



Руководство по эксплуатации

Низковольтные многофункциональные
преобразователи частоты серии **Goodrive290**



SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

№	Содержание изменений	Версия	Дата внесения изменений
1	Создать	V1.0	2026,01

Предисловие

Благодарим вас за выбор преобразователя частоты (ПЧ) серии Goodrive290.

Преобразователи частоты серии Goodrive290 – это низковольтные многофункциональные универсальные устройства. Изделия объединяют передовые технологии управления, надежный промышленный дизайн и гибкие возможности расширения, являясь оптимальным решением для задач промышленной автоматизации. Преобразователи данной серии предназначены для работы с оборудованием постоянного и переменного момента нагрузки в таких отраслях, как муниципальное хозяйство, химическая промышленность, системы отопления, вентиляции и кондиционирования, текстильная промышленность, пищевая промышленность, производство упаковочных материалов и т.д.

Благодаря использованию передовой векторной технологии управления, устройства серии Goodrive290 обеспечивают точное регулирование асинхронных электродвигателей и стабильную работу в сложных условиях эксплуатации, соответствуя требованиям самых сложных промышленных сценариев. Система охлаждения с независимым воздушным каналом эффективно снижает температуру устройства; утолщенное защитное покрытие печатных плат предотвращает попадание пыли и влаги внутрь и позволяет использовать устройство в условиях повышенной температуры и влажности; оптимизированная конструкция печатных плат гарантирует высокую электромагнитную совместимость (EMC) и стабильную работу даже в сложной электромагнитной среде. Поддержка связи через CAN, PROFINET и по различным промышленным шинам облегчает интеграцию в системы ПЛК и DCS, повышая совместимость и уровень автоматизации. Высокая плотность мощности и малый объем упрощают монтаж в шкафах; оптимизированная морфология системы снижает инвестиционные затраты пользователей.

В настоящем руководстве описываются технические характеристики продукта, рекомендации по установке, основные инструкции по эксплуатации, настройки коммуникации и правила технического обслуживания. Перед установкой ПЧ серии Goodrive290 внимательно прочтите данное руководство, чтобы убедиться в правильной установке и запуске с отличной производительностью и мощными функциями в полную силу.

Компания оставляет за собой право модифицировать изделие без уведомления пользователей.

Содержание

1 Особые положения по технике безопасности	1
1.1 Содержание главы	1
1.2 Определения раздела «Безопасность»	1
1.3 Предупреждающие символы	1
1.4 Правила безопасности	2
1.4.1 Транспортировка и монтаж	2
1.4.2 Отладка и работа	3
1.4.3 Профилактический ремонт, обслуживание и замена компонентов	4
1.4.4 Утилизировать после прихода в негодность	4
2 Быстрый запуск	5
2.1 Содержание главы	5
2.2 Проверка после распаковки	5
2.3 Проверка перед эксплуатацией	5
2.4 Проверка окружающей рабочей среды	5
2.5 Проверка при установке	6
2.6 Базовая отладка	6
3 Обзор продукта	8
3.1 Содержание главы	8
3.2 Основной принцип	8
3.3 Спецификация	9
3.4 Табличка ПЧ	11
3.5 Код модели	11
3.6 Номинальные характеристики	12
3.7 Охлаждение изделия	13
3.8 Конструкция устройства	15
4 Инструкции по установке	16
4.1 Содержание главы	16
4.2 Механический монтаж	16
4.2.1 Условия монтажа	16
4.2.2 Способ монтажа	17
4.2.3 Конструкция шкафа	18
4.2.4 Указания по обратной установке входной алюминиевой шины	31
4.2.5 Указания по удалению верхней картонной панели	31
4.3 Монтаж электропроводки	32
4.3.1 Проверка совместимой системы заземления	32
4.3.2 Подключение главной цепи	36
4.3.3 Клеммы главной цепи	37
4.3.4 Порядок подключения клемм главной цепи	42

4.3.5 Подключение основной цепи управления	43
4.3.6 Подключение входного/выходного сигнала	45
4.3.7 Подключение внешней дополнительной панели	46
4.3.8 Защита проводки	47
5 Основные рекомендации по эксплуатации	49
5.1 Содержание главы	49
5.2 Операции с панелью	49
5.3 Отображение и эксплуатация светодиодной панели (BOP-270)	49
5.3.1 Состояние отображения параметров остановки	52
5.3.2 Состояние отображения рабочих параметров	52
5.3.3 Состояние отображения сигнализации о неисправности	52
5.3.4 Редактирование функциональных кодов	52
5.3.5 Изменение параметров	53
5.3.6 Установка пароля	54
5.3.7 Просмотр параметров	54
5.4 Отображение и эксплуатация жидкокристаллической панели (SOP-290)	55
5.4.1 Состояние отображения параметров остановки	58
5.4.2 Состояние отображения рабочих параметров	59
5.4.3 Состояние отображения сигнализации о неисправности	59
5.4.4 Вход/выход в меню различных уровней	60
5.4.5 Редактирование списка	64
5.4.6 Добавление в список параметров, отображаемых в состоянии остановки/работы	65
5.4.7 Добавление параметров в список настройки часто используемых параметров	66
5.4.8 Меню редактирования выбора параметров	66
5.4.9 Меню редактирования настроек параметров	67
5.4.10 Меню «Мониторинг состояний»	67
5.4.11 Автонастройка параметров двигателя	68
5.4.12 Копирование параметров	68
5.4.13 Системные настройки	69
5.4.14 Инициализация настроек	69
5.5 Описание основных операций	72
5.5.1 Содержание раздела	72
5.5.2 Общая процедура ввода в эксплуатацию	72
5.5.3 Векторное управление	77
5.5.4 Режим управления с пространственно-векторной модуляцией	84
5.5.5 Управление моментом	93
5.5.6 Параметры двигателя	99
5.5.7 Управление запуском и остановкой	104
5.5.8 Настройка частоты	110
5.5.9 Вход аналоговой величины	115

5.5.10 Выход аналоговой величины.....	117
5.5.11 Цифровые входы.....	122
5.5.12 Цифровые выходы.....	131
5.5.13 Простой ПЛК.....	136
5.5.14 Работа с многоступенчатой скоростью	139
5.5.15 Управление PID	141
5.5.16 Функция управления водяным насосом	148
5.5.17 Специальная функция PID для водоснабжения	161
5.5.18 Функция автоматического спящего режима	161
5.5.19 ФункцОтслежСкорВращ	163
5.5.20 Функция тепловой защиты двигателя.....	165
5.5.21 Функция таймера реального времени (панель с таблеточной батареей)	166
5.5.22 Классификация неисправностей	167
5.5.23 Обрыв входной фазы	168
5.5.24 Снижение рабочей частоты в зависимости от температуры	169
5.5.25 Контроль шума вентилятора охлаждения	170
5.5.26 Функция выбора частоты и напряжения сети.....	171
6 Список кодов функции.....	173
6.1 Содержание главы.....	173
6.2 Список кодов функции	173
Группа P00 Группа базовых функций.....	175
Группа P01 Группа управления пуском и остановкой	179
Группа P02 Параметры двигателя 1	187
Группа P03 Векторное управление двигателем 1	190
Группа P04 Группа управления V/F	199
Группа P05 Группа входных клемм.....	207
Группа P06 Группа выходных клемм	216
Группа P07 Группа пользовательского интерфейса	221
Группа P08 Группа функций усиления.....	230
Группа P09 Группа управления PID	240
Группа P10 Простой ПЛК и многоступенчатая скорость	245
Группа P11 Группа параметров защиты	248
Группа P12 Параметры двигателя 2	264
Группа P14 Группа функций последовательной связи	267
Группа P15 Группа функций карты расширения связи 1	272
Группа P16 Группа функций карты расширения связи 2	276
Группа P17 Функции просмотра состояния.....	281
Группа P19 Функции просмотра состояния платы расширения	287
Группа P23 Векторное управление двигателем 2	288
Группа P25 Функции входов платы ввода-вывода расширения	290

Группа P26 Функции выходов платы ввода-вывода расширения	294
Группа P28 Группа функций управления ведущий/ведомый	298
Группа P89 Функции просмотра состояния HVAC	299
Группа P90 Управление PID1	302
Группа P91 Управление PID2	307
Группа P92 Часы реального времени и таймер (доступны при использовании жидкокристаллической панели)	311
Группа P94 Функция управления несколькими насосами и вентиляторами	312
Группа P96 Функции защиты нескольких насосов и вентиляторов	317
7 Отслеживание неисправностей	319
7.1 Содержание главы	319
7.2 Индикация предупреждений и неисправностей	319
7.3 Сброс неисправности	319
7.4 История неисправностей	319
7.5 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению	319
7.5.1 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению	319
7.5.2 Другое состояние	329
7.6 Анализ распространенных неисправностей преобразователя частоты	329
7.6.1 Двигатель не вращается	329
7.6.2 Вибрация двигателя	330
7.6.3 Перенапряжение	330
7.6.4 Неисправность при пониженном напряжении	331
7.6.5 Аномальный нагрев двигателя	332
7.6.6 Перегрев ПЧ	333
7.6.7 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения	333
7.6.8 Повышенный ток	334
7.7 Неисправности и решения	334
7.7.1 Неисправности переключателей измерительных приборов и датчиков	334
7.7.2 Помехи на протоколе связи 485	335
7.7.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя	337
7.7.4 Ток утечки и устройство защиты от токов	337
7.7.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования	342
8 Гарантия качества от нашей компании	343
8.1 гарантийный срок	343
8.2 Описание послепродажного обслуживания	343
8.3 Услуги	343
8.4 Ответственность	344
9 Уход и обслуживание	345
9.1 Содержание главы	345
9.2 Регулярный осмотр	345

9.3 Вентилятор охлаждения.....	348
9.4 Конденсатор	350
9.4.1 Восстановление конденсатора	350
9.4.2 Замена электролитического конденсатора	351
9.5 Кабель питания	351
10 Протокол связи	353
10.1 Содержание главы	353
10.2 Введение в протокол Modbus	353
10.3 Способ применения данного преобразователя частоты	353
10.3.1 RS485.....	353
10.3.2 Режим РТУ	356
10.4 Код команды RTU и описание данных связи	359
10.4.1 Код команды: 03H, прочитать N слов (непрерывно можно читать до 16 слов)	359
10.4.2 Код команды: 06H, напишите одно слово.....	361
10.4.3 Командный код: 10H, функция непрерывной записи	361
10.4.4 Определение адреса данных	362
10.4.5 Пропорциональное значение полевой шины	367
10.4.6 Ответ на сообщение об ошибке	368
10.4.7 Примеры операций чтения и записи	370
10.5 Частые неисправности связи	374
Приложение А Карта расширения	375
A.1 Описание моделей	375
A.2 Размеры и установка	376
A.3 Подключение проводов	379
A.4 Описание функции платы расширения ввода-вывода	380
A.4.1 EC-IO501-00.....	380
A.4.2 EC-IO503-00.....	382
A.5 Функции платы связи	385
A.5.1 Карта связи PROFIBUS-DP (EC-TX503D)	385
A.5.2 Многопротокольная плата связи CAN (EC-TX505D).....	386
A.5.3 Карта связи PROFINET (EC-TX509C)	388
A.5.4 EtherNet IP многопротокольная коммуникационная карта (EC-TX510B).....	390
A.5.5 Расширительная плата питания 24 В (EC-PS501-24).....	392
Приложение В Технические данные.....	394
B.1 Содержание главы	394
B.2 Снизить использование ПЧ	394
B.2.1 Мощность	394
B.2.2 Снижение номинала	394
B.3 Параметры электросети	395
B.4 Данные о подключении двигателя	395

В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя	396
В.5 Используемые стандарты	396
В.5.1 Маркировка CE	397
В.5.2 Декларация о соответствии стандартам ЭМС	397
В.6 Стандарты ЭМС	397
Приложение С Размеры.....	399
С.1 Содержание главы	399
С.2 Структура панели	399
С.2.1 Чертеж конструкции	399
С.2.2 Выносная установка панели управления	399
С.3 Конструкция ПЧ	401
С.4 Размеры изделия	401
С.4.1 Размеры для настенного монтажа	401
С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа	404
С.4.3 Размеры для напольного монтажа	406
Приложение D Дополнительные периферийные принадлежности	408
D.1 Подключение дополнительных опций	408
D.2 Источник питания	410
D.3 Кабель	410
D.3.1 Кабель питания	410
D.3.2 Кабели управления	411
D.3.3 Рекомендуемый размер кабеля	412
D.3.4 Прокладка кабелей	415
D.3.5 Проверка изоляции	416
D.4 Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы	416
D.5 Гармонический фильтр	417
D.6 Фильтр ЭМС	420
D.7 Тормозная система	420
D.7.1 Выбор тормозного устройства	420
D.7.2 Выбор кабеля тормозного резистора	422
D.7.3 Монтаж тормозного резистора	423
D.8 Список дополнительных аксессуаров	423
Приложение E Дополнительная информация.....	425
Е.1 Запрос информации о продуктах и услугах	425
Е.2 Отзывы о руководствах по ПЧ INVТ	425
Е.3 Библиотека документов в Интернете	425

1 Особые положения по технике безопасности

1.1 Содержание главы

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

Производитель не несет ответственности за любой ущерб или повреждение оборудования, вызванные несоблюдением правил техники безопасности, представленных в руководстве по эксплуатации.

1.2 Определения раздела «Безопасность»

Опасность: несоблюдение соответствующих требований приведет к серьезным травмам, а также к смерти.

Осторожно: несоблюдение соответствующего требования может привести к повреждению оборудования и причинению травм.

Примечание: меры, необходимые для обеспечения штатного функционирования оборудования.

Обученный и квалифицированный специалист: это означает, что персонал, работающий с этим оборудованием, должен пройти профессиональное обучение по электротехнике и безопасности, успешно сдать экзамен, быть знакомым с процедурами и требованиями по установке, настройке, вводу в работу и обслуживанию этого оборудования, а также быть способным предотвратить возникновение различных чрезвычайных ситуаций.

1.3 Предупреждающие символы

Перечисленные ниже условные обозначения предупреждают о ситуациях, которые могут привести к серьезным травмам или повреждению оборудования, а также предоставляют рекомендации по предотвращению опасностей.

В данном руководстве используются следующие предупреждающие знаки:

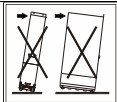
Маркировка	Наименование	Описание	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	несоблюдение соответствующего требования может привести к тяжелым травмам и смерти людей.	
 Предупреждение	Предупреждение	несоблюдение соответствующего требования может привести к повреждению оборудования и причинению травм.	
 Запрет	Чувствительно к статическому электричеству	Несоблюдение соответствующих требований может привести к повреждению платы РСВА.	
 Высокая температура	Горячо	Основание ПЧ нагревается, не прикасайтесь к нему.	
 5 min	Опасность поражения электрическим	Поскольку после выключения питания на конденсаторах шины все еще сохраняется высокое напряжение, подождите не менее 5 минут (или 15,	 5 min

Маркировка	Наименование	Описание	Аббревиатура
	током	25 минут в зависимости от предупреждающих символов на устройстве) после выключения питания, чтобы предотвратить поражение электрическим током.	
	Ознакомьтесь с руководством	Перед началом использования устройства ознакомьтесь с настоящим руководством.	
Примечания	Примечания	меры, необходимые для обеспечения штатного функционирования оборудования.	Примечания

1.4 Правила безопасности

	✧ К работе допускаются только квалифицированные электрики. ✧ Запрещается выполнять электромонтаж, осмотр, замену комплектующих и другие работы при включенном питании. Перед электромонтажом и проверкой убедитесь, что все входные источники питания отсоединены, и подождите не менее времени, указанного на ПЧ, или пока напряжение шины постоянного тока не станет меньше 36 В. Время ожидания указано в таблице ниже:										
	<table><tr><th colspan="2">Тип ПЧ</th><th>Минимальное время ожидания</th></tr><tr><td rowspan="3">380В</td><td>0,75 кВт~110 кВт</td><td>5 мин.</td></tr><tr><td>132 кВт~315 кВт</td><td>15 мин.</td></tr><tr><td>355 кВт и выше</td><td>25 мин.</td></tr></table>	Тип ПЧ		Минимальное время ожидания	380В	0,75 кВт~110 кВт	5 мин.	132 кВт~315 кВт	15 мин.	355 кВт и выше	25 мин.
	Тип ПЧ		Минимальное время ожидания								
	380В	0,75 кВт~110 кВт	5 мин.								
132 кВт~315 кВт		15 мин.									
355 кВт и выше		25 мин.									
✧ Не переоборудуйте ПЧ без разрешения, в противном случае это может привести к пожару, поражению электрическим током или другим травмам.											
	✧ 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.										

1.4.1 Транспортировка и монтаж

	- Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы. Кроме того, не допускайте контакта ПЧ с легковоспламеняющимися веществами или их налипания. - Эксплуатация запрещена, если ПЧ поврежден или отсутствуют компоненты. - Не прикасайтесь к ПЧ влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.
	 - Не толкайте ПЧ в сторону во время перемещения. - Предотвратите опрокидывание ПЧ в сторону.

Примечание:

- ✧ Выберите подходящие инструменты для транспортировки и монтажа, чтобы обеспечить правильную и безопасную работу ПЧ и избежать физических травм. Персонал, осуществляющий монтаж, должен принять необходимые механической защиты для обеспечения личной безопасности, например использовать защитную обувь и рабочую одежду.
- ✧ В процессе транспортировки и монтажа следует обеспечить защиту ПЧ от физических ударов и вибрации.
- ✧ При транспортировке не следует удерживать устройство только за верхнюю крышку во избежание падения других компонентов.
- ✧ Устанавливать приводной блок следует в местах, недоступных для людей и других посторонних лиц.
- ✧ Когда высота превышает 1000 м, снижайте скорость на 1% при каждом увеличении на 100 м.
- ✧ Используйте в подходящей для этого среде (см. раздел «4.2.1 Условия монтажа»).
- ✧ Исключите возможность попадания винтов, кабелей и других токопроводящих элементов внутрь преобразователя частоты.
- ✧ 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 (при той же площади поперечного сечения).
- ✧ 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.

1.4.2 Отладка и работа

	✧ Перед подключением клемм ПЧ необходимо отсоединить все источники питания, подключенные к ПЧ, и подождать не менее времени, указанного на ПЧ. ✧ Во время работы внутри ПЧ возникает высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций с ПЧ во время работы, за исключением настройки панели. Клемма управления ПЧ представляет собой цепь ELV (Extra Low Voltage), со сверхнизким напряжением. Следует избегать прямого соединения между клеммой управления и доступными клеммами другого оборудования без защитной изоляции. ✧ ПЧ может автоматически запуститься при подаче питания, если используется функция перезапуска при отключении питания (P01.21=1). Не приближайтесь к ПЧ и двигателю. ✧ Данное устройство нельзя использовать в качестве «устройства аварийной остановки». ✧ Данное устройство нельзя использовать в качестве аварийного тормоза двигателя, необходимо установить механическое тормозное устройство.
---	---

Примечание:

- ✧ Не следует слишком часто включать и отключать входные источники питания ПЧ.
- ✧ Если ПЧ хранился без использования в течение длительного времени, выполните проверку, формовку конденсаторов (см. раздел «9 Уход и обслуживание») и пробный запуск ПЧ перед использованием.

- ✧ Перед началом эксплуатации ПЧ следует закрыть верхнюю крышку во избежание поражения электрическим током.

1.4.3 Профилактический ремонт, обслуживание и замена компонентов

	✧ Обслуживание, проверка или замена компонентов ПЧ должны выполняться обученным и квалифицированным персоналом. ✧ Перед подключением клемм ПЧ необходимо отсоединить все источники питания, подключенные к ПЧ, и подождать не менее времени, указанного на ПЧ. ✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов необходимо принять меры по предотвращению попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов во внутреннюю часть ПЧ.
---	--

Примечание:

- ✧ Используйте соответствующий крутящий момент при затяжке винтов.
- ✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов не допускайте контакта ПЧ и его элементов с легковоспламеняющимися материалами или их прилипания.
- ✧ Не проводите испытания изоляции ПЧ и не измеряйте контур управления мегаомметром.
- ✧ При профилактическом ремонте, обслуживании и замене компонентов необходимо осуществить меры по защите от статического электричества в отношении ПЧ и его деталей.

1.4.4 Утилизировать после прихода в негодность.

	✧ ПЧ содержит тяжелые металлы. Утилизируйте ПЧ как промышленные отходы.
	✧ Запрещается утилизировать блок с бытовыми отходами.

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

В этой главе приведены основные принципы, на которые следует обратить внимание для удобства монтажа и отладки ПЧ.

2.2 Проверка после распаковки

После получения изделий проверьте следующее:

1.	Убедитесь в отсутствии повреждений и увлажнения упаковки. В противном случае свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
2.	Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели? При наличии несоответствий свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
3.	Есть ли внутри следы влаги, грязь или другие нежелательные явления? Есть ли повреждения или трещины на корпусе устройства? В противном случае свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
4.	Совпадает ли обозначение модели на табличке устройства с обозначением на внешней стороне упаковки? При наличии несоответствий свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.
5.	Проверьте комплектность внутренних принадлежностей устройства (включая руководство, панель управления и карту расширения). При наличии несоответствий свяжитесь с местными агентами или офисами INVT.

2.3 Проверка перед эксплуатацией

Перед эксплуатацией ПЧ проверьте следующее:

1.	Будет ли ПЧ перегружен во время работы с требуемой нагрузкой на привод? Требуется ли увеличение мощности ПЧ?
2.	Реальный ток работы нагрузочного двигателя меньше номинального значения ПЧ?
3.	Соответствует ли точность управления, необходимая при фактической нагрузке, точности управления, которую может обеспечить ПЧ?
4.	Соответствует ли напряжение сети номинальному напряжению ПЧ?
5.	Требуется ли дополнительная плата расширения для используемой функции?

2.4 Проверка окружающей рабочей среды

Перед фактическим монтажом и использованием ПЧ необходимо проверить следующее:

1.	Превышает ли фактическая температура окружающей среды ПЧ 40°C? Если превышает, снижайте номинальные характеристики в соответствии с пропорцией: 1% снижения на каждый 1°C увеличения температуры. Кроме того, не используйте ПЧ при температуре окружающей среды выше 50°C. Примечание: для ПЧ, установленных в шкафу, температура окружающей среды равна температуре воздуха внутри шкафа.
2.	Ниже ли фактическая температура окружающей среды ПЧ -10°C? Если ниже -10°C, добавьте обогревательное оборудование.

Примечание: для ПЧ, установленных в шкафу, температура окружающей среды равна температуре воздуха внутри шкафа.
3. Превышает ли высота над уровнем моря места реального использования ПЧ 1000 м? Если превышает, снижайте номинальные характеристики в соответствии с пропорцией: 1% снижения на каждые 100 м увеличения высоты.
4. Превышает ли фактическая влажность окружающей среды ПЧ 90%? Происходит ли конденсация? Если происходит, добавьте дополнительную защиту.
5. Есть ли прямое солнечное излучение или попадают ли внешние организмы в среду эксплуатации ПЧ? Если происходит, добавьте дополнительную защиту.
6. Попадает ли пыль, взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы в среду эксплуатации ПЧ? Если происходит, добавьте дополнительную защиту.

2.5 Проверка при установке

После установки ПЧ проверьте условия установки ПЧ:

1. Соответствует ли выбор тока проводимости входного питающего кабеля и кабеля двигателя реальным требованиям нагрузки?
2. Правильно ли выбраны принадлежности для ПЧ и правильно ли они установлены? Удовлетворяет ли установленный кабель требованиям по току? Включая входной реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока.
3. Установлен ли ПЧ на огнестойком материале? Находятся ли устройства, генерирующие тепло (реакторы, тормозные резисторы и т. д.), на безопасном расстоянии от воспламеняющихся материалов?
4. Все ли кабели управления изолированы от кабелей питания? Учитывает ли проводка требования к EMC?
5. Все ли системы заземления должным образом заземлены в соответствии с требованиями ПЧ?
6. Соответствуют ли все монтажные зазоры ПЧ требованиям руководства?
7. Соответствует ли способ установки ПЧ требованиям руководства? Постарайтесь установить его вертикально.
8. Все ли внешние клеммы ПЧ надежно закреплены и крутящий момент соответствует требованиям?
9. Не остались ли внутри ПЧ винты, кабели и другие токопроводящие предметы? Если остались, извлеките их.

2.6 Базовая отладка

Перед использованием ПЧ выполните следующие действия базовой отладки.

1. В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, установите правильные параметры двигателя и выберите режим управления ПЧ.
2. Требуется ли автонастройка? Если возможно, отключите нагрузку двигателя и выполните динамическую автонастройку параметров; если нагрузку невозможно отключить, можно выбрать статическую автонастройку.
3. Отрегулируйте время ускорения и замедления в соответствии с фактическими условиями нагрузки.
4. При выполнении отладки в толчковом режиме убедитесь, что направление вращения двигателя

соответствует требуемому. Если направление противоположное, рекомендуется изменить его путем смены любых двух фаз двигателя.
--

5. Установите все параметры управления для фактической работы.
--

3 Обзор продукта

3.1 Содержание главы

В этой главе кратко описываются принцип работы ПЧ, характеристики изделия, компоновка, табличка и информация об указании модели.

3.2 Основной принцип

ПЧ серии Goodrive290 используется для управления асинхронными индукционными двигателями переменного тока. На следующем рисунке показана схема главной цепи ПЧ. Выпрямитель преобразует трехфазное напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока, конденсаторный банк промежуточной цепи стабилизирует напряжение постоянного тока, а затем инвертор преобразует напряжение постоянного тока в напряжение переменного тока, которое может использоваться двигателем переменного тока.

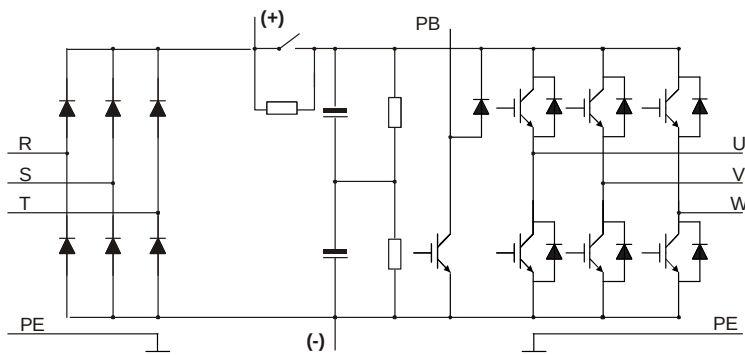


Рис. 3-1 Схема главной цепи моделей в контейнерах T1~T8

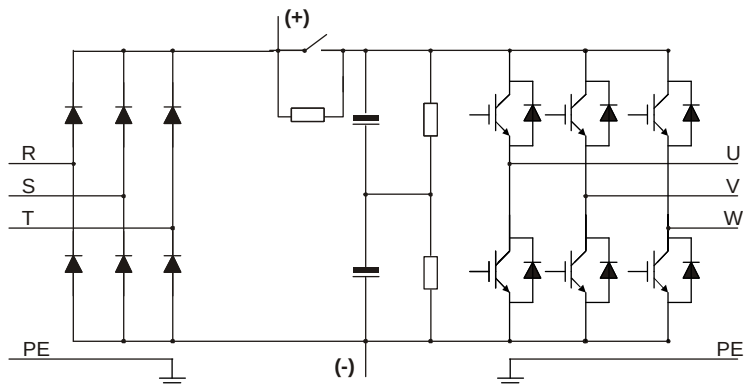


Рис. 3-2 Схема главной цепи моделей в контейнерах T9~T11

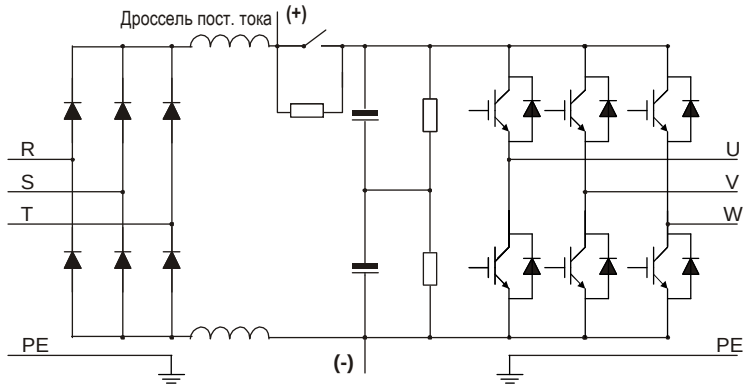


Рис. 3-3 Схема главной цепи моделей в контейнерах T12 (со встроенным дросселем постоянного тока)

Примечание: только у моделей в контейнере T12 имеется встроенный дроссель постоянного тока.

3.3 Спецификация

Описание функций		Технические характеристики
Вход мощности	Входное напряжение (В)	3-фазный 380~480 В перем. тока, номинальное напряжение: 380 В
	Допустимые переходные колебания напряжения	-15%~+10%
	Входной ток (А)	См. раздел "3.6 Номинальные характеристики"
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц, допустимый диапазон 47~63 Гц
Выходная мощность	Выходное напряжение (В)	0~входное напряжение
	Выходной ток (А)	См. раздел "3.6 Номинальные характеристики"
	Выходная мощность (кВт)	См. раздел "3.6 Номинальные характеристики"
	Выходная частота (Гц)	0~400Гц
Технические характеристики управления	Способ управления	Режим управления пространственным вектором напряжения, режим векторного управления без PG
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель
	Коэффициент скорости	Асинхронный двигатель 1: 200 (векторное управление без PG)
	Точность настройки скорости	±0,2% (векторное управление без PG)
	Колебание скорости	±0,3% (векторное управление без PG)
	Реакция крутящего момента	<20 мс (векторное управление без PG)
	Точность настройки крутящего момента	±10% (векторное управление без PG)
	Перегрузочная способность	Модель типа G: 150% номинального тока – 1 мин., 180% номинального тока – 10 сек.

Описание функций		Технические характеристики
		Модель типа P: 110% номинального тока – 1 мин., допускается 1 перегрузка каждые 5 минут.
Функции оперативного управления	Способ установки частоты	Цифровая установка, аналоговая установка, установка частоты импульсов, установка работы с многоступенчатой скоростью, простая установка ПЛК, установка PID, установка связи и т.д. Можно реализовать комбинацию установок и переключение между каналами установки
	Функция автоматического регулирования напряжения	При изменении напряжения электросети может автоматически поддерживаться постоянное выходное напряжение
	Функции защиты от неисправностей	Обеспечивает различные функции защиты от неисправности: перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, потеря фазы, перегрузка и другое
	Функция запуска после отслеживания скорости	Используется для реализации безударного плавного запуска вращающихся двигателей
Периферийные интерфейсы	Разрешение аналогового входа клеммы	Не более 20 мВ
	Разрешение терминального дискретного входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2-канальный, AI1: 0(2)~10 В / 0(4)~20 мА, AI2: -10~10 В
	Аналоговый выход	2-канальный, AO0/AO1: 0(2)~10 В / 0(4)~20 мА
	Цифровой вход	5-канальный обычный вход, максимальная частота 1 кГц, внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 1-канальный высокоскоростной вход, максимальная частота 50 кГц
	Цифровой выход	1-канальный выход с разомкнутым коллектором клеммы Y, общая клемма с S4. Функция может выбираться с помощью перемычки
	Выход реле	2-канальный программируемый релейный выход Нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C Нормально разомкнутый RO2A, нормально замкнутый RO2B, общий порт RO2C Емкость контакта: 3 А/250 В перем. тока, 1 А/30 В пост. тока
Другое	Интерфейсы расширения	2 интерфейса расширения: SLOT1 и SLOT2; поддержка плат связи, плат ввода-вывода и т.д.
	Способ монтажа	Поддерживает настенный, напольный и фланцевый монтаж
	Температура среды	-10 до +50°C, снижение номинальных характеристик при температуре более 40°C, см. раздел «B.2.2.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры»

Описание функций		Технические характеристики
	Класс защиты	Модели в контейнерах T1~T9: IP20 Модели в контейнерах T10~T12: IP00
	Уровень загрязнения	2 уровень
	Охлаждение	0R7G/1R5P: естественное воздушное охлаждение Прочие модели: Активное воздушное охлаждение

3.4 Табличка ПЧ

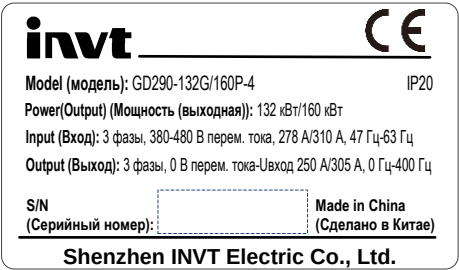


Рис. 3-4 Табличка изделия

Примечание: это пример паспортной таблички стандартной модели GD290. CE/IP20 маркируются в соответствии с фактической сертификацией.

3.5 Код модели

Код модели содержит информацию о продукте. Пользователи могут найти код модели на паспортной табличке ПЧ.

GD290-132G/160P-4

① ② ③

Рис. 3-5 Описание модели

Поле	Маркировка	Описание маркировки:	Пример
Сокращение серии изделий	①	Сокращение серии изделий	GD290: низковольтные многофункциональные преобразователи частоты серии Goodrive290
Номинальная мощность	②	Номинальная мощность +тип нагрузки	Номинальная мощность: 132: 132 кВт 160: 160 кВт Тип нагрузки: G: нагрузка постоянного крутящего момента P: нагрузка переменного крутящего момента
Класс напряжения	③	Класс напряжения	4: 3 фазы, 380~480 В перем. тока, номинальное напряжение:380 В

Примечание:

- ✧ Тормозной блок: в контейнерных моделях T1-T5 в стандартной комплектации имеется встроенный тормозной блок; в моделях T6-T8 встроенный тормозной блок является опцией и к номеру модели добавляется «В», например, GD290-037G-4-B. Тормозной блок не поддерживает защиту от короткого замыкания на землю.
- ✧ Конфигурация дросселя постоянного тока: для моделей 400P–500P и 315G–400G в стандартной комплектации предусмотрен встроенный дроссель постоянного тока.
- ✧ Описание конструкции G/P: для моделей 132G / 160P и ниже – блоки G и P объединены, для моделей 160G и выше – блоки G и P разделены.

3.6 Номинальные характеристики

Таблица 3-1 Номинальные параметры модели 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока

Контейнер	Модель	Мощность (кВт)	Входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)
T1	GD290-0R7G/1R5P-4	0,75/1,5	3,5/5	2,5/ 3,7
	GD290-1R5G/2R2P-4	1,5/2,2	4,5/6	3,7/5
	GD290-2R2G/003P-4	2,2/3	6/10,5	5/6,8
	GD290-003G/004P-4	3/4	10,5/15	6,8/9,5
T2	GD290-004G/5R5P-4	4/5,5	15/20	9,5/13
	GD290-5R5G/7R5P-4	5,5/7,5	20/27	14/17
T3	GD290-7R5G/011P-4	7,5/11	27/35	18,5/25
	GD290-011G/015P-4	11/15	35/44	25/32
T4	GD290-015G/018P-4	15/18,5	38/46	32/38
	GD290-018G/022P-4	18,5/22	46/54	38/45
T5	GD290-022G/030P-4	22/30	54/75	45/60
	GD290-030G/037P-4	30/37	72/90	57/75
T6	GD290-037G/045P-4 (-B)	37/45	90/108	75/92
T7	GD290-045G/055P-4 (-B)	45/55	108/142	92/115
	GD290-055G/075P-4 (-B)	55/75	142/177	115/150
	GD290-075G/090P-4 (-B)	75/90	177/200	150/180
T8	GD290-090G/110P-4 (-B)	90/110	200/240	180/215
	GD290-110G/132P-4 (-B)	110/132	220/278	205/250
T9	GD290-132G/160P-4	132/160	278/310	250/305
	GD290-160G-4	160	310	305
	GD290-185P-4	185	335	330
	GD290-200P-4	200	385	380
T10	GD290-185G-4	185	345	340

Контейнер	Модель	Мощность (кВт)	Входной ток (А)	Номинальный выходной ток (А)
	GD290-200G-4	200	370	365
	GD290-220P-4	220	430	425
	GD290-250P-4	250	465	460
T11	GD290-220G-4	220	430	425
	GD290-250G-4	250	485	480
	GD290-280G-4	280	530	520
	GD290-280P-4	280	540	530
	GD290-315P-4	315	605	600
	GD290-355P-4	355	655	650
T12	GD290-315G-4	315	605	600
	GD290-355G-4	355	655	650
	GD290-400G-4	400	660	720
	GD290-400P-4	400	660	720
	GD290-450P-4	450	745	820
	GD290-500P-4	500	800	860

Примечание:

- ✧ Номинальный выходной ток - это выходной ток при выходном напряжении 380 В.
- ✧ Данные, приведенные в столбце «Входной ток», представляют собой фактические измеренные значения при напряжении 380 В.

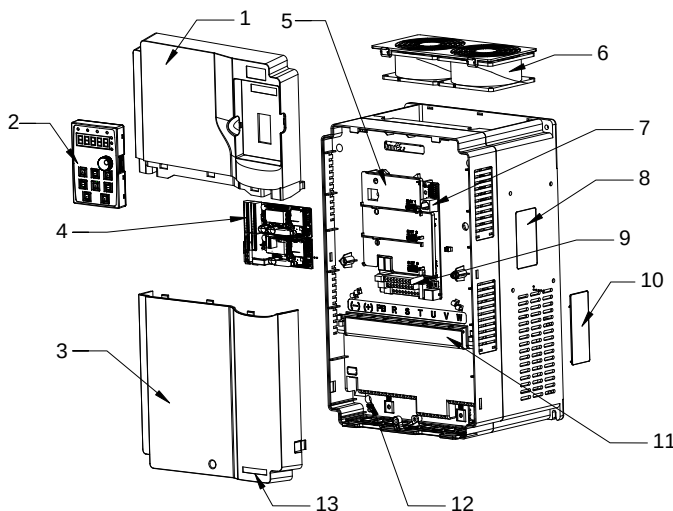
3.7 Охлаждение изделия

Модель ПЧ	Потребляемая мощность устройства при полной нагрузке (Вт)	Тепловыделение (БТЕ/ч)	Объем вентиляции (м³/ч)	Объем вентиляции (Фут³/мин (CFM))
GD290-0R7G/1R5P-4	42	143	/	/
GD290-1R5G/2R2P-4	54	184	35	21
GD290-2R2G/003P-4	81	291	52	30
GD290-003G/004P-4	118	403		
GD290-004G/5R5P-4	166	566	64	38
GD290-5R5G/7R5P-4	208	710		
GD290-7R5G/011P-4	303	1034	103	61
GD290-011G/015P-4	369	1259		

Модель ПЧ	Потребляемая мощность устройства при полной нагрузке (Вт)	Тепловыделение (БТЕ/ч)	Объем вентиляции (м³/ч)	Объем вентиляции (Фут³/мин (CFM))
GD290-015G/018P-4	443	1513	116	68
GD290-018G/022P-4	497	1696		
GD290-022G/030P-4	768	2620	141	83
GD290-030G/037P-4	960	3276		
GD290-037G/045P-4 (-B)	1050	3583	291	171
GD290-045G/055P-4 (-B)	1837	6268	502	295
GD290-055G/075P-4 (-B)	2400	8189		
GD290-075G/090P-4 (-B)	2880	9827		
GD290-090G/110P-4 (-B)	2490	8496	669	394
GD290-110G/132P-4 (-B)	2780	9485		
GD290-132G/160P-4	2648	9035	1117	657
GD290-160G-4	3121	9762	1364	802
GD290-185P-4	2898	9888	1117	657
GD290-200P-4	3453	11782	1364	802
GD290-185G-4	2963	11135	1330	783
GD290-200G-4	3752	12751		
GD290-220P-4	3911	13344		
GD290-250P-4	4393	14989		
GD290-220G-4	4053	14156	2158	1269
GD290-250G-4	4612	15078		
GD290-280G-4	5312	18124		
GD290-280P-4	5136	17524		
GD290-315P-4	5814	19837		
GD290-355P-4	6299	21492		
GD290-315G-4	5797	18614	2006	1180
GD290-355G-4	6419	22789		
GD290-400G-4	6976	23802		
GD290-400P-4	6976	23802		
GD290-450P-4	7946	27112		
GD290-500P-4	8333	28432		

3.8 Конструкция устройства

Конструкция ПЧ показана на следующем рисунке (в качестве примера взята модель ПЧ 380 В 037G/045).



