выключении. Диапазон настройки: 0,000–50,000 с	0,000 с	○
P06.07	Время задержки выключения Y1	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой выходной клеммы при ее включении и выключении. Диапазон настройки: 0,000–50,000 с	0,000 с	○
P06.08–P06.09	Резерв	-	-	-
P06.10	Время задержки включения реле RO1	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой выходной клеммы при ее включении и выключении. Диапазон настройки: 0,000–50,000 с	0,000 с	○
P06.11	Время задержки отключения реле RO1	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой выходной клеммы при ее включении и выключении.	0,000 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Диапазон настройки: 0,000–50,000 с		
P06.12	Время задержки включения реле RO2	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой выходной клеммы при ее включении и выключении. Диапазон настройки: 0,000–50,000 с	0,000 с	○
P06.13	Время задержки отключения реле RO2	Определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой выходной клеммы при ее включении и выключении. Диапазон настройки: 0,000–50,000 с	0,000 с	○
P06.14	Выбор выхода AO1	Диапазон настройки: 0–63	0	○
P06.15	Резерв		0	○
P06.16	Резерв	0: Рабочая частота (100% соответствует максимальной выходной частоте) 1: Заданная частота (100% соответствует максимальной выходной частоте) 2: Задание частоты рампы (100% соответствует максимальной выходной частоте) 3: Рабочая скорость вращения (100% соответствует синхронной 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) 8: Заданный крутящий момент (100% соответствует 2-кратному номинальному току двигателя) 9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 100% соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя) 10: Входное значение AI1 (0–10 В/0–20 мА) 11: Входное значение AI2 (0–10 В) 12: Входное значение AI3 (0–10 В) 13: Входное значение HDIA (0,00–50,00 кГц)	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		14: значение настройки 1 Modbus (0–1000) 15: значение настройки 2 Modbus (0–1000) 16–21: резерв 22: Ток крутящего момента (100% соответствует 3-кротному номинальному току двигателя) 23: Ток возбуждения (100% соответствует 3-кротному номинальному току двигателя) 24: Задание частоты (биполярная) 25: Задание частоты рампы (биполярная) 26: Рабочая скорость вращения (биполярная) 27–29: резерв 30: Рабочая скорость вращения (100% соответствует 2-кратной номинальной синхронной скорости вращения двигателя) 31: Выходной крутящий момент (100% соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя) 32–63: Резерв		
P06.17	Нижний выходной предел AO1	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. Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1 мА эквивалентен напряжению 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается. Подробную информацию см. в разделе 6.9.2.2Аналоговый выход. **Примечание:** AO1 поддерживает 0–10 В, что соответствует 0–20 мА. Диапазон настройки представлен ниже: P06.17 Диапазон настройки: -300,0%–P06.19 P06.18 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В	0,0%	○
P06.18	Нижний предел соответствует AO1 Выход		0,00 В	○
P06.19	Верхний выходной предел AO1		100,0%	○
P06.20	Верхний предел соответствует AO1 Выход		10,00 В	○
P06.21	Выходная фильтрация AO1 Время		0,000 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		P06.19 Диапазон настройки: P06.17–300,0% P06.20 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P06.21 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с		
P06.22–P06.32	Резерв	-	-	-
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	Сигнал "Достижение любой частоты" выводится, когда задание частоты рампы превышает значение, указанное в P06.33, и эта ситуация длится более времени, указанного в P06.34. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	1,00 Гц	○
P06.34	Значение достигаемой частоты для обнаружения Время	Диапазон настройки: 0–3600,0 с	0,5 с	○