Номер	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защита внутренних компонентов
2	Панель управления	См. раздел «5.2 Операции с панелью»
3	Нижняя крышка	Защита внутренних компонентов
4	Карта расширения	Опционально, подробнее см. в разделе «Приложение А Карта расширения»
5	Перегородка платы управления	для защиты платы управления и установки плат расширения
6	Вентилятор охлаждения	См. раздел «9 Уход и обслуживание»
7	Интерфейс клавиатуры	Для подключения панели
8	Паспортная табличка	См. раздел «3 Обзор продукта»
9	Клеммы управления	См. раздел «4 Инструкции по установке»
10	Крышка вентиляционного отверстия	Опционально. При установке крышки на вентиляционное отверстие повышается класс защиты, однако внутренняя температура ПЧ возрастает. В таких условиях требуется дерейтинг при эксплуатации преобразователя.
11	Клеммы главной цепи	См. раздел «4 Инструкции по установке»
12	Индикатор POWER	Индикатор питания
13	Этикетка изделия серии GD290	См. раздел «3.5 Код модели»

4 Инструкции по установке

4.1 Содержание главы

В этой главе описывается механический и электрический монтаж ПЧ.

	✧ Все работы, описанные в данном разделе, должны осуществляться только обученными и квалифицированными специалистами. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в разделе «1 Особые положения по технике безопасности». Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования. ✧ В процессе установки убедитесь, что источник питания ПЧ отключен. Если ПЧ подключен к сети, после его выключения следует дожидаться окончания времени, указанного на ПЧ, и убедиться, что индикатор POWER погас. Пользователю рекомендуется напрямую проверить напряжение шины постоянного тока с помощью мультиметра и убедиться, что оно составляет менее 36 В. ✧ 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. Кроме того, несоблюдение пользователем этих рекомендаций может привести к неисправностям ПЧ, не входящим в объем гарантийного обслуживания и ремонта.
---	---

4.2 Механический монтаж

4.2.1 Условия монтажа

Условия монтажа крайне важны для полноценной реализации характеристик ПЧ и поддержания его функциональности в течение длительного времени. Установка ПЧ следует производить в условиях, указанных в таблице ниже.

Среда	условия
Место установки	В помещении
Превышение температуры среды	✧ -10—+50°C ✧ Если атмосферная температура превышает 40°C, следует понизить номинальные показатели на 1% на каждый 1°C повышения. ✧ Не рекомендуется эксплуатировать ПЧ при температуре окружающей среды выше 50°C. ✧ Для обеспечения надежности устройства не следует использовать ПЧ в условиях резких перепадов температуры. ✧ При использовании в закрытом пространстве, например, в шкафу управления, используйте вентилятор или кондиционер для охлаждения во избежание превышения заданных показателей температуры. ✧ При слишком низкой температуре после длительного простоя и последующего повторного включения необходимо установить внешнее нагревательное устройство, чтобы исключить

Среда	условия
	внутреннее замерзание. В противном случае ПЧ может быть поврежден.
Влажность	✧ Относительная влажность воздуха должна составлять менее 90%. ✧ Не допускается образование конденсата. ✧ В помещениях, где присутствуют коррозионные газы, максимальная относительная влажность не должна превышать 60%.
Температура хранения	-30~+60°C
Условия среды эксплуатации	Следует устанавливать ПЧ в следующих местах: ✧ Вдали от источников электромагнитного излучения. ✧ Без масляного тумана, коррозионного газа, горючего газа и т. д. ✧ Без вероятности попадания металлического порошка, пыли, масла, воды и других посторонних веществ внутрь ПЧ (не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющихся материалах, таких как дерево). ✧ Без радиоактивных и легковоспламеняющихся веществ. ✧ Без вредных газов и жидкостей. ✧ С низким содержанием соли. ✧ Без попадания прямых солнечных лучей.
Высота над уровнем моря	✧ До 1000 м. ✧ Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, номинальные характеристики снижаются на 1% за каждые 100 м превышения.
Вибрация	Максимальное ускорение — не более $5,8 \text{ m/c}^2$ (0,6 г).
Направление монтажа	Во избежание снижения эффекта рассеивания тепла рекомендуется устанавливать ПЧ вертикально.

4.2.2 Способ монтажа

ПЧ можно установить на стене или в шкафу.

ПЧ должен быть установлен вертикально. Проверьте место установки в соответствии с требованиями, указанными ниже. Подробную информацию о габаритных размерах см. в разделе «Приложение С Размеры».

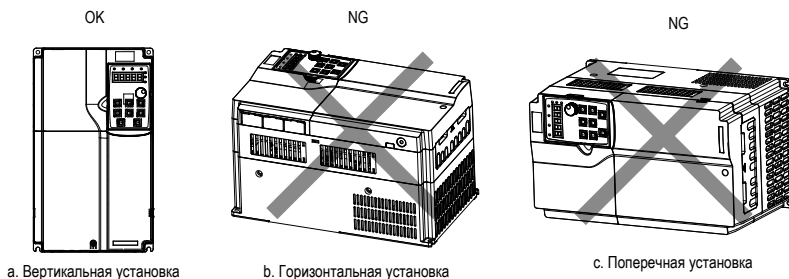


Рис. 4-1 Направление монтажа ПЧ

Способы установки преобразователей частоты в зависимости от габаритов: настенный монтаж (контейнеры Т1–Т10), фланцевый монтаж (контейнеры Т1–Т9), напольный монтаж (контейнеры Т10–Т12).

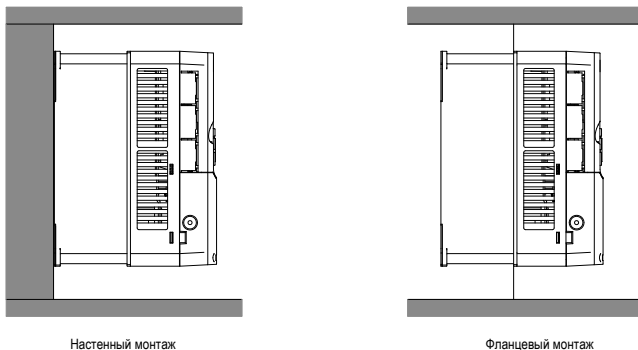


Рис. 4-2 Способ монтажа

Процедура монтажа следующая:

Шаг 1 Отметьте расположение монтажных отверстий. Расположение монтажных отверстий см. в разделе «Приложение С Размеры».

Шаг 2 Закрепите винты или болты в отмеченных местах.

Шаг 3 Разместите ПЧ у стены.

Шаг 4 Затяните крепежные винты на стене.

Примечание: для фланцевого монтажа необходимо использовать монтажную пластину фланца.

4.2.3 Конструкция шкафа

4.2.3.1 Конструкция шкафа для моделей в контейнерах Т1-Т9

■ Требования к пространству в шкафу

Рекомендуемый способ монтажа для моделей в контейнерах Т1-Т9: многоуровневая установка. Между двумя уровнями необходимо соблюдать минимальный зазор (см. таблицу ниже). Для ПЧ на нижнем уровне требуется установка теплоизоляционной направляющей панели.

Таблица 4-1 Минимальный зазор при многоуровневой установке

	Т1~Т4	Т5~Т7	Т8~Т9
D1	≥100 мм	≥200 мм	≥300 мм
D2	≥100 мм	≥200 мм	≥300 мм
...	≥100 мм	≥200 мм	≥300 мм
Dn	≥100 мм	≥200 мм	≥300 мм
D (минимальный зазор при параллельной установке)	≥30 мм	≥50 мм	≥100 мм

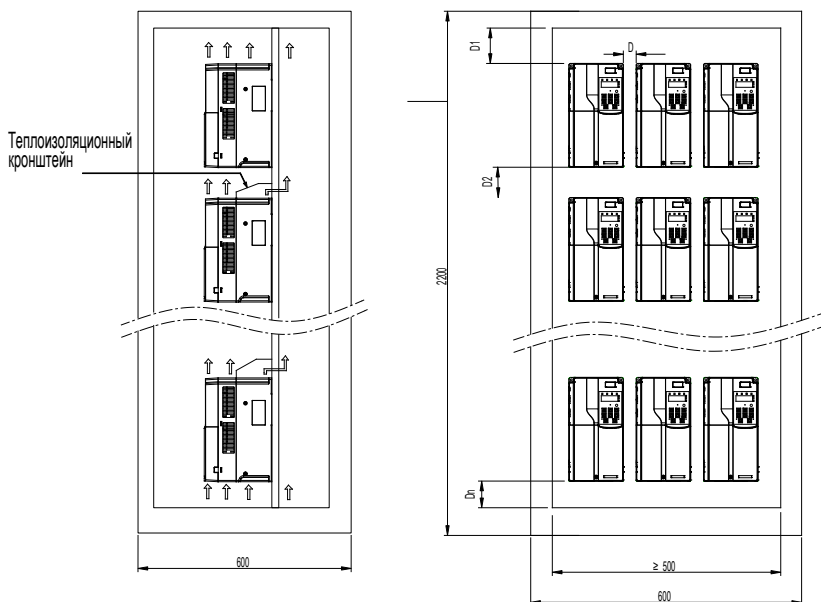


Рис. 4-3 Требования к размерам пространства для многоуровневой установки

■ Требования к задней монтажной панели

Для обеспечения надежности установки и эксплуатации ПЧ ниже приведены подробные требования к толщине задней монтажной панели и мерам по повышению ее жесткости.

- ✧ В процессе практической эксплуатации ПЧ может подвергаться воздействию вибраций и явлений теплового расширения/сжатия. Поэтому задняя монтажная панель должна обладать достаточной жесткостью, чтобы противостоять влиянию окружающей среды и рабочих условий.
- ✧ Толщина задней панели должна быть не менее 2 мм. Такое значение обеспечивает необходимую базовую жесткость и предотвращает деформацию или повреждение оборудования во время работы.
- ✧ При необходимости усилить панель рекомендуется на ее обратной стороне приварить поперечную усиливающую балку (как показано на рис. Рис. 4-4). Такая мера значительно повышает несущую способность задней панели и стабильность всей конструкции.
- ✧ В процессе монтажа ПЧ следует обеспечить прочность фиксации задней панели со стенкой шкафа – это позволит уменьшить передачу вибраций.
- ✧ Принимая во внимание, что в процессе работы ПЧ нагревается, при проектировании задней панели следует предусмотреть достаточное пространство для отвода тепла во избежание перегрева оборудования.
- ✧ Регулярно проверяйте состояние задней панели на предмет деформации или повреждения. При выявлении панель следует незамедлительно принять меры для усиления или замены компонента.

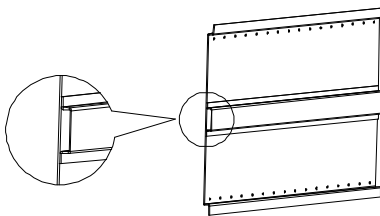


Рис. 4-4 Поперечная усиливающая балка, привариваемая к обратной стороне задней панели

■ **Примечание по отведению тепла**

Преобразователь частоты охлаждается встроенным вентилятором (в моделях 0R7G/1R5P используется естественное охлаждение). Чтобы обеспечить достаточный приток охлаждающего воздуха в шкаф, на дверце шкафа необходимо выполнить достаточно большое отверстие для притока воздуха.

Приточное отверстие в дверце шкафа должно располагаться не ниже чем на 50 мм под входным воздушным отверстием ПЧ. Такое расположение позволяет использовать свойство холодного воздуха подниматься снизу вверх и обеспечивает его беспрепятственное поступление в шкаф.

При установке вентилятора необходимо обратить внимание на направление вытяжки: следует обеспечить, чтобы вентилятор отводил воздух изнутри шкафа наружу. Это позволит эффективно отводить горячий воздух из внутреннего пространства шкафа, избегая перегрева или повреждения оборудования. Расстояние между верхней крышкой выхода воздуха и выходом вентилятора должно быть ≥ 200 мм. Меньший показатель повлияет на охлаждающие свойства вентилятора. Обеспечьте свободную циркуляцию воздуха и образования воздушных пробок.

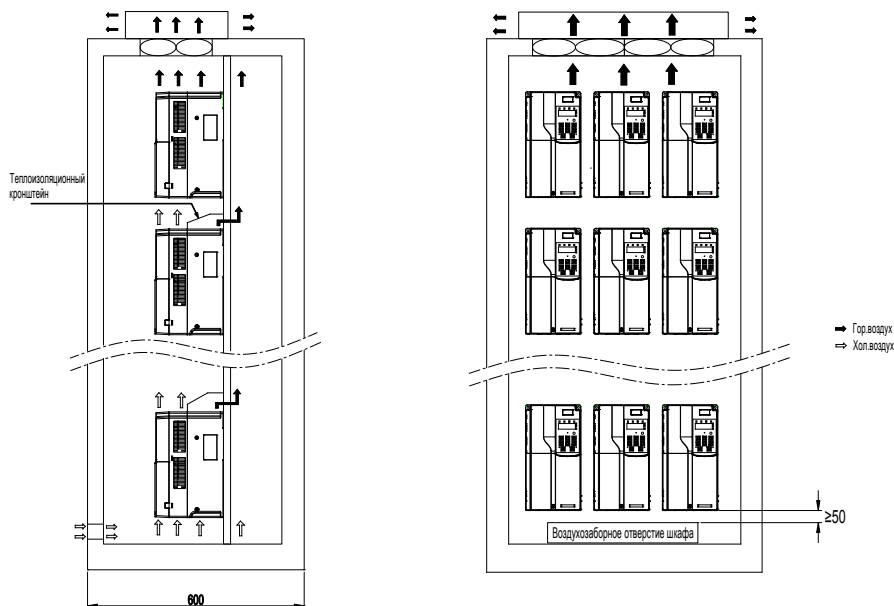


Рис. 4-5 Размеры отверстия для притока воздуха в шкафу

Примечание: при установке единиц оборудования в одном шкафу использование вентилятора, нагнетающего воздух снаружи внутрь через приточное отверстие шкафа, приведет к нарушению распределения воздушного потока между устройствами и, как следствие, ухудшит общий эффект охлаждения. Поэтому не следует устанавливать вентилятор на приточном отверстии шкафа для нагнетания воздуха внутрь.

Минимальное значение эффективной площади приточного отверстия после установки ПЧ внутри шкафа см. в Таблица 4-2.

Данные в Таблица 4-2 предназначены только для одиночных ПЧ. При установке нескольких устройств в одном шкафу необходимо суммировать вышеуказанные значения и рассматривать их как общую площадь приточного отверстия. Например, если в шкафу устанавливается 10 устройств 004G/5R5P и 2 устройства 011G/015P, минимальное значение эффективной площади приточного отверстия составляет $10 \times 4700 + 2 \times 4800 = 56600 \text{ mm}^2$.

Если на приточном отверстии имеется сетчатый фильтр, он может создавать сопротивление входящему воздуху. В таком случае рекомендуется рассчитывать площадь входного отверстия с коэффициентом 1,2–1,5 от указанного значения. В Таблица 4-2 приведены минимальные значения эффективной площади приточного отверстия в шкафу, т.е. если площадь отверстия меньше указанного эффективного значения, это может привести к образованию отрицательного давления внутри шкафа, и охлаждение/вентиляция не смогут осуществляться по предусмотренному каналу и направлению.

1. Пассивное охлаждение

Система пассивного охлаждения использует свойство горячего воздуха подниматься вверх, направляя выходной

поток ПЧ через верхнее вентиляционное отверстие шкафа наружу. Пассивная вытяжка легко приводит к накоплению горячего воздуха в верхней части шкафа, что вызывает повышение температуры среды в этой области. Всасывающее действие вентилятора ПЧ приводит к относительному снижению давления в области входного отверстия, вследствие чего внутри шкафа возникает перепад давления между выходным и входным отверстиями. Такой перепад давления может вызывать циркуляцию горячего воздуха внутри шкафа, образуя замкнутый цикл.

При постоянном притоке горячего воздуха ко входному отверстию ПЧ может циклически всасывать этот воздух, что приведет к значительному повышению внутренней температуры. Это крайне негативно влияет на производительность и срок службы оборудования. Поэтому в целях улучшения характеристик системы пассивной вытяжки необходимо предотвратить обратный отток горячего воздуха с помощью изолирующих приспособлений.

В качестве таких изолирующих приспособлений можно использовать панели или вытяжные трубы (см. Рис. 4-6). Внутри шкафа следует использовать перегородку, разделяющую зоны выходного и входного отверстий, что позволяет эффективно снизить вероятность обратного оттока горячего воздуха. Следует установить специальный вытяжной воздуховод, который будет отводить горячий воздух наружу, дополнительно разделяя потоки холодного и горячего воздуха и обеспечивая более эффективное охлаждение.

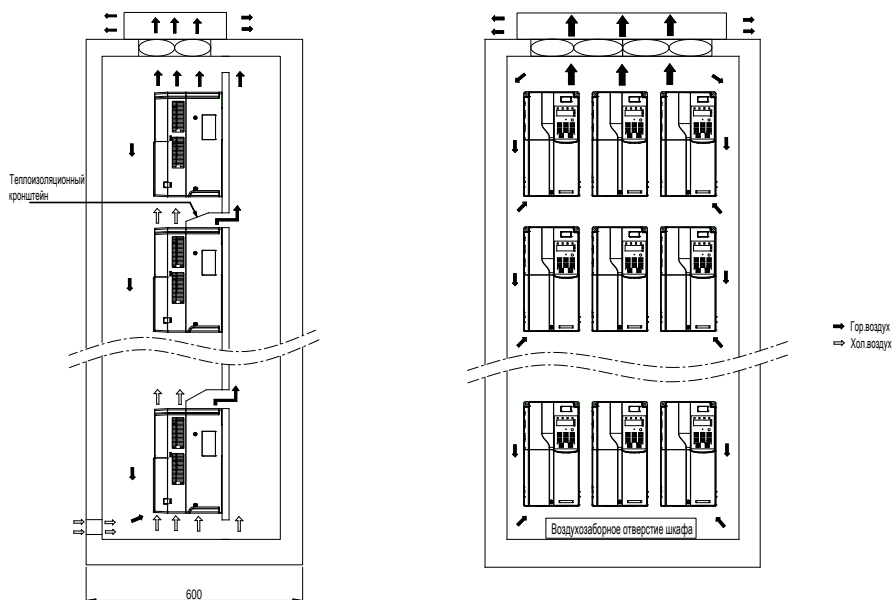


Рис. 4-6 Обратный отток горячего воздуха в шкафу под действием системы пассивной вытяжки (при отсутствии изолирующих приспособлений)

Температура воздуха на выходном отверстии ПЧ очень высока, а его плотность ниже, чем на входном отверстии. Для успешного отведения горячего воздуха за пределы шкафа при использовании пассивной вытяжки необходимо

соблюдать минимальные значения эффективной площади выходного отверстия, указанные в Таблица 4-2.

Данные в Таблица 4-2 предназначены только для одиночных ПЧ. При установке нескольких устройств в одном шкафу необходимо суммировать вышеуказанные значения и рассматривать их как общую площадь выходного отверстия. Если на выходном отверстии имеется сетчатый фильтр, он может создавать сопротивление воздушному потоку. В таком случае рекомендуется рассчитывать площадь выходного отверстия с коэффициентом 1,2–1,5 от указанного значения.

2. Активное охлаждение

Система активного охлаждения предусматривает установку вентилятора в верхней части шкафа, который отводит горячий воздух изнутри наружу. Активная вытяжка является наиболее распространенным способом отвода воздуха. Для эффективного отведения горячего воздуха изнутри шкафа наружу общий интенсивность вентиляции, обеспечиваемая вентилятором, должна быть не меньше суммарного показателя расхода воздуха ПЧ внутри шкафа. Необходимый объем охлаждающего воздуха приведен в таблице ниже.

Таблица 4-2 Параметры охлаждения моделей в контейнерах T1~T9

Контейнер		Объем охлаждающего воздуха ПЧ (CFM)	Минимальное значение фактической эффективной площади входного отверстия (мм ²)	Минимальное значение фактической эффективной площади выходного отверстия (мм ²)
T1	0R7G/1R5P	Естественное охлаждение	38	32
	1R5G/2R2P	21	38	32
	2R2G/003P	26	38	32
	003G/004P	30	38	32
T2		38	52,8	57
T3		61	70	57
T4		68	80	75
T5		83	100	75
T6		171	140	125
T7		295	300	150
T8		394	384	250
T9		657	535	400

Примечание: 1CFM=1,7 м³/ч.

Указанная выше «фактическая эффективная площадь» – это реальная площадь сквозных отверстий в зоне перфорации шкафа; при проектировании необходимо учитывать коэффициент перфорации.

Формула расчета: фактическая эффективная площадь = площадь зоны перфорации * коэффициент перфорации (рекомендуемый коэффициент перфорации – 50%-75%).

Процедура выбора модели шкафного вентилятора:

Шаг 1 Руководствуясь данными в таблице выше, рассчитайте суммарный показатель необходимого объема

охлаждающего воздуха для всех ПЧ.

Шаг 2 Определив максимальный показатель расхода воздуха для шкафного вентилятора, выберите модель устройства с подходящими характеристиками и количество необходимых устройств.

- В нормальных условиях рекомендуется принимать максимальное значение воздушного потока для шкафа с коэффициентом увеличения 1,3–1,5 от расчетного значения.
- Если на выходное отверстие шкафа установлены такие элементы, как сетка или жалюзийная решетка, они могут повышать сопротивление воздушному потоку; рекомендуется рассчитывать площадь с коэффициентом увеличения 1,8–2,2 от исходного значения.

Шаг 3 Выбранный вентилятор должен обеспечивать расход воздуха не меньше максимального значения. Если одного вентилятора недостаточно, допускается использование нескольких вентиляторов.

4.2.3.2 Конструкция шкафа для моделей в контейнерах T10-T12

Модели в контейнерах T10-12 могут монтироваться в шкафах. При установке шкафа необходимо учитывать рассеивание тепла. Можно рассмотреть варианты как активного, так и пассивного охлаждения.

1. Пассивное охлаждение

При использовании пассивной схемы охлаждения необходимо обеспечить, чтобы площади верхнего выходного отверстия шкафа и входного отверстия шкафа были больше значения, указанного в Таблица 4-3. При наличии пылеулавливающей сетки, жалюзийной решетки или других элементов необходимо рассчитывать площадь отверстий с коэффициентом увеличения 1,3-1,5.

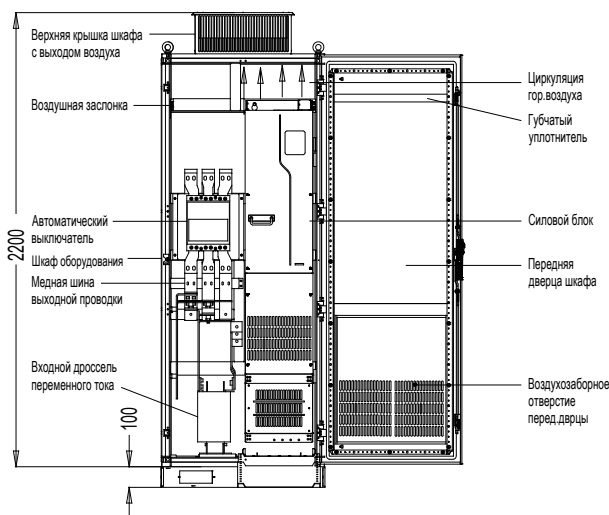


Рис. 4-7 Шкаф с прямым отводом воздуха (в верхней части шкафа отсутствует вентилятор)

Таблица 4-3 Параметры пассивного охлаждения моделей в контейнерах T10~T12

Контейнер	Объем охлаждающего воздуха ПЧ (CFM)	Минимальное значение фактической эффективной площади входного отверстия (мм²)	Минимальное значение фактической эффективной площади выходного отверстия (мм²)
T10	785	172560	37280
T11	1270	200670	42800
T12	1270	200670	50230

Примечание: CFM=1,7 м³/ч. Указанная выше «фактическая эффективная площадь» – это площадь сквозных отверстий в зоне перфорации; при проектировании необходимо учитывать коэффициент перфорации.

2. Активное охлаждение

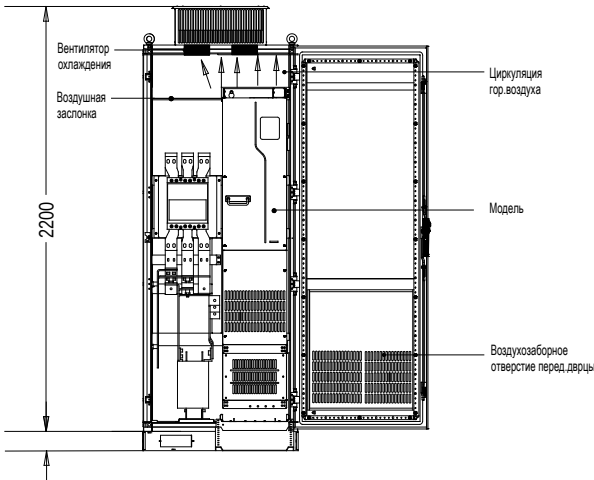


Рис. 4-8 Шкаф с вытяжным вентилятором в верхней части

Таблица 4-4 Параметры активного охлаждения моделей в контейнерах T10~T12

Контейнер	Объем охлаждающего воздуха ПЧ (CFM)	Фактическая эффективная площадь входного отверстия (мм²)	Требования к объему воздушного потока (CFM)	Фактическая эффективная площадь входного отверстия в верхней части шкафа (мм²)
T10	785	172560	864	≥ общая площадь вентиляции выбранного вентилятора
T11	1270	200670	1400	
T12	1270	200670	1400	

Примечание: CFM≈ 1,7 м³/ч.

Как показано на Рис. 4-9, воздуховод охлаждения должен быть изолирован внутри шкафа, чтобы предотвратить циркуляцию горячего воздуха на выходе ПЧ внутри шкафа, а конструкция воздушной перегородки для изоляции гарантирует, что горячий воздух выходит из охлаждающих отверстий в верхней части шкафа.

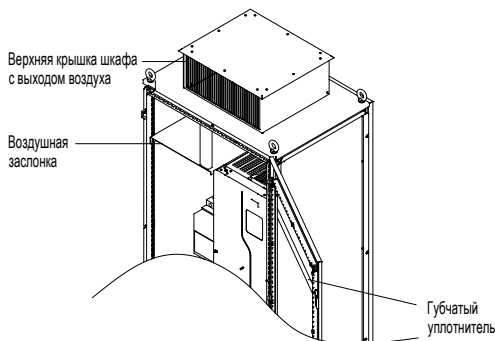


Рис. 4-9 Воздушная перегородка внутри шкафа

Примечание: уплотнительная губка 40X40 должна использоваться в положении, соответствующем воздушной перегородке на панели передней дверцы, что предотвращает обратного потока воздуховода.

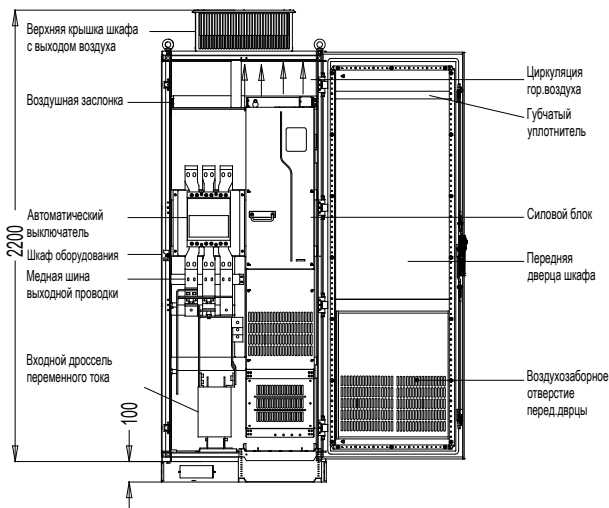


Рис. 4-10 Рекомендуемое размещение контейнеров T10~T12 внутри шкафа

■ Процедура монтажа в шкафу

№	Инструкция по эксплуатации
1	Установите перекладину для крепления ПЧ в шкаф с девятикратным профилем (см. Рис. 4-11).
2	Закрепите нижние опорные перекладины и монтажный кронштейн в шкафу (см. Рис. 4-13).

№	Инструкция по эксплуатации
3	Соберите монтажную DIN-рейку (дополнительная деталь) и установите ее в шкаф.
4	Операция выполняется двумя рабочими: после совмещения роликов ПЧ с монтажными направляющими устройство (см. Рис. 4-15, Рис. 4-16) медленно помещается в шкаф. В процессе монтажа следует использовать вспомогательные установочные тросы во избежание опрокидывания ПЧ (см. Рис. 4-17).
5	Снимите вспомогательный трос для монтажа и вставьте винты в крепежные отверстия сзади, сверху и снизу ПЧ, чтобы закрепить ПЧ на монтажной перекладине (см.Рис.4-18).
6	Проверка прочности крепления и демонтаж монтажных направляющих.

1. Закрепите монтажную перекладину и зарезервируйте крепежные отверстия.
- A. Рекомендуется использовать шкаф с девятикратным профилем (PS cabinet). На рис. Рис. 4-11 показано поперечное сечение девятикратного профиля.
 - B. Когда вам нужно смонтировать контейнеры T11-T12 в шкаф с девятикратным профилем глубиной 600 мм необходимо согнуть монтажную перекладину внутрь (показано на Рис. 4-12), чтобы использовать пространство стойки, которое не является необходимым для установки в стандартный шкаф или шкаф глубиной 800 мм.

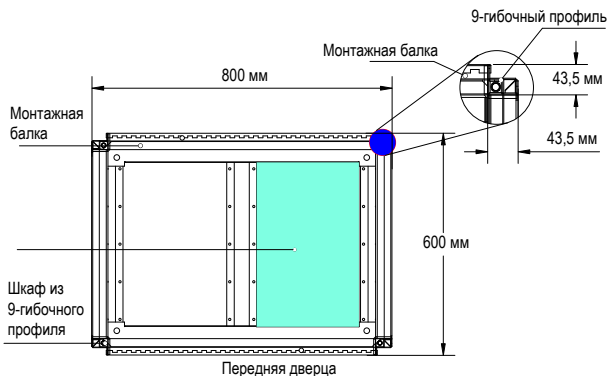


Рис. 4-11 Шкаф для моделей в контейнерах T11~T12 (вид сверху)

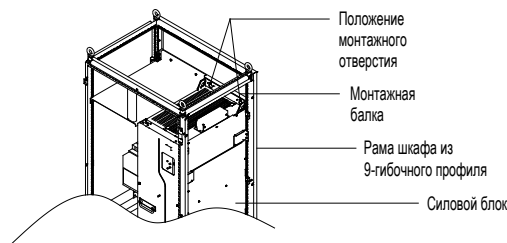


Рис. 4-12 3D-вид шкафа для моделей в контейнерах T11~T12

2. Закрепите нижние опорные балки и монтажные кронштейны, как показано на Рис. 4-13

- A. Используйте восемь гаек М8 для крепления двух нижних опорных перекладин к основанию рамы шкафа с девятикратным профилем (опорные перекладины спроектированы пользователем, $T \geq 2,5$ мм, надежно установлены).
- B. С помощью 6 саморезов М5 зафиксируйте монтажные кронштейны на основании каркаса профильного шкафа, как показано на Рис. 4-13. Подробные размеры монтажного кронштейна см. на Рис. С-14и в Таб. С-7.
- C. Если вы используете шкаф другого типа вместо шкафа с девятикратным профилем, крепежные отверстия для монтажного кронштейна необходимо просверлить и собрать на месте.

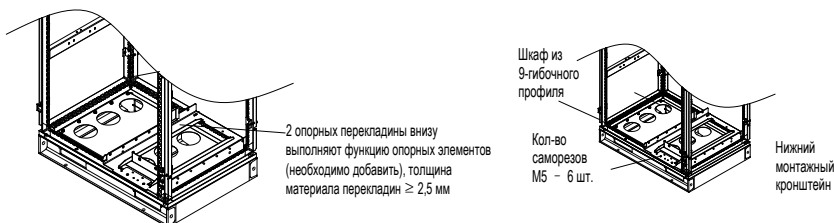


Рис. 4-13 Установка нижних монтажных кронштейнов

3. Соберите монтажную DIN-рейку (дополнительная деталь)/

Соберите монтажную DIN-рейку, совместите два передних крючка с девятикратной выемкой профиля и защелкните их на месте.

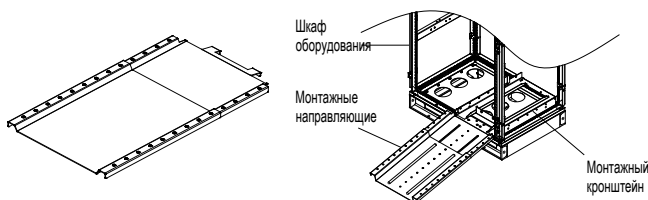


Рис. 4-14 Схема установки монтажной DIN-рейки в шкафу

4. Вставьте ПЧ в корпус.

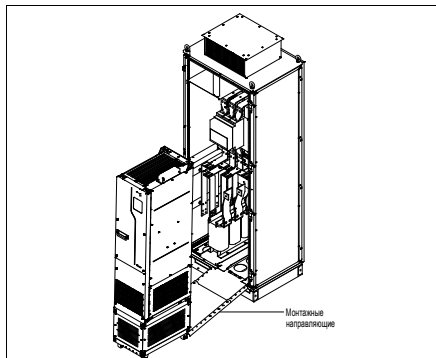


Рис. 4-15 Выравнивание роликов ПЧ с монтажной DIN-рейкой

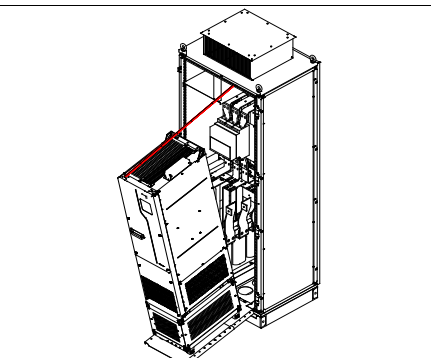


Рис. 4-16 Медленная вставка ПЧ в шкаф

Примечание: поскольку центр тяжести ПЧ слишком высок, используйте вспомогательный трос для крепления, чтобы предотвратить опрокидывание ПЧ во время вставки или извлечения, как показано на Рис. 4-17.

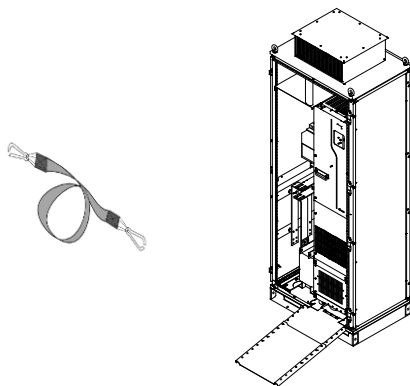


Рис. 4-17 ПЧ в шкафу

5. Удалите монтажную DIN-рейку после крепления ПЧ.

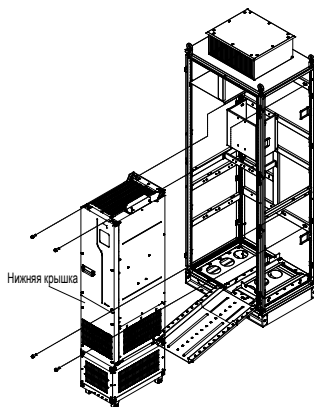
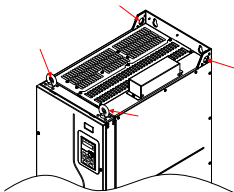


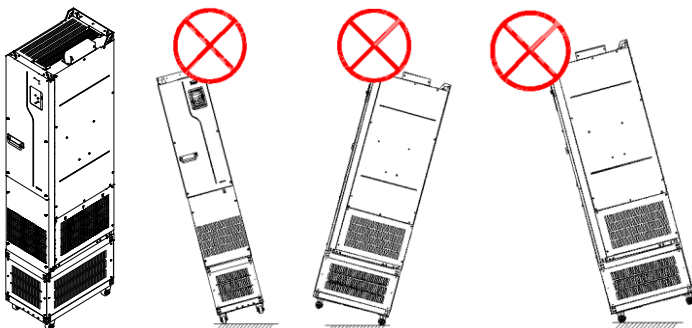
Рис.4-18 Крепление ПЧ к перекладине шкафа через четыре крепежных отверстия на задней панели ПЧ

Обратите внимание на следующее:

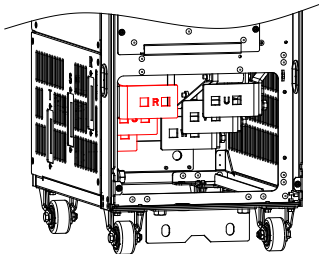
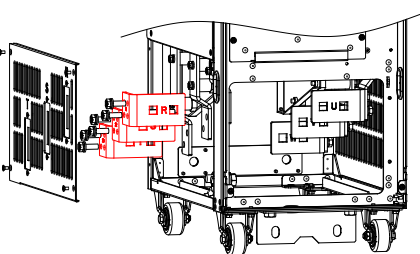
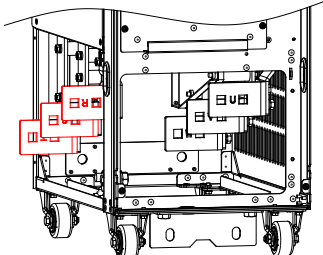
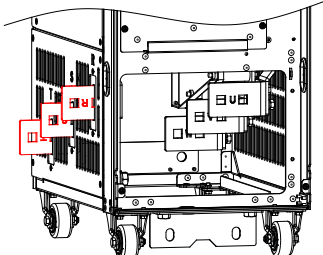
- ✧ Отсоедините ПЧ от шкафа, выполнив предыдущую процедуру в обратной последовательности.
- ✧ При установке ПЧ убедитесь, что четыре монтажных отверстия ПЧ надежно соединены с монтажной перекладиной.
- ✧ Используйте подъемное кольцо в верхней части ПЧ для подъема и перемещения. Никогда не прикладывайте силу к положительным и отрицательным клеммам шины.



- ✧ Если вам нужно разместить ПЧ вертикально, избегайте приложения силы к сторонам ПЧ или размещения ПЧ на наклонной поверхности. Если угол наклона превышает 5°, ПЧ может подвергнуться опрокидыванию, так как ПЧ имеет большие размеры и большой вес (около 200 кг).

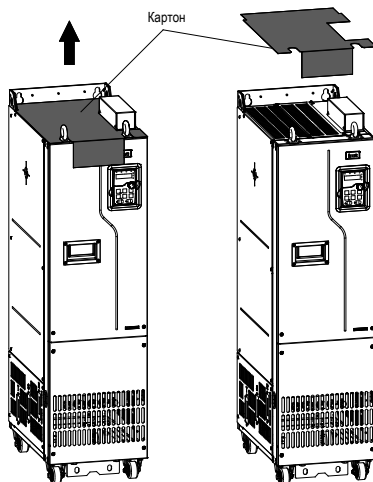


4.2.4 Указания по обратной установке входной алюминиевой шины

1. Установите шину внутри устройства	2. Демонтируйте боковую крышку и входную алюминиевую шину
	
3. Установите входную алюминиевую шину на место	4. Установите боковую крышку
	

4.2.5 Указания по удалению верхней картонной панели

В процессе монтажа ПЧ в контейнерах T10-T12 картонная панель должна оставаться зафиксированной в верхней части устройства, предотвращая падение токопроводящих предметов внутрь преобразователя при сборке. По окончании монтажа и до подключения к электросети картонную панель следует удалить. Размещение картонной панели представлено на рисунке ниже.



4.3 Монтаж электропроводки

4.3.1 Проверка совместимой системы заземления

Преобразователи частоты серии GD290 поставляются в стандартной комплектации со встроенным фильтром ЭМС, который можно устанавливать на симметричные и асимметричные системы заземления. При использовании преобразователя в асимметричной системе заземления необходимо снять перемычку электромагнитной совместимости J10, чтобы предотвратить подсоединение емкости внутреннего фильтра электромагнитной совместимости преобразователя к потенциалу заземления, что приведет к срабатыванию или повреждению преобразователя. Конструкция этого преобразователя соответствует трем различным системам заземления: TN-S, TT, IT.

4.3.1.1 Фильтр ЭМС

Преобразователь частоты с внутренним электромагнитным фильтром может быть установлен на систему TN-S с симметричным заземлением. Если преобразователь установлен на другую систему заземления, может потребоваться отсоединить фильтр ЭМС и пьезорезистор. См. 4.3.1.3 При отключении ЭМС-фильтра или пьезорезистора: TN-S, IT, углового треугольника заземления и нейтральной системы треугольника заземления и.

4.3.1.4 Преобразователь частоты установлен в системном руководстве TT.



Не устанавливайте преобразователь частоты с фильтром ЭМС на систему, которая не подходит для фильтра. Это может привести к опасности или повреждению преобразователя частоты.

Примечание: Если внутренний фильтр ЭМС отключен, Электромагнитная совместимость преобразователя частоты будет значительно снижена. Не удовлетворены В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя требования.

4.3.1.2 "Масса" к фазовому резистору напряжения

Большинство преобразователей частоты предназначены для работы на трехфазных системах питания с симметричными линейными напряжениями. Для соответствия требованиям к устойчивости к перенапряжению эти преобразователи оснащены чувствительностью к напряжению, которая обеспечивает защиту от перенапряжения, а также защиту от фаз к фазе и фазе к земле. Цепи, чувствительные к напряжению, предназначены только для подавления скачков напряжения (защита от переходных линий) и не предназначены для непрерывной работы.

Для незаземленных систем питания соединение, чувствительное к напряжению, может стать непрерывным путем тока к земле. Чувствительность к напряжению может быть повреждена за пределами опубликованных значений фазового, относительного напряжения заземления или номинальной энергии.

Стандартный преобразователь частоты с пьезорезистором может быть установлен в системе TN-S с симметричным заземлением. Если преобразователь установлен на другую систему заземления, может потребоваться отсоединить резистор. См. 4.3.1.3 При отключении ЭМС-фильтра или пьезорезистора: TN-S, IT, углового треугольника заземления и нейтральной системы треугольника заземления и. 4.3.1.4 Преобразователь частоты установлен в системном руководстве ТТ.



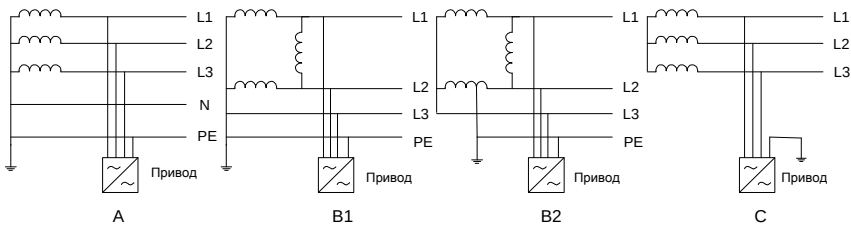
Не подключайте пьезорезисторы к системам, которые не подходят для пьезорезисторов при установке преобразователя частоты. В противном случае цепь пьезорезистора может быть повреждена.

4.3.1.3 При отключении ЭМС-фильтра или пьезорезистора: TN-S, IT, углового треугольника заземления и нейтральной системы треугольника заземления

Ниже приведены требования к отключению ЭМС-фильтров и пьезорезисторов, а также дополнительные требования к различным энергосистемам.

Дела	Симметричная система заземления TN-S, т.е. заземленная Y-система (A)	Угловой треугольник заземления (B1) и треугольник заземления средней точки (B2) системы ≤ 600 В.	IT-система (плавающая масса или высокое сопротивление заземления ($> 30 \text{ Ом}$)) (C)	Питание постоянного тока поступает от активного преобразователя
T1~T2	Не отсоединяйте закоротившие язычки ЭМС/VDR	Отсоедините язычок короткого замыкания ЭМС Не отсоединяйте замки VDR	Отсоедините закороченные язычки ЭМС/VDR	Отсоедините закороченные язычки ЭМС/VDR
T3~T4	Не отсоединяйте закороченные язычки ЭМС	Отсоедините язычок короткого замыкания ЭМС	Отсоедините язычок короткого замыкания ЭМС	Отсоедините язычок короткого замыкания ЭМС
T5~T8	Не отсоединяйте (ЭМС) перемычку J10, (пьезорезистор VDR)	Отсоедините перемычку (ЭМС) J10 Не отсоединяйте	Отсоедините перемычку J10 (ЭМС) и перемычку J11 (пьезорезистивный)	Отсоедините перемычку J10 (ЭМС) и перемычку J11 (пьезорезистивный)

	J11	перемычку J11 (пьезорезистор VDR)	VDR)	VDR)
T9	Не отсоединяйте перемычку ЭМС, перемычку VDR	Отсоедините перемычку ЭМС, Не отсоединяйте перемычку VDR	Отсоедините перемычку EMC, перемычку VDR	Отсоедините перемычку EMC, перемычку VDR
T10~T12	Не отсоединяйте винты ЭМС, винты VDR	Отсоедините винт ЭМС, Не отсоединяйте винт VDR	Отсоедините винт ЭМС, винт VDR	Отсоедините винт ЭМС, винт VDR



4.3.1.4 Преобразователь частоты установлен в системном руководстве ТТ

Преобразователь частоты может быть установлен в системе ТТ при следующих условиях:

- 1. Защита от остаточного тока уже установлена в системе электропитания.
- 2. Эти перемычки отсоединены. В противном случае токи утечки из фильтра ЭМС и пьезорезисторных конденсаторов могут привести к срабатыванию устройства защиты от утечек.

Дела	Перемычка Y-Capitance (заземляющая емкость) для фильтра ЭМС	Перемычка пьезорезистора заземления (VDR)
T1~T2	Закороченные вкладки EMC/VDR	Закороченные вкладки EMC/VDR
T3~T4	ЭМС-шрапнель короткое замыкание	ЭМС-шрапнель короткое замыкание
T5~T8	Перемычка J10	Перемычка J11
T9	Перемычка EMC	Перемычка VDR
T10~T12	Винт ЭМС	Винт VDR

Примечание:

- ✧ Поскольку перемычка фильтра ЭМС отсоединена, Преобразователь частоты не соответствует классификации ЭМС и главе В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя Требования C2/C3 (EMI) см. в.
- ✧ Преобразователь не гарантирует правильную работу детектора утечки на землю внутри преобразователя.
- ✧ В больших системах защита от утечек может быть неоправданно отключена.

4.3.1.5 Определите системы заземления сети

	Работы, описанные в данном разделе, должны выполнять только квалифицированные специалисты по электротехнике. В зависимости от места установки, эта работа может быть даже классифицирована как работа в режиме реального времени. Продолжать работу должны только специалисты по электротехнике, сертифицированные для этой работы. Соблюдайте местные нормативы. Игнорирование этих положений может привести к травме или смерти.
---	---

Чтобы определить систему заземления, проверьте соединения силового трансформатора. См. соответствующие электрические схемы здания. В противном случае измерьте эти напряжения на разветвителе питания и используйте таблицу для определения типа системы заземления.

- ✧ Фазовое напряжение входной линии(U_{L-L})
- ✧ Входная линия L1 на массу(U_{L1-G})
- ✧ Входная линия L2 на напряжение заземления(U_{L2-G})
- ✧ Входная линия L3 на напряжение заземления(U_{L3-G})

В следующей таблице показано соотношение между напряжением "провод-земля" и напряжением "провод-провод" для каждой системы заземления.

U_{L-L}	U_{L1-G}	U_{L2-G}	U_{L3-G}	Тип энергосистемы
X	0,58 X.	0,58 X.	0,58 X.	Симметричная заземляющая система TN (система TN-S)
X	1,0 X.	1,0 X.	0	Треугольная система углового заземления (асимметричная)
X	0,866 X.	0,5 X.	0,5 X.	Треугольная система с нейтральной точкой заземления (асимметричная)
X	Уровни меняются с течением времени	Уровни меняются с течением времени	Уровни меняются с течением времени	IT-система (плавающая масса или заземление с высоким сопротивлением ($> 30\Omega$) асимметрична)
X	Уровни меняются с течением времени	Уровни меняются с течением времени	Уровни меняются с течением времени	Система TT (защитное заземление для потребителя обеспечивается локальным соединением. Отдельное защитное заземление на генераторе)

4.3.1.6 Для отсоединения внутреннего фильтра ЭМС или пьезорезистора

Чтобы отсоединить емкость Y внутреннего фильтра ЭМС (емкость заземления) или резистор напряжения заземления VDR, при необходимости, выполните следующие действия:

Отключите питание преобразователя.

Расположение винта или перемычки ЭМС составляет **错误!未找到引用源。**~**错误!未找到引用源。** В корпусе шасси найдите перемычку Y-Capitance (заземляющая емкость) соответствующего фильтра ЭМС, Или отсоедините перемычку пьезорезистора заземления (VDR).

Отсоедините закороченные контакты EMC/VDR, закороченные контакты EMC или перемычку J10/J11, перемычку EMC/VDR, Винт ЭМС/VDR.

Модели со встроенным электромагнитным фильтром, чья общая конденсационная цепь заземлена на теплоотвод через перемычку J10 ЭМС, создавая петлю для высокочастотных помех для выхода высокочастотных помех; в случае утечки автоматического выключателя, При наличии перемычки загрузки отсоедините перемычку EMC J10.

Примечание:

- ✧ Не снимайте перемычку электромагнитной совместимости J10 при включенном преобразователе.
- ✧ Отсоединение перемычки электромагнитной совместимости J10 снизит электромагнитную совместимость преобразователя и может не соответствовать спецификациям ЭМС.

4.3.2 Подключение главной цепи

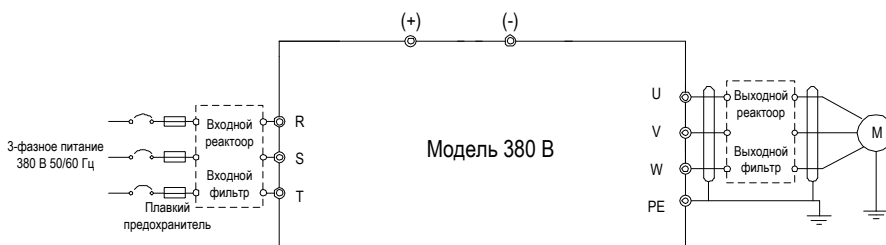


Рис. 4-19 Схема подключения главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока

Примечание: предохранители, входные реактор, входные фильтр, выходные реактор и выходные фильтры относятся к опциональным деталям. Подробнее см. «Приложение D Дополнительные периферийные принадлежности».

4.3.2.1 Длина кабеля двигателя

Когда расстояние между ПЧ и двигателем слишком велико, паразитная емкость между длинным кабелем и землей может вызвать большой ток утечки, и защита ПЧ от перегрузки по току может часто срабатывать и даже привести к повреждению изолятора двигателя.

Если длина кабеля больше или равна значению, указанному в таблице ниже, Выходной реактор необходимо установить рядом с ПЧ.

Выбор следует осуществлять по D.5 Гармонический фильтр с учетом типа кабеля и его длины. Следует учитывать,

что допустимая длина кабеля двигателя при использовании гармонического фильтра и допустимая длина кабеля без фильтра не суммируются при расчете.

Например: модель GD290-004G/5R5P-4 поддерживает неэкранированные кабели длиной 50 м. При использовании выходной реактор с индуктивностью 1 % (поддерживается длина неэкранированного кабеля до 150 м) допустимая длина системной проводки составляет 150 м, а не $50 + 150 = 200$ м.

Таблица 4-5 Соответствие выходных фильтров длине кабеля двигателя (ед.изм.: м)

Контейнер	Максимальная длина кабеля двигателя (без реактоора/волнового фильтра)	Максимальная длина кабеля двигателя (с Выходной реактоор индуктивностью 1%)	Максимальная длина кабеля двигателя (с 1 фильтром dv/dt)	Максимальная длина кабеля двигателя (с 1 синусоидо-волновым фильтром)
Экранированный кабель двигателя				
T1~T2	25	100	230	500
T3~T6	50	100	230	500
T7~T12	75	100	230	500
Неэкранированный кабель двигателя				
T1~T2	50	150	450	1000
T3~T6	100	150	450	1000
T7~T12	150	150	450	1000

Примечание:

- ✧ Если ПЧ оснащен несколькими двигателями, то общая длина двигателя суммируется из длин кабелей каждого двигателя.
- ✧ Длина провода двигателя, указанная в таблице выше, представляет собой максимальную мощность ПЧ. На практике рекомендуется использовать 80% от длины провода двигателя, указанной в таблице выше.

4.3.3 Клеммы главной цепи

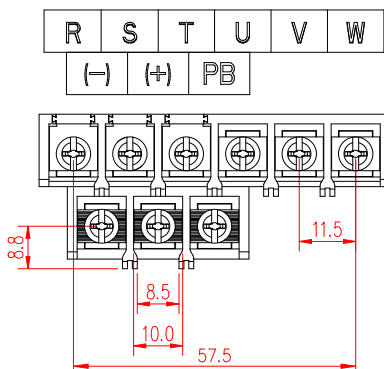


Рис. 4-20 Клеммы главной цепи моделей в контейнерах T1~T2 (ед.изм.: мм)

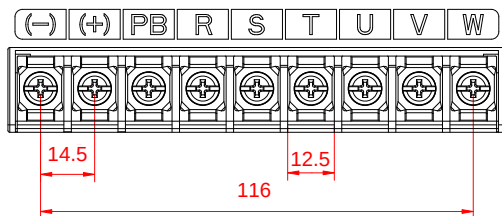


Рис. 4-21 Клеммы главной цепи модели в контейнере T3 (ед.изм.: мм)

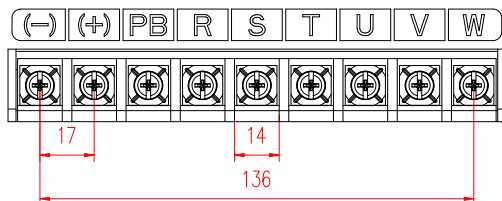


Рис. 4-22 Клеммы главной цепи модели в контейнере T4 (ед.изм.: мм)

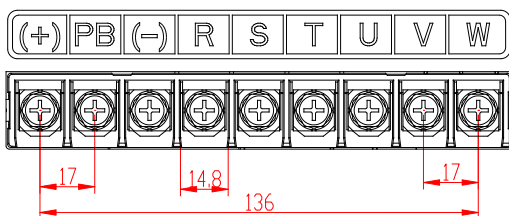


Рис. 4-23 Клеммы главной цепи модели в контейнере T5 (ед.изм.: мм)

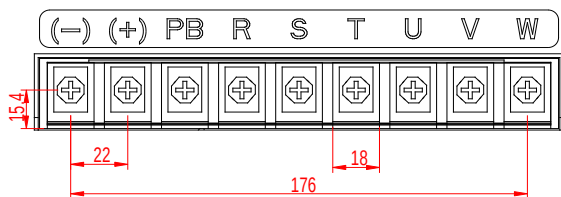


Рис. 4-24 Клеммы главной цепи модели в контейнере T6 (ед.изм.: мм)

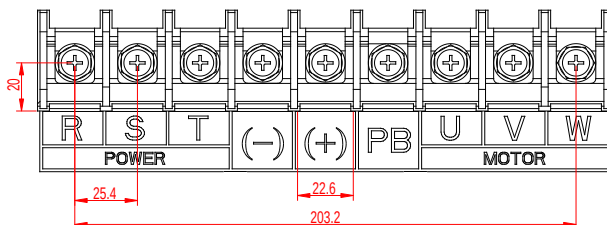


Рис. 4-25 Клеммы главной цепи модели в контейнере T7 (ед.изм.: мм)

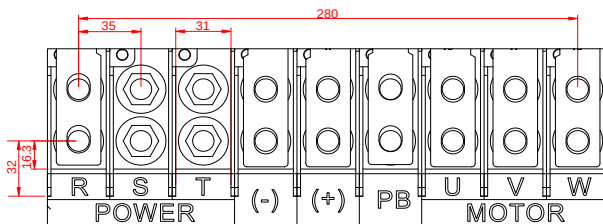


Рис. 4-26 Клеммы главной цепи модели в контейнере T8 (ед.изм.: мм)

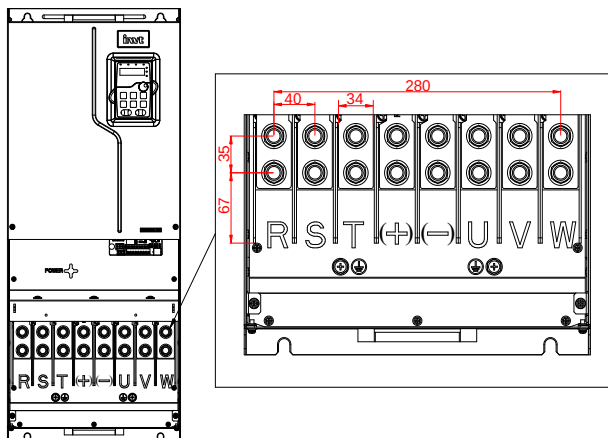


Рис. 4-27 Клеммы главной цепи модели в контейнере T9 (ед.изм.: мм)

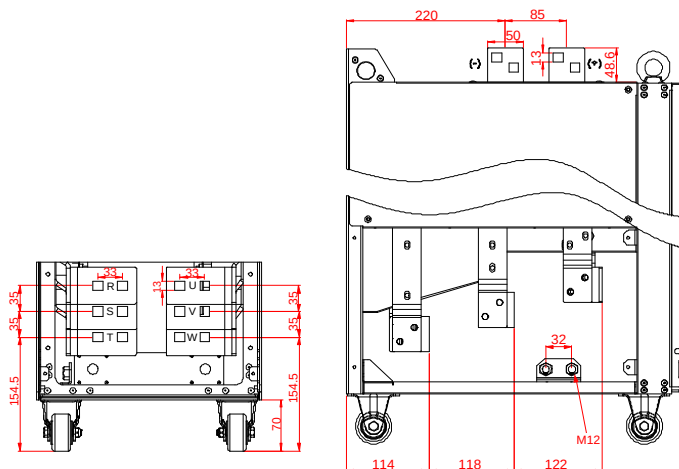


Рис. 4-28 Клеммы главной цепи модели в контейнере T10 (ед.изм.: мм)

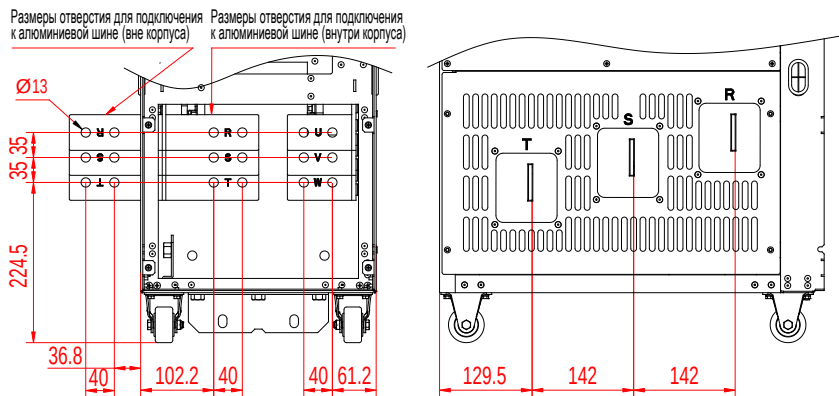


Рис. 4-29 Способ установки входной алюминиевой шины модели в контейнере T10

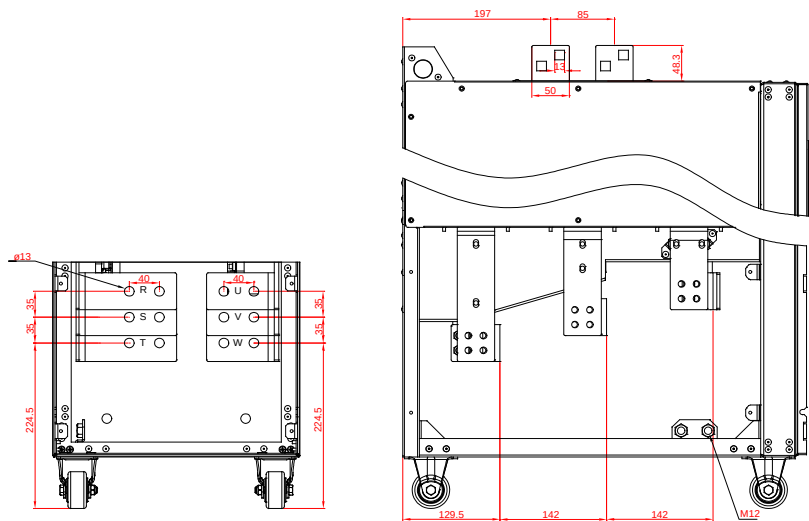


Рис. 4-30 Клеммы главной цепи модели в контейнере T11 (ед.изм.: мм)

Размеры отверстия для подключения к алюминиевой шине (вне корпуса) Размеры отверстия для подключения к алюминиевой шине (внутри корпуса)

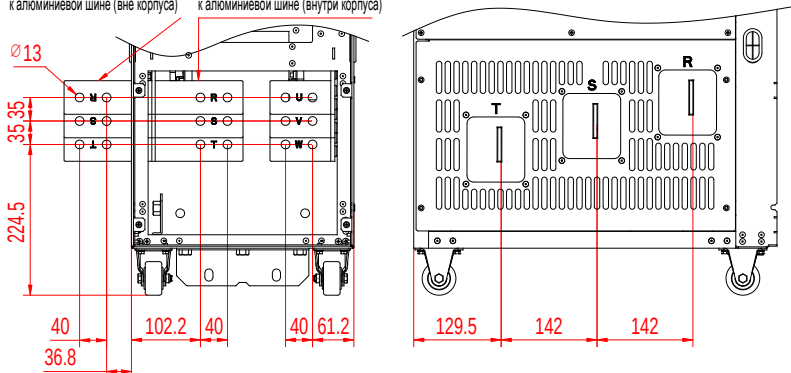


Рис. 4-31 Способ установки входной алюминиевой шины модели в контейнере T11

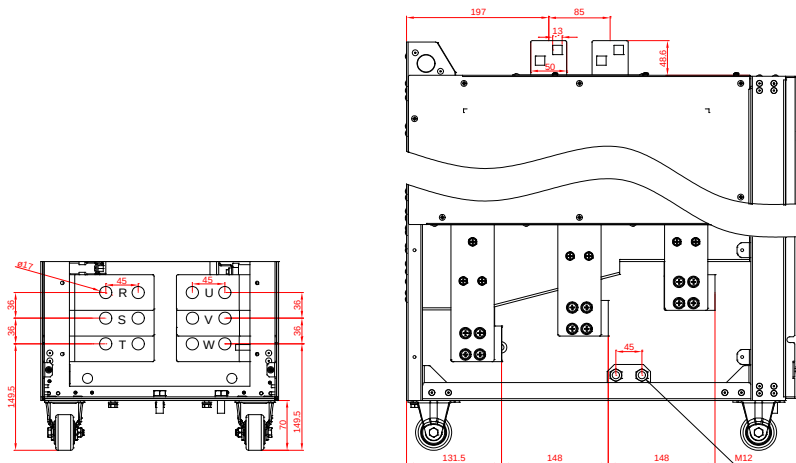


Рис. 4-32 Клеммы главной цепи модели в контейнере T12 (ед.изм.: мм)

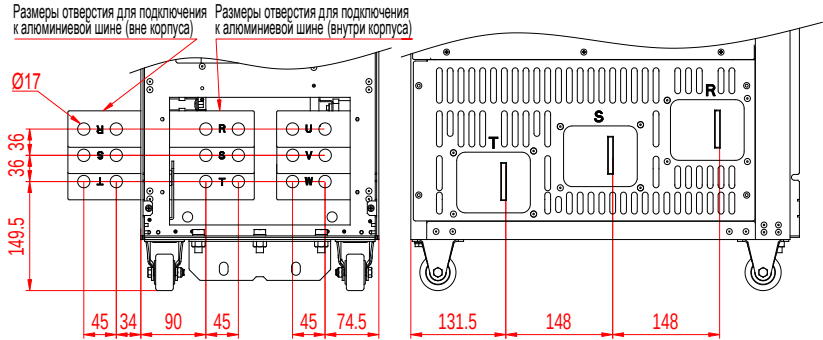


Рис. 4-33 Способ установки выходной алюминиевой шины модели в контейнере T12

Таблица 4-6 Функции клемм

Символ клеммы	Описание функций
R, S, T	Трехфазные входные клеммы переменного тока для подключения к электросети
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока для подключения к двигателю
(+)	(+) и (-) подключаются к общей шине постоянного тока или внешнему источнику питания постоянного тока
(-)	
PE	Клемма заземления для надежной защиты; каждое устройство должно иметь две клеммы PE, требуется надлежащее заземление.
PB	Клеммы внешнего динамического тормозного резистора

Примечание:

- ✧ Не используйте несимметричные кабели двигателя. Если в кабеле двигателя помимо проводящего экранированного слоя имеется симметричный заземляющий проводник, заземлите заземляющий провод на конце ПЧ и конце двигателя.
- ✧ Проложите кабель двигателя, входной силовой кабель и кабель управления отдельно.

4.3.4 Порядок подключения клемм главной цепи

1. Подсоедините заземляющий провод входного силового кабеля к клемме подключения ПЧ (PE), а трехфазный входной кабель к клеммам R, S, T и закрепите.
2. Подсоедините заземляющий провод кабеля двигателя к клемме заземления ПЧ, а трехфазный кабель двигателя к клеммам U, V, W и закрепите.
3. Если позволяют условия, закрепите все кабели снаружи ПЧ механическим способом.

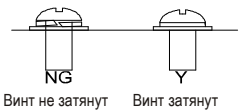


Рис. 4-34 Правильная установка винтов

4.3.5 Подключение основной цепи управления

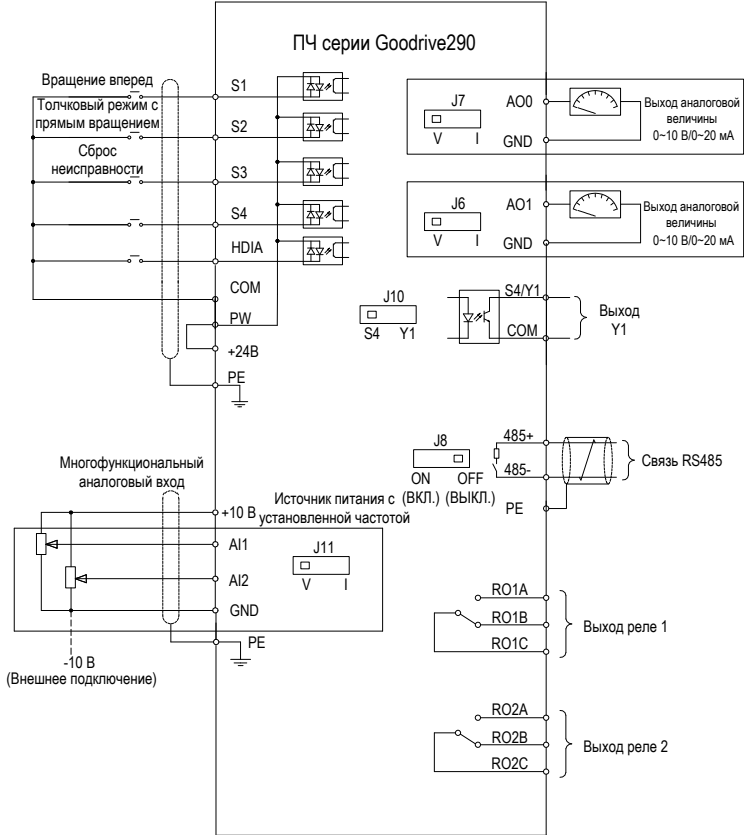


Рис. 4-35 Подключение контура управления

Примечание: если места для выхода платы, проходящей через провод, недостаточно, когда все клеммы на плате управления подключены, вырежьте отверстие для выхода провода на нижней крышке. Если возникнет опасная ситуация, когда выбивающее отверстие будет вырезано для какой-либо цели, но не для выхода провода, мы не будем нести никакой ответственности.

Наименование клеммы	Описание
+10V	Внутренний источник питания +10,5 В
AI1	Входной диапазон: доступны напряжение и ток AI1 0 (2)~10 В и 0 (4)~20 мА
AI2	AI2: напряжение -10В~+10В Входное сопротивление: 20 кОм для входа напряжения и 250 Ом для входа тока;

Наименование клеммы	Описание	
	Используется ли напряжение или ток AI1 для ввода, устанавливается через перемычку J11 Разрешение: минимальное разрешение 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц; 25°C, вход 5 В или более 10 мА, погрешность $\pm 0,5\%$	
GND	Базовое заземление +10,5 В	
AO0	Выходной диапазон: напряжение 0 (2) ~10 В или ток 0 (4)~20 мА	
AO1	Используется ли напряжение или ток для вывода AO0 и AO1, устанавливается через перемычки J7 и J6. 25°C, когда вход больше 5 В, погрешность составляет $\pm 0,5\%$	
RO1A	Релейный выход RO1; нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C;	
RO1B		
RO1C		
RO2A	Релейный выход RO2; нормально разомкнутый RO2A, нормально замкнутый RO2B, общий порт RO2C	
RO2B		
RO2C		
Среднее время безотказной работы (COM)	Базовое заземление +24 В	
Y1	Нагрузочная способность контакта: 50 мА/30 В; Диапазон выходной частоты: 0~1 кГц. Y1 и S4 совместно используют выходную клемму. Выбор производится через перемычку J10	
485+	Коммуникационный порт 485, порт дифференциального сигнала 485, стандартный коммуникационный порт 485. Для подключения используйте экранированные витые пары; согласующий резистор 120 Ом для связи 485 подключен через перемычку J8.	
485-		
PE	Клемма заземления	
PW	Используется для обеспечения переключения между внешним и внутренним источником питания Диапазон напряжения: 12~30 В	
24В	Источник питания ПЧ заказчика, 24В (-10%~+15%). Максимальный выходной ток: 200 мА	
S1	Дискретный вход 1	Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм Допустимое входное напряжение 12~30 В
S2	Дискретный вход 2	Двухнаправленная входная клемма, поддерживающая как NPN, так и PNP Макс. входная частота: 1 кГц
S3	Дискретный вход 3	Все они являются программируемыми цифровыми входными клеммами, функции которых можно задать с помощью функциональных кодов
S4	Дискретный вход 4	S4 и Y1 совместно используют выходную клемму. Выбор производится через перемычку J10
HDIA	В дополнение к функциям дискретного входа, также может выступать в качестве	

Наименование клеммы	Описание
	высокочастотного импульсного входа Максимальная входная частота: 50 кГц Коэффициент заполнения: 30%~70%;

4.3.6 Подключение входного/выходного сигнала

Установите режим NPN/PNP и внутреннее/внешнее питание с помощью U-образной перемычки. Внутренний режим NPN принят по умолчанию.

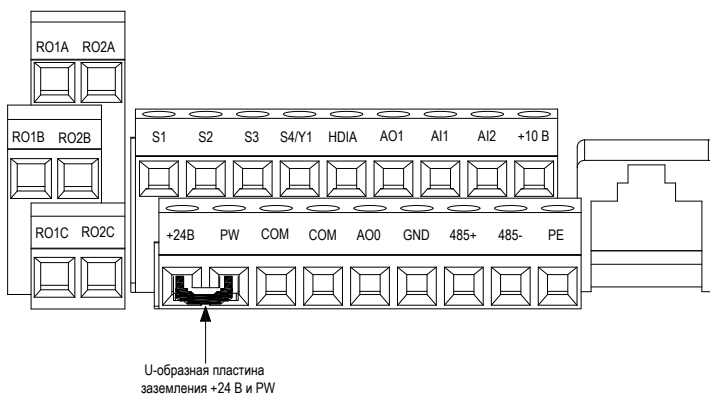


Рис. 4-36 Установка U-образной перемычки моделей в контейнерах T1-T2

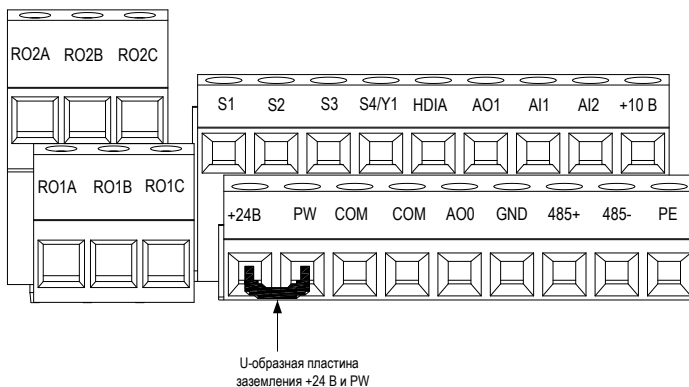


Рис. 4-37 Установка U-образной перемычки моделей в контейнерах T3-T12

Если входной сигнал поступает от транзистора NPN, установите U-образную перемычку между +24 В и PW, как показано на рисунке ниже, в соответствии с используемым источником питания.

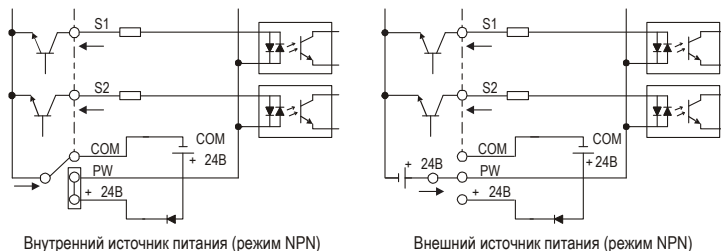


Рис. 4-38 Режим NPN

Если входной сигнал поступает от транзистора PNP, установите U-образную перемычку, как показано на рисунке ниже, в соответствии с используемым источником питания.

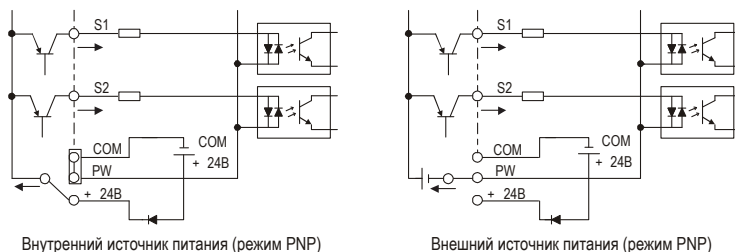


Рис. 4-39 Режим PNP

4.3.7 Подключение внешней дополнительной панели

GD290 может поддерживать дополнительные светодиодную (BOP-270) и жидкокристаллическую (SOP-290) панели. При подключении внешней панели необходимо обратить внимание на следующее:

- ✧ Модели в контейнерах T1-T4 рассчитаны на панель с пленочной клавиатурой, а дополнительную внешнюю светодиодную или жидкокристаллическую панель можно подключить к электрическому шкафу через интерфейс панели А. При внешнем подключении операции могут отображаться как на встроенной панели с пленочной клавиатурой, так и на внешней панели.
- ✧ Модели в контейнерах T5-T12 в стандартной комплектации оснащены независимой панелью. При выпуске с завода локальная панель по умолчанию подключена к интерфейсу панели В. При необходимости ее внешнего подключения к электрическому шкафу для удобства проводки можно отсоединить панель по умолчанию и подключить через интерфейс панели А. Одновременно можно подключить только один из интерфейсов панели А и В, в противном случае могут возникнуть отклонения в работе или отображении панели.

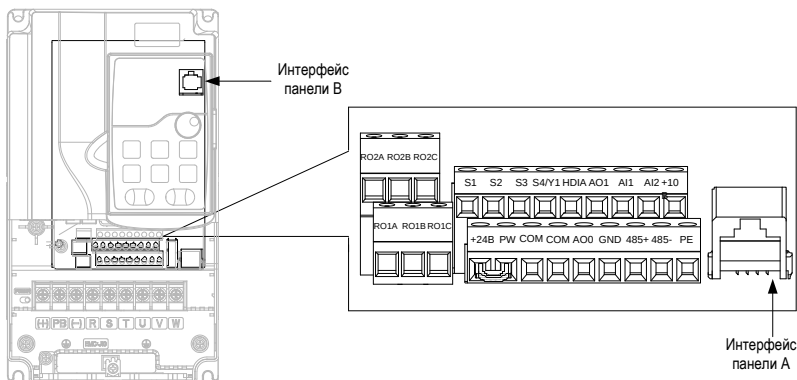


Рис. 4-40 Интерфейс для внешней панели

4.3.8 Защита проводки

1. Защита ПЧ и входного силового кабеля в случае короткого замыкания

В случае короткого замыкания обеспечьте защиту ПЧ и входного силового кабеля и предотвратите тепловую перегрузку. Обеспечьте защиту в соответствии со следующими рекомендациями.

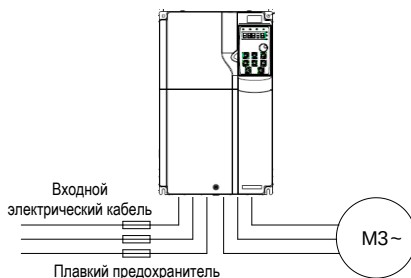


Рис. 4-41 Конфигурация предохранителя

Примечание: Подберите предохранитель согласно руководству. 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.

2. Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания

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



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.

3. Защита двигателя от тепловой перегрузки

Согласно правилам двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки, а при обнаружении перегрузки необходимо отключать ток. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая позволяет блокировать выход и отключать ток (при необходимости) для защиты двигателя.

4. Подключение байпаса

В ответственных случаях обычно требуется предусматривать обходную схему ПЧ, чтобы обеспечить нормальную работу системы даже при отказе ПЧ.

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



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

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

5 Основные рекомендации по эксплуатации

5.1 Содержание главы

В этой главе описывается метод использования панели ПЧ и шаги настройки общих функций ПЧ.

5.2 Операции с панелью

ПЧ серии Goodrive290 в стандартной комплектации оснащен светодиодной панелью. Вы можете использовать панель для управления запуском и остановкой, считывания данных о состоянии и установки параметров ПЧ. Также доступна дополнительная жидкокристаллическая панель. Жидкокристаллическая панель поддерживает несколько языков, функцию копирования параметров и десятистрочный дисплей высокой четкости. Установочный размер совместим со светодиодной панелью.



Рис. 5-1 Светодиодная панель



Рис. 5-2 Пленочная клавиатура



Рис. 5-3 Светодиодная панель
(Опционально)

Примечание:

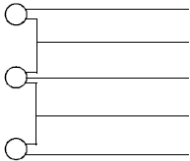
- ✧ Модели в контейнерах T1-T4 в стандартной комплектации оснащены панелью с пленочной клавиатурой. При необходимости внешнего подключения приобретите независимую светодиодную панель и кронштейн.
- ✧ Модели в контейнерах T5-T12 в стандартной комплектации оснащены внешней светодиодной панелью. При необходимости внешнего подключения приобретите кронштейн.

5.3 Отображение и эксплуатация светодиодной панели (BOP-270)

На панели управления ПЧ серии Goodrive290 могут отображаться состояние отображения параметров остановки, состояние отображения рабочих параметров, состояние аварийной сигнализации и состояние редактирования функциональных кодов.

С помощью панели управления можно выполнять различные операции. Конкретное описание функциональных кодов см. в сводной таблице функциональных кодов.

Таблица 5-1 Описание светодиодной панели (BOP-270)

Номер	Наименование	Описание		
1	Индикатор состояния		Индикатор состояния работы ПЧ Индикатор не горит: ПЧ находится в остановленном состоянии; Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров; Индикатор горит: ПЧ находится в рабочем состоянии.	
			Индикатор вращения вперед и назад Индикатор не горит: ПЧ работает в прямом направлении; Индикатор горит: ПЧ работает в обратном направлении.	
			Указывает на то, управляется ли ПЧ с помощью панели управления, клемм или удаленной связи Индикатор не горит: управление ПЧ осуществляется с помощью панели управления; Индикатор мигает: управление ПЧ осуществляется через клеммы; Индикатор горит: управление ПЧ осуществляется с помощью удаленной связи.	
			Светодиод неисправности Индикатор не горит: ПЧ находится в нормальном состоянии; Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги; Индикатор горит: ПЧ находится в состоянии неисправности.	
2	Индикатор единицы измерения	Единица измерения, отображаемая в настоящее время.		
			Гц	Единица измерения частоты
			об/мин	Скорость вращения
			A	Единица измерения тока
			%	Процент
			V	Единица измерения напряжения
3	Цифровой дисплей	Пятизначный светодиодный дисплей отображает различные данные мониторинга и коды сигналов тревоги, такие как настройка частоты и выходная частота.		