Группа P07 Человеко-машинный интерфейс

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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 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	0	○
P07.01	Копирование	Диапазон настройки: 0–4	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	функциональных параметров	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:** Функция копирования параметров доступна только при наличии внешней панели для копирования параметров. При использовании встроенной светодиодной панели с защитной пленкой или внешней общей панели нельзя выполнить функцию копирования параметров.		
P07.02	Выбор функций клавиш	Диапазон настройки: 0x00–0x26 Единицы: Выбор функции с помощью клавиши PRO/JOG (долгое нажатие) 0: Нет функции 1: Толчковый режим 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад 4: Очистка настройки UP/DOWN 5: Остановка по инерции 6: Последовательное переключение методов выполнения команд Десятки: Резерв	0x01	◎
P07.03	Выбор последовательности переключения каналов управления с помощью клавиши PRO/JOG (долгое нажатие)	Определяет последовательность переключения каналов управления, когда P07.02=6. Диапазон настройки: 0–3 0: Управление с панели → управление с клемм → управление по протоколу связи 1: Управление с панели ←→ управление с клемм 2: Управление с панели ←→ управление по протоколу связи 3: Управление с клемм ←→ управление по протоколу связи	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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 с панели 1: Действительно для управления с панели и клемм 2: Действительно для управления от панели и протоколов связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор параметра отображения состояния работы 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Рабочая частота (горит "Гц") Bit1: Заданная частота (мигает "Гц") Bit2: Напряжение шины (горит "В") Bit3: Выходное напряжение (горит "В") Bit4: Выходной ток (горит "А") Bit5: Рабочая скорость вращения (горит "об/мин") Bit6: Выходная мощность (горит "%") Bit7: Выходной крутящий момент (горит "%") Bit8: Установленное значение PID (мигает "%") Bit9: Значение обратной связи PID (горит "%") Bit10: Состояние входных клемм Bit11: Состояние выходных клемм Bit12: Значение настройки крутящего момента (горит "%") Bit13: Значение подсчета импульсов Bit14: Процент перегрузки двигателя (горит "%") Bit15: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости	0x03FF	○
P07.06	Выбор параметра отображения состояния работы 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Аналоговое значение AI1 (горит "В") Bit1: Аналоговое значение AI2 (горит "В") Bit2: Аналоговое значение AI3 (горит "В") Bit3: Частота высокоскоростного импульса HDIA Bit4: Резерв	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Bit5: Процент перегрузки ПЧ (горит "%") Bit6: Установленное значение частоты рампы (горит "Гц") Bit7: Линейная скорость Bit8: резерв Bit9: Верхний предел частоты Bit10–Bit15: резерв		
P07.07	Выбор параметров отображения в состоянии остановки	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF Bit0: Заданная частота (горит "Гц", медленно мигает "частота") Bit1: Напряжение шины (горит "В") Bit2: Состояние входных клемм Bit3: Состояние выходных клемм Bit4: Установленное значение PID (мигает "%") Bit5: Значение обратной связи PID (горит "%") Bit6: Значение настройки крутящего момента (горит "%") Bit7: Аналоговое значение AI1 (горит "В") Bit8: Аналоговое значение AI2 (горит "В") Bit9: Аналоговое значение AI3 (горит "В") Bit10: Частота высокоскоростного импульса HDIA Bit11: резерв Bit12: Значение подсчета Bit13: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости Bit14: Верхний предел частоты Bit15: резерв	0x00FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	Диапазон настройки: 0,01–10,00 Отображаемая частота = Рабочая частота*P07.08	1,00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости вращения	Диапазон настройки: 0,1–999,9% Механическая скорость вращения = 120 × Отображаемая рабочая частота × P07.09÷Число пар полюсов двигателя	100,0%	○
P07.10	Коэффициент отображения	Диапазон настройки: 0,1–999,9% Линейная скорость=механическая скорость	1,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	линейной скорости	вращения×P07.10		
P07.11	Версия программного обеспечения платы управления	Диапазон настройки: 1,00–655,35	Подтверждение версии	●
P07.12	Температура инверторного модуля	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	●
P07.13	Версия программного обеспечения силовой платы	Диапазон настройки: 1,00–655,35	Подтверждение версии	●
P07.14	Совокупное время работы устройства Время	Диапазон настройки: 0–65535 ч	0 ч	●
P07.15	Объем энергопотребления ПЧ Старший бит	Отображает объем энергопотребления ПЧ. Объем энергопотребления ПЧ=P07.15×1000+P07.16 Диапазон настройки: 0–65535 кВт/ч (*1000)	0кВтч	●
P07.16	Объем энергопотребления ПЧ Младший бит	Отображает объем энергопотребления ПЧ. Объем энергопотребления ПЧ=P07.15×1000+P07.16 Диапазон настройки: 0,0–999,9 кВт/ч	0,0кВтч	●
P07.17	Модель ПЧ	Диапазон настройки: 0–1	0	●
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	Диапазон настройки: 0,4–3000,0 кВт	0,4 кВтч	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	Диапазон настройки: 50–520В	380В	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	Диапазон настройки: 0,01–600,00A	0,01A	●
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-	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	код 4			
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 текущей неисправности	Диапазон настройки: 0–94 0: Нет неисправности 1–3: Резерв 4: Перегрузка по току при ускорении (E4) 5: Перегрузка по току при замедлении (E5) 6: Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью (E6) 7: Перенапряжение при ускорении (E7) 8: Перенапряжение при замедлении (E8) 9: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (E9) 10: Пониженное напряжение шины постоянного тока (E10) 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 протокола связи 485 (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) 29–31: Резерв	0	●
P07.28	Тип предыдущей неисправности 1		0	●
P07.29	Тип предыдущей неисправности 2		0	●
P07.30	Тип предыдущей неисправности 3		0	●
P07.31	Тип предыдущей неисправности 4		0	●
P07.32	Тип предыдущей неисправности 5		0	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		32: Короткое замыкание на землю (E32) 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) 44–91: резерв 92: Обрыв AI1 (E92) 93: Обрыв AI2 (E93) 94: Обрыв AI3 (E94)		
P07.33	Работа при текущей неисправности Частота	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.34	Задание частоты рампы при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.35	Выход при текущей неисправности Напряжение	Диапазон настройки: 0–1200 В	0 В	●
P07.36	Выход при текущей неисправности Ток	Диапазон настройки: 0,00–630,00A	0,00A	●
P07.37	Шина при текущей неисправности Напряжение	Диапазон настройки: 0,0–2000,0В	0,0 В	●
P07.38	Максимальная температура при текущей неисправности	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	неисправности			
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.41	Рабочая частота при предыдущей неисправности 1 Частота	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.42	Рампа при предыдущей неисправности 1 Задание частоты	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.43	Выход при предыдущей неисправности 1 Напряжение	Диапазон настройки: 0–1200 В	0 В	●
P07.44	Выход при предыдущей неисправности 1 Ток	Диапазон настройки: 0,00–630,00A	0,00A	●
P07.45	Напряжение шины при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0,0–2000,0В	0,0 В	●
P07.46	Температура при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	●
P07.47	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Рабочая частота при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	Частота			
P07.50	Задание частоты рампы при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.51	Выход при предыдущей неисправности 2 Напряжение	Диапазон настройки: 0–1200 В	0 В	●
P07.52	Выход при предыдущей неисправности 2 Ток	Диапазон настройки: 0,00–630,00A	0,00A	●
P07.53	Шина при предыдущей неисправности 2 Напряжение	Диапазон настройки: 0,0–2000,0В	0,0 В	●
P07.54	Температура при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: -20,0–120,0°C	0,0°C	●
P07.55	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●