Номер	Наименование	Описание					
		Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ	Отображаемый символ	Соответствующий символ
		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	L
		L	L	N	N	n	N
		o	O	P	P	r	r
		S	S	t	t	U	U
		v	V	.	.	-	-
4	Цифровой потенциометр	Используется для регулирования частоты, для получения более подробной информации см. описание P08.42.					
5	Клавиши		Клавиша программирования	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню уровня 1 или удалить параметр.			
			Клавиша «ОК»	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить настройку параметра.			
			Клавиша «Вверх»	Нажмите ее, чтобы увеличить данные или функциональный код.			
			Клавиша «Вниз»	Нажмите ее, чтобы уменьшить данные или функциональный код.			
			Клавиша сдвига вправо	Нажмите ее, чтобы выбрать отображение параметров справа в интерфейсе для ПЧ в остановленном или работающем состоянии или выбрать цифры для изменения во время настройки параметров.			
			Клавиша «Запуск»	Нажмите ее, чтобы запустить ПЧ при использовании панели для управления.			
			Клавиша остановки/сброса	Нажмите ее, чтобы остановить запущенный ПЧ. Функция этого функционального кода ограничена P07.04. В аварийном состоянии эта клавиша может использоваться для сброса в любых режимах управления.			
			Многофункциональная клавиша быстрого доступа	Функция данной клавиши определяется битом функционального кода P07.02.			

5.3.1 Состояние отображения параметров остановки

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, на панели отображаются параметры остановленного состояния, как показано на Рис. 5-4.

В остановленном состоянии могут отображаться различные типы параметров. Вы можете определить, какие параметры отображаются в остановленном состоянии, установив функциональный код P07.07. Определение см. в описании функционального кода P07.07.

В остановленном состоянии для отображения можно выбрать 15 параметров в остановленном состоянии, включая: заданную частоту, напряжение шины, состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, установленное значение PID, значение обратной связи PID, значение настройки крутящего момента, аналоговое значение AI1, аналоговое значение AI2, аналоговое значение AI3, частоту высокоскоростного импульса HDI, ПЛК и текущий шаг многоступенчатой скорости, значение подсчета импульсов, значение длины и верхнюю предельную частоту (горит "Гц"). Выбор отображения осуществляется через функциональный код P07.07 побитно (преобразуется в двоичную систему). Нажмите клавишу **» /SHIFT**, чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра вправо, или нажмите клавишу **QUICK/JOG** (бит P07.02=2), чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра влево.

5.3.2 Состояние отображения рабочих параметров

После получения действительной команды запуска ПЧ переходит в рабочее состояние, на панели отображаются параметры рабочего состояния с включенным индикатором **RUN/TUNE**. Состояние включения/выключения индикатора **FWD/REV** определяется фактическим направлением движения. Как показано на Рис. 5-4.

В рабочем состоянии для отображения можно выбрать 25 параметров, включая: рабочую частоту, заданную частоту, напряжение шины, выходное напряжение, выходной ток, рабочую скорость вращения, выходную мощность, выходной крутящий момент, установленное значение PID, значение обратной связи PID, состояние входной клеммы, состояние выходной клеммы, значение настройки крутящего момента, значение длины, ПЛК и текущий шаг многоступенчатой скорости, аналоговое значение AI1, аналоговое значение AI2, аналоговое значение AI3, частоту высокоскоростного импульсного HDI, процент перегрузки двигателя, процент перегрузки ПЧ, установленное значение ramпы, установленное значение ramпы, линейную скорость, входной ток переменного тока и верхнюю предельную частоту (горит "Гц"). Выбор отображения осуществляется через функциональные коды P07.05 и P07.06 побитно (преобразуется в двоичную систему). Нажмите клавишу **» /SHIFT**, чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра вправо, или нажмите клавишу **QUICK/JOG** (бит P07.02=2), чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра влево.

5.3.3 Состояние отображения сигнализации о неисправности

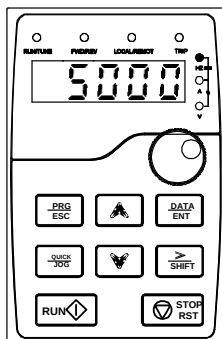
После обнаружения сигнала неисправности ПЧ немедленно переходит в состояние отображения аварийной сигнализации, код неисправности мигает на панели, горит индикатор **TRIP**. Вы можете выполнить сброс неисправности с помощью клавиши **STOP/RST**, клемм управления или команд связи.

Если неисправность сохраняется, постоянно отображается код неисправности.

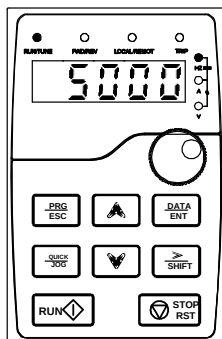
5.3.4 Редактирование функциональных кодов

В остановленном, рабочем или аварийном состоянии нажмите клавишу **PRG/ESC**, чтобы войти в режим редактирования (если установлен пароль пользователя см. описание P07.00). Режим редактирования содержит

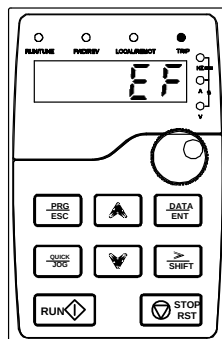
два уровня меню в следующей последовательности: группа функционального кода или номер функционального кода → параметр функционального кода. Нажмите клавишу **DATA/ENT**, чтобы войти в состояние отображения функциональных параметров. В интерфейсе отображения параметров функции вы можете нажать клавишу **DATA/ENT** для сохранения настроек параметров; нажать клавишу **PRG/ESC** для выхода из интерфейса отображения параметров.



Состояние отображения параметров остановки



Состояние отображения рабочих параметров



Состояние отображения неисправности

Рис. 5-4 Отображение статуса

5.3.5 Изменение параметров

В ПЧ предусмотрено три уровня меню, включая:

- ✧ Номер группы функциональных кодов (меню уровня 1)
- ✧ Номер функционального кода (меню уровня 2)
- ✧ Значение настройки функционального кода (меню уровня 3)

Примечание: При выполнении операций в меню уровня 3 вы можете нажать **PRG/ESC** или **DATA/ENT**, чтобы вернуться в меню уровня 2. Разница заключается в следующем: если вы нажмете клавишу **DATA/ENT**, сначала установленное значение параметра сохраняется на панели управления, а затем возвращается меню уровня 2, отображающее следующий функциональный код; если вы нажмете клавишу **PRG/ESC**, меню уровня 2 возвращается напрямую без сохранения заданного значения параметра, отображается текущий функциональный код.

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

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

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

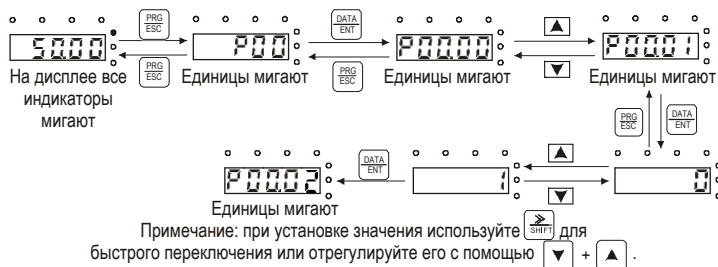


Рис. 5-5 Изменение параметров

5.3.6 Установка пароля

В ПЧ серии Goodrive290 предусмотрена функция пользовательского пароля. Если параметр P07.00 установлен не на 0, это означает, что функция пароля активирована. Чтобы отключить функцию пароля, установите для параметра P07.00 значение «0».

После выхода из интерфейса редактирования функциональных кодов функция защиты паролем включается в течение 1 минуты. Если защита паролем включена, при повторном нажатии клавиши **PRG/ESC** для входа в интерфейс редактирования функциональных кодов отображается "0.0.0.0.0". Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс.

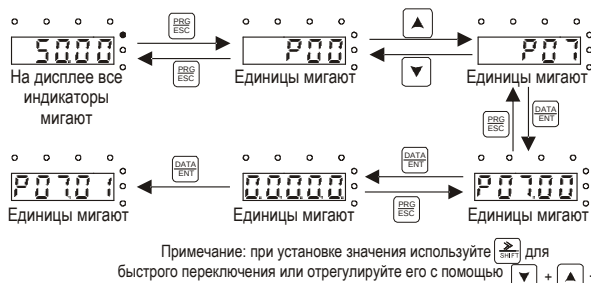


Рис. 5-6 Установка пароля

5.3.7 Просмотр параметров

В ПЧ серии Goodrive290 предусмотрена группа функций просмотра состояния P17, в которую можно перейти для просмотра.

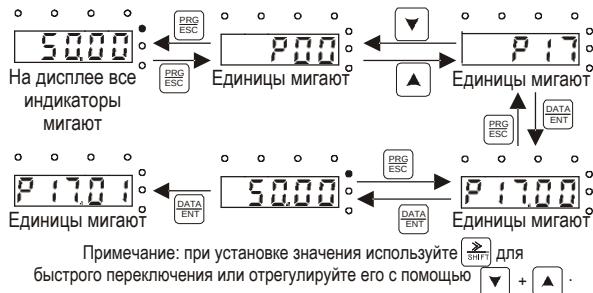


Рис. 5-7 Просмотр параметров

5.4 Отображение и эксплуатация жидкокристаллической панели (SOP-290)

Таблица 5-2 Описание жидкокристаллической панели (SOP-290)

Номер	Наименование	Описание	
1	Индикатор состояния		Индикатор работы Индикатор не горит: ПЧ находится в остановленном состоянии; Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров; Индикатор горит: ПЧ находится в рабочем состоянии.
			Светодиод неисправности Индикатор не горит: ПЧ находится в нормальном состоянии; Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги; Индикатор горит: ПЧ находится в состоянии неисправности.
			Индикатор клавиш быстрого доступа отображает разные состояния в зависимости от функции клавиши быстрого доступа. Подробную информацию см. в определении клавиши QUICK/JOG .
2	Клавиши		Функциональные клавиши имеют разные функции в зависимости от меню. Функции функциональных клавиш отображаются в нижнем колонтитуле области отображения.
			Клавиша быстрого доступа
			Можно переопределить. В заводской настройке по умолчанию это функция JOG, то есть толчковый режим. Выбор функции клавиши быстрого доступа осуществляется через бит функционального кода P07.02, а именно: 0: нет функции 1: Толчковый режим (логика связанного индикатора:

Номер	Наименование	Описание	
			постоянно горит) 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад (логика связанного индикатора: постоянно не горит) 4: Очистка настройки UP/DOWN (логика связанного индикатора: постоянно не горит) 5: Остановка по инерции (логика связанного индикатора: постоянно не горит) 6: Последовательное переключение методов выполнения команд (логика связанного индикатора: постоянно не горит) 7: Резерв Примечание: после восстановления заводских настроек функция клавиши быстрого доступа по умолчанию равна 1.
			Клавиша «ОК» Функция кнопки подтверждения зависит от меню, используется для операций, таких как подтверждение настройки параметров, подтверждение выбора параметров, переход к следующему меню и т. д.
			Клавиша «Запуск» В режиме работы с панели используется для запуска операции или автонастройки.
			Клавиша остановки/сброса В рабочем состоянии нажатие этой клавиши прерывает текущую операцию или операцию автонастройки; не применим к коду P07.04. В аварийном состоянии эта клавиша может использоваться для сброса в любых режимах управления.
			Клавиши направления Клавиша вверх:  Клавиша вниз:  Клавиша влево:  Клавиша вправо: 
			Клавиша вверх: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, перемещение отображаемых пунктов вверх, перемещение выбранных пунктов вверх, изменение цифр и т. д. Клавиша вниз: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, перемещение отображаемых пунктов вниз, перемещение выбранных пунктов вниз, изменение цифр и т. д. Клавиша влево: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, переключение страниц мониторинга, перемещение курсора влево, выход из текущего меню, возврат в меню предыдущего уровня и т. д. Клавиша вправо: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, переключение страниц мониторинга,

Номер	Наименование	Описание		
				перемещение курсора вправо, переход из предыдущего меню в меню следующего уровня и т. д.
3	Область дисплея	ЖК-дисплей	Дисплей	ЖК-дисплей с матрицей 240*160 позволяет одновременно отображать 3 параметра мониторинга или 6 пунктов подменю.
4	Другое	Интерфейс RJ45	Интерфейс RJ45	Интерфейс подключения к ПЧ.
		Крышка батареи	Крышка батареи для часов	Закройте крышкой после снятия и установки батареи часов при ее замене или установке.
		Клемма USB	Клемма mini USB	Интерфейс подключения к USB-накопителю через переходник.

ЖК-дисплей разделен на разные области отображения, в которых отображается разное содержимое в разных интерфейсах. Ниже в качестве примера приведено отображение главного интерфейса остановки.

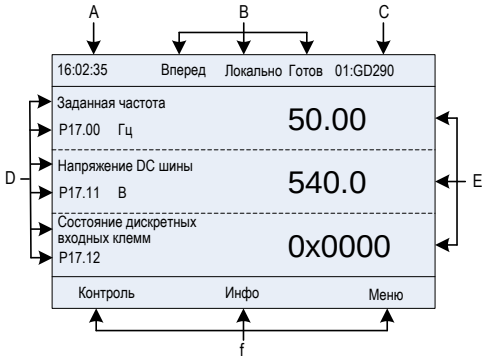


Рис. 5-8 Главный интерфейс ЖК-дисплея

Площадка	Наименование	Содержимое дисплея
Заголовок А	Область отображения реального времени	Отображает время в реальном времени. ПЧ поставляется без батареи часов, необходимо установить время при включении
Заголовок В	Область отображения рабочего состояния ПЧ	Отображает рабочее состояние ПЧ: Отображение направления вращения двигателя: «Прямое вращение» — прямое вращение при работе; «Обратное вращение» — обратное вращение при работе; «Запрет на обратное вращение» — запрет на обратное вращение. Дисплей канала рабочих канал ПЧ: «Локальный» — канал рабочих команд панели; «Клемма» — канал рабочих команд клемм; «Дистанционный» — канал рабочих команд связи.

Площадка	Наименование	Содержимое дисплея
		Отображение текущего рабочего состояния ПЧ: «Готов» - ПЧ находится в остановленном состоянии (нет неисправностей); «Работа» - ПЧ находится в рабочем состоянии; «Толчковый режим» - ПЧ работает в режиме толчкового режима; «Предварительная тревога» - ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги; «Неисправность» - ПЧ неисправен.
Заголовок С	Область отображения номера станции и модели ПЧ	Отображение номера станции ПЧ: 01-99, используется в случаях многоканальной передачи (функция, зарезервированная производителем). Отображение модели ПЧ: «GD290» — текущий ПЧ серии GD290.
Дисплей D	Наименование и функциональный код параметров, отслеживаемых ПЧ	Отображает наименование параметров и соответствующие функциональные входы, отслеживаемые ПЧ, может отображать одновременно 3 параметра, список отслеживаемых параметров может быть отредактирован пользователем.
Дисплей E	Значения параметров, отслеживаемых ПЧ	Отображает значения параметров, отслеживаемых ПЧ, значения обновляются в реальном времени.
Нижний колонтитул F	Меню, соответствующие функциональным клавишам	В разных интерфейсах функциональные клавиши соответствуют различным меню, и содержимое отображаемой области также отличается.

На дисплее панели серии GD290 отображаются состояние отображения параметров остановки, состояние отображения рабочих параметров, состояние аварийной сигнализации и т.д.

5.4.1 Состояние отображения параметров остановки

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, на панели отображаются соответствующие параметры — это меню считается главным по умолчанию при включении. В состоянии остановки могут отображаться различные параметры состояния. Нажмите клавишу «Вверх»  или «Вниз»  в этом интерфейсе, чтобы переместиться вверх или вниз по отображаемым параметрам.



Рис. 5-9 Отображение параметров в состоянии остановки 1

Нажмите клавишу «Влево»  или «Вправо»  в этом интерфейсе, чтобы переключаться между разными стилями отображения, включая стиль отображения в виде списка и стиль отображения с полосой загрузки.

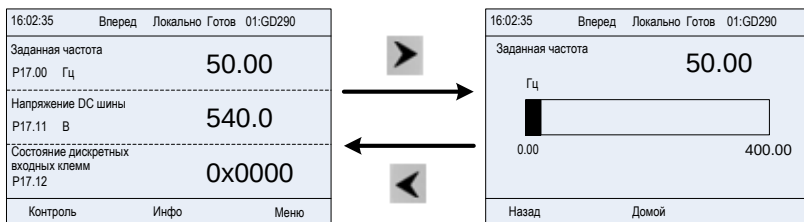


Рис. 5-10 Отображение параметров в состоянии остановки 2

Список параметров отображения в состоянии остановки определяется пользователем, все функциональные коды переменных состояния могут быть добавлены в список отображения, а добавленные в список параметры могут быть удалены или перемещены.

5.4.2 Состояние отображения рабочих параметров

После получения действительной команды управления ПЧ переходит в состояние работы, а на панели отображаются параметры состояния работы и загорается индикатор **RUN**. В рабочем состоянии могут отображаться различные параметры состояния. В этом меню нажатие клавиш «вверх» (▲) или «вниз» (▼) позволяет перемещаться на один параметр вверх или вниз.



Рис. 5-11 Состояние отображения рабочих параметров 1

Нажмите клавишу «Влево» (◀) или «Вправо» (▶) в этом интерфейсе, чтобы переключаться между разными стилями отображения, включая стиль отображения в виде списка и стиль отображения с полосой загрузки.

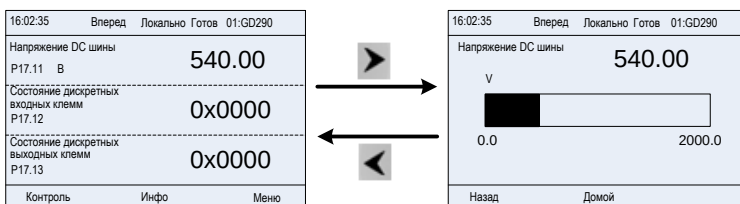


Рис. 5-12 Состояние отображения рабочих параметров 2

В состоянии работы отображает множество параметров состояния. Список параметров отображения работы определяется пользователем, все функциональные коды состояния могут быть добавлены в список отображения, а добавленные в список параметры могут быть удалены или перемещены.

5.4.3 Состояние отображения сигнализации о неисправности

После обнаружения сигнала неисправности ПЧ немедленно переходит в состояние отображения аварийной

сигнализации, на панели отображаются код неисправности и информация о неисправности, а также горит индикатор **TRIP**. Вы можете выполнить сброс неисправности с помощью клавиши **STOP/RST**, клемм управления или команд связи.

Если неисправность сохраняется, постоянно отображается код неисправности.

16:02:35	Вперед	Локально	Неиспр.	01:GD290
Тип текущей неисправности:				
Код неисправности: 19				
19: Неисправность - ошибка обнаружения тока (IE)				
Назад	Домой	Ввод		

Рис. 5-13 Состояние отображения сигнализации о неисправности

С помощью панели можно выполнять различные операции с ПЧ, включая вход/выход в меню различных уровней, выбор параметров, настройку параметров, изменение списка и добавление параметров в список и т.д.

5.4.4 Вход/выход в меню различных уровней

Взаимосвязь между входом и выходом из меню мониторинга с помощью панели и уровнем отображения:



Рис. 5-14 Вход/выход в меню различных уровней 1

Взаимосвязь между входом и выходом из меню системы с помощью панели и уровнем отображения:

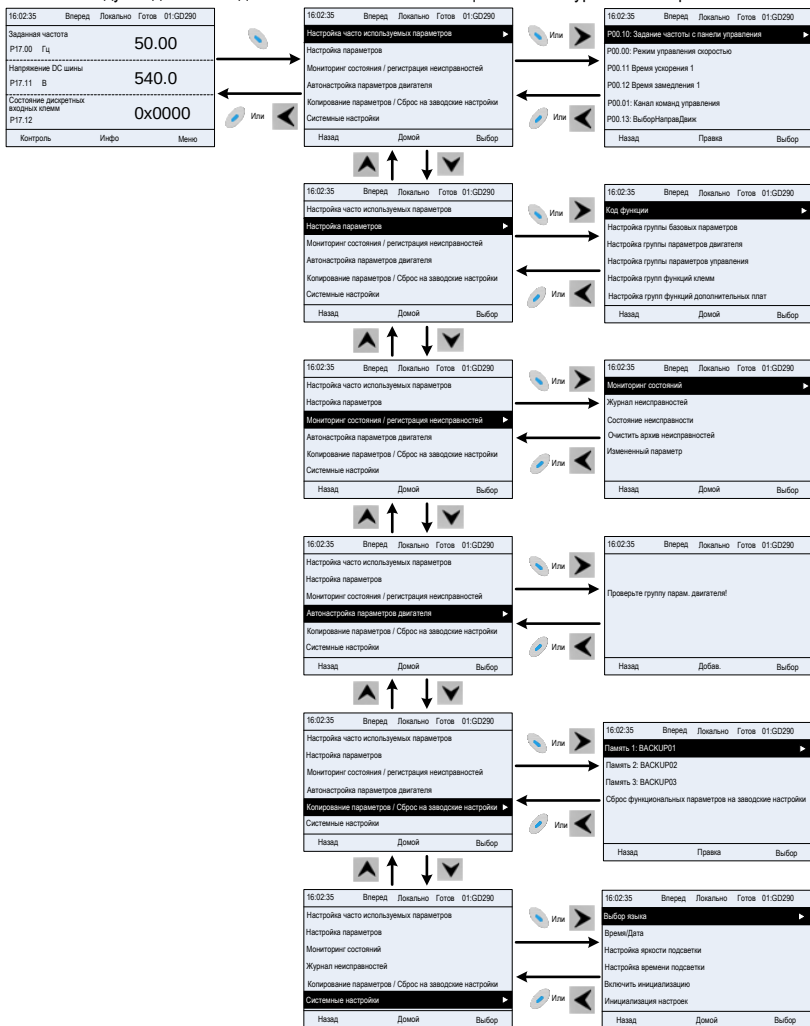


Рис. 5-15 Вход/выход в меню различных уровней 2

Настройка меню панели представлена в следующей таблице:

Первичный	Вторичный	Третичный	Четвертичный
Настройка часто используемых параметров	/	/	P00.10: Задание частоты с панели управления
			P00.00: Режим управления скоростью
			Rxx.xx: Настройка часто используемого параметра xx
Настройка параметров	Код функции	/	Rxx.xx
	Настройка группы базовых параметров	P00: Базовые функции	P00.xx
		P07: Человеко-машинный интерфейс	P07.xx
		P08: Расширенные функции	P08.xx
		P11: Параметры защиты	P11.xx
		P14: Функции последовательной связи	P14.xx
	Настройка группы параметров двигателя	P02: Параметры двигателя 1	P02.xx
		P12: Параметры двигателя 2	P12.xx
	Настройка группы параметров управления	P01: Управление запуском и остановкой	P01.xx
		P03: Векторное управление двигателем 1	P03.xx
		P04: Управление V/F	P04.xx
		P09: Управление PID	P09.xx
		P10: ПЛК и многоступенчатая скорость	P10.xx
		P23: Векторное управление двигателем 2	P23.xx
	Настройка групп функций клемм	P05: Входные клеммы	P05.xx
		P06: Выходные клеммы	P06.xx
	Настройка групп функций дополнительных плат	P15: Функции платы расширения связи 1	P15.xx
		P16: Функции платы расширения связи 2	P16.xx
		P25: Функции входов платы ввода-вывода расширения	P25.xx
		P26: Функции выходов платы ввода-вывода расширения	P26.xx
		P28: Ведущее и ведомое управление	P28.xx
	Настройка групп функций заводского пользовательского управления	P90: Управление PID 1	P90.xx
		P91: Управление PID 2	P91.xx
		P92: Часы реального времени и таймер (при использовании жидкокристаллической панели)	P92.xx
Мониторинг состояния / регистрация неисправностей	Мониторинг состояний	P07: Человеко-машинный интерфейс	P07.xx
		P17: Функции просмотра состояния	P17.xx
		P19: Функции просмотра состояния платы расширения	P19.xx
		P89: Функции просмотра состояния HVAC	P89.xx
	Журнал неисправностей	/	P07.27: тип текущей неисправности
			P07.28: Тип предыдущей 1 неисправности
			P07.29: Тип предыдущей 2 неисправности

Первичный	Вторичный	Третичный	Четвертичный	
			P07.30: Тип предыдущей 3 неисправности	
			P07.31: Тип предыдущей 4 неисправности	
			P07.32: Тип предыдущей 5 неисправности	
	Состояние неисправности	/	P07.33: рабочая частота при текущей неисправности	
			P07.34: частота ramпы при текущей неисправности	
			P07.xx Состояние xx предыдущей неисправности xx	
	Очистить архив неисправностей	/	Вы уверены, что хотите очистить архив неисправностей?	
	Измененный параметр	/	Rxx.xx Измененный параметр 1	
Rxx.xx Измененный параметр 2				
Rxx.xx Измененный параметр xx				
Автонастройка параметров двигателя	/	/	Динамическая автонастройка 1	
			Полная статическая автонастройка параметров	
			Частичная статическая автонастройка параметров 1	
			Динамическая автонастройка 2	
			Частичная статическая автонастройка параметров 2	
Копирование параметров / Сброс на заводские настройки	/	Память 1: BACKUP01	Загрузить парам. в панель управления	
			Записать парам. из панели управления	
			Запись парам.без двиг.из панели упр.	
		Память 2: BACKUP02	/	
			Память 3: BACKUP03	/
			Сброс функциональных параметров на заводские настройки	Вы уверены, что хотите сбросить функциональные параметры на заводские настройки?
Системные настройки	/	/	Выбор языка	
			Время/Дата	
			Настройка яркости подсветки	
			Настройка времени подсветки	
			Включить инициализацию	
			Инициализация настроек	
			Загрузить панель управления	
			Запись времени аварии	
			Загрузить плату управления	

5.4.5 Редактирование списка

Пункты мониторинга в списке параметров, отображаемом в состоянии остановки, могут быть настроены заказчиком (добавлены в меню функциональных кодов группы просмотра состояния), список также может быть отредактирован заказчиком. Функции редактирования включают «перемещение вверх», «перемещение вниз» и «удаление из списка». Функции редактирования показаны в рисунке ниже.

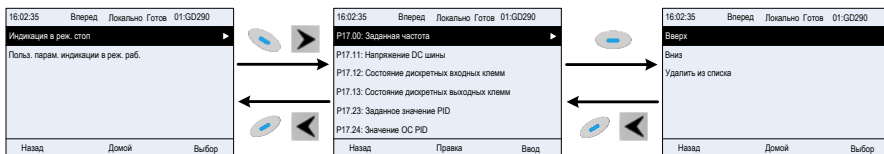


Рис. 5-16 Редактирование списка 1

Нажмите клавишу «Редактировать» , чтобы перейти в интерфейс редактирования, выберите необходимую операцию и нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы подтвердить операцию редактирования и вернуться в меню предыдущего уровня (список параметров). Список, к которому выполнен возврат, является списком параметров после редактирования. Нажмите клавишу «Возврат»  или «Влево» , не выбирая операцию редактирования в интерфейсе редактирования, чтобы отменить редактирование и вернуться в меню предыдущего уровня (список параметров не меняется).

Примечание: для объекта параметра в начале списка продолжайте нажимать «Перемещение вверх», и данный объект по-прежнему останется в начале. Для объекта параметра в конце списка продолжайте нажимать «Перемещение вниз», и объект по-прежнему останется в конце; после «Удаления» параметра все объекты параметров ниже списка автоматически переместятся вверх.

Пункты мониторинга в списке параметров, отображаемом в состоянии работы, могут быть настроены заказчиком (добавлены в меню функциональных кодов группы просмотра состояния), список также может быть отредактирован заказчиком. Функции редактирования включают «перемещение вверх», «перемещение вниз» и «удаление из списка». Функции редактирования показаны в рисунке ниже.

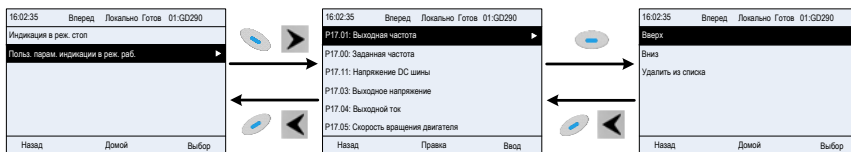


Рис. 5-17 Редактирование списка 2

Список параметров для настройки часто используемых параметров должен быть настроен заказчиком для добавления, удаления или изменения положения, включая удаление, перемещение вверх и вниз. Новые функции устанавливаются в определенном функциональном коде группы функциональных кодов. Функции редактирования показаны в рисунке ниже.

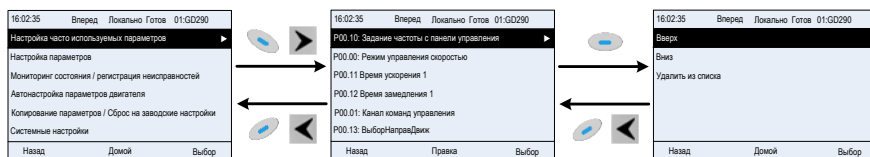


Рис. 5-18 Редактирование списка 3

5.4.6 Добавление в список параметров, отображаемых в состоянии остановки/работы

В меню уровня 4 меню «Мониторинг состояния» параметры в списке могут быть добавлены заказчиком в список «Параметры отображения состояния остановки» или список «Параметры отображения состояния работы», как показано в следующем интерфейсе.

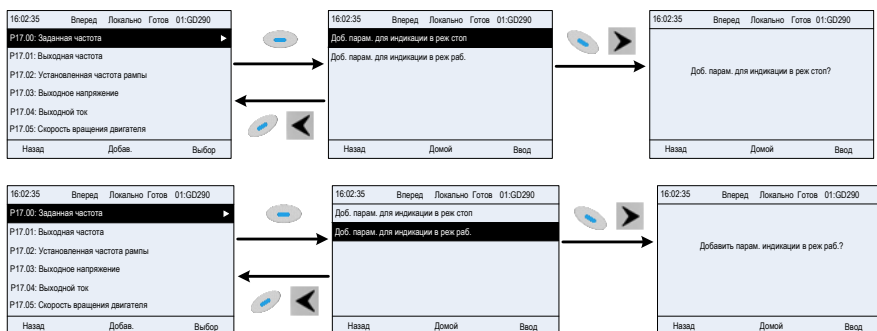


Рис. 5-19 Добавление параметров 1

Нажмите клавишу «Добавить» , чтобы перейти в интерфейс добавления, выберите необходимую операцию и нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы подтвердить операцию добавления. Если такого параметра нет в исходном списке «Параметры отображения состояния остановки» или «Параметры отображения состояния работы», то добавленный параметр будет находиться в конце списка «Параметры отображения состояния остановки» или «Параметры отображения состояния работы». Если такой параметр уже есть в исходном списке «Параметры отображения состояния остановки» или «Параметры отображения состояния работы», то данный параметр не будет добавлен в список. Нажмите кнопку «Назад»  или «Влево» , не выбирая операцию добавления в меню добавления, чтобы отменить добавление и вернуться в меню списка параметров мониторинга.

Некоторые параметры мониторинга группы человеко-машинного интерфейса P07 можно добавить в список «Параметры отображения состояния остановки» или список «Параметры отображения состояния работы». Все параметры группы функций просмотра состояния P17, группы функций просмотра состояния управления в замкнутом контуре P18 и группы функций просмотра состояния платы расширения P19 можно добавить в список «Параметры отображения состояния остановки» или список «Параметры отображения состояния работы».

В список «Параметры отображения состояния остановки» можно добавить до 16 параметров мониторинга; в список «Параметры отображения состояния работы» можно добавить до 32 параметров мониторинга.

5.4.7 Добавление параметров в список настройки часто используемых параметров

В меню уровня 4 меню «Настройки параметров» параметры в списке могут быть добавлены заказчиком в список «Настройка часто используемых параметров», как показано в следующем интерфейсе.

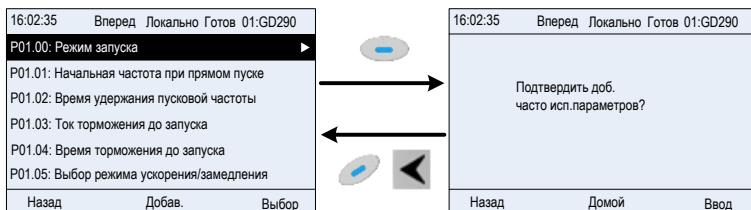


Рис. 5-20 Добавление параметров 2

Нажмите клавишу «Добавить» , чтобы перейти в интерфейс добавления, выберите необходимую операцию и нажмите клавишу «ОК» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы подтвердить операцию добавления. Если такого параметра нет в исходном списке «Настройка часто используемых параметров», то добавленный параметр будет находиться в конце списка «Настройка часто используемых параметров». Если такой параметр уже есть в исходном списке «Настройка часто используемых параметров», то данный параметр не будет добавлен в список. Нажмите клавишу «Возврат»  или «Влево» , не выбирая операцию добавления в интерфейсе «Добавить», чтобы отменить добавление и вернуться в меню списка настройки параметров.

Группы функциональных кодов в подменю настройки параметров можно добавить в список «Настройка часто используемых параметров». В список «Настройка часто используемых параметров» можно добавить до 64 параметров функционального кода.

5.4.8 Меню редактирования выбора параметров

В меню уровня 4 меню «Настройки параметров» нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы перейти в интерфейс редактирования выбора параметров, после чего текущее значение будет отображаться в обратном порядке. Нажмите клавишу «Вверх»  и «Вниз» , чтобы отредактировать текущее значение параметра, и пункт параметра, соответствующий текущему значению, автоматически отобразится в обратном порядке. После завершения редактирования выбора параметров нажмите клавишу «ОК»  или «Ввод» , и выбранные параметры автоматически сохранятся, а также будет выполнен автоматический возврат в меню предыдущего уровня. Нажмите клавишу «Возврат»  в интерфейсе редактирования выбора параметров, чтобы не вносить изменения в параметр и вернуться в меню предыдущего уровня.

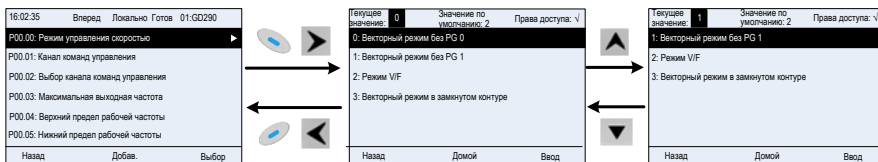


Рис. 5-21 Страница редактирования выбора параметров

В меню редактирования выбора параметров «Права» в верхнем правом углу обозначают редактируемые права

этого функционального входа:

«√»: указывает, что значение настройки этого параметра может быть изменено в текущем состоянии ПЧ;

«х»: указывает, что значение настройки этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии ПЧ;

«Текущее значение» - значение текущего выбранного параметра;

«Значение по умолчанию» — значение этого параметра, установленное на заводе.

5.4.9 Меню редактирования настроек параметров

В меню уровня 4 меню «Настройки параметров» нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы перейти в меню редактирования настроек параметров, после чего параметры установятся от младшего бита к старшему. Когда установлен определенный бит, параметр этого бита отображается в обратном порядке. Нажмите клавиши «Вверх»  и «Вниз» , чтобы увеличить или уменьшить данный бит параметра (если значение параметра превышает максимальное или минимальное значение, на панели будет автоматически ограничено увеличение или уменьшение); нажмите клавишу «Влево»  или «Вправо» , чтобы сдвинуть текущий редактируемый бит. После завершения настройки параметров нажмите клавишу «ОК»  или «Ввод» , и настроенные параметры автоматически сохранятся, а также будет выполнен автоматический возврат в меню предыдущего уровня. В меню редактирования настройки параметров нажмите кнопку «Назад» , тогда этот параметр не будет изменен, и вы вернетесь в предыдущее меню.

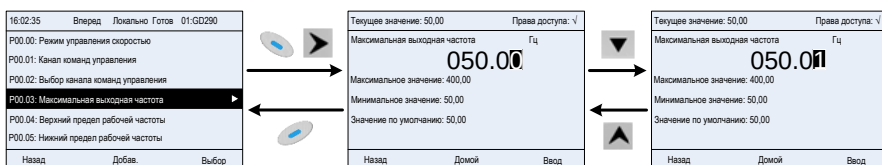


Рис. 5-22 Страница редактирования настройки параметров

В меню редактирования выбора параметров «Правда» в верхнем правом углу обозначают редактируемые права этого функционального входа:

«√»: указывает, что значение настройки этого параметра может быть изменено в текущем состоянии ПЧ;

«х»: указывает, что значение настройки этого параметра не может быть изменено в текущем состоянии ПЧ;

«Текущее значение» - последнее сохраненное значение этого параметра;

«Значение по умолчанию» — значение этого параметра, установленное на заводе.

5.4.10 Меню «Мониторинг состояния»

В меню уровня 4 меню «Мониторинг состояния / регистрация неисправностей» нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы перейти в интерфейс мониторинга состояния, после чего текущее значение этого параметра отобразится в режиме реального времени. Данное значение является фактическим зарегистрированным значением обнаружения ПЧ и не может быть изменено. Нажмите клавишу «Возврат»  или «ОК»  в интерфейсе мониторинга состояния, чтобы вернуться в меню предыдущего уровня.

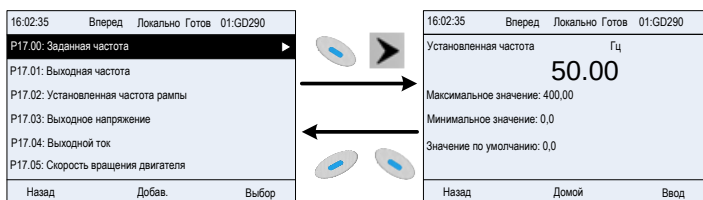


Рис. 5-23 Меню «Мониторинг состояний»

5.4.11 Автонастройка параметров двигателя

В меню «Автонастройка параметров двигателя» нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы перейти в интерфейс выбора автонастройки параметров двигателя. Перед переходом в режим автонастройки параметров двигателя необходимо правильно установить параметры с паспортной таблички двигателя. После перехода в интерфейс выберите тип автонастройки двигателя и выполните автонастройку параметров двигателя. Нажмите клавишу «Возврат»  или «Влево»  в интерфейсе выбора автонастройки параметров двигателя, чтобы вернуться в меню предыдущего уровня.

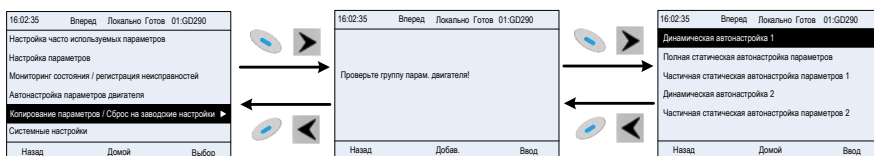


Рис. 5-24 Операция автонастройки параметров

После выбора типа автонастройки двигателя перейдите в интерфейс автонастройки параметров двигателя и нажмите клавишу **RUN**, чтобы начать процесс автонастройки параметров двигателя. После завершения процесса автонастройки появится сообщение об успешном выполнении автонастройки, а затем будет выполнен возврат в главный интерфейс остановки. Во время процесса автонастройки вы можете нажать клавишу **STOP/RST**, чтобы завершить процесс; если в процессе автонастройки возникнет ошибка, на панели появится сообщение об ошибке.