Группа P08 Расширенные функции

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P08.00	Время ускорения 2	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.01	Время замедления 2	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.02	Время ускорения 3	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
			модели	
P08.03	Время замедления 3	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.04	Время ускорения 4	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.05	Время замедления 4	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.06	Рабочая частота толчкового режима	Определяет установленную частоту ПЧ при толчковом режиме. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	5,00 Гц	○
P08.07	Ускорение при толчковом режиме Время	Определяет время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до максимальной выходной частоты P00.03. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.08	Замедление при толчковом режиме Время	Определяет время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.09	Частота скачка 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: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц	○
P08.10	Амплитуда частоты скачка 1		0,00 Гц	○
P08.11	Частота скачка 2		0,00 Гц	○
P08.12	Амплитуда частоты скачка 2		0,00 Гц	○
P08.13	Частота скачка 3		0,00 Гц	○
P08.14	Амплитуда частоты скачка 3		0,00 Гц	○
P08.15	Амплитуда плавающей частоты	Диапазон настройки: 0,0–100,0% (относительно заданной частоты)	0,0%	○
P08.16	Амплитуда частоты внезапного скачка	Диапазон настройки: 0,0–50,0% (относительно амплитуды плавающей частоты)	0,0%	○
P08.17	Время нарастания плавающей частоты	Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с	5,0 с	○
P08.18	Время падения	Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с	5,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	плавающей частоты			
P08.19	Частота переключения времени ускорения/замедления Частота	Диапазон настройки: 0,00–P00.03 (максимальная частота) 0,00 Гц: Без переключения Когда текущая рабочая частота больше P08.19, переключитесь на время ускорения/замедления 2.	0,00 Гц	○
P08.20	Частотный порог начала управления падением	Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц	2,00 Гц	○
P08.21	Опорная частота времени ускорения/замедления Частота	Диапазон настройки: 0–2 0: Максимальная выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц **Примечание:** Действует только для прямолинейного ускорения/замедления.	0	◎
P08.22	Расчет 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 частоты	Диапазон настройки: 0–1 0: Два знака после запятой 1: Один знак после запятой	0	○
P08.24	Количество знаков после запятой для линейной скорости	Диапазон настройки: 0–3 0: Без десятичной запятой 1: один разряд 2: два разряда 3: три разряда	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	Количество автоматических сбросов неисправностей	Определяет количество автоматических сбросов неисправностей при выборе автоматического сброса для ПЧ. Когда количество раз непрерывного сброса	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		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		
P08.29	Настройка интервала автоматического сброса неисправности	Определяет интервал времени с момента возникновения неисправности до момента вступления в силу автоматического сброса неисправности. Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с	1,0 с	○
P08.30	Коэффициент падения частоты при регулировании падения	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	○
P08.31	Выбор канала переключения двигателя 1 и двигателя 2	Диапазон настройки: 0x0000–0x0011 Бит: Выбор канала переключения 0: Переключение клемм 1: Коммутация по Modbus Десять битов: выбор разрешения переключения во время работы 0: Нет переключения во время работы 1: Переключение во время работы	0x0000	◎
P08.32	Значение определения электрического уровня FDT1	Просматривает значение определения 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: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P08.33	Значение	Просматривает значение обнаружения	5,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	обнаружения запаздывания FDT1	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)		
P08.34	Значение обнаружения 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: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения запаздывания FDT2	Просматривает значение обнаружения запаздывания 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: 0,0–100,0% (относительно	5,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		уровня FDT2)		
P08.36	Значение обнаружения достижения 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: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц	○
P08.37	Включение динамического торможения	Диапазон настройки: 0–1 0: Динамическое торможение отключено 1: Динамическое торможение включено	0	○
P08.38	Предельное значение напряжения для динамического торможения	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. Диапазон настройки: 200,0–2000,0В	Напряжение 220В: 380,0В; Напряжение 380В: 700,0В; Напряжение 660В: 1120,0В	○
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	Диапазон настройки: 0–2 0: Нормальный рабочий режим 1: После включения питания вентилятор работает непрерывно 2: Рабочий режим 2	0	○
P08.40	Выбор широко-импульсной модуляции (ШИМ)	Диапазон настройки: 0x000–0x221 Единицы: Выбор режима ШИМ 0: Режим ШИМ 1, трехфазная модуляция 1: Режим ШИМ 2, трехфазная модуляция и двухфазная модуляция Десятки: Ограничение низкоскоростного 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	0x100	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		ограничений Сотни: Выбор режима компенсации мертвой зоны 0: Режим компенсации 1 1: Режим компенсации 2		
P08.41	Выбор перемодуляции	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: Выбор включения перемодуляции 0: Перемодуляция недействительна 1: Перемодуляция действительна Десятки: Резерв Сотни: Выбор предела несущей частоты 0: С ограничением 1: Без ограничения Тысячи: Резерв	0x1001	◎
P08.42	Настройки цифрового управления с клавиатуры	Диапазон настройки: 0x0000–0x1223 Единицы: выбор разрешения частоты 0: Λ/V регулирование ключом эффективно 1: Λ/V регулирование ключом действует 2: Λ/V ключ недействителен 3: Λ/Vkey is invalid Десятки: Выбор управления частотой 0: Действует только для настройки P00.06=0 или P00.07=0. 1: Эффективно для всех частотных режимов 2: Недействительно для многоскоростного режима, когда многоскоростной режим имеет приоритет. Сотни: Выбор действия при отключении 0: Эффективно для настройки 1: Действует во время работы, очищается после отключения 2: Действует во время работы, очищается после получения команды останова Тысячи бит: Λ/V интегральная функция клавиши 0: Эффективно для интегральной функции 1: Недействительная интегральная функция	0x0000	○
P08.43	Цифровое	Диапазон настройки: 0.01–10.00	0.10	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	управление скоростью интеграции с клавиатуры			
P08.44	Настройка управления с клемм UP/DOWN	Диапазон настройки: 0x000–0x221 Единицы: Выбор регулятора частоты 0: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, действительна 1: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, недействительна Десятки: Выбор регулятора частоты 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все срежимы 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	0x000	○
P08.45	Скорость интегрирования приращения частоты с клеммы UP	Диапазон настройки: 0,01–50,00 Гц/с	0,50 Гц/с	○
P08.46	Скорость интегрирования приращения частоты с клеммы DOWN	Диапазон настройки: 0,01–50,00 Гц/с	0,50 Гц/с	○
P08.47	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 связи Modbus 0: Сохранение настройки при отключении питания	0x000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		1: Сброс настройки при отключении питания Сотни: Резерв		
P08.48	Начальное значение объема энергопотребления Старший бит	Служит для настройки начального значения объема энергопотребления. Начальное значение объема энергопотребления=P08.48×1000+P08.49 Диапазон настройки: 0–59999 кВтч (k)	0 кВт/ч	○
P08.49	Младший бит начального значения объема энергопотребления	Служит для настройки начального значения объема энергопотребления. Начальное значение объема энергопотребления=P08.48×1000+P08.49 Диапазон настройки: 0,0–999,9 кВт/ч	0,0 кВт/ч	○
P08.50	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 100–150: чем выше коэффициент, тем сильнее торможение. Диапазон настройки: 0, 100–150	0	○
P08.51	Коэффициент входной мощности ПЧ	Регулирует отображаемое значение тока на входной стороне переменного тока. Диапазон настройки: 0,00–1,00	0,56	○
P08.52	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	○
P08.53	Верхнее предельное	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная частота)	0,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	значение смещения частоты при управлении крутящим моментом	**Примечание:** Действительно только при управлении крутящим моментом.		
P08.54	Выбор верхней предельной частоты ускорения/замедления при управлении крутящим моментом	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	○
P08.55	Автоматическое снижение несущей частоты	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включено **Примечание:** 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	○
P08.56	Минимальная несущая частота	Диапазон настройки: 0,0–15,0 кГц	4,0 кГц	○
P08.57	Температурная точка автоматического снижения несущей частоты	Диапазон настройки: 40,0–85,0°C	70,0°C	○
P08.58	Интервал снижения несущей частоты	Диапазон настройки: 0–30 с	10 сек.	○
P08.59	Порог обнаружения отключения AI1	Диапазон настройки: 0–100% (относительно 10В)	0%	○
P08.60	Порог обнаружения отключения AI2	Диапазон настройки: 0–100% (относительно 10В)	0%	○
P08.61	Порог обнаружения отключения AI3	Диапазон настройки: 0–100% (относительно 10В)	0%	○
P08.62	Фильтрация	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с	0,000 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	выходного тока Время			
P08.63	Фильтрация выходного крутящего момента	Диапазон настройки: 0–8	8	○
P08.64	Включение STO	Диапазон настройки: 0–1 0: Недействительно 1: Включено	0	○
P08.65	Обнаружение питания STO	Диапазон настройки: 0–1 0: в норме 1: отклонение	0	●
P08.66–P08.68	Резерв	-	-	-