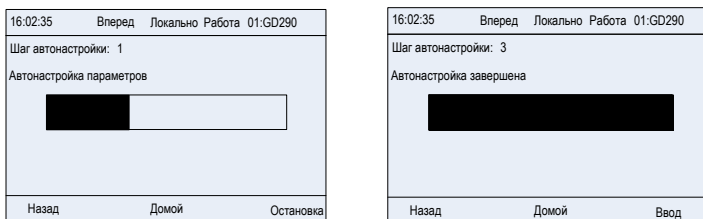


Рис. 5-25 Завершение автонастройки параметров

5.4.12 Копирование параметров

В меню «Копирование параметров» нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы перейти в интерфейс настройки копирования функциональных параметров и интерфейс настройки восстановления функциональных параметров, где можно загрузить и скачать параметры ПЧ, а также сбросить их

на заводские настройки. На панели выделено 3 различных области хранения для копирования параметров, каждая область может хранить параметры 1-го ПЧ, в общей сложности можно хранить параметры 3-х различных ПЧ.

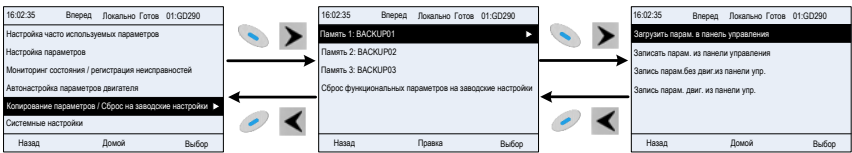


Рис. 5-26 Операция копирования параметров

5.4.13 Системные настройки

В меню «Системные настройки» нажмите клавишу «Выбрать» , «Вправо»  или «Ввод» , чтобы перейти в интерфейс системных настроек, где можно установить тип языка на панели, время/дату, яркость подсветки, время подсветки и восстановление параметров.

Примечание: производитель не поставляет батарею для часов, после отключения питания панели и последующего включения питания времени/даты необходимо установить заново. Если вам нужно сохранять время при отключении питания, приобретите батарею для часов самостоятельно.

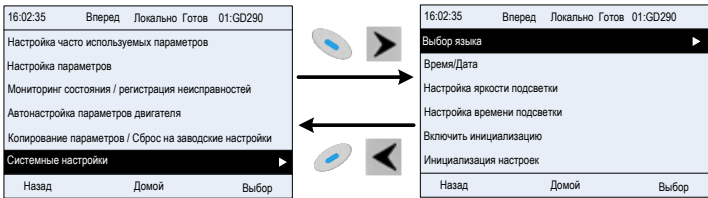


Рис. 5-27 Системные настройки

5.4.14 Инициализация настроек

Панель управления поддерживает функцию инициализации, которая в основном помогает пользователям войти в меню настроек при первом включении и постепенно выполнять базовую настройку параметров, определение направления, настройку режима, автонастройку и другие основные функции запуска. В меню включения инициализации пользователь может определить необходимость включения инициализации при каждом включении питания. В меню инициализации настроек пользователь постепенно выполняет настройки по функциям. Инициализация представлена в таблице ниже.

Первичный		Вторичный		Третичный		Четвертичный	
Выбор языка	0: Китайский (упрощенный)	Включить инициализацию	0: Каждый раз при включении	Перейти к инициализации настроек?	0: Да	Проверить направление вращения двигателя?	Да
	1: English		1: Только один раз		1: Нет		Нет

Первичный		Вторичный		Третичный		Четвертичный	
				P00.06	0: Цифровые настройки с панели управления	Сначала нажмите клавишу JOG. Выполняется движение вперед. Верное ли направление?	Да
					1: настройка аналоговой величины AI1		
					2: настройка аналоговой величины AI2		Нет
					3: настройка аналоговой величины AI3		
					4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA	P02.01 Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	
					5: Простая программа ПЛК	P02.02 Номинальная частота асинхронного двигателя 1	
					6: Многоступенчатая скорость	P02.03 Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	
					7: PID-регулятор	P02.04 Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	
					8: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP	P02.05 Номинальный ток асинхронного двигателя 1	
					9: Настойка связи через протокол PROFIBUS/CANopen		
				10: Обратная связь через протокол связи Ethernet			
				Источник сигнала задания частоты A			

Первичный		Вторичный		Третичный		Четвертичный	
					11: Настройка высокоскоростного импульса HDIB		
					12: Настройка последовательности импульсов AB		
					13: Настройка связи через протокол PROFINET/Ethernet IP		
					14: Настройка программируемой платы ПЛК	Выполнить автонастройку?	Да
					15~17: Резерв		
					18: Панель (применимо ко всем моделям 1,5–22 кВт)		Нет
				P00.01 Канал команд управления	0: Канал команд управления с панели управления	Интерфейс автонастройки параметров двигателя	
					1: Канал команд управления с клемм		
					2: Канал команд управления по протоколу связи		
				P00.02 Выбор канала команд управления	0: Канал связи Modbus/Modbus TCP		
					1: Канал связи PROFIBUS/CANopen		
					2: Канал связи Ethernet		
					3: Канал связи PROFINET/EtherNet IP		
					4: Канал связи программируемой платы ПЛК		
					5: Канал связи платы беспроводной связи		
				P08.37			

Первичный		Вторичный		Третичный		Четвертичный	
				Резерв			
				P00.00 Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без PG 0		
					1: Режим векторного управления без PG 1		
					2: Режим управления пространственным вектором напряжения		
				Выбор способа остановки	0: Остановка с замедлением		
				P01.08	1: остановка по инерции		
				P00.11 Время ускорения 1			
				P00.12 Время замедления 1			

5.5 Описание основных операций

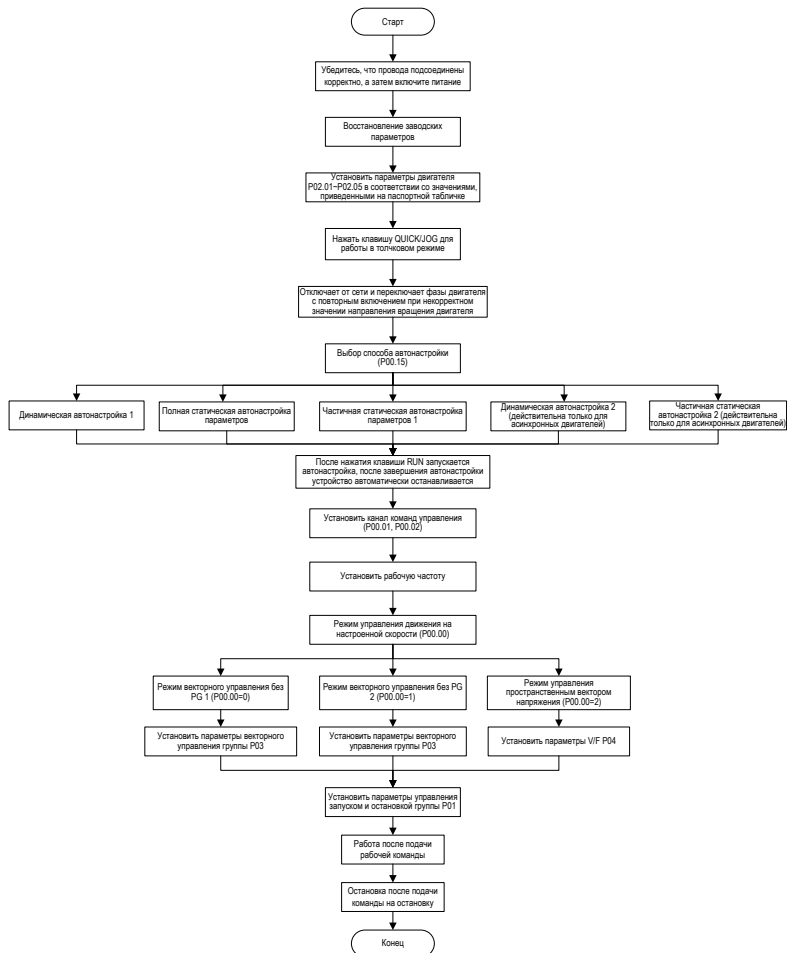
5.5.1 Содержание раздела

В этом разделе представлены функциональные модули внутри ПЧ.

	✧ Убедитесь, что все клеммы правильно и надежно соединены.
	✧ Убедитесь, что мощность двигателя соответствует мощности ПЧ.

5.5.2 Общая процедура ввода в эксплуатацию

Общая процедура ввода в эксплуатацию представлена на рисунке ниже (на примере двигателя 1).



Примечание: если произошла неисправность, выясните причину неисправности в соответствии с разделом «Отслеживание неисправностей» и устраните ее.

Канал команд управления может быть установлен с помощью команд клемм, кроме P00.01 и P00.02.

Текущий канал команд управления P00.01	Многофункциональная клемма 36 Переход на управление с панели управления	Многофункциональная клемма 37 Переход на управление с клемм	Многофункциональная клемма 38 Переход на управление по протоколу связи
Канал команд управления с панели управления	/	Канал команд управления с клемм	Канал команд управления по протоколу связи

Текущий канал команд управления P00.01	Многофункциональная клемма 36 Переход на управление с панели управления	Многофункциональная клемма 37 Переход на управление с клемм	Многофункциональная клемма 38 Переход на управление по протоколу связи
Канал команд управления с клемм	Канал команд управления с панели управления	/	Канал команд управления по протоколу связи
Канал команд управления по протоколу связи	Канал команд управления с панели управления	Канал команд управления с клемм	/

Примечание: "/" указывает, что данная многофункциональная клемма недействительна при текущем опорном канале.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	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	0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи	0
P00.02	Выбор канала команд управления по протоколу связи	0: Канал связи Modbus/Modbus TCP 1: Канал связи PROFIBUS/CANopen 2: Канал связи Ethernet 3: Канал связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 4: Канал связи программируемой платы ПЛК 5: Канал связи платы беспроводной связи	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: нет операции 1: динамическая автонастройка 1 Полная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку с вращением, когда требуется высокая точность управления. 2: Полная статическая автонастройка параметров Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: частичная статическая автонастройка параметров 1 Когда текущий двигатель является двигателем 1,	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		автоматически настраиваются только P02.06, P02.07, P02.08 когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07, P12.08. 4: динамическая автонастройка 2 (аналогична динамической автонастройке 1) 5: частичная статическая автонастройка параметров 2	
P00.18	Восстановление функциональных параметров	0: нет операции 1: Восстановить значения по умолчанию (за исключением параметров двигателя) 2: Очистить журнал неисправностей 3: Блокировка параметров с панели 4: Резерв 5: Восстановить значения по умолчанию (режим заводских испытаний) 6: Восстановить значения по умолчанию (включая нестандартные параметры) Примечание: После завершения выбранной функциональной операции данный функциональный код автоматически возвращается к 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1-3000,0 кВт	Ввод модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Диапазон: 1~60000rpm	Ввод модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного	Диапазон: 0~1200 В	Ввод модели

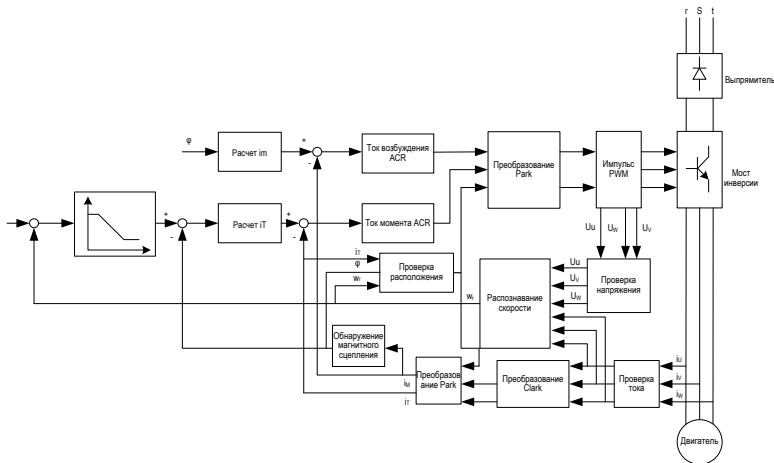
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	двигателя 1		
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,8~6000,0A	Ввод модели
P05.01~ P05.06	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1~ S4, HDIA)	36: Переключение на панель управления 37: Переключение на управление от клемм 38: Переключение на управление по протоколам связи	
P07.01	Копирование параметров	Определяет режим копирования 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: после завершения любой операции из 1~4 параметр автоматически восстанавливается до 0. Функции загрузки и выгрузки не применимы к группе заводских функций P29.	0
P07.02	Выбор функции клавиши QUICK/JOG	Диапазон: 0x00~0x28 Единицы: выбор функции клавиши QUICK/JOG 0: нет функции 1: Толчок 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад 4: Очистка настройки UP/DOWN 5: остановка по инерции 6: Последовательное переключение методов выполнения команд 7: Режим быстрой отладки 8: Последовательное переключение методов выполнения команд+переключение частоты Примечание: при переходе в состояние переключения 8 задание частоты определяется параметром P00.10, во всех остальных случаях – параметром P00.06 Десятики: Резерв	0x01

5.5.3 Векторное управление

Асинхронные двигатели отличаются высоким порядком, нелинейностью, сильной связью и множеством переменных, что затрудняет управление асинхронными двигателями во время фактического применения. Теория векторного управления в основном является методом управления, решающим проблему сложности управления обычным асинхронным двигателем. Основная идея состоит в следующем: путем измерения и управления вектором статорного тока асинхронного двигателя, в соответствии с принципом ориентации магнитного поля, вектор статорного тока разделяется на возбуждающий ток (компонент тока, генерирующий внутреннее магнитное поле двигателя) и ток момента (компонент тока, генерирующий момент), контролируя амплитуду и фазу этих двух компонентов (фактически, это управление вектором статорного тока двигателя), достигается декуплирование возбуждающего тока и тока момента, в конечном итоге достигается высокопроизводительное регулирование скорости асинхронного двигателя.

Интегрированный с алгоритмом векторного управления без датчиков, ПЧ серии GD290 может управлять асинхронными двигателями. Поскольку основной алгоритм векторного управления основан на точных моделях параметров двигателя, точность параметров двигателя влияет на производительность векторного управления. Рекомендуется ввести точные параметры двигателя и выполнить автонастройку параметров двигателя перед выполнением векторного управления.

Поскольку алгоритм векторного управления сложен, соблюдайте осторожность перед изменением параметров функции векторного управления.



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	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	2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		управления 0, 1 сначала выполните автонастройку двигателя ПЧ.	
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: нет операции 1: динамическая автонастройка 1 Полная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку с вращением, когда требуется высокая точность управления. 2: Полная статическая автонастройка параметров Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: частичная статическая автонастройка параметров 1 Когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07, P02.08 когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07, P12.08. 4: динамическая автонастройка 2 (аналогична динамической автонастройке 1) 5: частичная статическая автонастройка параметров 2	0
P03.00	Прирост ASR1	Диапазон: 0~200,0	20,0
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	Диапазон: 0,000~10,000с	0,200с
P03.02	Нижняя частота переключения	Диапазон: 0,00 Гц~P03.05	5,00Гц
P03.03	Прирост ASR2	Диапазон: 0~200,0	20,0
P03.04	Время интегрирования контура скорости 2	Диапазон: 0,000~10,000с	0,200с
P03.05	Верхняя частота переключения	Диапазон: P03.02~P00.03 (максимальная выходная частота)	10,00Гц
P03.06	Фильтр выхода скоростного контура	Диапазон: 0~8 (что соответствует 0~2°/10 мс)	0
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения	Диапазон: 50%~200%	100%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	двигателя при векторном управлении		
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения торможения при векторном управлении	Диапазон: 50%~200%	100%
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	Диапазон: 0~65535	1000
P03.10	Интегральный коэффициент токового контура I	Диапазон: 0~65535	1000
P03.11	Задание крутящего момента	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/Modbus TCP 8: Задание крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 9: Задание крутящего момента через протокол связи Ethernet 10: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 11: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 12: Настройка программируемой платы ПЛК	1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		13~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	
P03.12	Задания крутящего момента с панели управления	Диапазон: -300,0%~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	50,0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	Диапазон: 0,000~10,000с	0,010с
P03.14	Выбор источника задания верхнего предела частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.16) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте) 2: Верх.пред.част.через AI2(см.выше) 3: Верх.пред.част.через AI3(см.выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 6: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus/Modbus TCP (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (см. выше) 11: Настройка программируемой платы ПЛК (см. выше) 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P03.15	Источник задания верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (настройка P03.17) 1~18: То же самое, что и для P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50,00Гц
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента	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/Modbus TCP	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet 8: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 9: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 10: Настройка программируемой платы ПЛК 11~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: при выборе 0~18 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя.	
P03.19	Источник задания верхнего предела крутящего момента торможения	0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (значение настройки P03.21) 1~18: То же самое, что и для P03.18	0
P03.20	Электрический крутящий момент: задание верхнего предела с панели управления	Диапазон: 0,0~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%
P03.21	Тормозной крутящий момент: задание верхнего предела с панели управления		180,0%
P03.22	Коэфф.ослабления поля при пост. мощности	Диапазон: 0,1~2,0	0,3
P03.23	Минимальная точка ослабления в зоне постоянной мощности	Диапазон: 10%~100%	20%
P03.24	Максимальное ограничение	Диапазон: 0,0~120,0%	100,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	напряжения		
P03.25	Время предварительного возбуждения	Диапазон: 0,000~10.000с	0,300 с
P03.32	Активация управления крутящим моментом	0: Запрет 1: Акт	0
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока	Диапазон: 0~8000	1200
P03.35	Выбор оптимизации управления	Диапазон: 0x0000~0x1111 Единицы: выбор команды крутящего момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв Сотни: выбор включения интегрального разделения контура скорости 0: Деакт 1: Акт Тысячи: резерв	0x0000
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	Диапазон: 0,00~10.00с	0,00с
P03.37	Высокая частота ACR Коэфф. пропорц.	В режиме векторного управления в замкнутом контуре (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотного переключения токового контура (P03.39), параметры PI токового контура равны P03.09 и P03.10; и когда частота выше порога высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура равны P03.37 и P03.38.	1000
P03.38	Высокая частота ACR Коэфф. интегр.		1000
P03.39	Порог высокочастотного переключения токового контура	Диапазон P03.37: 0~ 65535 Диапазон P03.38: 0~ 65535 Диапазон P03.39: 0,0~100,0% (относительно максимальной частоты)	100,0%
P17.32	Магнитное сцепление	Диапазон: 0,0~200,0%	0,0%

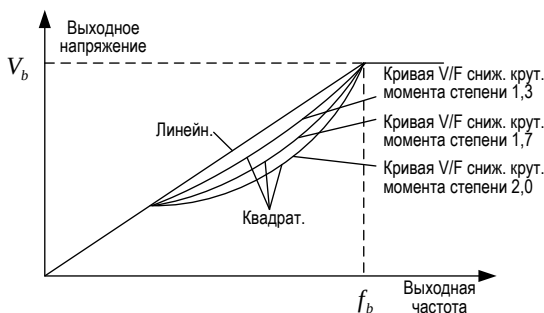
5.5.4 Режим управления с пространственно-векторной модуляцией

ПЧ серии Goodrive290 имеет встроенную функцию управления пространственным вектором напряжения. Режим управления пространственным вектором напряжения может использоваться в тех случаях, когда достаточно средней точности управления. В тех случаях, когда ПЧ необходимо управлять несколькими двигателями, также рекомендуется использовать режим управления пространственным вектором напряжения.

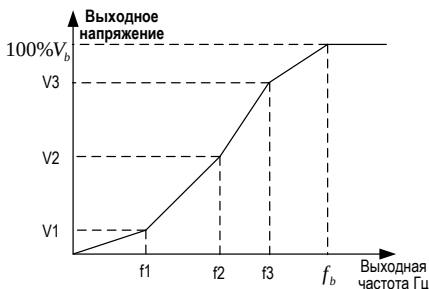
В ПЧ серии Goodrive290 предусмотрено несколько режимов кривой V/F для удовлетворения различных потребностей на месте. Вы можете выбрать соответствующую кривую V/F или установить кривую V/F по мере необходимости.

Рекомендация:

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



ПЧ серии Goodrive290 также обеспечивает многоточечную V/F кривую, пользователь может изменить V/F кривую выхода ПЧ, установив напряжение и частоту трех средних точек. Вся кривая состоит из 5 точек, начальная точка — (0 Гц, 0 В), конечная точка — (номинальная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя), в процессе настройки требуется: $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq \text{номинальная частота двигателя}$; $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq \text{номинальное напряжение двигателя}$.



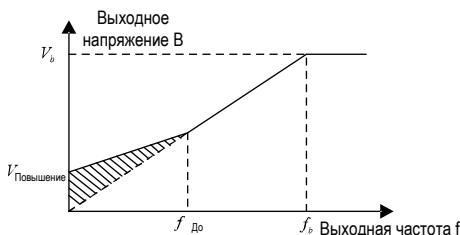
В ПЧ серии Goodrive290 предусмотрены специальные функциональные коды для режима управления пространственным вектором напряжения. Вы можете улучшить производительность управления пространственным вектором напряжения с помощью настройки.

1. Повышение крут. момента

Функция увеличения крутящего момента может эффективно компенсировать низкий крутящий момент при управлении пространственным вектором напряжения. По умолчанию установлено автоматическое увеличение крутящего момента, которое позволяет ПЧ регулировать значение увеличения крутящего момента в зависимости от фактических условий нагрузки.

Примечание:

- ✧ Увеличение крутящего момента вступает в силу только при частоте отключения увеличения крутящего момента.
- ✧ Если увеличение крутящего момента слишком велико, двигатель может столкнуться с низкочастотной вибрацией или перегрузкой по току. Если возникает такая ситуация, уменьшите значение увеличения крутящего момента.



2. Усиление компенсации разности V/F

Управление пространственным вектором напряжения относится к режиму разомкнутого контура. Внезапные изменения нагрузки двигателя приводят к колебаниям частоты вращения двигателя. В случаях, когда необходимо соблюдать строгие требования к скорости, вы можете установить усиление компенсации скольжения, чтобы компенсировать изменение скорости, вызванное колебаниями нагрузки, с помощью внутренней регулировки выходного сигнала ПЧ.

Диапазон настройки коэффициента усиления компенсации скольжения: 0~200%, где 100% соответствует номинальной частоте скольжения.

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

3. Подавление колебаний

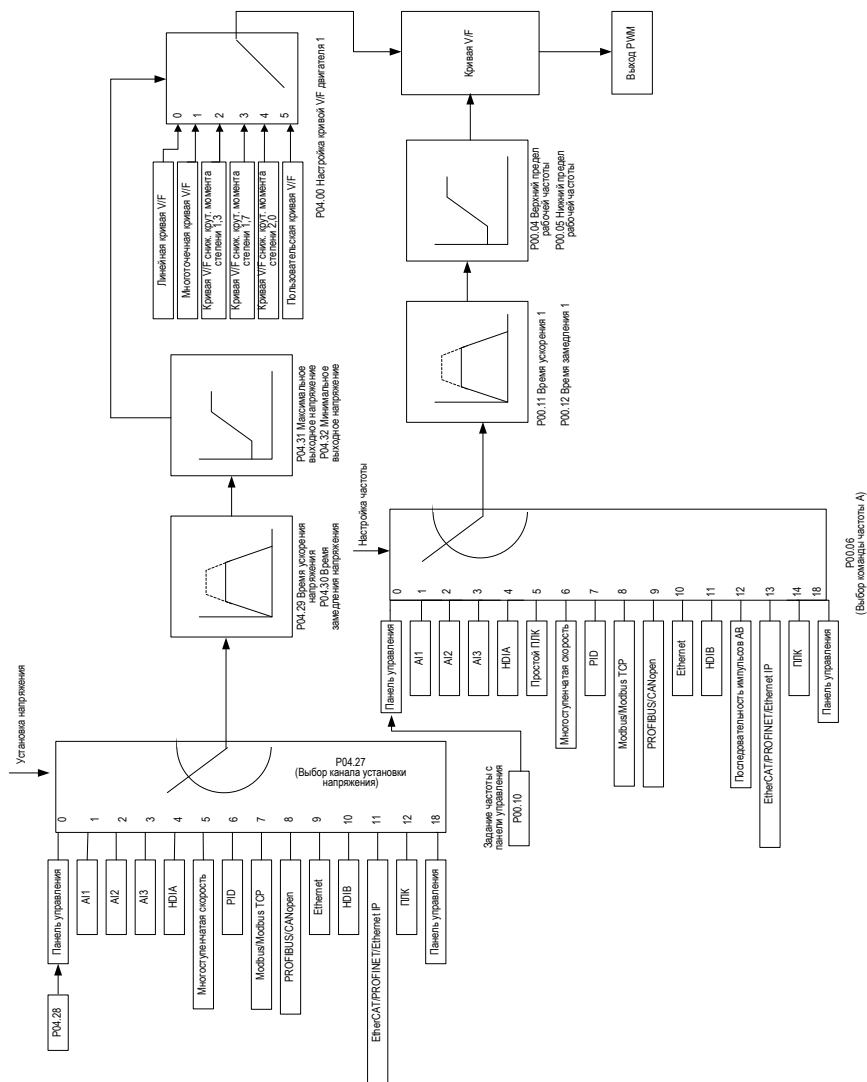
Колебания двигателя часто возникают при управлении пространственным вектором напряжения в приводных устройствах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, в ПЧ серии Goodrive290 предусмотрено два функциональных кода коэффициента контроля колебаний. Вы можете установить функциональные коды на основе частоты возникновения колебаний.

Примечание: большее значение указывает на лучший эффект контроля. Однако, если значение слишком велико, выходной ток ПЧ может быть слишком большим.

4. Управление IF асинхронного двигателя

Режим управления IF действителен для асинхронных двигателей. Описанный ниже режим используется только с асинхронными двигателями. Управление IF осуществляется путем замкнутого контроля общего тока выхода ПЧ, выходное напряжение автоматически адаптируется к заданному току, в то же время частота напряжения и тока контролируется независимо.

Пользовательская функция V/F кривой (разделение V/F):



При выборе пользовательской функции кривой V/F для ПЧ серии Goodrive290 вы можете указать опорные каналы и время ускорения/замедления напряжения и частоты соответственно, которые в сочетании формируют кривую V/F в реальном времени.

Примечание: этот тип разделения кривой V/F может применяться в различных источниках питания с переменной частотой. Однако соблюдайте осторожность при настройке параметров, так как неправильные настройки могут

привести к повреждению оборудования.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	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
P00.03	Макс. выходная частота	Диапазон: P00.04~ 400,00 Гц	50,00Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Диапазон: P00.05~P00.03	50,00Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Диапазон: 0,00 Гц~P00.04	0,00Гц
P00.11	Время ускорения 1	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P00.12	Время замедления 1	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0~1200 В	Ввод модели
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой V/F	0: Линейная кривая V/F 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)	0
P04.01	Увеличение крутящего момента двигателя 1	Диапазон: 0,0% (автомат.) ~10,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	0,0%
P04.02	Отключение увеличения	Диапазон: 0,0~50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 1)	20,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	крутящего момента двигателя 1		
P04.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 1	Диапазон: 0,00 Гц~P04.05	0,00Гц
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	0,0%
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	Диапазон: P04.03~P04.07	0,00Гц
P04.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	0,0%
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1	Диапазон: P04.05~P02.02 (Гц, P02.00=0)	0,00Гц
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1	Диапазон: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	0,0%
P04.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения V/F двигателя 1	Диапазон: 0,0~200,0%	100,0%
P04.10	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 1	Диапазон: 0~100	10
P04.11	Коэффициент управления высокочастотными колебаниями двигателя 1	Диапазон: 0~100	10
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	30,00 Гц
P04.13	Настройка кривой V/F двигателя 2	0: Линейная кривая V/F 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)	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P04.14	Увеличение крутящего момента двигателя 2	Диапазон: 0,0% (автомат.) ~10,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%
P04.15	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 2	Диапазон: 0,0~50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 2)	20,0%
P04.16	Точка 1 частоты V/F двигателя 2	Диапазон: 0,00 Гц~P04.18	0,00Гц
P04.17	Точка 1 напряжения V/F двигателя 2	Диапазон: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%
P04.18	Точка 2 частоты V/F двигателя 2	Диапазон: P04.16~P04.20	0,00Гц
P04.19	Точка 2 напряжения V/F двигателя 2	Диапазон: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%
P04.20	Точка 3 частоты V/F двигателя 2	Диапазон: P04.18~P02.02 (Гц, P12.00=0)	0,00Гц
P04.21	Точка 3 напряжения V/F двигателя 2	Диапазон: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%
P04.22	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 2	Диапазон: 0,0~200,0%	100,0%
P04.23	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 2	Диапазон: 0~100	10
P04.24	Коэффициент управления высокочастотными колебаниями двигателя 2	Диапазон: 0~100	10
P04.25	Порог контроля колебаний двигателя 2	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	30,00 Гц
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: нет 1: автоматический	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P04.27	Выбор канала установки напряжения	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/Modbus TCP 8: Установка напряжения через протокол связи PROFIBUS/CANopen 9: Установка напряжения через протокол связи Ethernet 10: Установка напряжения через HDIB 11: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 12: Настройка программируемой платы ПЛК 13~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)	0
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Диапазон настройки: 0,0%~100,0% (относительно номинального напряжения двигателя)	100,0%
P04.29	Время подъема напряжения	Диапазон: 0,0~3600,0с	5,0с
P04.30	Время снижения напряжения	Диапазон: 0,0~3600,0с	5,0с
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Диапазон: P04.32~100,0% (относительно номинального напряжения двигателя)	100,0%
P04.32	Минимальное выходное напряжение	Диапазон: 0,0%~P04.31 (относительно номинального напряжения двигателя)	0,0%
P04.33	Коефф.ослабления поля при пост. мощности	Диапазон: 1,00~1,30	1,00
P04.40	Выбор включения	0: недействительно	0

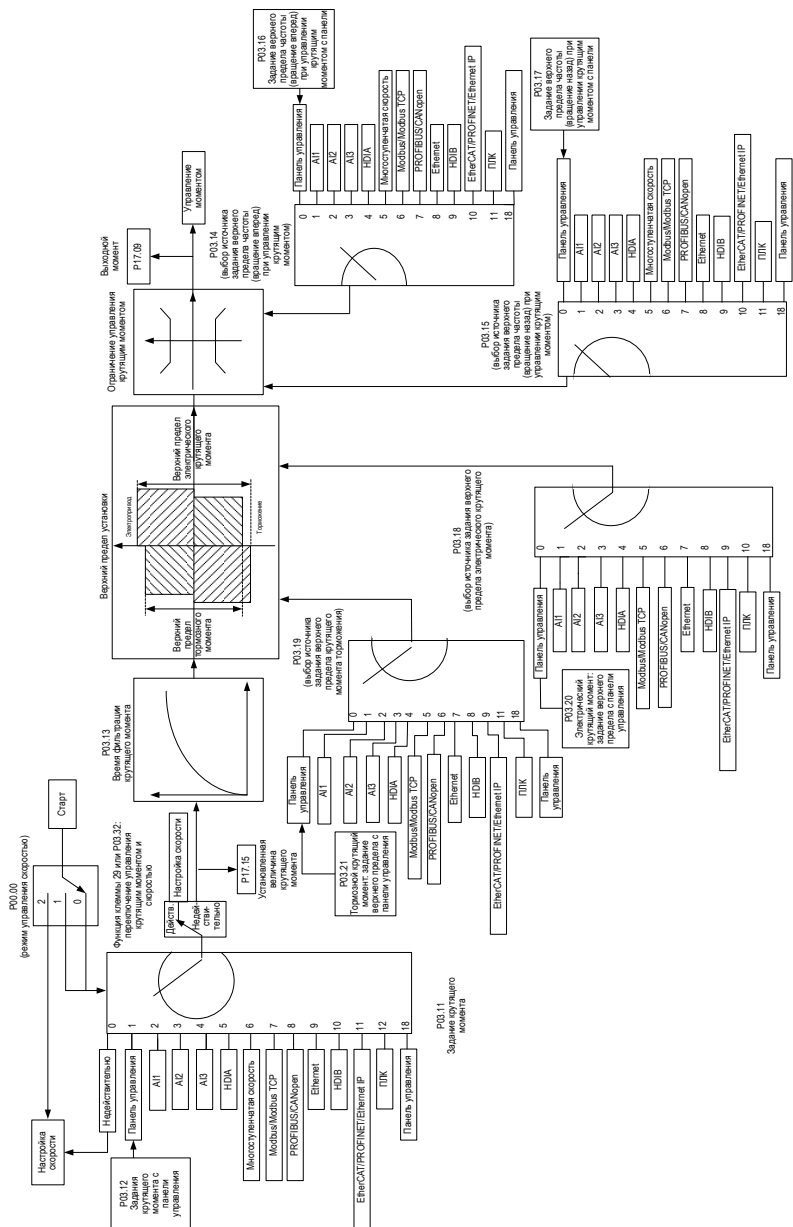
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	режима IF асинхронного двигателя 1	1: Акт	
P04.41	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон: 0,0~200,0%	120,0%
P04.42	Коэффициент пропорциональности и в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	350
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	150
P04.44	Начальная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,00 Гц~P04.50	10,00Гц
P04.45	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 2	0: недействительно 1: Акт	0
P04.46	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон: 0,0~200,0%	120,0%
P04.47	Коэффициент пропорциональности и в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	350
P04.48	Интегральный	Если для асинхронного двигателя 2 используется	150

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 2	управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	
P04.49	Начальная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,00 Гц~P04.51	10,00Гц
P04.50	Конечная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	Диапазон: P04.44~P00.03	25,00 Гц
P04.51	Конечная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	Диапазон: P04.49~P00.03	25,00 Гц
P04.52	Выбор режима энергосбережения VF	0: Максимальная эффективность (знач. по умолчанию) 1: Оптимальный коэффициент мощности 2: МТРА	0
P04.53	Коэффициент усиления при энергосбережении VF	Диапазон: 0,0~400,0%	100,0%
P04.54	Коэффициент усиления угла мощности при энергосбережении VF	Диапазон: 0,0~200,0%	80,0%

5.5.5 Управление моментом

ПЧ GD290 поддерживает управления крутящим моментом и скоростью. Управление скоростью направлено на стабилизацию скорости, чтобы поддерживать заданную скорость в соответствии с фактической скоростью движения, при этом максимальная грузоподъемность ограничена пределом крутящего момента. Управление крутящим моментом направлено на стабилизацию крутящего момента, чтобы поддерживать установленный крутящий момент в соответствии с фактическим выходным крутящим моментом, в то время как выходная частота

ограничена верхним и нижним пределами.



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без PG 0 1: Режим векторного управления без PG 1 2: Режим управления пространственным вектором напряжения Примечание: при выборе векторного режима 0 или 1 сначала необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя на ПЧ.	2
P03.32	Активация управления крутящим моментом	0: Запрет 1: Акт	0
P03.11	Задание крутящего момента	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/Modbus TCP 8: Задание крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 9: Задание крутящего момента через протокол связи Ethernet 10: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 11: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 12: Настройка программируемой платы ПЛК 13~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	0
P03.12	Задания крутящего	Диапазон: -300,0%~300,0% (относительно	50,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	момента с панели управления	номинального тока двигателя)	
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	Диапазон: 0,000~10,000с	0,010с
P03.14	Выбор источника задания верхнего предела частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.16) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте) 2: Верх.пред.част.через AI2(см.выше) 3: Верх.пред.част.через AI3(см.выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 6: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus/Modbus TCP (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (см. выше) 11: Настройка программируемой платы ПЛК (см. выше) 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)	0
P03.15	Источник задания верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.17) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте) 2: Верх.пред.част.через AI2(см.выше) 3: Верх.пред.част.через AI3(см.выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		частоты (см. выше) 6: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus/Modbus TCP (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (см. выше) 11: Настройка программируемой платы ПЛК (см. выше) 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)	
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента	0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.20) 1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 (100% соответствует 1-кратному току двигателя) 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше)	0

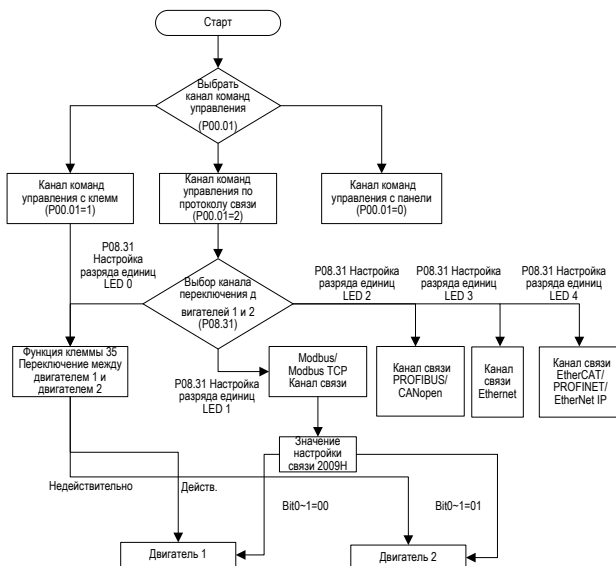
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus/Modbus TCP 6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet 8: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 9: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 10: Настройка программируемой платы ПЛК 11~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)	
P03.19	Источник задания верхнего предела крутящего момента торможения	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 аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus/Modbus TCP 6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet 8: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 9: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		11: Настройка программируемой платы ПЛК 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя.	
P03.20	Электрический крутящий момент: задание верхнего предела с панели управления	Диапазон: 0,0~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%
P03.21	Тормозной крутящий момент: задание верхнего предела с панели управления	Диапазон: 0,0~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	180,0%
P17.09	Выходной крутящий момент двигателя	Диапазон: -250,0%~250,0%	0,0%
P17.15	Установленная величина крутящего момента	Диапазон: -300,0%~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	20,0%

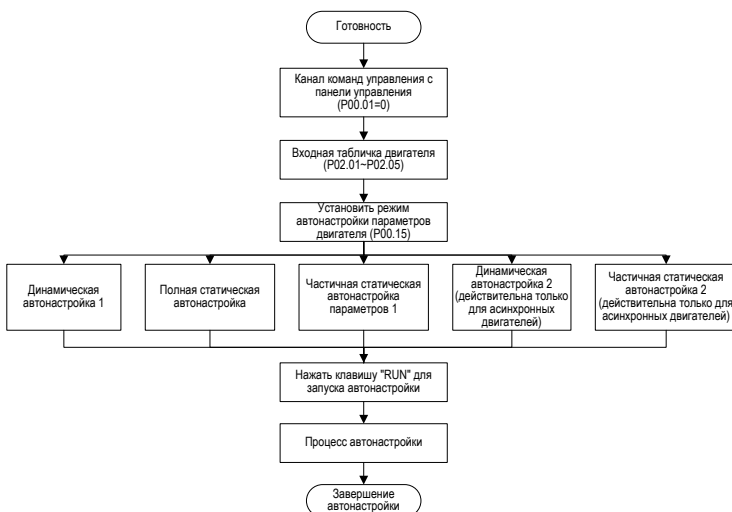
5.5.6 Параметры двигателя

	✧ Во время автонастройки возможны несчастные случаи из-за внезапного запуска двигателя, перед началом автонастройки, убедитесь в безопасности окружающей обстановки двигателя и механической нагрузки. ✧ Во время статической автонастройки, хотя двигатель не работает, он все еще находится под напряжением, прикосновение к двигателю может привести к поражению электрическим током. Не трогайте двигатель до окончания процесса автонастройки.
	✧ Если двигатель уже подключен к нагрузке, не проводите автонастройку с вращением. В противном случае может произойти неправильная работа или повреждение ПЧ. При проведении автонастройки с вращением на двигателе, подключенном к нагрузке, может возникнуть ситуация, когда параметры двигателя не могут быть правильно рассчитаны, и двигатель работает неправильно. При необходимости отключите нагрузку для настройки.

ПЧ серии GD290 может одновременно поддерживает два набора параметров двигателя, которые могут переключаться с помощью многофункциональных цифровых входных клемм или режимов связи.



Эффективность управления ПЧ основана на точных моделях двигателей. Поэтому вам необходимо выполнить автонастройку параметров двигателя перед первым запуском двигателя (в качестве примера возьмем двигатель 1).



Примечание:

- ✧ Необходимо правильно настроить параметры двигателя в соответствии с табличкой на двигателе.
- ✧ Если во время автонастройки двигателя выбран режим автонастройки с вращением, отключите двигатель от нагрузки, чтобы перевести двигатель в статическое состояние без нагрузки. В противном случае результаты автонастройки параметров двигателя могут быть неверными.
- ✧ Если для автонастройки двигателя выбрана статическая автонастройка, нет необходимости отключать двигатель от нагрузки, но это может повлиять на производительность управления, поскольку только часть параметров двигателя была настроена автоматически. Кроме того, P02.06~P02.10 автоматически настраиваются для асинхронного двигателя.
- ✧ Автонастройка двигателя может быть выполнена только на текущем двигателе. Если вам необходимо выполнить автонастройку на другом двигателе, переключите двигатель, выбрав канал переключения двигателя 1 и двигателя 2, установив разряд единиц в P08.31.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.01	Канал команд управления	0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: нет операции 1: динамическая автонастройка 1 Полная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку с вращением, когда требуется высокая точность управления. 2: Полная статическая автонастройка параметров Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: частичная статическая автонастройка параметров 1 Когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07, P02.08 когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07, P12.08. 4: динамическая автонастройка 2 (аналогична динамической автонастройке 1) 5: частичная статическая автонастройка параметров 2	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1-3000,0 кВт	Ввод модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Диапазон: 1~60000rpm	Ввод модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0~1200 В	Ввод модели
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,8~6000,0A	Ввод модели
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Ввод модели
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Ввод модели
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Ввод модели
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Ввод модели
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1~6553,5A	Ввод модели
P05.01~P05.06	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1~ S4, HDIA)	35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	0
P08.31	Выбор	Диапазон: 0x00~0x14	0x00

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	переключения между двигателем 1 и двигателем 2	Единицы: выбор канала переключения 0: Переключение с клемм 1: Переключение через протокол связи Modbus/Modbus TCP 2: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 3: Обратная связь через протокол связи Ethernet 4: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP Десятки: выбор активации переключения во время работы 0: Невозможно переключиться во время работы 1: Возможно переключиться во время работы	
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1-3000,0 кВт	Ввод модели
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	Диапазон: 1~60000rpm	Ввод модели
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0~1200 В	Ввод модели
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,8~6000,0А	Ввод модели
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Ввод модели
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Ввод модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	двигателя 2		
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Ввод модели
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Ввод модели
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1~6553,5A	Ввод модели

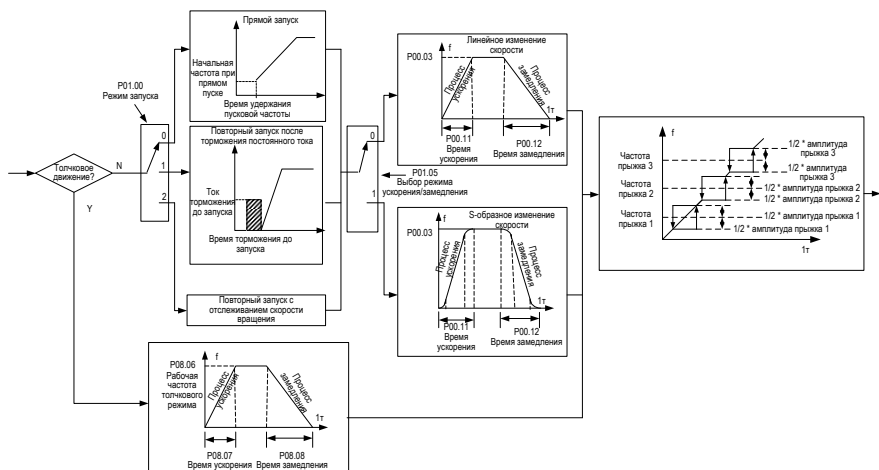
5.5.7 Управление запуском и остановкой

Управление запуском и остановкой ПЧ разделено на три состояния: запуск по команде управления после нормального включения питания ПЧ; запуск после активации функции перезапуска при отключении питания ПЧ; запуск после автоматического сброса неисправности ПЧ. Описание этих трех состояний управления запуском и остановкой представлено ниже.

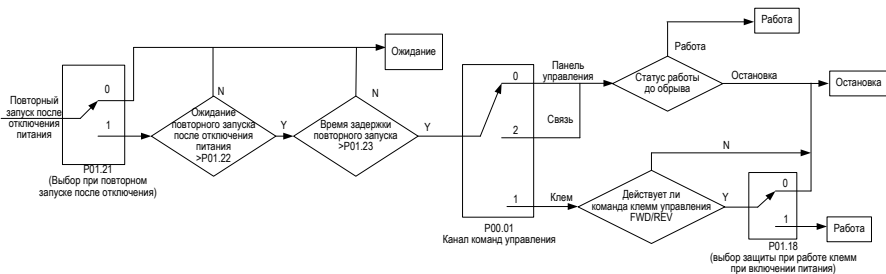
Для ПЧ существует три режима запуска: запуск с начальной частотой, запуск после торможения постоянным током и запуск после отслеживания скорости. Пользователи могут выбрать правильный режим запуска в зависимости от условий на месте.

Для нагрузки с большой инерцией, особенно в случаях, когда может произойти реверсирование, пользователи могут выбрать запуск после торможения постоянным током или запуск после ускорения.

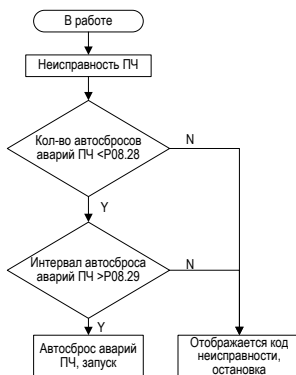
1. Логическая блок-схема запуска по команде управления после нормального включения питания ПЧ



2. Логическая блок-схема запуска после отключения питания ПЧ



3. Логическая блок-схема перезапуска после автоматического сброса неисправности ПЧ



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.01	Канал команд управления	0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи	0
P00.11	Время ускорения 1	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P00.12	Время замедления 1	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P01.00	Режим запуска	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Запуск после отслеживания скорости Примечание: для асинхронных двигателей вектор 0 не поддерживает режим отслеживания скорости вращения. В других режимах используется программный метод скорости вращения. Конкретные параметры см. P01.35~P01.41.	0
P01.01	Начальная частота при прямом пуске	Диапазон: 0,00~50,00 Гц	0,50Гц
P01.02	Время удержания пусковой частоты	Диапазон: 0,0~50,0с	0,0 с
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	Диапазон: 0,0~100,0%	0,0%
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	Диапазон: 0,00~50,00с	0,00с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P01.05	Выбор режима ускорения/замедления	0: Прямая 1: S-образная кривая Примечание: если выбран режим 1, задайте функциональные коды P01.06, P01.07, P01.27, P01.28.	0
P01.08	Режим остановки	0: Остановка с замедлением 1: остановка по инерции	0
P01.09	Начальная частота торможения остановки	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц
P01.10	Время ожидания перед торможением для остановки	Диапазон: 0,00~50,00с	0,00с
P01.11	Ток торможения постоянного тока при остановке	Диапазон: 0,0~100,0%	0,0%
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	Диапазон: 0,00~50,00с	0,00с
P01.13	Задержка переключения вперед/назад	Диапазон: 0,0~3600,0с	0,0 с
P01.14	Режим переключения вперед/назад	0: Переключение при нулевой частоте 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение скорости останова и задержки	0,50
P01.15	Скорость при остановке	Диапазон: 0,00~100,00 Гц	0Гц
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	0: Значение настройки скорости (только этот метод обнаружения в режиме V/F) 1: Значение обнаружения скорости	1
P01.18	Выбор защиты при работы клемм при включении питания	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	0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: ожидание в спящем режиме	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	нижний предел частоты больше 0)		
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Диапазон: 0,0~3600,0с (действительно, когда P01.19 равен 2)	0,0 с
P01.21	Перезапуск после выключения питания	0: запрет повторного пуска 1: разрешение повторного пуска	0
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	Диапазон: 0,0~3600,0с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1,0с
P01.23	Время задержки пуска	Диапазон: 0,0~60,0с	0,0 с
P01.24	Время задержки скорости остановки	Диапазон: 0,0~100,0с	0,0 с
P01.25	Выбор выхода 0 Гц в режиме управления в разомкнутом контуре	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: 0,0~60,0с	2,0с
P01.27	Время стартового отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон: 0,0~50,0с	0,1с
P01.28	Время конечного отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон: 0,0~50,0с	0,1с
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	Диапазон: 0,0~150,0% (относительно номинального выходного тока ПЧ)	0,0%
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием на пуске	Диапазон: 0,00~50,00с	0,00с
P01.31	Время удержания торможения при коротком замыкании во время остановки	Диапазон: 0,00~50,00с	0,00с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчковом режиме	Диапазон: 0,000~10,000с	0,300 с
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчковом режиме	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон: 0,0~3600,0с	0,0 с
P05.01~ P05.06	Выбор функций цифрового входа	1: Вращение вперед 2: Вращение назад 4: Толчковый режим с прямым вращением 5: Толчок в обратном направлении 6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправности 8: Пауза в работе 21: Выбор времени ускорения/замедления 1 22: Выбор времени ускорения/замедления 2 30: Отключение ускорения/замедления	/
P08.00	Время ускорения 2	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.01	Время замедления 2	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.02	Время ускорения 3	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.03	Время замедления 3	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.04	Время ускорения 4	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.05	Время замедления 4	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.06	Рабочая частота толчкового режима	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	5,00Гц
P08.07	Время ускорения при толчковом режиме	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели
P08.08	Время замедления при толчковом	Диапазон: 0,0~3600,0с	Ввод модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	режиме		
P08.19	Частота переключения времени ускорения/замедления	Диапазон: 0,00~P00.03(максимальная выходная частота) При частоте 0,00 Гц переключение не выполняется; при превышении параметра P08.19 выполняется переключение на время ускорения/замедления 2.	0,00Гц
P08.21	Опорная частота времени ускорения/замедления	0: Максимальная выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц Примечание: действует только для прямолинейного ускорения/замедления.	0
P08.28	Кол-во автосбросов аварий	Диапазон: 0~10	0
P08.29	Настройка интервала автосбросов при неисправности	Диапазон: 0,1~3600,0с	1,0с

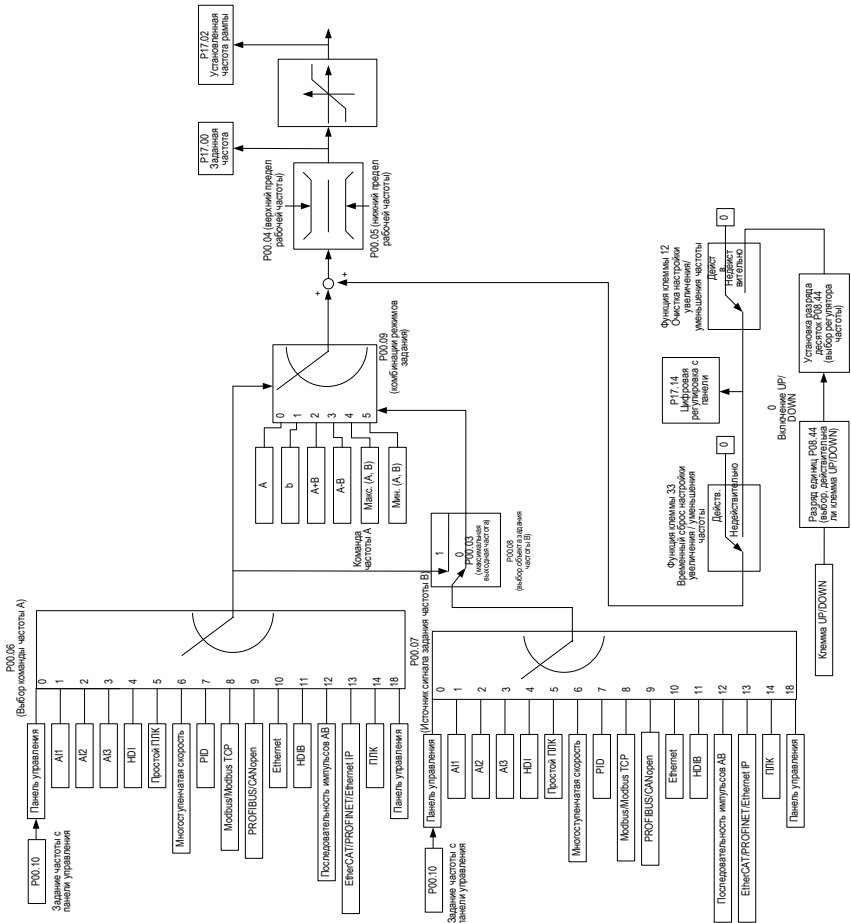
5.5.8 Настройка частоты

ПЧ Goodrive290 поддерживает несколько видов режимов установленной частоты, которые можно разделить на два типа: основной опорный канал и вспомогательный опорный канал.

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

Существует один режим ввода для вспомогательного опорного канала: вход переключателя клеммы UP/DOWN. Задав функциональные коды, вы можете выбрать соответствующий режим установки и влияние, оказываемое этим режимом на установку частоты ПЧ.

Фактическая установка ПЧ состоит из основного опорного канала и вспомогательного опорного канала



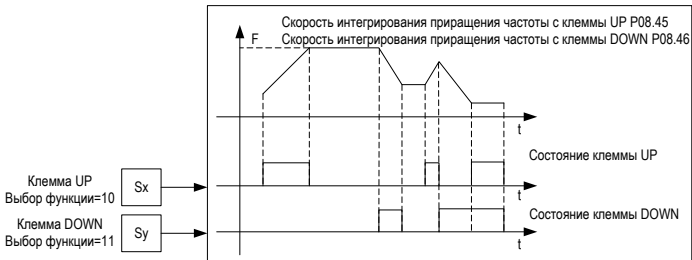
ПЧ GD290 поддерживает переключение между различными опорными каналами, и правила переключения каналов показаны следующие:

Текущий опорный канал P00.09	Функция многофункциональной клеммы 13 Переключение канала A на канал B	Функция многофункциональной клеммы 14 Комбинированное переключение установки на канал A	Функция многофункциональной клеммы 15 Комбинированное переключение установки на канал B
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B

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

Примечание: "/" указывает, что данная многофункциональная клемма недействительна при текущем опорном канале.

При настройке вспомогательной частоты внутри ПЧ с помощью многофункциональной клеммы UP (10) и DOWN (11) вы можете быстро увеличивать / уменьшать частоту, установив скорость увеличения частоты клеммы (P08.45) и скорость уменьшения частоты клеммы (P08.46).



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	Диапазон: P00.04~ 400,00 Гц	50,00Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Диапазон: P00.05~P00.03	50,00Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Диапазон: 0,00 Гц~P00.04	0,00Гц
P00.06	Источник сигнала задания частоты А	0: Цифровые настройки с панели управления 1: настройка аналоговой величины AI1 2: настройка аналоговой величины AI2 3: настройка аналоговой величины AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Простая программа ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор 8: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP	0
P00.07	Источник сигнала задания частоты В		15

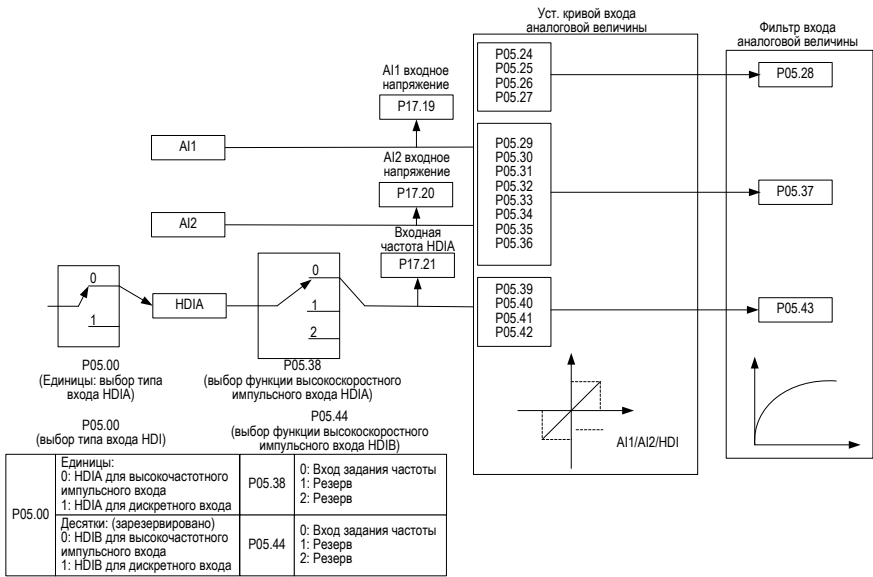
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		9: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 10: Обратная связь через протокол связи Ethernet 11: Настройка высокоскоростного импульса HDIB 12: Настройка последовательности импульсов AB 13: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 14: Настройка программируемой платы ПЛК 15~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: для контейнерных моделей T1-T4 опции 1-3 недействительны.	
P00.08	Выбор объекта задания частоты В	0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты А	0
P00.09	Комбинации режимов задания	0: А 1: В 2: (А+В) 3: (А-В) 4: Макс. (А, В) 5: Мин. (А, В)	0
P05.01~ P05.06	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1~ S4, HDIA)	10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Сброс повышения или понижения частоты 13: Переключение между настройками А и В 14: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой А 15: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой В	/
P08.42	Настройка управления данными с панели управления	Диапазон: 0x0000~0x1223 Единицы: выбор частоты использования 0: Допустима настройка клавишей UP/DOWN и цифровым потенциометром 1: Допустима настройка только клавишей UP/DOWN 2: регулировка только с цифрового потенциометре 3: Не допустима настройка клавишей UP/DOWN и цифровым потенциометром Десятки: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или	0x0000

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки Тысячи: интегральная функция клавиши UP/DOWN и цифрового потенциометра 0: Интегральная функция действительна 1: Интегральная функция недействительна Примечание: действует только для светодиодной панели.	
P08.43	Скорость интегрирования цифрового потенциометра панели управления	Диапазон: 0,01~10,00с	0,10 с
P08.44	Настройка управления клемм UP/DOWN	Диапазон: 0x000~0x221 Единицы: выбор частоты использования 0: Настройка клемм UP/DOWN действительна. 1: Настройка клемм UP/DOWN недействительна. Десятки: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки	0x000
P08.45	Скорость изменения приращения частоты	Диапазон: 0,01~50,00 Гц/с Примечание: это значение также используется в	0,50Гц/с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	клеммы UP	качестве величины увеличения или уменьшения при установке частоты с помощью клавиши UP/DOWN на LCD-панели.	
P08.46	Скорость изменения приращения частоты клеммы DOWN	Диапазон: 0,01~50,00 Гц/с	0,50Гц/с
P17.00	Заданная частота	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц
P17.02	Установленная частота ramпы	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц
P17.14	Значение цифровой корректировки	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц

5.5.9 Вход аналоговой величины

ПЧ серии GD290 имеет две аналоговые входные клеммы AI1 и AI2 и одну клемму высокоскоростного импульсного ввода. AI1 поддерживает 0 (2)~10 В / 0 (4)~20 мА. Использует ли AI1 ввод напряжения или ввод тока, можно установить с помощью P05.50, и если тип ввода – токовый, необходимо замкнуть AI-I на плате управления. AI2 поддерживает -10~ +10В. Каждый вход может быть отфильтрован отдельно, а также можно настроить соответствующую кривую установки через максимальное и минимальное значения.

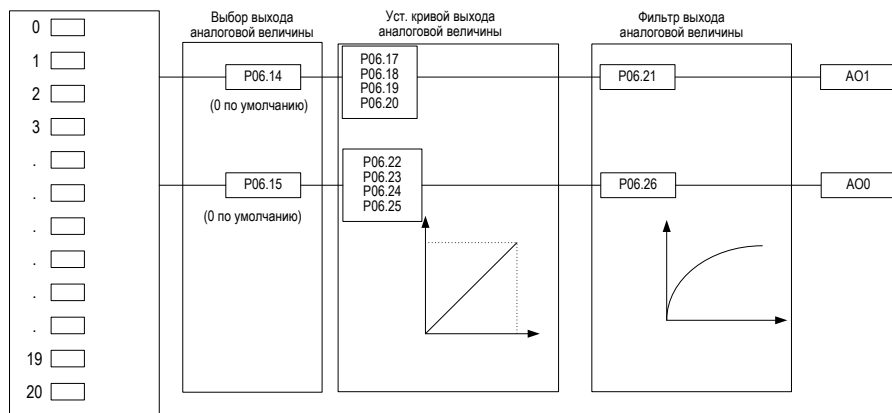


Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.00	Выбор типа входа HDI	Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: выбор типа входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: HDIA для дискретного входа Десятки: выбор типа входа HDIB (резерв) 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB (резерв) 1: HDIB для дискретного входа (резерв)	0x00
P05.24	Мин. величина AI1	Диапазон: 0,00 В~P05.26	0,00В
P05.25	Нижний предел настройки AI1	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P05.26	Макс. величина AI1	Диапазон: P05.24~10,00 В	10,00В
P05.27	Верхний предел настройки AI1	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%
P05.28	Время входного фильтра AI1	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,100с
P05.29	Мин. величина AI2	Диапазон: -10,00 В~P05.31	-10,00В
P05.30	Нижний предел настройки AI2	Диапазон: -300,0%~300,0%	-100,0%
P05.31	Среднее значение 1 AI2	Диапазон: P05.29~P05.33	0,00В
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P05.33	Среднее значение 2 AI2	Диапазон: P05.31~P05.35	0,00В
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P05.35	Макс. величина AI2	Диапазон: P05.33~10,00 В	10,00В
P05.36	Верхний предел настройки AI2	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%
P05.37	Время входного фильтра AI2	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,100с
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	Диапазон: 0,000 кГц~P05.41	0,000кГц

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	Диапазон: P05.39~50,000 кГц	50,000кГц
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%
P05.43	Время входного фильтра частоты HDIA	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,030с
P05.50	Выбор типа входного сигнала AI1	Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: выбор входного сигнала 0: Тип напряжения 1: Тип тока Десятки: выбор единицы измерения входного значения 0: все – тип напряжения 1: входы напряженного типа принимают напряжение, входы токового типа – ток Примечание: после выбора функциональным кодом типа входа (напряжение или ток) необходимо установить перемычку на плате управления в правильное положение.	0x00

5.5.10 Выход аналоговой величины

ПЧ Goodrive290 имеет две клеммы аналогового выхода (0~10 В / 0~20 мА) и одну клемму высокоскоростного импульсного выхода. Аналоговый выходной сигнал может быть отфильтрован отдельно, и его можно регулировать, устанавливая максимальные и минимальные значения и соответствующий процент выходного сигнала. Аналоговый выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.



Описание выходных отношений АО (соответствуют 0,0~100,0% от импульсного или аналогового выходного сигнала по умолчанию). Фактическое выходное напряжение или частота импульсов соответствуют фактическому проценту, который можно задать с помощью функциональных кодов).

Настроечные значения	Функции	Описание
0	Частота работы	0~Максимальная выходная частота
1	Заданная частота	0~Максимальная выходная частота
2	Установленная частота ramпы	0~Максимальная выходная частота
3	Рабочая скорость вращения	0~Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0~2-кратный номинальный ток ПЧ
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 0~2-кратный номинальный крутящий момент двигателя
10	Значение аналогового входа AI1	0~10 В/0~20 мА
11	Значение аналогового входа AI2	0~10 В. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
12	Значение аналогового входа AI3	0~10 В/0~20 мА
13	Значение высокоскоростного импульсного входа HDIA	0,00~50,00 кГц

Настроечные значения	Функции	Описание
14	Значение настройки 1 связи Modbus	0~1000
15	Значение настройки 2 связи Modbus	0~1000
16	Значение настройки 1 связи PROFIBUS/CANopen	0~1000
17	Значение настройки 2 связи PROFIBUS/CANopen	0~1000
18	Значение настройки 1 связи сети Ethernet	0~1000
19	Значение настройки 2 связи сети Ethernet	0~1000
20	Входное значение HDIB	0,00~50,00 кГц
21	Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/ Ethernet IP 1	0~1000. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%
22	Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10 В)	0~3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
23	Ток возбуждения (100% соответствует 10 В)	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 ramпы (биполярная)	0~Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
26	Рабочая скорость вращения (биполярная)	0~Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
27	Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/ Ethernet IP 2	0~1000
28	C_AO1 из CODESYS (P27.00 необходимо установить на 1)	
29	C_AO2 из CODESYS (P27.00 необходимо установить на 1)	
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%

Настроечные значения	Функции	Описание
32	Выход PID1	
33	Выход PID2	
34	Установленное значение PID1	
35	Значение обратной связи PID1	
36	Установленное значение PID2	
37	Значение обратной связи PID2	
40	Значение настройки 0 связи PROFIBUS/CANopen	
41	Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 0	

Таблица соответствующих функциональных параметров:

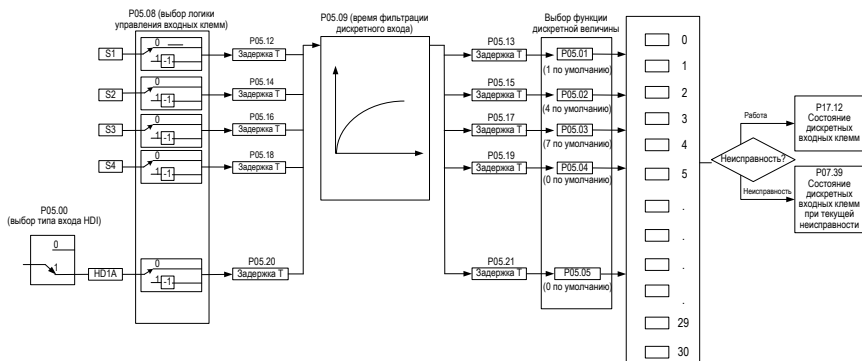
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.14	Выбор выхода AO1	Диапазон: 0~47	0
P06.15	Выбор выхода AO0	0: частота работы 1: Заданная частота 2: Задание частоты ramпы	0
P06.16	Резерв	3: Рабочая скорость вращения 4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: выходное напряжение 7: выходная мощность 8: Уст. значение крут. момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового входа AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Значение высокоскоростного импульсного входа HDIA 14: Значение настройки связи Modbus 1 15: Значение настройки связи Modbus 2 16: Значение настройки связи PROFIBUS/CANopen 1 17: Значение настройки связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2 18:Зад.знач. Ethernet 1 19:Зад.знач. Ethernet 2 20: Входное значение HDIB	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		21: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 1 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10В) 23: Ток возбуждения (100% соответствует 10 В) 24: Задание частоты (биполярная) 25: Задание частоты ramпы (биполярная) 26: Рабочая скорость вращения (биполярная) 27: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 2 28: C_AO1 из CODESYS (P27.00 необходимо установить на 1) 29: C_AO2 из CODESYS (P27.00 необходимо установить на 1) 30: Рабочая скорость вращения 31: Выходной крутящий момент 32: Выход PID1 33: Выход PID2 34: Установленное значение PID1 35: Значение обратной связи PID1 36: Установленное значение PID2 37: Значение обратной связи PID2 38~39: Резерв 40: Значение настройки связи PROFIBUS/CANopen 0 41: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 0 42~47: Резерв	
P06.17	Нижний выходной предел AO1	Диапазон: -300,0%~P06.19	0,0%
P06.18	Нижний предел соответствует выходу AO1	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	0,00В
P06.19	Верхний выходной предел AO1	Диапазон: P06.17~300,0%	100,0%
P06.20	Верхний предел соответствует	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	10,00В

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	выходу AO1		
P06.21	Время фильтрации выхода AO1	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,000с
P06.22	Нижний выходной предел AO0	Диапазон: -300,0%~P06.24	0,0%
P06.23	Нижний предел соответствует выходу AO0	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	0,00В
P06.24	Верхний выходной предел AO0	Диапазон: P06.22~300,0%	100,0%
P06.25	Верхний предел соответствует выходу AO0	Диапазон: 0,00 В~10,00 В	10,00В
P06.26	Время фильтрации выхода AO0	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,000с

5.5.11 Цифровые входы

ПЧ GD290 оснащен четырьмя программируемыми цифровыми входными клеммами и двумя входными клеммами HDI. Все функции цифровых входных клемм можно программировать с помощью функционального кода. Входная клемма HDI может быть 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 сигнала частоты и входного сигнала энкодера.



Параметры P05.01–P05.05 используются для настройки соответствующих функций цифровых многофункциональных входных клемм.

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

Настроенные значения	Функции	Описание
0	Нет функции	ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал. Можно установить неиспользуемые клеммы на значение «Нет функции», чтобы избежать неправильных действий.
1	Вращение вперед (FWD)	Внешние клеммы используются для управления прямым/обратным вращением ПЧ.
2	Вращение назад (REV)	
3	Трехпроводное управление	Клемма используется для определения трехпроводного управления работой ПЧ. Более подробную информацию см. в описании P05.13.
4	Толчковый режим с прямым вращением	Для получения подробной информации о частоте толчкового режима и времени ускорения/замедления при толчковом режиме см. в описании P08.06, P08.07 и P08.08.
5	Толчок в обратном направлении	
6	Остановка по инерции	ПЧ блокирует выход, и процесс остановки двигателя не контролируется ПЧ. Этот режим применяется в сценариях с большими инерционными нагрузками и без требований к времени остановки. Ее определение такое же, как у P01.08, и в основном используется при удаленном управлении.
7	Сброс неисправности	Функция сброса внешних неисправностей, аналогична функции сброса клавишей STOP/RST на панели управления. Вы можете использовать эту функцию для удаленного устранения неисправностей.
8	Пауза в работе	ПЧ замедляется до остановки, однако все параметры запуска находятся в состоянии памяти, например, параметры ПЛК и параметры PID. После

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

Настроечные значения	Функции	Описание			
	многоступенчатой скорости	чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.			
21	Выбор времени ускорения/замедления 1	Состояние двух клемм может быть объединено для выбора четырех групп времени ускорения/замедления:			
22	Выбор времени ускорения/замедления 2	Клемма 1	Клемма 2	Выбор времени ускорения или замедления	Соответствующие параметры
		OFF	OFF	Время ускорения/замедления 1	P00.11/P00.12
		ON	OFF	Время ускорения/замедления 2	P08.00/P08.01
		OFF	ON	Время ускорения/замедления 3	P08.02/P08.03
		ON	ON	Время ускорения/замедления 4	P08.04/P08.05
23	Остановка и сброс простого ПЛК	Перезапуск ПЛК и очистка предыдущей информации о состоянии ПЛК.			
24	Пауза простого ПЛК	Программа делает паузу во время выполнения ПЛК и продолжает работать с текущим шагом скорости. После отмены этой функции ПЛК продолжает работать.			
25	Пауза в управлении PID1	PID временно не работает, ПЧ поддерживает текущую выходную частоту.			
26	Пауза плавающей частоты	/			
27	Сброс плавающей частоты	/			
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	Активация подсчета импульсов на счетчике.			
33	Временный сброс настройки	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное с помощью UP/DOWN , может быть очищено, чтобы восстановить частоту,			

Настроечные значения	Функции	Описание
	увеличения / уменьшения частоты	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.
35	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	При замыкании клемм, пользователи могут управлять переключением между двумя двигателями.
36	Переход на управление с панели управления	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления с панели. Когда клемма данной функции недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
37	Переход на управление с клемм	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления с клемм. Когда клемма данной функции недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
38	Переход на управление по протоколу связи	Когда клемма данной функции действительна, канал команды управления принудительно переключается на канал команды управления по протоколу связи. Когда клемма данной функции недействительна, канал команды управления восстанавливает прежнее положение.
39	Команда предварительного возбуждения	При замыкании клеммы будет запущено предварительное возбуждение двигателя, пока клемма не станет недействительной.
40	Обнуление объема энергопотребления	При замыкании клеммы объем энергопотребления ПЧ будет обнулен.
41	Поддержание объема энергопотребления	При замыкании клеммы текущая работа ПЧ не повлияет на объем энергопотребления.
42	Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления	Верхний предел крутящего момента устанавливается через панель управления, когда команда действительна.
73	Запуск PID2	Когда команда действительна, PID2 запускается
74	Остановка PID2	Когда команда действительна, PID2 останавливается
75	Пауза интегрирования PID2	Когда команда действительна, интегрирование PID2 приостанавливается
76	Пауза в управлении	Когда команда действительна, управление PID2 приостанавливается

Настроечные значения	Функции	Описание
	PID2	
77	Переключение полярности PID2	Когда команда действительна, полярность PID2 переключается
78	Отключение HVAC (только в остановленном состоянии)	Если команда действительна, HVAC отключен (только в остановленном состоянии)
80	Пауза в управлении PID1	Когда команда действительна, управление PID1 приостанавливается
81	Пауза интегрирования PID1	Когда команда действительна, интегрирование PID1 приостанавливается
82	Переключение полярности PID1	Когда команда действительна, полярность PID1 переключается
83	Срабатывание спящего режима	Когда команда действительна, срабатывает спящий режим.
84	Срабатывание выхода из спящего режима	Когда команда действительна, срабатывает выход из спящего режима.
85	Ручной опрос	Когда команда действительна, ручной опрос включен
104	Двигатель A отключен	Когда команда действительна, двигатель A отключен
105	Двигатель B отключен	Когда команда действительна, двигатель B отключен
106	Двигатель C отключен	Когда команда действительна, двигатель C отключен
107	Двигатель D отключен	Когда команда действительна, двигатель D отключен
108	Двигатель E отключен	Когда команда действительна, двигатель E отключен
109	Двигатель F отключен	Когда команда действительна, двигатель F отключен
110	Двигатель G отключен	Когда команда действительна, двигатель G отключен
111	Двигатель H отключен	Когда команда действительна, двигатель H отключен

Таблица соответствующих функциональных параметров:

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.00	Выбор типа входа HDI	Диапазон: 0x00~0x11	0x00

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		Единицы: выбор типа входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: HDIA для дискретного входа Десятки: Резерв	
P05.01	Выбор функции клеммы S1	0: нет функции 1: Вращение вперед	1
P05.02	Выбор функции клеммы S2	2: Вращение назад 3: Трехпроводное управление	4
P05.03	Выбор функции клеммы S3	4: Толчковый режим с прямым вращением 5: Толчок в обратном направлении	7
P05.04	Выбор функции клеммы S4	6: Остановка по инерции	0
P05.05	Выбор функции клеммы HDIA	7: Сброс неисправности 8: Пауза в работе	0
P05.06	Резерв	9: Вход внешней неисправности	/
P05.07	Резерв	10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Сброс повышения или понижения частоты 13: Переключение между настройками A и B 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 PID1 26: Пауза плавающей частоты 27: Сброс плавающей частоты 28: Сброс счетчика 29: Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом 30: Отключение ускорения/замедления	/

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		31: Срабатывание счетчика 32: Резерв 33: Временная отмена повышения или понижения частоты 34: Торможение постоянным током 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переключение на панель управления 37: Переключение на управление от клемм 38: Переключение на управление по протоколам связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Нулевое энергопотребление 41: Поддержание питания 42: Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления 43~72: Резерв 73: Запуск PID2 74: Остановка PID2 75: Пауза интегрирования PID2 76: Пауза в управлении PID2 77: Переключение полярности PID2 78: Отключение HVAC (только в остановленном состоянии) 79: Резерв 80: Пауза в управлении PID1 81: Пауза интегрирования PID1 82: Переключение полярности PID1 83: Срабатывание спящего режима 84: Срабатывание выхода из спящего режима 85: Ручной опрос 86~103: Резерв 104: Двигатель А отключен 105: Двигатель В отключен 106: Двигатель С отключен 107: Двигатель D отключен 108: Двигатель Е отключен	

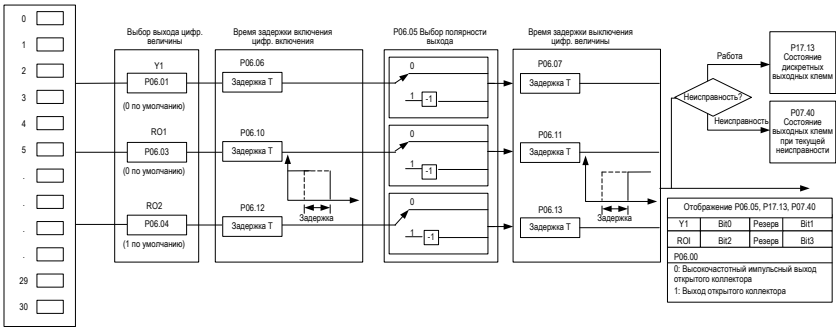
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		109: Двигатель F отключен 110: Двигатель G отключен 111: Двигатель H отключен	
P05.08	Выбор логики управления входных клемм	Диапазон: 0x00~0x3F	0x00
P05.09	Время фильтрации дискретного входа	Диапазон: 0,000~1,000с	0,010с
P05.10	Настройка виртуальных клемм	Диапазон: 0x00~0x3F (0: Отключено, 1: Активация) Bit0: виртуальная клемма S1 Bit1: виртуальная клемма S2 Bit2: виртуальная клемма S3 Bit3: виртуальная клемма S4 Bit4: виртуальная клемма HDIA Bit5: HDIB (зарезервировано)	0x00
P05.11	Режим управления клемм	0: Двухпроводное управление 1 1: Двухпроводное управление 2 2: Трехпроводное управление 1 3: Трехпроводное управление 2	0
P05.12	Время задержки включения клеммы S1	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.13	Время задержки выключения клеммы S1	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.14	Время задержки включения клеммы S2	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.15	Время задержки выключения клеммы S2	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.16	Время задержки включения клеммы S3	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.17	Время задержки выключения клеммы S3	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.18	Время задержки включения клеммы S4	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.19	Время задержки выключения клеммы S4	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.20	Время задержки включения клеммы HDIA	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P05.21	Время задержки выключения клеммы HDIA	Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с
P07.39	Состояние входных	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	клемм при текущей неисправности		
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000

5.5.12 Цифровые выходы

ПЧ Goodrive290 имеет две группы выходных клемм реле и одну выходную клемму Y с разомкнутым коллектором.

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



В следующей таблице перечислены функциональные параметры. Одна и та же функция выходной клеммы может быть выбрана повторно.

Настроенные значения	Функции	Описание
0	Недействительно	Выходная клемма не имеет функции
1	В работе	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 неисправности ПЧ
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	См. подробное описание функциональных кодов P08.32 и P08.33
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	См. подробное описание функциональных кодов P08.34 и P08.35
8	Достижение частоты	См. подробное описание функционального кода P08.36
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и задание частоты равны нулю
10	Достижение верхнего	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает верхнего

Настроечные значения	Функции	Описание
	предела частоты	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. См. описание функциональных кодов P11.08~P11.10
15	Предварительная тревога недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной тревоги недогрузки. См. описание функциональных кодов P11.11~P11.12
16	Завершение этапов ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению этапов ПЛК
17	Завершение цикла ПЛК	Выходной сигнал ВКЛ по завершению циклов ПЛК
18	Достижение установленного значения счетчика	/
19	Достижение указанного значения счетчика	/
20	Внешняя неисправность активна	/
22	Достижение времени работы	/
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS	Соответствующий сигнал может выводиться в соответствии со значением настройки Modbus. При значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВыКЛ.
24	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen	Соответствующий сигнал выводится в соответствии со значением настройки PROFIBUS/CANopen (при значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВыКЛ)
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet	Соответствующий сигнал выводится в соответствии со значением настройки Ethernet. При значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВыКЛ.
26	Завершение установки напряжения шины постоянного тока	Когда напряжение на шине превышает точку пониженного напряжения инвертора, выходной сигнал действителен.