Группа P09 Управление PID

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P09.00	Выбор источника установка PID	Определяет целевой объем процесса PID данного канала. Диапазон настройки: 0–6 0: Установка через P09.01 1: Установка через аналоговую величину AI1 2: Установка через аналоговую величину AI2 3: Установка через аналоговую величину AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Многоступенчатая установка 6: Установка через протокол связи Modbus **Примечание:** 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%).	0	○
P09.01	Установка значения PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	○
P09.02	Выбор источника	Определяет канал обратной связи PID.	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	обратной связи PID	Диапазон настройки: 0–4 0: Обратная связь через аналоговую величину AI1 1: Обратная связь через аналоговую величину AI2 2: Обратная связь через аналоговую величину AI3 3: Обратная связь через высокоскоростной импульс HDIA 4: Обратная связь через протокол связи Modbus **Примечание:** Опорный канал и канал обратной связи не могут перекрываться, в противном случае PID-регулятор не подлежит эффективному управлению.		
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	Диапазон настройки: 0–1 0: Положительный выход PID: Когда сигнал обратной связи превышает установленное значение PID, выходная частота ПЧ будет уменьшаться, чтобы сбалансировать PID. Например, управление натяжением PID при намотке. 1: Отрицательный выход PID: Когда сигнал обратной связи превышает установленное значение PID, выходная частота ПЧ увеличится, чтобы сбалансировать PID. Например, управление натяжением PID при размотке.	0	○
P09.04	Пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Данная настройка используется для пропорционального коэффициента усиления P входа PID. Диапазон настройки: 0,00–100,00	1,80	○
P09.05	Время интегрирования (Ti)	Определяет скорость интегральной регулировки PID-регулятора по отклонению между обратной связью PID и установленным значением. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,90 с	○
P09.06	Время дифференцирован	Определяет силу регулирования дифференциального регулятора PID по	0,00 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	ия (Td)	отношению к скорости изменения отклонения между обратной связью PID и установленным значением. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с		
P09.07	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: 0,001–1,000 с	0,001 с	○
P09.08	Предел отклонения управления PID	Определяет максимальное значение отклонения, допускаемое для выходного значения PID-системы относительно установленного значения замкнутого контура, что позволяет регулировать точность и стабильность работы PID-системы. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P09.09	Верхний предел выхода PID	Определяет верхний предел выходного значения PID-регулятора. 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03) или максимального напряжения (P04.31) Диапазон настройки: P09.10–100,0%	100,0%	○
P09.10	Нижний предел выхода PID	Определяет нижний предел выходного значения PID-регулятора. 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03) или максимального напряжения (P04.31) Диапазон настройки: -100,0%–P09.09	0,0%	○
P09.11	Значение обнаружения обрыва обратной связи	Определяет значение автономного обнаружения обратной связи PID. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P09.12	Обнаружение обрыва обратной связи Время	Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	1,0 с	○
P09.13	Выбор PID-регулятора	Диапазон настройки: 0x0000–0x1111 Единицы: 0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная	0x0001	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		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.		
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Диапазон настройки: 0,00–100,00 Точка переключения низких частот: 5,00 Гц порог высокочастотного переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует параметрам высокой частоты), а середина - это линейная интерполяция между этими двумя точками.	1,00	○
P09.15	Ускорение/замедление команды PID Время	Диапазон настройки: 0,0–1000,0 с	0,0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода PID	Диапазон настройки: 0,000–10,000 с	0,000 с	○
P09.17	Резерв	-	-	-
P09.18	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,90 с	○
P09.19	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,00 с	○
P09.20	Низкочастотная	Диапазон настройки: 0,00–P09.21	5,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	точка переключения параметров PID			
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон настройки: P09.20–P00.03	10,00 Гц	○
P09.22–P09.26	Резерв	-	-	-

Группа P10 ПЛК и многоступенчатая скорость

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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	Диапазон настройки: -300,0–300,0%	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	скорость 1	Установка частоты 100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).		
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%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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)	○
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	0,0 с (мин)	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		P10.37.		
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 ступеней 0–7 ПЛК	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 8–15 ПЛК	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P10.36	Режим перезапуска ПЛК Выбор	Диапазон настройки: 0–1 0: Перезапуск с первого шага; если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой остановки, неисправностью или отключением питания), он запустится с первого шага после перезапуска. 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	Единица измерения времени для многоступенча той	Диапазон настройки: 0–1 0: секунда; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах.	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	скорости Выбор	1: минута; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах.		

Группа P11 Параметры защиты

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P11.00	Защита от потери фазы	Диапазон настройки: 0x000–0x011 Единицы: 0: Отключена защита от потери входной фазы 1: Включена защита от потери входной фазы Десятки: 0: Отключена защита от потери выходной фазы 1: Включена защита от потери выходной фазы Сотни: Резерв **Примечание: О**брыв выходной фазы не может быть обнаружен при работе без подключенного двигателя, а обрыв входной фазы не может быть обнаружен при холостом ходе или работе с малой нагрузкой.	Однофазная модель: 0x010 Трехфазная модель: 0x011	○
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном отключении питания	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Разрешить	0	○
P11.02	Выбор динамического торможения для остановки	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Включено	0	◎
P11.03	Защита от потери скорости при перенапряжении	Диапазон настройки: 0–1 0: Отключено 1: Разрешить	1	○
P11.04	Защита от потери скорости при перенапряжении Напряжение	120–150% (стандартное напряжение шины) (380 В)	136%	○
		120–150% (стандартное напряжение шины) (220 В)	120%	