Настроечные значения	Функции	Описание
33	Ограничение скорости	/
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи /PROFINET/Ether-Net IP	Соответствующий сигнал выводится в соответствии со значением настройки PROFIBUS/EtherNet IP (при значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВЫКЛ)
37	Достижение любой частоты	/
49	Пониженная предварительная тревога обратной связи PID1	/
50	Повышенная предварительная тревога обратной связи PID1	/
51	Спящий режим PID1	/
52	Состояние запуска PID2	/
53	Состояние остановки PID2	/
56	Выход предварительной тревоги	/
57	Управление двигателем с переменной частотой A	/
58	Управление двигателем с переменной частотой B	/
59	Управление двигателем с переменной частотой C	/
60	Управление двигателем с переменной частотой D	/
61	Управление двигателем с переменной частотой E	/
62	Управление двигателем с переменной частотой F	/
63	Управление двигателем с переменной частотой G	/
64	Управление двигателем с переменной частотой H	/
65	Предварительная тревога низкой температуры	/
66	Предварительная тревога	/

Настроечные значения	Функции	Описание
	заклинивания	
67	Предварительная тревога сухого хода	/
68	Предупреждение о перегреве PTC	/

Таблица соответствующих функциональных параметров:

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.01	Выбор выхода Y1	Диапазон: 0~68	0
P06.02	Выбор выхода HDO	0: недействительно	/
P06.03	Выбор выхода реле RO1	1: В работе 2: Вращение вперед	1
P06.04	Выбор выхода реле RO2	3: Вращение назад 4: Толчковый режим 5: Неисправность ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Достижение частоты 9: Работа на нулевой скорости 10: Достижение верхнего предела частоты 11: Достижение нижнего предела частоты 12: Сигнал готовности 13: В предварительном возбуждении 14: Предварительная тревога перегрузки 15: Предварительная тревога недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Достижение установленного значения счетчика 19: Достижение указанного значения счетчика 20: Вкл при внешней ошибке 21: Резерв 22: достижение времени работы 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen	/

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Завершение установки напряжения шины постоянного тока 27~32: Резерв 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/PROFINET/EtherNet/IP 35~36: Резерв 37: Достижение любой частоты 38~48: Резерв 49: Пониженная предварительная тревога обратной связи PID1 50: Повышенная предварительная тревога обратной связи PID1 51: Спящий режим PID1 52: Состояние запуска PID2 53: Состояние остановки PID2 54~55: Резерв 56: Выход предварительной тревоги 57: Управление двигателем с переменной частотой A 58: Управление двигателем с переменной частотой B 59: Управление двигателем с переменной частотой C 60: Управление двигателем с переменной частотой D 61: Управление двигателем с переменной частотой E 62: Управление двигателем с переменной частотой F 63: Управление двигателем с переменной частотой G 64: Управление двигателем с переменной частотой H 65: Предварительная тревога низкой температуры 66: Предварительная тревога заклинивания 67: Предварительная тревога сухого хода 68: Предупреждение о перегреве PTC	
P06.05	Выбор логики управления выходных клемм	0x00~0x0F	0x00
P06.06	Время задержки включения Y	0,000~50,000с	0,000с

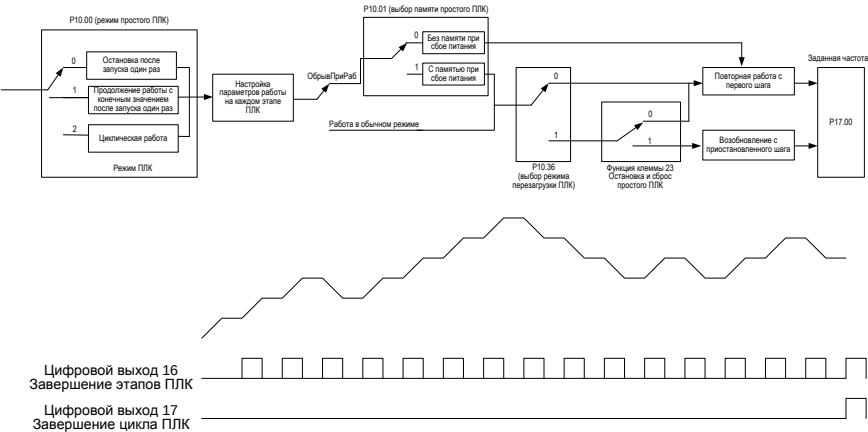
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.07	Время задержки выключения Y	0,000~50,000с	0,000с
P06.10	Время задержки включения реле RO1	0,000~50,000с	0,000с
P06.11	Время задержки отключения реле RO1	0,000~50,000с	0,000с
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000~0xFFFF	0x0000
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	0x0000~0x000F	0x0000

5.5.13 Простой 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. Ранее такая функция была реализована с помощью внешнего ПЛК, в то время как теперь эту функцию может выполнять сам ПЧ.

ПЧ этой серии 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.



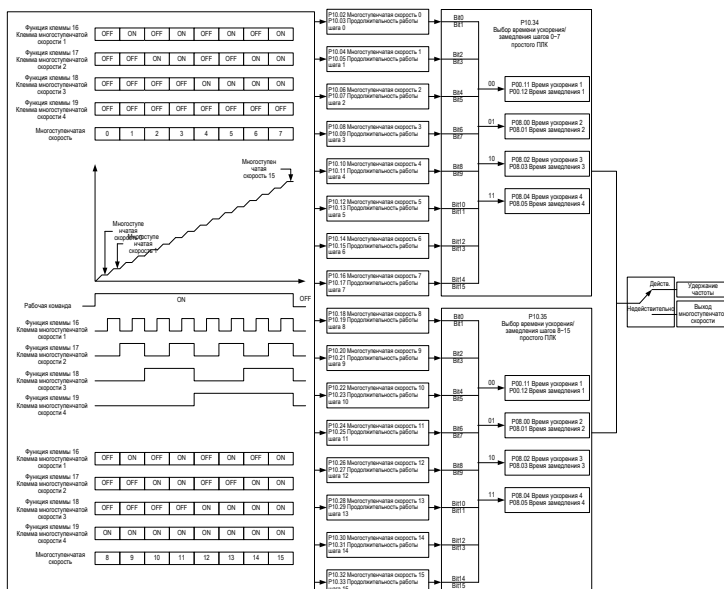
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.01~ P05.06	Выбор функций цифрового входа	23: Остановка и сброс простого ПЛК 24: Пауза простого ПЛК 25: Пауза управления PID	0
P06.01~ P06.04	Выбор функции цифрового выхода	16: Достижение этапа ПЛК 17: Достижение этапа цикла ПЛК	0
P10.00	Режим простого ПЛК	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжение работы с конечным значением после запуска один раз 2: Циклическая работа	0
P10.01	Выбор памяти простого ПЛК	0: Без памяти при сбое питания 1: С памятью при сбое питания	0
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.03	Продолжительность работы шага 0	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.05	Продолжительность работы шага 1	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.07	Продолжительность работы шага 2	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.09	Продолжительность работы шага 3	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.11	Продолжительность работы шага 4	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.13	Продолжительность работы шага 5	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.15	Продолжительность работы шага 6	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P10.17	Продолжительность работы шага 7	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.19	Продолжительность работы шага 8	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.21	Продолжительность работы шага 9	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.23	Продолжительность работы шага 10	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.25	Продолжительность работы шага 11	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.27	Продолжительность работы шага 12	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.29	Продолжительность работы шага 13	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.31	Продолжительность работы шага 14	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.33	Продолжительность работы шага 15	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления шагов 0~7 простого ПЛК	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления шагов 8~15 простого	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	ПЛК		
P10.36	Выбор режима перезагрузки ПЛК	0: Перезагрузка с шага 0 1: Возобновление с приостановленного шага	0
P17.00	Заданная частота	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц
P17.27	Текущий шаг простого ПЛК	Используется для отображения текущего шага функции простого ПЛК	0

5.5.14 Работа с многоступенчатой скоростью

Установите параметры, используемые при работе с многоступенчатой скоростью. ПЧ серии Goodrive290 может устанавливать 16-ступенчатые скорости, которые выбираются с помощью многоступенчатых скоростных клемм 1~4, соответствующих многоступенчатой скорости от 0 до многоступенчатой скорости 15.



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.01~ P05.06	Выбор функций цифрового входа	16: Клемма многоступенчатой скорости 1 17: Клемма многоступенчатой скорости 2 18: Клемма многоступенчатой скорости 3 19: Клемма многоступенчатой скорости 4 20: Пауза многоступенчатой скорости	0
P10.02	Многоступенчатая	Диапазон: -300.0%~300.0%	0.0%

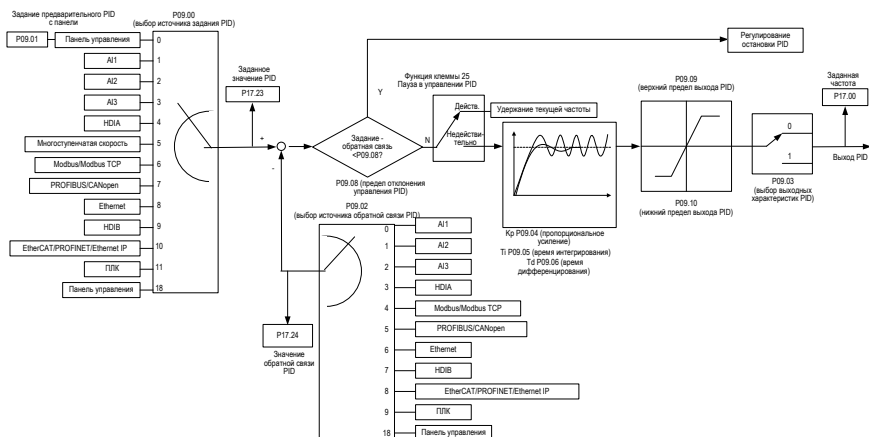
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	скорость 0		
P10.03	Продолжительность работы шага 0	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.05	Продолжительность работы шага 1	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.07	Продолжительность работы шага 2	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.09	Продолжительность работы шага 3	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.11	Продолжительность работы шага 4	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.13	Продолжительность работы шага 5	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.15	Продолжительность работы шага 6	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.17	Продолжительность работы шага 7	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.19	Продолжительность работы шага 8	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.21	Продолжительность работы шага 9	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.23	Продолжительность работы шага 10	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.25	Продолжительность работы шага 11	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.27	Продолжительность работы шага 12	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.29	Продолжительность работы шага 13	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.31	Продолжительность работы шага 14	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%
P10.33	Продолжительность работы шага 15	Диапазон: 0,0~6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления шагов 0~7 простого ПЛК	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления шагов 8~15 простого ПЛК	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000
P17.27	Текущий шаг простого ПЛК	Используется для отображения текущего шага функции простого ПЛК	0

5.5.15 Управление PID

Управление PID - это распространенный режим управления технологическим процессом, который в основном используется для регулировки выходной частоты или выходного напряжения ПЧ посредством выполнения пропорциональных, интегральных и дифференциальных операций с разностью между сигналом обратной связи управляемых переменных и сигналом целевой величины, 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. Основная схема принципа

регулирования выходной частоты представлена ниже.



Краткое описание принципа работы управления PID и простой метод регулирования:

Пропорциональное регулирование (Kp): когда возникает отклонение между обратной связью и установкой, выход регулируется пропорционально отклонению. Если отклонение постоянно, то и регулирование также постоянно. Пропорциональная регулировка может быстро реагировать на изменения обратной связи, но сама по себе пропорциональная регулировка не может обеспечить плавный контроль. Чем больше пропорциональный коэффициент усиления, тем выше скорость регулировки системы, но если он слишком велик, возникнут колебания. Метод регулирования заключается в начальной установке длительного времени интегрирования и установке времени дифференцирования на ноль, используется только пропорциональное регулирование 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.

Время интегрирования (Ti): когда возникает отклонение между обратной связью и установкой, объем регулировки непрерывно накапливается. Если отклонение продолжает существовать, объем регулировки продолжает увеличиваться, пока отклонение не исчезнет. Интегральный регулятор может эффективно устранить статическую ошибку. Если интегральный регулятор слишком сильный, то может произойти повторная перенастройка, что делает систему нестабильной до возникновения колебаний. Характеристика колебаний, вызванных слишком сильным интегральным эффектом, заключается в том, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз на заданную величину, а амплитуда колебаний постепенно увеличивается, пока не начнет колебаться. 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.

Время дифференцирования (Td): когда изменяется отклонение между обратной связью и установкой, выход

пропорционален скорости изменения отклонения, это регулирование связано только с направлением и величиной изменения отклонения, но не связано с направлением и величиной самого отклонения. 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 задания частоты (P00.06, P00.07) равен 7 или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, ПЧ управляется PID-регулятором.

5.5.15.1 Общие процедуры настройки параметров PID

1. Подтверждение пропорционального коэффициента усиления P

При определении пропорционального коэффициента усиления P сначала уберите интегральный и дифференциальный элементы PID с установкой $T_i=0$, $T_d=0$ (см. описание настройки параметров PID), что делает PID чисто пропорциональным регулированием. Вход устанавливается на 60%~70% от максимального значения, разрешенного системой, постепенно увеличивая пропорциональный коэффициент усиления P до появления колебаний в системе; затем, наоборот, постепенно уменьшайте пропорциональный коэффициент усиления P до исчезновения колебаний в системе, запишите пропорциональный коэффициент усиления P в это время и установите пропорциональный коэффициент усиления P PID на 60%~70% от текущего значения. Настройка пропорционального коэффициента усиления P завершена.

2. Подтверждение времени интегрирования T_i

После определения пропорционального коэффициента усиления P, установите начальное значение большого числа времени интегрирования T_i , затем постепенно уменьшайте T_i до появления колебаний в системе, затем, наоборот, постепенно увеличивайте T_i до исчезновения колебаний в системе. Запишите T_i в это время, установите константу времени интегрирования T_i PID на 150%~180% от текущего значения. Константа времени интегрирования T_i отрегулирована.

3. Определение времени дифференцирования T_d

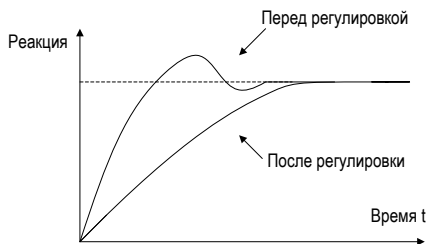
Время дифференцирования T_d обычно не требуется устанавливать, можно установить 0. Если нужно установить, метод такой же, как при определении P и T_i , берите 30% от значения без колебаний.

4. Система совместной настройки без нагрузки и с нагрузкой, затем производится тонкая настройка параметров PID до удовлетворения требований.

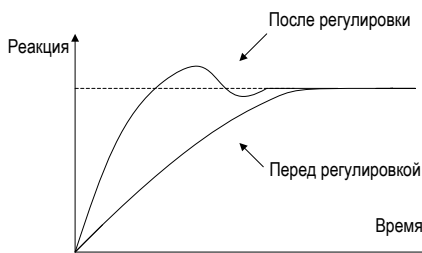
5.5.15.2 Метод точной настройки PID

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

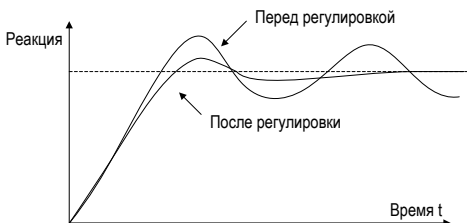
Перерегулировка при торможении: в случае перерегулирования сократите время дифференцирования (T_d), увеличьте время интегрирования (T_i).



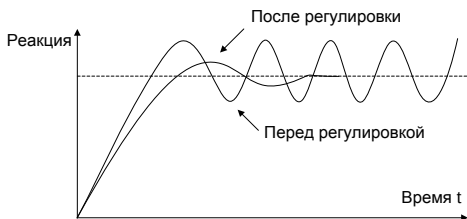
Стабильное состояние как можно быстрее: даже если происходит перерегулирование, но нужно стабилизировать управление как можно быстрее, сократите время интегрирования (T_i), увеличьте время дифференцирования (T_d).



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



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



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P09.00	Выбор источника задания PID	0: Цифровые настройки с панели управления (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: Задание многоступенчатой скорости 6: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 7: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 8: Обратная связь через протокол связи Ethernet 9: Настройка высокоскоростного импульса HDIB 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 11: Настройка программируемой платы ПЛК 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели	0
P09.01	Задание PID с панели управления	-100,0%~100,0%	0,0%
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	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/Modbus TCP 5: Задание связи через протокол PROFIBUS/CANopen 6: Обратная связь через протокол связи Ethernet 7: Обратная связь через высокоскоростной импульс HDIB 8: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		9: Настройка программируемой платы ПЛК 10~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели	
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	0: Положительный выход PID 1: Отрицательный выход PID	0
P09.04	Пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Диапазон: 0,00~100,00	1,80
P09.05	Время интегрирования (Ti)	Диапазон: 0,01~10,00с	0,90 с
P09.06	Время дифференцирования (Td)	Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с
P09.07	Период дискретизации (T)	Диапазон: 0,000~10,000с	0,100с
P09.08	Предел отклонения выхода PID-регулятора	Диапазон: 0,0~100,0%	0,0%
P09.09	Верхний предел PID-выхода	Диапазон: P09.10~100,0% (максимальная частота или напряжение)	100,0%
P09.10	Нижний предел PID-выхода	Диапазон: -100,0%~P09.09 (максимальная частота или напряжение)	0,0%
P09.11	Значение обнаружения обрыва обратной связи	Диапазон: 0,0~100,0%	0,0%
P09.12	Время проверки обрыва обратной связи	Диапазон: 0,0~3600,0с	1,0с
P09.13	Выбор PID-регулятора	Диапазон: 0x0000~0x1111 Единицы: 0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка 1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего и нижнего предела частоты Десятки: 0: Совпадает с основным установленным направлением 1: Противоположно основному установленному направлению	0x0001

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		Сотни: 0: Ограничение по максимальной частоте 1: Ограничение по частоте А Тысячи: 0: Частота А+В. Буферизация источника частоты А недоступна. 1: Частота А+В. Буферизация источника частоты А доступна. Примечание: ускорение и замедление определяются временем ускорения 4 в параметре P08.04.	
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Диапазон: 0,00~100,00	1,00
P09.15	Время ускорения/замедления команды PID	Диапазон: 0,0~1000,0с	0,0 с
P09.16	Время фильтрации выхода PID	Диапазон: 0,000~10,000с	0,000с
P09.18	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	Диапазон: 0,00~10,00с	0,90 с
P09.19	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон: 0,00~P09.21	5,00Гц
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон: P09.20~P00.04	10,00Гц
P17.00	Заданная частота	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц
P17.23	Установленное значение PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%
P17.24	Значение обратной связи PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%

5.5.16 Функция управления водяным насосом

Функция управления несколькими насосами ПЧ серии Goodrive290 подходит для случаев применения, когда необходимо одновременно использовать до 8 водяных насосов, и позволяет сбалансировать колебания давления воды и расход. Данная функция позволяет упростить систему управления и сбалансировать запуск и остановку каждого двигателя насоса, что обеспечивает оптимальную производительность системы водоснабжения. Чтобы включить данную функцию, необходимо настроить следующие подфункции в соответствии с конкретными требованиями:

- ✧ Добавление и сокращение двигателей
- ✧ Опрос с несколькими насосами
- ✧ Ремонт водяного насоса
- ✧ Плавное переключение

Описание функций

В этой части описывается функция циклической переменной частоты с типичным примером, когда один ПЧ управляет четырьмя двигателями насосов.

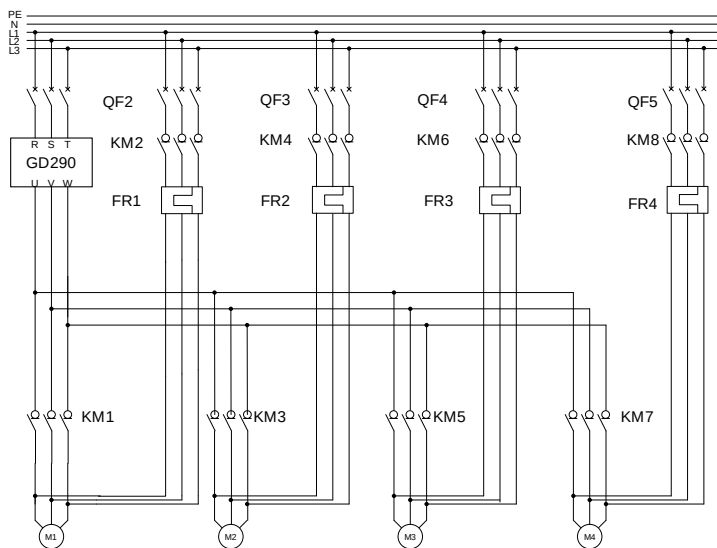
ПЧ должен использовать четыре функциональных клеммы реле RO5~RO8 (необходимо приобрести дополнительную деталь EC-IO503-00), а также две группы контакторов KM для переключения двух рабочих состояний водяного насоса: управления ПЧ и работы с промышленной частотой. Все двигатели запускаются и останавливаются со скоростью линейного изменения, чтобы добиться мягкого переключения двигателей. Это обеспечивает стабильность давления подачи воды и уменьшает воздействие на водопроводные трубы. Пользователю необходимо подключить главную цепь управления несколькими насосами с переменной частотой и цепь внешнего релейного управления в соответствии с Рис. 5-28 и Рис. 5-29. При этом необходимо настроить следующие функции:

1. Включите функцию управления несколькими насосами (P94.00=1)
2. Установите двигатель с переменной частотой как двигатель с циклической переменной частотой (P94.10=1)
3. Установите общее количество двигателей на 4 (P94.11=4)
4. Установите RO5~RO8 на управление циркуляционными насосами с переменной частотой A, B, C и D соответственно (P26.06~P26.09 установлены на 57~60 соответственно)
5. Установите задержку замыкания контактора, то есть интервал переключения между работой с переменной частотой и работой с промышленной частотой
6. Настройте функции цифровых входных клемм S и установите их на 104~107, чтобы отключить циркуляционные двигатели M1~M4

Примечание:

- ✧ После включения функции управления несколькими насосами задание частоты ПЧ может быть задана только с помощью PID1 для подачи воды.
- ✧ Не рекомендуется использовать функцию управления несколькими насосами на ПЧ серии Goodrive290 с номинальной мощностью 30 кВт и выше.

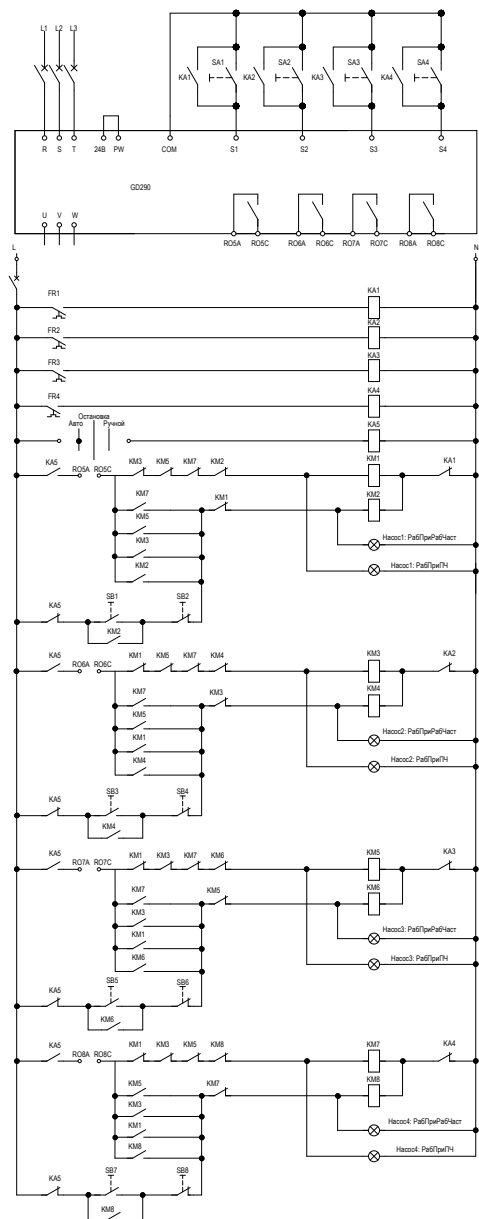
✧ Подключенные двигатели насосов должны иметь одинаковую номинальную мощность.



KM1~KM8: контактор FR1~FR4: реле тепловой защиты от перегрузки

QF2~QF5: прерыватель низкого напряжения M1-M4: асинхронный двигатель

Рис. 5-28 Подключение главной цепи управления несколькими насосами с переменной частотой (один ПЧ управляет четырьмя двигателями)



-150-

Если один ПЧ управляет тремя двигателями насосов для функции циклической переменной частоты, см.Рис. 5-30, чтобы подключить цепь внешнего релейного управления.

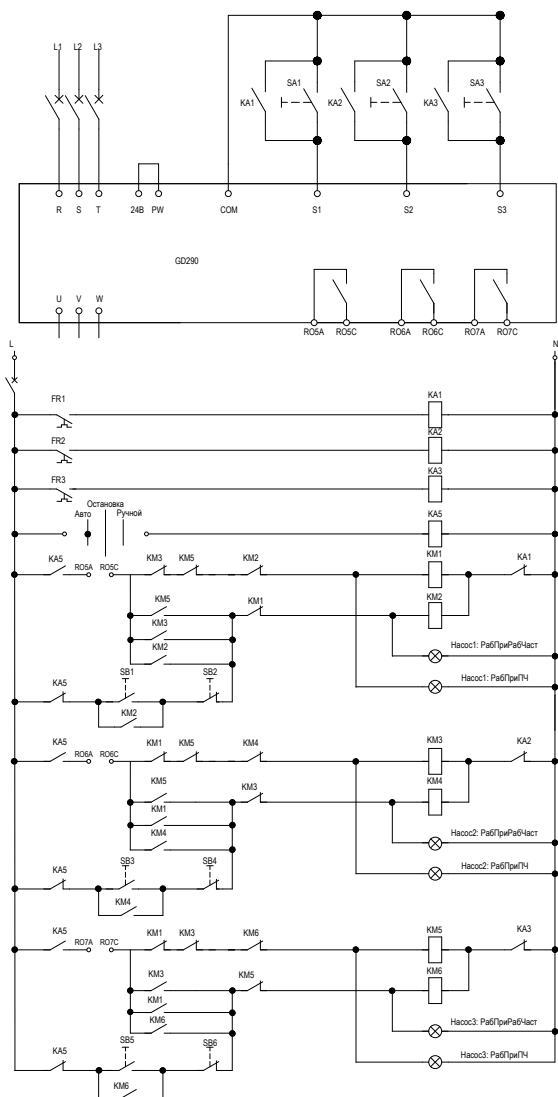


Рис. 5-30 Подключение цепи внешнего релейного управления (с тремя насосами)

Если один ПЧ управляет тремя двигателями насосов для функции циклической переменной частоты, см. Рис. 5-31,

чтобы подключить цепь внешнего релейного управления.

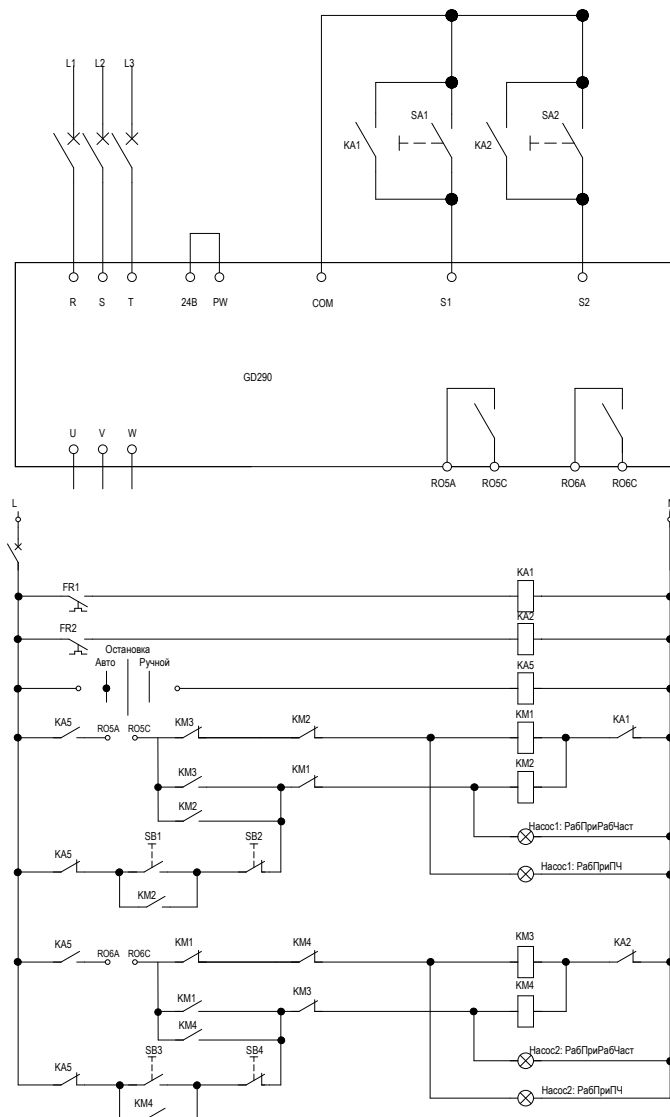


Рис. 5-31 Подключение цепи внешнего релейного управления (с двумя насосами)

Функциональный код	Наименование	Описание	Настроечные значения
P94.00	Функция управления несколькими насосами и вентиляторами	0: недействительно 1: Действительно	1
P94.10	Режим работы двигателя с переменной частотой вращения	0: Двигатель с фиксированной переменной частотой 1: Двигатель с циклической переменной частотой	1
P94.11	Количество двигателей	0-8: соответствующие двигателям A~H. Порядковые номера должны быть последовательными	4
P26.06	Выбор выхода RO5	0~47: То же, что и для стандартных моделей	57
P26.07	Выбор выхода RO6	48: Резерв	58
P26.08	Выбор выхода RO7	49: Пониженная предварительная тревога	59
P26.09	Выбор выхода RO8	обратной связи PID1 50: Повышенная предварительная тревога обратной связи PID1 51: Спящий режим PID1 52: Состояние запуска PID2 53: Состояние остановки PID2 54~55: Резерв 56: Выход предварительной тревоги 57: Управление циркуляционным насосом A с переменной частотой 58: Управление циркуляционным насосом B с переменной частотой 59: Управление циркуляционным насосом C с переменной частотой 60: Управление циркуляционным насосом D с переменной частотой 61: Управление двигателем с переменной частотой E 62: Управление двигателем с переменной частотой F 63: Управление двигателем с переменной частотой G 64: Управление двигателем с переменной частотой H 65: Предварительная тревога низкой	60

Функциональный код	Наименование	Описание	Настроечные значения
		температуры 66: Предварительная тревога заклинивания 67: Предварительная тревога сухого хода 68: Предупреждение о перегреве PTC	
P94.36	Время замыкания контактора	Диапазон: 0,0~100,0с	0,5с
P94.37	Время размыкания контактора	Диапазон: 0,0~100,0с	0,5с

5.5.16.1 Добавление и сокращение двигателей

Добавление двигателей

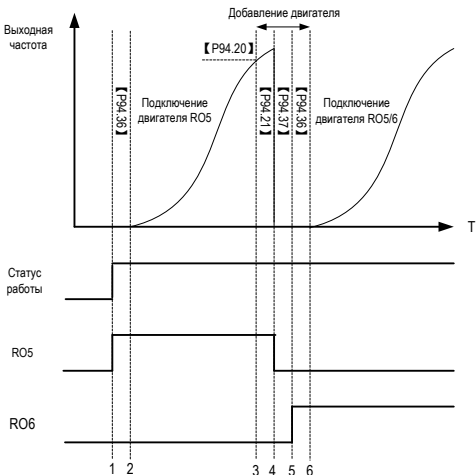


Рис. 5-32 Диаграмма времени добавления двигателя

Предполагаемое начальное состояние, показанное на рисунке выше: выход ПЧ управляет двигателем M1, а другие двигатели находятся в остановленном состоянии. Если в это время выходная частота $\geq$ рабочей частоты для добавления двигателя [P94.20], обратная связь PID1 < (установка PID1 - допуск по давлению для добавления двигателя [P94.19]), а продолжительность превышает задержку добавления двигателя [P94.21], запускается функция добавления двигателя.

После того, как длительность превышает задержку добавления двигателя [P94.21], начинается добавление двигателя, ПЧ останавливается по инерции, соответствующий контактор отключается с задержкой размыкания [P94.37], чтобы обеспечить полное отключение контактора. Реле замыкается с задержкой смыкания [P94.36], чтобы обеспечить полное замыкание контактора.

Логика действия реле на протяжении всего процесса добавления двигателя показана в таблице ниже.

Таблица 5-3 Логика действия при добавлении двигателя с циклической переменной частотой

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигатель M1	Двигатель M2	Двигатель M3	Двигатель M4
0	0	0	0	Остановка	Остановка	Остановка	Остановка
1	0	0	0	Переключение частоты	Остановка	Остановка	Остановка
0	0	0	0	Остановка	Остановка	Остановка	Остановка
0	1	0	0	Остановка	Переключение частоты	Остановка	Остановка
1	1	0	0	Промышленная частота	Переключение частоты	Остановка	Остановка
1	0	0	0	Промышленная частота	Остановка	Остановка	Остановка
1	0	1	0	Промышленная частота	Остановка	Переключение частоты	Остановка
1	1	1	0	Промышленная частота	Промышленная частота	Переключение частоты	Остановка
1	1	0	0	Промышленная частота	Промышленная частота	Остановка	Остановка
1	1	0	1	Промышленная частота	Промышленная частота	Остановка	Переключение частоты
1	1	1	1	Промышленная частота	Промышленная частота	Промышленная частота	Переключение частоты

Сокращение двигателей

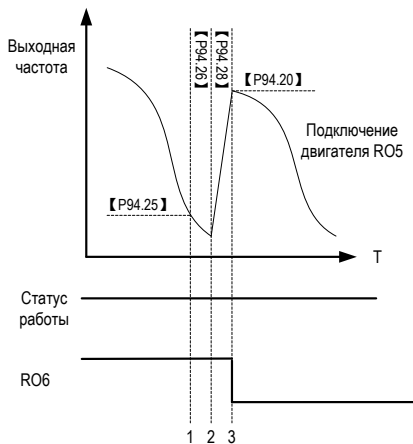


Рис. 5-33 Диаграмма времени сокращения двигателя

Предполагаемое начальное состояние, показанное на рисунке выше: выход ПЧ управляет двигателем M2,

двигатель M1 работает на промышленной частоте, а двигатели M3-M4 находятся в остановленном состоянии. Если в это время выходная частота $\leq$ рабочей частоты для сокращения двигателя [P94.25], значение обратной связи $PID1 >$ (установленное значение $PID1$ - допуск по давлению для сокращения двигателя [P94.24]), а продолжительность превышает задержку сокращения двигателя [P94.26], срабатывает функция сокращения двигателя. Для действия сокращения двигателя предусмотрено два варианта, которые задаются с помощью выбора действия сокращения двигателя с переменной частотой [P94.27].

Если при снижении мощности двигателя параметр **【P94.27】** «Выбор действия ПЧ» установлен на 1, то при отключении реле ПЧ увеличивает выходную частоту до рабочей частоты для добавления двигателя [P94.20] в течение времени ускорения двигателя с переменной частотой [P94.28] при сокращении двигателя.

После завершения ускорения двигателя, либо при снижении мощности, если параметр **【P94.27】** «Выбор действия ПЧ» установлен на 0 (частота не изменяется), необходимо отключить реле, соответствующее двигателю, работающему от сети промышленной частоты.

Логика действия реле на протяжении всего процесса сокращения двигателя показана в таблице ниже.

Таблица 5-4 Логика действия при сокращении двигателя с циклической переменной частотой

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигатель M1	Двигатель M2	Двигатель M3	Двигатель M4
1	1	1	1	Промышленная частота	Промышленная частота	Переключение частоты	Переключение частоты
0	1	1	1	Остановка	Промышленная частота	Промышленная частота	Переключение частоты
0	0	1	1	Остановка	Остановка	Промышленная частота	Переключение частоты
0	0	0	1	Остановка	Остановка	Остановка	Переключение частоты
0	0	0	0	Остановка	Остановка	Остановка	Остановка

Таблица соответствующих функциональных параметров:

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию
P94.19	Допуск по давлению для добавления двигателя	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального значения $PID1$)	5,0%
P94.20	Рабочая частота для добавления двигателя	Диапазон: P94.25 (Рабочая частота для сокращения двигателя)~P00.03	50,00Гц
P94.21	Задержка добавления двигателя	Диапазон: 0,0~3600,0с	10,0с
P94.22	Частота переключения для добавления двигателя с переменной частотой	Диапазон: P00.05 (Нижний предел рабочей частоты)~P00.03	50,00Гц
P94.23	Время замедления	Диапазон: 0,0~300,0с	10,0с

Функциональный код	Наименование	Описание	По умолчанию
	двигателя с переменной частотой при добавлении двигателя с промышленной частотой		
P94.24	Допуск по давлению для сокращения двигателя	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального значения PID1)	4,0%
P94.25	Рабочая частота для сокращения двигателя	Диапазон: P00.05~P94.20 (Рабочая частота для добавления двигателя)	5,00Гц
P94.26	Задержка сокращения двигателя	Диапазон: 0,0~3600,0с	10,0с
P94.27	Действие двигателя с переменной частотой для уменьшения мощности двигателя	0: Неизменная частота 1: Ускорение до рабочей частоты для добавления двигателя	1
P94.28	Время работы двигателя с переменной частотой для уменьшения мощности двигателя	Диапазон: 0,0~300,0с	10,0с

5.5.16.2 Функция опроса

■ Автоматический опрос

ПЧ GD290 поддерживает функцию автоматического опроса водяного насоса. Основные две цели функции автоматического переключения:

1. поддерживать одинаковое время работы каждого насоса с течением времени, чтобы уравновесить механические потери разных двигателей;
2. предотвращать слишком длительное время остановки и работы любого насоса, что вызывает закупорку. Автоматическое переключение может также выполняться по таймеру, то есть с включением насоса с заданной задержкой.

Когда начальное время работы двигателя превышает цикл опроса двигателя с переменной частотой [P94.34] (P94.34 = 0), а текущая частота превышает порог рабочей частоты опроса [P94.35], ПЧ запускает автоматический опрос, меняет объект двигателя, управляемый с переменной частотой, с помощью двух действий: добавление и сокращение двигателя, а затем пересчитывает время опроса. В этот момент двигатель, запущенный вторым, становится первым, после чего время опроса пересчитывается заново. В процессе нормальной эксплуатации при снижении мощности двигателя также выполняется пересчет времени опроса.

Примечание: действия добавления и сокращения двигателя, которые происходят во время обычного процесса PID-регулирования, также позволяют пересчитать время опроса в системе.

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию
P94.34	Цикл опроса двигателя с переменной частотой	Диапазон: 0,0~6000.0h Автоматический опрос выполняется между двигателями с переменной частотой вращения на холостом ходу. Значение 0 указывает на отсутствие опроса.	0,0 ч
P94.35	Порог рабочей частоты для опроса	Диапазон: P00.05~P00.03 Когда рабочая частота превышает данное значение, опрос двигателя с переменной частотой не выполняется. В противном случае значительное изменение давления воды повлияет на водоснабжение.	45,00 Гц

■ Ручной опрос

Функция ручного опроса используется для проверки правильности подключения главной цепи и цепи управления, а также возможности нормальной работы двигателя. После завершения опроса и его прерывания необходимо подать команду остановки, прежде чем выполнять повторный запуск и переходить в режим опроса.

Функция реализуется следующим образом: когда ПЧ находится в остановленном состоянии, установите выбор функции входа цифровой клеммы S на 85: ручной опрос, включите эту функцию клеммы и одновременно подайте команду запуска. ПЧ запускает все подключенные двигатели с двигателя M1 в режиме опроса. Во время опроса все двигатели запускаются последовательно путем добавления двигателей. Когда все двигатели запущены, двигатели автоматически последовательно сокращаются путем сокращения двигателей до конца.

Примечание: если в процессе опроса действительный сигнал включения, соответствующий клемме S, будет отменен, опрос по-прежнему будет продолжаться до конца. Чтобы остановить опрос в процессе необходимо подать сигнал остановки.

5.5.16.3 Ремонт водяного насоса

Пользователь может настроить функцию цифровой входной клеммы S и установить ее на 104~107, чтобы заблокировать соответствующий двигатель M1-M4. После чего этот двигатель больше не будет задействован в управлении несколькими насосами. Пользователю не нужно регулировать существующий способ подключения, а достаточно отсоединить контактор подключения между двигателем и электросетью для выполнения ремонта водяного насоса.

5.5.16.4 Функция плавного переключения

Переключение насоса с переменной частотой на насос с промышленной частотой может вызвать сильные колебания давления воды. Частоту переключения [P94.22] можно настроить так, чтобы после перехода ПЧ на более высокую частоту переключения он переключался на работу с промышленной частотой. Это предотвратит слишком быстрое падение давления воды и обеспечит более быструю стабилизацию давления воды.