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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 недействителен 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	0x01	◎
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока	Диапазон настройки: 50,0–200,0% (относительно процента от 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 предварительной тревоги перегрузки/недогрузки ПЧ или двигателя	Диапазон настройки: 0x0000–0x1132 Единицы: 0: Предварительная тревога двигателя перегрузки/недогрузки относительно номинального тока двигателя 1: Предварительная тревоги перегрузки/недогрузки ПЧ относительно номинального выходного тока ПЧ 2: Предварительная тревога перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя Десятки:	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: После сигнала тревоги о перегрузке/недогрузке ПЧ продолжает работать 1: После сигнала тревоги о недогрузке ПЧ продолжает работать, после ошибки о перегрузке останавливает работу 2: После сигнала тревоги о перегрузке ПЧ продолжает работать, после ошибки о недогрузке останавливает работу 3: После ошибки о перегрузке/недогрузке ПЧ останавливает работу.= Сотни: 0: Обнаружение все время 1: Обнаружение при работе с постоянной скоростью Тысячи: Выбор опорного тока перегрузки ПЧ 0: Относится к калибровочному коэффициенту тока 1: Связано с калибровочным коэффициентом тока		
P11.09	Обнаружение предварительной тревоги перегрузки Уровень	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 разрядом P11.08)	150%	○
P11.10	Обнаружение предварительной тревоги перегрузки Время	Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с	1,0 с	○
P11.11	Обнаружение предварительной тревоги недогрузки Уровень	Если выходной ток ПЧ или двигателя меньше уровня обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.11), а длительность превышает время обнаружения	50%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		предварительной тревоги недогрузки (P11.12), будет выведен сигнал предварительной тревоги недогрузки. Диапазон настройки: 0–P11.09 (относительное значение определяется разрядом P11.08) Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с		
P11.12	Обнаружение предварительной тревоги недогрузки Время	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: 0,1–3600,0 с	1,0 с	○
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 напряжения 1: Нет действия при неисправности пониженного напряжения Десятки: 0: Действие во время автоматического сброса 1: Нет действия во время автоматического сброса	0x00	○
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	2,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Примечание: Защита от отклонения скорости недействительна, если P11.15 установлен на 0,0.		
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 пониженном напряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0–1000	20	○
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	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при	60	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	напряжения потери скорости при перенапряжении	перенапряжении. Диапазон настройки: 0–127		
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	Интегрирование перегрузки ПЧ Включение	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 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.	0	◎
P11.26–P11.27	Резерв	-	-	-
P11.28	Время задержки	Диапазон настройки: 0,0–60,0 с	5,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	обнаружения запуска SPO	**Примечание:** Обнаружение SPO запускается только после того, как ПЧ отработает в течение времени задержки P11.28, чтобы избежать ложных срабатываний, вызванных нестабильной частотой.		
P11.29	Коэффициент дисбаланса SPO Коэффициент	Диапазон настройки: 0–10	6	○
P11.30	Резерв	-	-	-
P11.31	Время обнаружения сбоя входной фазы	Диапазон настройки: 0,500–60,000 с	10,000 с	○
P11.32	Резерв	-	-	-

Группа P12 Параметров двигателя 2

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P12.00	Тип двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P12.01	Асинхронный двигатель 2 номинальная мощность	Диапазон настройки: 0,1–3000,0кВт	Определение модели	◎
P12.02	Асинхронный двигатель 2 номинальная частота	Диапазон настройки: 0,01 Гц–P00,03 (максимальная выходная частота)	50,00 Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 1–60000 об/мин	Определение модели	◎
P12.04	Номинальное напряжение	Диапазон настройки: 0-1200 В	Определение модели	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	асинхронного двигателя 2			
P12.05	Асинхронный двигатель 2 номинальный ток	Диапазон настройки: 0,08–600,00A	Определение модели	◎
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001–65,535Ω	Определение модели	○
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001–65,535Ω	Определение модели	○
P12.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,1–6553,5mH	Определение модели	○
P12.09	Асинхронный двигатель 2 взаимная индуктивность	Диапазон настройки: 0,1–6553,5mH	Определение модели	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,01–655,35A	Определение модели	○
P12.11	Асинхронный двигатель 2 коэффициент магнитного насыщения сердечника 1	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	80,0%	○
P12.12	Асинхронный двигатель 2 коэффициент магнитного насыщения сердечника2	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	68,0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P12.13	Асинхронный двигатель 2 коэффициент магнитного насыщения сердечника 3	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	57,0%	○
P12.14	Асинхронный двигатель 2 коэффициент магнитного насыщения сердечника 4	Диапазон настройки: 0,0–100,0%	40,0%	○
P12.15	Синхронный двигатель 2 номинальная мощность	Диапазон настройки: 0,1-3000,0кВт	Определение модели	◎
P12.16	Синхронный двигатель 2 номинальная частота	Диапазон настройки: 0,01 Гц - 00,03 (максимальная выходная частота)	50,00 Гц	◎
P12.17	Синхронный двигатель 2-полюсные пары	Диапазон настройки: 1–128	2	◎
P12.18	Синхронный двигатель 2 номинальное напряжение	Диапазон настройки: 0-1200 В	Определение модели	◎
P12.19	Синхронный двигатель 2 номинальный ток	Диапазон настройки: 0,08-600,00А	Определение модели	◎
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,001-65,535Ω	Определение модели	○
P12.21	Синхронный двигатель 2 индуктора с прямой	Диапазон настройки: 0,01-655,35mH	Определение модели	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	осью			
P12.22	Синхронный двигатель 2 Индуктивность поперечной оси	Диапазон настройки: 0,01-655,35mH	Определение модели	○
P12.23	Синхронный двигатель 2 Постоянный потенциал обратного хода	Диапазон настройки: 0-10000	300	○
P12.24	Синхронизатор 2 начальное положение полюса	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P12.25	Синхронизатор 2 определяет текущий	Диапазон настройки: 0–50%	10%	●
P12.26	Варианты защиты двигателя 2 от перегрузки	Диапазон настройки: 0–2 0: Без защиты 1: Обычный двигатель (с низкоскоростной компенсацией).Из-за того, что обычный двигатель на низкой скорости хуже отводит тепло, соответствующее значение электронной тепловой защиты также должно быть отрегулировано соответствующим образом, здесь говорится о характеристиках с компенсацией низкой скорости, то есть, рабочая частота ниже 30 Гц, порог защиты двигателя от перегрузки снижается. 2: Двигатель с преобразованием частоты (без низкоскоростной компенсации).В связи с тем, что на охлаждение двигателя преобразования частоты не влияет скорость, не нужно выполнять низкоскоростную работу по регулировке значения защиты.	2	◎
P12.27	Коэффициент защиты двигателя 2 от перегрузки	Используется для установки коэффициента защиты двигателя от перегрузки, чем меньше коэффициент защиты двигателя от перегрузки,	100.0%	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		тем больше множитель перегрузки двигателя (M), тем проще защита. При M=116% защита двигателя от перегрузки составляет 1 час; при M=150% защита двигателя от перегрузки составляет 12 минут; при M=180% защита двигателя от перегрузки составляет 5 минут; при M=200% защита двигателя от перегрузки составляет 60 секунд, при M ≥ 400% немедленная защита. Диапазон настройки: 20,0%–150,0%		
P12.28	Коэффициент коррекции дисплея мощности двигателя 2	Используется для настройки значения индикатора мощности двигателя 2.Это влияет только на значение мощности, отображаемое на дисплее двигателя 2, и не влияет на работу управления инвертором. Диапазон настройки: 0,00–3,00	1.00	○
P12.29	Выбор отображения параметров двигателя 2	Диапазон настройки: 0–1 0: Отображение в соответствии с типом двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя, что удобно для пользователей. 1: Отображать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P12.30	Инерция системы двигателя 2	Диапазон настройки: 0,000-30,000 кг-м^2	0,000 кг-м^2	○
P12.31	Резерв	-	-	-
P12.32	Настройка коэффициента мощности асинхронного двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00–1,00 Для асинхронных двигателей параметры P12.32 должны быть установлены в соответствии с заводской табличкой двигателя до включения P12.31; в противном случае расчет может отклониться.	0,85	○
P12.33	Асинхронный двигатель 2 номинальная скорость высокое	Диапазон настройки: 0-30 (10kRPM)	0	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	слово			
P12.34	Коэффициент насыщения сердечника асинхронного двигателя1	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	125,0%	○
P12.35	Коэффициент насыщения сердечника асинхронного двигателя2	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	125,0%	○
P12.36	Коэффициент насыщения взаимной индуктивности двигателя 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	88.0%	○
P12.37	Коэффициент насыщения взаимной индуктивности двигателя 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	88,0%	○
P12.38	Двигатель 2 Взаимный слабый магнитный коэффициент1	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	112,5%	○
P12.39	Двигатель 2 Взаимный слабый магнитный коэффициент 2	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	117,6%	○
P12.40	Двигатель 2 Взаимный слабый магнитный коэффициент 3	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	122,8%	○
P12.41	Двигатель 2 Взаимный слабый магнитный коэффициент 4	Диапазон настройки: 0,0-200,0 %	125,0%	○

Группа P13 Параметры управления синхронным двигателем

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
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: Резерв 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% (номинальный ток 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% (номинальный ток двигателя)	0,0%	○
P13.04	Частота переключения тока втягивания	Диапазон настройки: 0,0–200,0% **Примечание:** От номинального тока двигателя.	20,0%	○
P13.05	Полоса пропускания обратной связи по определению скорости SVC	Диапазон настройки: 10,0–200,0	62,5	◎
P13.06	Значение	Определяет пороговое значение импульсного	80,0%	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	настройки импульсного тока	тока при определении начального положения магнитного полюса в импульсном режиме. Это значение выражается в процентах по отношению к номинальному току двигателя. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (относительно номинального напряжения двигателя)		
P13.07	Параметр управления 0	Диапазон настройки: 0,0–400,0	0,0	○
P13.08	Параметр управления 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Резерв	-	-	-
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 значения, однако скорость ответа может замедлиться. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с	0,5 с	○
P13.12–P13.13	Резерв	-	-	-
P13.14	Промилле тока переключения компенсации мертвой зоны	0–1000	0	○
P13.15	Полоса адаптации обратного потенциала синхронного двигателя	Диапазон настройки: 00,1-10,0	0,1	○
P13.16–P13.18	Резерв	-	-	-
P13.19	Коэффициент наблюдателя 1	Диапазон настройки: 0-200	2	○
P13.20	Коэффициент наблюдателя 2	Диапазон настройки: 0-200	8	○
P13.21	Коэффициент	Диапазон настройки: 0,0-20,0	0,1	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	наблюдателя 3			
P13.22	Коэффициент наблюдателя 4	Диапазон настройки: 0,0-500,0	0,0	○
P13.23	Разрешение запуска ПЧ	Диапазон настройки: 0x0000-0x0002 Бит: Разрешение запуска ПЧ 0: недействительно 1：Процесс ускорения и замедления эффективен 2：Только процесс ускорения Десять битов: Распознавание сопротивления статора при запуске 0: недействительно 1: Разрешено (проверить результат распознавания через P17.62)	0x0000	◎
P13.24	Текущая настройка ПЧ	Диапазон настройки: 0,0–130,0 %	100.0%	○
P13.25	ПЧ вырезает частотную точку	Диапазон настройки: 0,0–100,0 %	15.0%	○

Группа P14 Функции последовательной связи

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.00	Адрес связи текущего устройства	Диапазон настройки: 1–247 Когда ведущее устройство записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все ведомые устройства на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. Адреса связи в сети связи уникальны, что является основой связи точка-точка между главным контроллером и ПЧ. **Примечание:** Адрес ведомого устройства не может быть установлен на 0.	1	○
P14.01	Настройка скорости связи	Определяет скорость передачи данных между главным контроллером и ПЧ. Диапазон настройки: 0–7	4	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		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	Настройка проверки битов данных	Диапазон настройки: 0–5 0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка четности (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка четности (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для RTU **Примечание:** Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на главном контроллере. В противном случае связь прервется.	1	○
P14.03	Задержка ответа связи	Диапазон настройки: 0–200 мс	5 мс	○
P14.04	Период истечения времени ожидания связи 485	Диапазон настройки: 0,0–60,0 с **Примечание:** Недействителен при установке значения на 0,0.	0,0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	Диапазон настройки: 0–3 0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Продолжение работы без сигнала тревоги 2: Согласно способу остановки без сигнала тревоги (только в режиме управления по протоколу связи) 3: остановка без сигнализации по способу	0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		остановки (при любом способе управления)		
P14.06	Выбор действия обработки Modbus	Диапазон настройки: 0x000–0x111 Единицы: 0: Операция записи с ответом 1: Операция записи без ответа Десятки: 0: Защита паролем недействительна 1: Защита паролем действительна Сотни: (доступно только для связи по RS485) 0: Пользовательские адреса, указанные в P14.07 и P14.08, недействительны 1: Пользовательские адреса, указанные в P14.07 и P14.08, действительны	0x000	○
P14.07	Пользовательская команда управления Адрес	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Пользовательская установка частоты Адрес	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Резерв	-	-	-
P14.10	485 Разрешение обновления	Диапазон настройки: 0–1	0	○
P14.11	Номер версии программного обеспечения Bootstrap	Диапазон настройки: 0,00-655,35	Версионирование	●
P14.12	Индикация ошибки обновления загрузчика отсутствует	Диапазон настройки: 0–1	0	○
P14.13	Адрес переменной мониторинга 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.14	Адрес переменной мониторинга 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.15	Адрес переменной мониторинга 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P14.16	Адрес переменной мониторинга 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0x0000	○

Группа P15 Пользователем группа адресов чтения

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P15.00	Пользовательский адрес чтения 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.01	Пользовательский адрес чтения 1 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.02	Пользовательский адрес чтения 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.03	Пользовательский адрес чтения 2 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.04	Пользовательский адрес чтения 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.05	Пользовательский адрес чтения 3 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.06	Пользовательский адрес чтения 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.07	Пользовательский адрес чтения 4 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.08	Пользовательский адрес чтения 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.09	Пользовательский адрес чтения 5 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.10	Пользовательский адрес чтения 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.11	Пользовательский адрес чтения 6 соответствует	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	локальному адресу			
P15.12	Пользовательский адрес чтения 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.13	Пользовательский адрес чтения 7 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.14	Пользовательский адрес чтения 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.15	Пользовательский адрес чтения 8 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.16	Пользовательский адрес чтения9	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.17	Пользовательский адрес чтения 9 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.18	Пользовательский адрес чтения 10	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.19	Пользовательский адрес чтения 10 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.20	Пользовательский адрес чтения 11	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.21	Пользовательский адрес чтения 11 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.22	Пользовательский адрес чтения 12	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.23	Пользовательский адрес чтения 12 соответствует	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	локальному адресу			
P15.24	Пользовательский адрес чтения 13	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.25	Пользовательский адрес чтения 13 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.26	Пользовательский адрес чтения 14	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.27	Пользовательский адрес чтения 14 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.28	Пользовательский адрес чтения 15	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.29	Пользовательский адрес чтения 15 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.30	Пользовательский адрес чтения 16	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P15.31	Пользовательский адрес чтения 16 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Группа P16 Определяемый пользователем адрес записи

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P16.00	Пользовательский адрес записи 1	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.01	Пользовательский адрес записи 1 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P16.02	Пользовательский адрес записи 2	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.03	Пользовательский адрес записи 2 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.04	Пользовательский адрес записи 3	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.05	Пользовательский адрес записи 3 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.06	Пользовательский адрес записи 4	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.07	Пользовательский адрес записи 4 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.08	Пользовательский адрес записи 5	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.09	Пользовательский адрес записи 5 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.10	Пользовательский адрес записи 6	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.11	Пользовательский адрес записи 6 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.12	Пользовательский адрес записи 7	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.13	Пользовательский адрес записи 7 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P16.14	Пользовательские адреса записи 8	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.15	Пользовательский адрес записи 8 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.16	Пользовательские адреса записи 9	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.17	Пользовательский адрес записи 9 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.18	Пользовательские адреса записи 10	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.19	Пользовательский адрес записи 10 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.20	Пользовательские адреса записи 11	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.21	Пользовательский адрес записи 11 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.22	Пользовательские адреса записи 12	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.23	Пользовательский адрес записи 12 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.24	Пользовательские адреса записи 13	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.25	Пользовательский адрес записи 13 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P16.26	Пользовательские адреса записи 14	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.27	Пользовательский адрес записи 14 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.28	Пользовательские адреса записи 15	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.29	Пользовательский адрес записи 15 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.30	Пользовательские адреса записи 16	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎
P16.31	Пользовательский адрес записи 16 соответствует локальному адресу	Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF	0xFFFF	◎

Группа P17 Функции просмотра состояния

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.00	Задание частоты	Служит для отображения текущей установленной частоты ПЧ. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Служит для отображения текущей выходной частоты ПЧ. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.02	Задание частоты рампы	Служит для отображения текущей установленной частоты рампы ПЧ. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Служит для отображения текущего выходного напряжения ПЧ. Диапазон настройки: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Служит для отображения действительного	0,00A	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		значения текущего выходного тока ПЧ. Диапазон настройки: 0,00–500,00A		
P17.05	Скорость вращения двигателя	Служит для отображения текущей скорости вращения двигателя. Диапазон настройки: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Ток крутящего момента	Служит для отображения текущего тока крутящего момента ПЧ. Диапазон настройки: -300,00–300,00A	0,00A	●
P17.07	Ток возбуждения	Служит для отображения текущего тока возбуждения ПЧ. Диапазон настройки: -300,00–300,00A	0,00A	●
P17.08	Мощность двигателя	Служит для отображения текущей мощности двигателя, 100,0% от номинальной мощности двигателя. Диапазон настройки: -300,0–300,0% (относительно номинальной мощности двигателя)	0,0%	●
P17.09	Выходной крутящий момент двигателя	Служит для отображения текущего выходного крутящего момента ПЧ, 100,0% от номинального крутящего момента двигателя. Диапазон настройки: -250,0–250,0%	0,0%	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Служит для указания расчетной частоты вращения двигателя при векторном режиме в разомкнутом контуре. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.11	Напряжение шины постоянного тока	Служит для отображения текущего напряжения шины постоянного тока ПЧ. Диапазон настройки: 0,0–2000,0В	0,0 В	●
P17.12	Дискретные входные клеммы Состояние	Служит для отображения текущего состояния дискретных входных клемм ПЧ. Диапазон настройки: 0x000–0x1FF Биты от старшего к младшему соответствуют HDIA, S8, S7, S6, S5, S4, S3, S2, S1 соответственно.	0x000	●
P17.13	Дискретные выходные клеммы	Служит для отображения текущего состояния дискретных выходных клемм ПЧ.	0x00	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	Состояние	Диапазон настройки: 0x00–0x0F Биты от старшего к младшему соответствуют RO2, RO1, резерв, Y1 соответственно.		
P17.14	Значение цифровой корректировки	Служит для отображения величины регулирования ПЧ с помощью клемм UP/DOWN. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.15	Установленная величина крутящего момента	Служит для отображения процента относительно текущего номинального крутящего момента двигателя, отображая заданный крутящий момент. Диапазон настройки: -300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	0,0%	●
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв	-	-	-
P17.18	Значение подсчета	0–65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Служит для отображения аналогового входного сигнала AI1. Диапазон настройки: 0,00–10,00 В	0,00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Служит для отображения аналогового входного сигнала AI2. Диапазон настройки: 0,00–10,00 В	0,00 В	●
P17.21	Входное напряжение AI3	Служит для отображения аналогового входного сигнала AI3. Диапазон настройки: 0,00–10,00 В	0,00 В	●
P17.22	Входная частота HDIA	Служит для отображения входной частоты HDIA. Диапазон настройки: 0,000–50,000 кГц	0,000 кГц	●
P17.23	Установленное значение PID	Служит для отображения установленного значения PID. Диапазон настройки: -100,0–100,0%	0,0%	●
P17.24	Значение обратной связи PID	Служит для отображения значения обратной связи PID. Диапазон настройки: -100,0–100,0%	0,0%	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Служит для отображения текущего коэффициента мощности двигателя. Диапазон настройки: -1,00–1,00	0,00	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.26	Текущая продолжительность работы	Служит для отображения продолжительности текущей работы ПЧ. Диапазон настройки: 0–65535 мин	0 мин	●
P17.27	Текущий шаг простого ПЛК	Служит для отображения текущего шага простой функции ПЛК. Диапазон настройки: 0–15	0	●
P17.28	Контроллер двигателя ASR Выход	Служит для отображения выходного значения контроллера ASR контура скорости в процентах от номинального крутящего момента двигателя в режиме векторного управления. Диапазон настройки: -300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	0,0%	●
P17.29	Угол полюса разомкнутого контура синхронного двигателя	Служит для отображения начального угла идентификации синхронного двигателя Диапазон настройки: 0,0–360,0	0,0	●
P17.30	Величина фазовой компенсации синхронного двигателя	Служит для отображения величины фазовой компенсации СД. Диапазон настройки: -180,0–180,0	0,0	●
P17.31	Резерв	-	-	-
P17.32	Потокосцепление двигателя	0,0%–200,0%	0,0%	●
P17.33	Установленный ток возбуждения	Служит для отображения установленного значения тока возбуждения в режиме векторного управления. Диапазон настройки: -300,00–300,00A	0,00A	●
P17.34	Задание тока крутящего момента	Служит для отображения установленного значения тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон настройки: -300,00–300,00A	0,00A	●
P17.35	Резерв	-	-	-
P17.36	Выходной крутящий момент	Служит для отображения значения выходного крутящего момента. Во время движения вперед положительное значение указывает на	0,0 Н·м	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		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: -3000,0–3000,0 Н·м		
P17.37	Значение подсчета перегрузки двигателя	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.38	Выход PID процесса	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.39	Ошибка выгрузки параметров Функциональный код	Диапазон настройки: 0,00–99,00	0,00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Диапазон настройки: 0x000–0x122 Единицы: Режим управления 0: Векторное управление в разомкнутом контуре 1: Резерв 2: Управление VF Десятки: Векторный режим в разомкнутом контуре 0: SVC0 1: SVC1 2: Резерв Сотни: Тип двигателя 0: Асинхронный двигатель 1: синхронный двигатель	0x000	●
P17.41	Верхний предел электрического крутящего момента	Диапазон настройки: 0,0%–300,0% (Номинальный ток двигателя)	0,0%	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	Диапазон настройки: 0,0%–300,0% (Номинальный ток двигателя)	0,0%	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.43	Верхний предел выходной частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.44	Верхний предел выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.45	Момент инерционной компенсации	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.46	Крутящий момент компенсации трения	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.47	Количество пар полюсов двигателя	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.48	Значение подсчета перегрузки ПЧ	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником A	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником B	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.52	Интегральный выход PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.53	Дифференциальный выход PID	Диапазон настройки: -100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.54	Текущий	Диапазон настройки: 0,00–100,00	0,00	●

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	пропорциональный коэффициент усиления PID			
P17.55	Текущее время интегрирования PID	Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,00 с	●
P17.56	Текущее время дифференцирования PID	Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,00 с	●
P17.57–P17.58	Резерв	-	-	-
P17.59	Мониторинг переменных 1	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.60	Мониторинг переменных 2	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.61	Мониторинг переменных 3	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.62	Мониторинг переменных 4	Диапазон настройки: 0–65535	0	●
P17.63	Резерв	-	-	-

Группа P23 Векторное управление двигателем 2

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P23.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Диапазон настройки: 0,0-200,0 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Применимо только для режима векторного управления.	20,0	○
P23.01	Время интегрирования контура скорости1	Диапазон настройки: 0,000-10,000 с **ПРИМЕЧАНИЕ:** Применимо только для режима векторного управления.	0,000 с	○
P23.02	Частота низкой точки переключения	Диапазон настройки: 0,00 Гц - 23,05 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Применимо только для режима векторного управления.	5,00 Гц	○
P23.03	Коэффициент	Диапазон настройки: 0,0-200,0	20,0	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	пропорционального усиления контура скорости 2	**ПРИМЕЧАНИЕ:** Применимо только для режима векторного управления.		
P23.04	Время интегрирования контура скорости2	Диапазон настройки: 0,000-10,000 с **ПРИМЕЧАНИЕ:** Применимо только для режима векторного управления.	0,000 с	○
P23.05	Частота высокой точки переключения	Диапазон настройки: P23.02–P00.03 (Максимальная выходная частота) **ПРИМЕЧАНИЕ:** Применимо только для режима векторного управления.	10.00Hz	○
P23.06	Фильтрация выходного сигнала контура скорости	0–8 (Соответствует 0-2^8/10 мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации снижения оборотов при векторном управлении (электрический)	Коэффициент компенсации разности вращения используется для настройки частоты разности вращения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы, а статическая разность скорости может быть эффективно подавлена путем соответствующей настройки этого параметра. Диапазон настройки: 50-200 %	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации снижения оборотов при векторном управлении (выработка электроэнергии)	Коэффициент компенсации разности вращения используется для настройки частоты разности вращения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы, а статическая разность скорости может быть эффективно подавлена путем соответствующей настройки этого параметра. Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P23.09	Резерв	-	-	-
P23.10	Полоса пропускания токовой петли	Диапазон настройки: 0–2000 **ПРИМЕЧАНИЕ:** ● P23.10 регулирует параметр ПИ-регулирования контура тока, который непосредственно влияет на скорость динамического отклика и точность	400	○

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		управления системой, и обычно пользователям не нужно изменять это значение по умолчанию. ● применяется к режиму без векторного управления PG 0 (P00.00=0), режиму без векторного управления PG 1 (P00.00=1).		
P23.11	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости двигателя 2	Диапазон настройки: 0,00-10,00	0,00	○

Надежный поставщик энергоэффективных решений и промышленного управления

Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.
Адрес: INVT Guangming Technology Building, Songbai Road, Matian, Guangming District, Shenzhen, China (Китай)

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.
Адрес: No.1 Kunlun Mountain Road, Science & Technology Town, Gaoxin District, Suzhou, Jiangsu, China (Китай)

66001-01327

Информация в руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

202503 (V1.1)