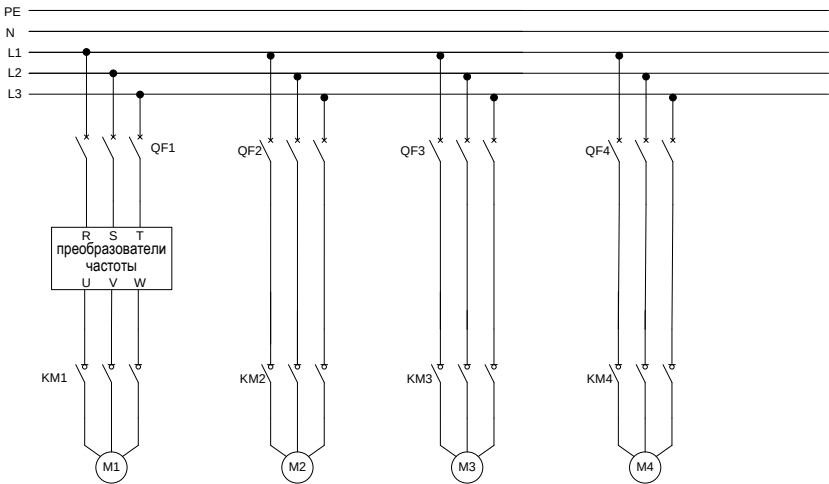
Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию	Изменить
P94.22	Частота переключения для добавления двигателя с переменной частотой	Диапазон: P00.05~P00.03	50,00Гц	○

5.5.16.5 Функция фиксированной переменной частоты

Логика управления с фиксированной переменной частотой относительно проста и не требует подробного описания. В качестве примера рассмотрим фиксированную переменную частоту, когда один ПЧ управляет четырьмя двигателями. Необходимо установить следующие параметры:

- 1. Включите функцию управления несколькими насосами (P94.00=1)
- 2. Установите двигатель с переменной частотой как двигатель с фиксированной переменной частотой (P94.10=0)
- 3. Установите общее количество двигателей на 4 (P94.11=4)
- 4. Установите RO5~RO8 на управление циркуляционными насосами с переменной частотой A, B, C и D соответственно (P26.06~P26.09 установлены на 57~60 соответственно)
- 5. Установите задержку замыкания контактора, то есть интервал переключения между работой с переменной частотой и работой с промышленной частотой

Логика управления показана на рисунке и в таблице ниже.



KM1~KM4: контактор QF1~QF4: прерыватель низкого напряжения M1~M4: асинхронный

двигатель

Рис. 5-34 Подключение главной цепи с фиксированной переменной частотой

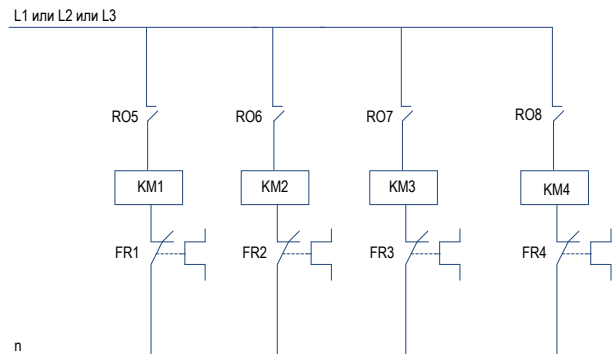


Рис. 5-35 Подключение контура управления фиксированной переменной частотой

Таблица 5-5 Логика действия при добавлении двигателя фиксированной переменной частотой

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигатель ПЧ	Двигатель с раб.част. 1	Двигатель с раб.част. 2	Двигатель с раб.част. 3
0	0	0	0	Остановка	Остановка	Остановка	Остановка
1	0	0	0	Переключен ие частоты	Остановка	Остановка	Остановка
1	1	0	0	Переключен ие частоты	Промышлен ная частота	Остановка	Остановка
1	1	1	0	Переключен ие частоты	Промышлен ная частота	Промышлен ная частота	Остановка
1	1	1	1	Переключен ие частоты	Промышлен ная частота	Промышлен ная частота	Промышлен ная частота

Таблица 5-6 Логика действия при сокращении двигателя фиксированной переменной частотой

RO5	RO6	RO7	RO8	Двигатель 1	Двигатель 2	Двигатель 3	Двигатель 4
1	1	1	1	Переключен ие частоты	Промышлен ная частота	Промышлен ная частота	Промышлен ная частота
1	1	1	0	Переключен ие частоты	Промышлен ная частота	Промышлен ная частота	Остановка
1	1	0	0	Переключен ие частоты	Промышлен ная частота	Остановка	Остановка
1	0	0	0	Переключен ие частоты	Остановка	Остановка	Остановка
0	0	0	0	Остановка	Остановка	Остановка	Остановка

5.5.17 Специальная функция PID для водоснабжения

В GD290 для пользователей предусмотрены две группы PID для водоснабжения. Настройки PID для функций, связанных с HVAC, должны быть установлены с помощью этих двух групп PID. Ниже в качестве примера для описания приводится PID1.

Единица установки PID1 и обратной связи PID1 для водоснабжения PID1 может быть установлена с помощью функционального кода [P90.00]. Для PID1 могут быть установлены источник PID 1 [P90.06] [P90.08] и источник PID 2 [P90.11] [P90.13], каждый с собственной установкой и обратной связью. [P90.16] - это режим комбинирования источника 1 и источника 2 PID.

Установка PID1 и обратная связь PID1 могут быть установлены на фактические значения давления воды, но не в процентах. Функциональный код [P90.01] позволяет устанавливать количество после запятой для установки PID1, обратной связи PID1 и других параметров. Функциональный код [P90.02] позволяет устанавливать фактическое давление воды, соответствующее 100% от установки PID1. Функциональные коды [P90.03] и [P90.04] позволяют устанавливать верхний и нижний пределы фактического установленного значения PID1. В большинстве случаев функциональные коды [P90.02] и [P90.03] устанавливаются на одинаковое значение. Функциональные коды [P89.09] и [P89.10] можно использовать для просмотра процента установки PID1 и обратной связи PID1.

Примечание: отличие PID2 от PID1 заключается в том, что PID2 не может участвовать в регулировании рабочей частоты. Его выход может быть преобразован в аналоговый сигнал для внешнего использования только через настройку функции АО (установочное значение: 32).

Соответствующие функциональные коды см. в Группа P90 Управление PID1 и Группа P91 Управление PID2.

5.5.18 Функция автоматического спящего режима

Функциональный код [P94.01] позволяет выбрать спящий режим. Когда введено условие [P94.02] или [P94.03] и условие длится время, указанное в [P94.04], PID увеличивается на значение повышения PID для спящего режима [P94.05] и длится в течение времени повышения PID [P94.06], а ПЧ переходит в спящий режим. Когда условие выхода из спящего режима [P94.08] выполняется и длится в течение времени выхода из спящего режима [P94.09], ПЧ автоматически выходит из спящего режима и напрямую работает на частоте выхода из спящего режима [P94.07], а PID контролируется позже.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P94.00	Функция управления несколькими насосами и вентиляторами	0: недействительно 1: Действительно	0	☉
P94.01	Выбор спящего режима	0: Спящий режим по клемме 1: Спящий режим на основе рабочей частоты 2: Спящий режим на основе отклонения	0	○
P94.02	Начальная частота спящего	Диапазон: P00.05~P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	5,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	режима	Когда рабочая частота $\leq$ частоты начала сна, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим.		
P94.03	Начальное отклонение спящего режима	0,0~30,0% (относительно максимального значения PID1) Когда выходной сигнал положительный, обратная связь больше установленной, фактическая абсолютная разница превышает начальное отклонение спящего режима, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим. Когда выходной сигнал отрицательный, обратная связь меньше установленной, фактическая абсолютная разница превышает начальное отклонение спящего режима, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим.	5,0%	○
P94.04	Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон: P94.49~3600,0с	60,0с	○
P94.05	Установленное значение повышения PID1	Диапазон: -100.0%~100.0% (относительно установленного значения PID1)	10,0%	○
P94.06	Максимальное время повышения	Диапазон: 0,000~6000,0с Используется для непрерывной работы ПЧ, когда рабочая частота достигает верхней предельной частоты, но значение обратной связи не может достичь заданного значения после повышения. В этой ситуации ПЧ переходит в спящий режим сразу после времени повышения.	10,0с	○
P94.07	Частота выхода из спящего режима	Диапазон: P00.05~P00.04 (Верхний предел рабочей частоты) В PID с замкнутым контуром выходной сигнал PID при выходе из спящего режима накладывается непосредственно на соответствующее значение этой частоты.	5,00Гц	○
P94.08	Отклонение выхода из	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального значения PID1)	5,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	спящего режима	Когда в PID с замкнутым контуром выходной сигнал положительный, обратная связь меньше установленной, фактическая абсолютная разница превышает отклонение выхода из спящего режима, а продолжительность превышает P94.09, разрешается выход из спящего режима. Когда выходной сигнал отрицательный, обратная связь больше установленной, фактическая абсолютная разница превышает отклонение выхода из спящего режима, а продолжительность превышает P94.09, разрешается выход из спящего режима.		
P94.09	Время задержки выхода из спящего режима	Диапазон: P94.49~3600,0с Минимальное время спящего режима	40,0с	○

5.5.19 Функция Отслеживания Скорости Вращения

Если P01.00=2, активен пуск с отслеживанием скорости вращения.

Асинхронный двигатель: реализовано программное отслеживание скорости, в настоящее время поддерживается программное обеспечение в режимах управления «Вектор 1» и V/F.

Примечание: если выбран режим «Вектор 0», функция отслеживания скорости недоступна; параметр P01.00 может быть установлен только на 0 или 1.

Программное отслеживание скорости предусматривает три способа применения:

- P01.35 = 1 – подходит для большинства случаев
- P01.35 = 2 – применяется при длительном отключении питания и очень низкой частоте двигателя
- P01.35 = 3 – используется для генераторных нагрузок

Расширенная функция отслеживания скорости: параметр P01.39 требует настройки только 10-го бита. Для некоторых двигателей при использовании трехфазной модуляции в процессе программного отслеживания скорости может возникать колебание; в этом случае следует переключиться на двухфазную модуляцию.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.00	Режим запуска	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск отслеживания скорости (не	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		поддерживается в векторном режиме 0 для асинхронного двигателя)		
P01.35	Выбор способа отслеживания скорости	0: От частоты остановки (обычно выбирается этот метод) 1: От низкой частоты (применимо к перезапуску после длительного простоя при остановке ПЧ по инерции) 2: От максимальной выходной частоты (P00.03) (используется в условиях нагрузки генераторного режима)	0	○
P01.36	Выбор скорости отслеживания скорости	Диапазон: 1~100с Чем больше значение этого функционального кода, тем быстрее будет отслеживание скорости. Однако, если параметр слишком велик, эффект отслеживания скорости будет ненадежным.	15s	○
P01.37	Ток отслеживания скорости	Диапазон: 30%~200% В процессе регулирования скорости задается значение тока в замкнутом контуре (для двигателя). Чем больше ток отслеживания скорости, тем выше надежность отслеживания скорости. Однако, если параметр слишком велик, это приведет к перегрузке по току ПЧ.	100%	○
P01.38	Время размагничивания для отслеживания скорости	Диапазон: 0,0~10,0с	В зависимости от модели	○
P01.39	Усовершенствованный контроль для отслеживания скорости	Диапазон: 0x000~0x111 Единицы LED: Режим подачи тока в векторном управлении 0: Во время запуска подается 120% тока, который переключается на установленное значение на основе P01.35 после задержки 500 мс 1: Соответствует установленному значению P01.35 Десятки LED: выбор режима ШИМ. 0: Режим двухфазной модуляции	0x110	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		1: На основе P08.40 Сотки LED: Направление поиска для отслеживания скорости 0: Разрешить как прямой, так и обратный поиск 1. Запретить обратный поиск		

5.5.20 Функция тепловой защиты двигателя

GD290 поддерживает функцию измерения температуры с использованием различных типов датчиков, включая PT100, PT1000, KTY84 и PTC. Для разных типов датчиков предусмотрены две различных схемы измерения.

Схема 1: реализуется через комбинацию функциональных клемм AI1 и AO1; при этом для AI1 необходимо выбрать тип «напряжение», а для AO1 – тип «ток». Подключение выполняется согласно приведенной ниже схеме. Данная схема поддерживает все типы датчиков температуры.

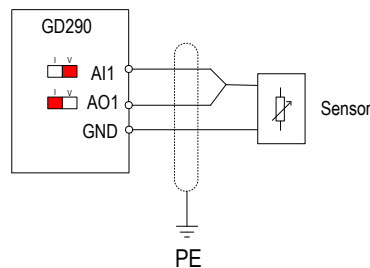
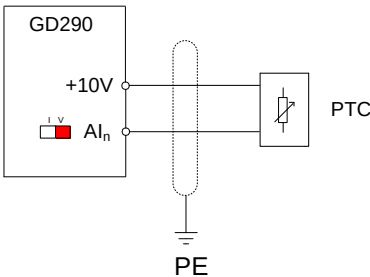


Рис. 5-36 Схема подключения AI/AO для измерения температуры двигателя

Схема 2: реализуется через комбинацию клемм A11 или AI2 и вывода +10 В. При этом для AI1 или AI2 необходимо выбрать тип «напряжение». Подключение выполняется согласно приведенной ниже схеме. Данная схема поддерживает только трехвыводные PTC- датчики, соответствующие стандарту DIN 44082; по сравнению со схемой 1 в этом случае нет необходимости использовать клемму AO1.



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P96.11	Тип датчика температуры	0: недействительно 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4: РТС (комбинация клемм АО+AI) 5: РТС (комбинация клемм AI1 +10В) 6: РТС (комбинация клемм AI2 +10В) Способ использования функций 1-4: выберите выходной ток для АО, подключите один конец температурного резистора к AI1 (напряжение) и АО1 (ток), а другой конец к GND. Способ использования функций 5-6: РТС – датчик подключите между выводами +10 В и AI1 или AI2.	0	○
P96.35	Пороговое значение защиты двигателя от перегрева	Диапазон: -20,0~200,0	110,0	○
P96.36	Смещение измерения температуры AI/AO	Диапазон: -40,0~40,0	0,0	○
P96.37	УстВыхТокПитПост ТокРТС	Диапазон: 0,000~20,000mA	4,000mA	○
P96.38	ЗначСопрТчкПреду прРТС	Диапазон: 0-60000 Ω	750 Ω	○
P96.39	ЗначСопрТчкСброс аПредупрРТС	Диапазон: 0-60000 Ω	150 Ω	○
P96.40	АктЗначСопрРТС	Диапазон: 0-60000 Ω	0 Ω	●

5.5.21 Функция таймера реального времени (панель с таблеточной батареей)

После установки текущего времени согласно приведенной схеме, проверьте параметры P92.00 – P92.03.

16:02:35

Вперед

Локально

Готов

01:GD290

Заданная частота

P17.00 Гц

50.00

Напряжение шины постоянного тока

P17.11 В

540.0

Состояние дискретных входных клемм

P17.12

0x0000

Контроль

Инфо

Меню

16:02:35

Вперед

Локально

Готов

01:GD290

Настройка часто используемых параметров

Настройка параметров

Мониторинг состояния / регистрация неисправностей

Автонастройка параметров двигателя

Копирование параметров / Сброс на заводские настройки

Системные настройки

Назад

Домой

Выбор

16:02:35

Вперед

Локально

Готов

Выбор языка

Время/Дата

Настройка яркости подсветки

Настройка времени подсветки

Включить инициализацию

Инициализация настроек

Назад

Домой

Выбор

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P92.00	Отображаемый год	2020~2099 YY	2020 YY	●
P92.01	Отображение месяца и даты	01.01~12.31 MMDD	01,01 MMDD	●
P92.02	Отображение дней недели	1-7: Соответствуют понедельнику~воскресенью.	1	●
P92.03	Отображение часов и минут	00,00~23,59 HHMM 00,00 - это самый ранний час и время суток, в то время как 23,59 - это самый поздний час и время суток.	00,00 HHMM	●

5.5.22 Классификация неисправностей

Условие срабатывания: функция пожарной блокировки [P93.00] отключена, либо функция пожарной блокировки активна, но сигнал срабатывания пожарной блокировки [функция клеммы S79] не поступает на преобразователь частоты; в этом случае преобразователь выполняет функцию классификации неисправностей.

Программное обеспечение GD290 обеспечивает защиту от всех неисправностей по четырем уровням; чем меньше номер уровня, тем выше степень серьезности неисправности.

Уровень 0: Инерционная остановка

Уровень 1: Остановка в соответствии с режимом остановки

Уровень 2: Работа с предварительной тревогой

Уровень 3: Продолжение работы

Параметры P11.31 – P11.50 задают уровень защиты для соответствующих неисправностей. Параметр P11.51 определяет выходную частоту при работе в режиме предупреждения. Параметр P11.52 задает резервную частоту при возникновении сбоев.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.31	Действие при неисправности Группа 1	Диапазон: 0x0000~0x3313 Единицы (неисправность 11=OL1): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десятки (неисправность 12=OL2): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением Сотни (неисправность 13=SPI): 0: Сообщить о неисправности	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 14= SPO): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования		
P11.32	Действие при неисправности Группа 2	Диапазон: 0x0000–0x3300 Единицы (неисправность 15=ОН1): 0: Сообщить о неисправности Десятки (неисправность 16=ОН2): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 17= EF): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 18= CE): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования	0x0000	○
P11.51	Действие при предупреждении	0: Запуск с установленной частотой 1: Запуск с выходной частотой в момент неисправности 2: Запуск на верхней предельной частоте 3: Запуск на нижней предельной частоте 4: Запуск с частотой резервного копирования при исключении	0x0000	○
P11.52	Частота резервного копирования при исключениях	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц	○

5.5.23 Обрыв входной фазы

Условия обнаружения потери фазы: в состоянии остановки, а также при работе без нагрузки или с легкой нагрузкой невозможно выявить потерю входной фазы.

Принцип обнаружения: при отсутствии входной фазы и наличии нагрузки форма колебаний напряжения на шине представляет собой асимметричную треугольную волну, содержащую гармоники, кратные частоте колебаний (100 Гц). Обнаружение отсутствия входной фазы осуществляется посредством анализа амплитуды на частоте 100 Гц [P11.29] и ее длительности [P11.30]. Как правило, заводские настройки не нуждаются в корректировке.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.28	Способ программного обнаружения потери входной фазы	0: Обнаружение синусоидальной волны 1: Обнаружение прямоугольной волны Примечание: поскольку обнаружение обрыва входной фазы реализовано программно, при работе без подключенного двигателя невозможно выявить отсутствие выходной фазы; при работе без нагрузки или с легкой нагрузкой невозможно выявить обрыв входной фазы. Функция обнаружения обрыва входной фазы может корректно работать только при нагрузочном токе, превышающем 60% от номинального.	1	○
P11.29	Предельное значение программного обнаружения потери входной фазы	Диапазон: 0~200,0 В Примечание: чем больше предельное значение программного обнаружения потери входной фазы, тем меньше вероятность сообщения о неисправности.	40,0 В	○
P11.30	Время программного обнаружения потери входной фазы	Диапазон: 0~20,0с Примечание: чем больше время программного обнаружения потери входной фазы, тем меньше вероятность сообщения о неисправности.	2,0с	○

5.5.24 Снижение рабочей частоты в зависимости от температуры

Если данная функция активна, для обеспечения корректного управления двигателем на высоких рабочих частотах необходимо поддерживать определенное отношение несущей волны. Пониженная частота несущей волны должна быть не меньше минимальной частоты несущей волны (см. описание P00.14) и десятикратного значения выходной частоты (P00.03). То есть пониженная частота несущей волны $\geq \max$ (минимальная частота несущей волны, $P00.03 \times 10$).

Пример: при мощности ПЧ 11 кВт заводское значение по умолчанию составляет 4 кГц; минимальное ограничение частоты несущей волны – 2 кГц. Если параметр P00.03 установлен на 300 Гц, то после активации P08.55 пониженная частота несущей волны должна быть $\geq \max$ (2 кГц, $300 \text{ Гц} \times 10$) = 3 кГц.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P08.55	Автоматическое снижение несущей частоты	0: Деакт 1: Акт Примечание: автоматическое снижение несущей частоты подразумевает, что ПЧ автоматически снижает несущую частоту при обнаружении превышения номинальной температуры радиатора. Когда температура ПЧ снижается до заданного значения, несущая частота восстанавливается до заданного значения. Эта функция может снизить вероятность подачи сигнала тревоги о перегреве ПЧ.	1	○
P08.56	Точка температуры Автоснижения частоты	Диапазон: 40,0~85,0°C	65,0°C	○
P08.57	Интервал снижения несущей частоты	Диапазон: 0~30 мин (если задано значение 0, функция снижения рабочей частоты неактивна)	10мин	○

5.5.25 Контроль шума вентилятора охлаждения

В изделиях серии GD290 с контейнерами T9–T12 применяются вентиляторы охлаждения с регулируемой скоростью. При небольшой нагрузке ПЧ и благоприятной температуре окружающей среды можно уменьшить скорость вращения вентилятора, установив для десятков параметра P08.39 процентное значение. Это позволяет снизить уровень шума при работе ПЧ.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	Диапазон: 0x0000~0x0161 Единицы: режим работы 0: обычный режим работы 1: После включения питания вентилятор работает непрерывно. Десятки: запуск с установленной скоростью 0: 100% 1: 95% 2: 90% 3: 85% 4: 80%	0x0100	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		5: 75% 6: 70% Примечание: установка данного бита позволяет снизить скорость вентилятора охлаждения, но может привести к перегреву ПЧ. Настройку следует выполнять с осторожностью. Сотни: режим регулирования скорости 0: Установка разряда десятков P08.39 1: Автоматическая настройка		

5.5.26 Функция выбора частоты и напряжения сети

С помощью параметра P08.62 можно задать частоту (50 Гц/60 Гц) и напряжение сети (380 В/460 В), соответствующие условиям эксплуатации ПЧ. Система автоматически скорректирует значения связанных параметров по умолчанию, обеспечивая соответствие оборудования электросети и оптимизацию рабочих характеристик.

■ Настройка частоты сети (десятки P08.62)

В таблице ниже показаны параметры, значения по умолчанию которых зависят от настройки единичного разряда параметра P08.62.

Функциональный код	Наименование	Значение по умолчанию 50 Гц (единицы P08.62=0)	Значение по умолчанию 60 Гц (единицы P08.62=1)
P00.03	Макс. выходная частота	50 Гц	60 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	50 Гц	60 Гц
P00.10	Задание частоты с панели управления	50 Гц	60 Гц
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	50 Гц	60 Гц
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	50 Гц	60 Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при	50 Гц	60 Гц

Функциональный код	Наименование	Значение по умолчанию 50 Гц (единицы P08.62=0)	Значение по умолчанию 60 Гц (единицы P08.62=1)
	управлении крутящим моментом с помощью панели управления		
P08.32	Значение определения электрического уровня FDT1	50 Гц	60 Гц
P08.34	Значение определения электрического уровня FDT2	50 Гц	60 Гц
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	50 Гц	60 Гц

Примечание: при установке сетевой частоты 60 Гц номинальная скорость асинхронного двигателя будет на 300 об/мин выше, чем при 50 Гц.

■ Настройка напряжения сети (десятки P08.62)

В таблице ниже показаны параметры, значения по умолчанию которых зависят от настройки десятичного разряда параметра P08.62.

Функциональный код	Наименование	Значение по умолчанию при 380 В (десятки P08.62=1)	Значение по умолчанию при 460 В (десятки P08.62=2)
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	380 В: подходит для напряжения в диапазоне 380-415 В	460 В: подходит для напряжения в диапазоне 440-480 В
P11.04	Уставка защиты от перенапряжения	136	120

Примечание:

- После изменения параметра P08.62 значения связанных параметров по умолчанию будут автоматически обновлены, однако пользователь при необходимости может вручную откорректировать их в соответствии с реальными условиями эксплуатации.
- При выборе частоты 60 Гц необходимо убедиться, что номинальная скорость двигателя допускает повышение, чтобы избежать риска превышения допустимой скорости.
- Необходимо убедиться, что напряжение сети соответствует выбранному диапазону, иначе это может привести к срабатыванию защиты или повреждению оборудования.
- При первом вводе в эксплуатацию или при смене условий сети рекомендуется заново установить параметр P08.62 и проверить согласованность параметров.

6 Список кодов функции

6.1 Содержание главы

В этой главе приведен общий список функциональных кодов и их краткое описание.

6.2 Список кодов функции

Функциональные параметры ПЧ серии Goodrive290 разделены на группы по функциям. Среди групп функциональных параметров группа P98 - это группа калибровки аналогового входа и выхода, в то время как группа P99 содержит заводские функциональные параметры, которые недоступны пользователю. Каждая группа включает в себя несколько функциональных кодов. К функциональным кодам применяется трехуровневый стиль меню. Например, "P08.08" указывает на 8-й функциональный код в группе P08.

Чтобы облегчить настройку функциональных кодов, при использовании панели управления номер функциональной группы соответствует меню первого уровня, номер функционального кода соответствует меню второго уровня, а параметр функции соответствует третьему уровню.

1. Содержимое столбцов таблицы функций описывается следующим образом:

Столбец 1 «Функциональный код»: номер группы функциональных параметров и параметра.

Столбец 2 «Имя»: полное имя функционального параметра.

Столбец 3 «Подробное описание параметров»: подробное описание данного функционального параметра.

Столбец 4 «По умолчанию»: исходное заводское значение функционального параметра.

Столбец 5 «Изменение»: атрибут изменения параметра функции (т. е. разрешены ли изменения и условия изменения), описание следующее:

«○»: 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 этого параметра является фактическим значением записи обнаружения и не может быть изменено.

(ПЧ автоматически проверяет и ограничивает атрибуты изменения каждого параметра, что может помочь пользователям избежать ошибочных изменений.)

2. «Система параметра» включает десятичную (DEC) и шестнадцатеричную (0~F) системы. Если принята шестнадцатеричная система, то при редактировании параметра данные каждого его бита взаимно независимы.
3. «Значение по умолчанию» указывает, что значение параметра функционального кода обновляется при восстановлении параметров по умолчанию, однако фактическое обнаруженное значение параметра или записанное значение не будут обновлены.
4. Для более эффективной защиты параметров преобразователь обеспечивает защиту паролем для функциональных кодов. После установки пароля пользователя (т. е. параметр пароля пользователя P07.00

не равен 0) при нажатии пользователем клавиши PRG/ESC для перехода в состояние редактирования функционального кода система сначала переходит в состояние проверки пароля пользователя, и отображается «0.0.0.0.0». Оператор должен правильно ввести пароль пользователя, иначе он не сможет выполнить вход. Прежде чем войти в область параметров настройки производителя, вам необходимо правильно ввести пароль производителя. (Пользователям рекомендуется не пытаться изменить параметры, установленные производителем. Неправильные настройки параметров могут легко привести к ненормальной работе ПЧ или даже к его повреждению.) Когда защита паролем разблокирована, пароль пользователя можно изменить в любое время. Пароль пользователя должен основываться на последнем введенном значении. Если P07.00 установлен на 0, пользовательский пароль может быть отменен; если при включении питания P07.00 не равно 0, то параметры защищены паролем. При использовании последовательной связи для изменения функциональных параметров функция пароля пользователя также подчиняется вышеуказанным правилам.

Группа P00 Группа базовых функций

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P00.00	Режим управления скоростью	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	0: Канал команд управления с панели управления 1: Канал команд управления с клемм 2: Канал команд управления по протоколу связи	0	○
P00.02	Выбор канала команд управления по протоколу связи	Диапазон: 0~5 0: Канал связи Modbus/Modbus TCP 1: Канал связи PROFIBUS/CANopen 2: Канал связи Ethernet 3: Канал связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 4: Канал связи программируемой платы ПЛК 5: Канал связи платы беспроводной связи Примечание: Опции 1, 2, 3, 4 и 5 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.03	Макс. выходная частота	Используется для установки максимальной выходной частоты ПЧ. Обратите внимание на функциональный код, поскольку он является основой настройки частоты и скорости ускорения/замедления. Диапазон: макс. (P00.04, 10,00)~400,00 Гц	50,00Гц	☉
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Верхний предел рабочей частоты - это верхний предел выходной частоты ПЧ, который меньше или равен максимальной выходной частоте. Когда задание частоты превышает верхний предел рабочей частоты, для запуска используется верхний предел рабочей частоты. Диапазон: P00.05~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц	☉
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Нижний предел рабочей частоты - это нижний предел выходной частоты ПЧ. Когда задание частоты ниже нижнего предела рабочей частоты, для работы используется нижний предел рабочей частоты. Примечание: максимальная выходная частота $\geq$ верхний	0,00Гц	☉

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		предел частоты $\geq$ нижний предел частоты. Диапазон: 0,00 Гц–P00.04 (верхний предел рабочей частоты)		
P00.06	Источник сигнала задания частоты A	0: Цифровые настройки с панели управления 1: настройка аналоговой величины AI1	0	○
P00.07	Источник сигнала задания частоты B	2: настройка аналоговой величины AI2 3: настройка аналоговой величины AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Простая программа ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор 8: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 9: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 10: Обратная связь через протокол связи Ethernet 11: Настройка высокоскоростного импульса HDIB 12: Настройка последовательности импульсов AB 13: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 14: Настройка программируемой платы ПЛК 15–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1–T4) Примечание: для контейнерных моделей T1–T4 опции 1–3 недействительны.	15	○
P00.08	Выбор объекта задания частоты B	0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты A	0	○
P00.09	Комбинации режимов задания	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	Когда для команды частоты A, B выбрана "установка с панели", этот функциональный код является начальным значением цифровой установки частоты ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц–P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P00.11	Время ускорения 1	Время ускорения означает время, необходимое для ускорения ПЧ до максимальной выходной частоты (P00.03) с 0 Гц; время замедления означает время, необходимое для	Ввод модели	○
P00.12	Время замедления 1		Ввод модели	○

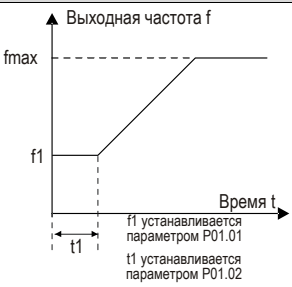
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																									
		замедления ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. В серии GD290 определены четыре группы времени ускорения/замедления, которые могут быть выбраны с помощью многофункциональных цифровых входных клемм (группа P05). Время ускорения/замедления ПЧ по умолчанию представляет собой первую группу времени ускорения/замедления. Диапазон: 0,0~3600,0с																											
P00.13	Выбор направления вращения	0: движение по направлению по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении 2: Запрещает движение с обратным вращением	0	○																									
P00.14	Настройка несущей частоты	<table><tr><th>Несущая частота</th><th>Электромагнитный шум</th><th>Шум, ток утечки</th><th>Охлаждение</th></tr><tr><td>1 кГц</td><td>↑ Большой</td><td>↑ Маленький</td><td>↑ Маленький</td></tr><tr><td>10кГц</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15кГц</td><td>↓ Маленький</td><td>↓ Большой</td><td>↓ Большой</td></tr></table> Таблица взаимосвязи между моделью и несущей частотой: <table><tr><th>Частота</th><th>Значение несущей частоты по умолчанию</th><th>Предельное значение по уменьшения несущей частоты</th></tr><tr><td>1,75~11 кВт</td><td>4 кГц</td><td>2 кГц</td></tr><tr><td>15 кВт и выше</td><td>2 кГц</td><td>1,5 кГц</td></tr></table> Преимущества высокой несущей частоты: наиболее оптимальная форма волны тока, небольшое количество гармоник тока и небольшой шум двигателя. Недостатки высокой несущей частоты: растущее потребление коммутатора, повышенный рост температуры ПЧ, сниженная выходная мощность ПЧ; при высокой несущей частоте необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ; при этом ток утечки ПЧ увеличивается и увеличиваются электромагнитные помехи в окружающей среде. Напротив, чрезвычайно низкая несущая частота может вызвать нестабильную работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к колебаниям. Несущая частота была правильно настроена на	Несущая частота	Электромагнитный шум	Шум, ток утечки	Охлаждение	1 кГц	↑ Большой	↑ Маленький	↑ Маленький	10кГц				15кГц	↓ Маленький	↓ Большой	↓ Большой	Частота	Значение несущей частоты по умолчанию	Предельное значение по уменьшения несущей частоты	1,75~11 кВт	4 кГц	2 кГц	15 кВт и выше	2 кГц	1,5 кГц	Ввод модели	○
Несущая частота	Электромагнитный шум	Шум, ток утечки	Охлаждение																										
1 кГц	↑ Большой	↑ Маленький	↑ Маленький																										
10кГц																													
15кГц	↓ Маленький	↓ Большой	↓ Большой																										
Частота	Значение несущей частоты по умолчанию	Предельное значение по уменьшения несущей частоты																											
1,75~11 кВт	4 кГц	2 кГц																											
15 кВт и выше	2 кГц	1,5 кГц																											

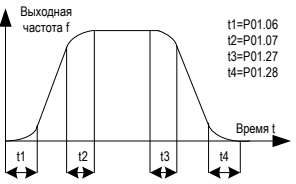
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		заводе-изготовителе перед поставкой ПЧ. В обычных ситуациях изменение параметров пользователем не требуется. Когда используемая частота превышает несущую частоту по умолчанию, ПЧ необходимо снижать на 10% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц. ПЧ позволяет с помощью P08.55 включать или отключать функцию снижения частоты несущей волны в зависимости от температуры радиатора (по умолчанию включена). Если требуется постоянно поддерживать повышенную частоту несущей, помимо установки P00.14 на целевое значение необходимо задать для P08.55 состояние «неактивно». Диапазон: 1,0~15,0 кГц		
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: нет операции 1: динамическая автонастройка 1 Полная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку с вращением, когда требуется высокая точность управления. 2: Полная статическая автонастройка параметров Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: частичная статическая автонастройка параметров 1 Когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07, P02.08 когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07, P12.08. 4: динамическая автонастройка 2 (аналогична динамической автонастройке 1) 5: частичная статическая автонастройка параметров 2	0	⊙
P00.16	Выбор функции автоматического регулятора напряжения	0: недействительно 1: Действует в течение всего процесса Функция автоматической регулировки ПЧ может устранить влияние на выходное напряжение ПЧ из-за колебаний напряжения на шине.	1	○
P00.17	Резерв	/	/	/
P00.18	Восстановление функциональных	0: нет операции 1: восстановить значения по умолчанию (за исключением	0	⊙

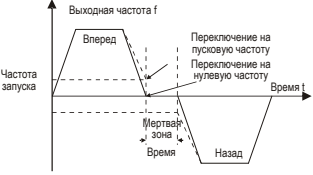
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	параметров	параметров двигателя) 2: Очистить журнал неисправностей 3: Блокировка параметров с панели 4: Резерв 5: Восстановить значения по умолчанию (режим заводских испытаний) 6: Восстановить значения по умолчанию (включая нестандартные параметры) Примечание: После завершения выбранной функциональной операции данный функциональный код автоматически возвращается к 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.		

Группа P01 Группа управления пуском и остановкой

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.00	Режим запуска	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск отслеживания скорости (не поддерживается в векторном режиме 0 для асинхронного двигателя) Примечание: для асинхронных двигателей вектор 0 не поддерживает режим отслеживания скорости вращения. В других режимах используется программный метод скорости вращения. Конкретные параметры см. с P01.35 по P01.41.	0	⊙
P01.01	Начальная частота при прямом пуске	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Подробнее см. функциональный код P01.02 (время удержания стартовой частоты). Диапазон: 0,00–50,00 Гц	0,50Гц	⊙

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.02	Время удержания пусковой частоты	 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. Диапазон: 0,0~50,0с	0,0 с	☉
P01.03	Ток торможения до запуска	При запуске ПЧ сначала происходит торможение постоянным током по установленному току перед запуском,	0,0%	☉
P01.04	Время торможения до запуска	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 постоянным током, тем больше сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском составляет процент от номинального тока ПЧ. Диапазон P01.03: 0,0~100,0% Диапазон P01.04: 0,00~50,00 с	0,00с	☉
P01.05	Выбор режима ускорения/замедления	Выбор режима изменения частоты в процессе запуска и работы. 0: Прямолинейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.	0	☉

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		 1: S-образная кривая. Выходная частота увеличивается или уменьшается в соответствии с S-образной кривой. S-образная кривая обычно применяется к лифтам, конвейерам и другим областям применения, где требуется более плавный запуск или остановка.  Примечание: если выбран режим 1, задайте функциональные коды P01.06, P01.07, P01.27, P01.28.		
P01.06	Время стартового отрезка S-образной кривой при ускорении	Кривизна S-образной кривой определяется диапазоном ускорения и временем ускорения/замедления.	0,1с	☉
P01.07	Время конечного отрезка S-образной кривой при ускорении	 Диапазон: 0,0~50,0с	0,1с	☉
P01.08	Режим остановки	0: Остановка с замедлением После активации команды остановки ПЧ снижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления; после снижения частоты до скорости остановки (P01.15) ПЧ останавливается. 1: остановка по инерции После активации команды остановки ПЧ немедленно отключает выход. Нагрузка останавливается согласно механической инерции.	0	○
P01.09	Начальная частота торможения	Стартовая частота торможения постоянного тока при остановке: когда при остановке с замедлением достигается	0,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	остановки	эта частота, начинается торможение постоянного тока.		
P01.10	Время размагничивания	Демагнитизационное время (время ожидания торможения при остановке): перед началом торможения постоянным током при остановке, преобразователь частоты блокирует выход, после этой задержки начинается торможение постоянным током. Это используется для предотвращения неисправности перегрузки, вызванной стартовым торможением постоянным током при высокой скорости.	0,00с	○
P01.11	Ток торможения постоянного тока при остановке	Остановка постоянного тока тормозного тока: указывает на добавленное количество постоянного тока тормоза. Чем больше ток, тем сильнее эффект торможения постоянным током.	0,0%	○
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	Время торможения постоянного тока остановки устройства: время торможения постоянного тока Когда время равно 0, торможение постоянным током не работает, а ПЧ останавливается согласно установленному времени замедления.  Диапазон P01.09: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота) Диапазон P01.10: 0,00~30,00 с Диапазон P01.11: 0,0~100,0% Диапазон P01.12: 0,0~50,0 С	0,00с	○
P01.13	Задержка переключения вперед/назад	Определяет время перехода в точку, заданной P01.14, при переключении ПЧ между режимами вращения вперед/назад, как показано на рисунке.  Диапазон: 0,0~3600,0с	0,0 с	○
P01.14	Режим переключения вперед/назад	0: Переключение при нулевой частоте 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение скорости останова и задержки	1	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.15	Скорость при остановке	Диапазон: 0,00~100,00 Гц	0,50Гц	☉
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	0: Значение настройки скорости (только этот метод обнаружения в режиме V/F) 1: Значение обнаружения скорости	0	☉
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	Диапазон: 0,00~100,00с	0,50с	☉
P01.18	Выбор защиты при работе клемм при включении питания	Когда канал команд управления установлен на клеммы, система автоматически определяет состояние рабочих клемм во время включения ПЧ. 0: Команда управления с клемм недействительна при включении питания Даже если команда управления 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. 1: Команда управления с клемм действительна при включении питания Если команда управления во время повторного включения питания является активной, ПЧ запускается автоматически после инициализации. Примечание: соблюдайте осторожность при использовании этой функции. В противном случае это может привести к нежелательным последствиям.	0	○
P01.19	Работа при частоте меньше нижнего предела (действует, когда нижний предел > 0)	Этот функциональный код определяет состояние работы ПЧ, когда задание частоты ниже нижнего предела. 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: ожидание в спящем режиме ПЧ останавливается по инерции, когда задание частоты ниже нижней предельной частоты. Если задание частоты снова превышает нижний предел, а продолжительность превышает «Время задержки выхода из спящего режима», установленное в P01.20, ПЧ автоматически возобновляет рабочее состояние.	0	☉
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Этот функциональный код используется для установки времени задержки выхода из спящего режима. Когда рабочая частота ПЧ ниже нижнего предела, ПЧ переходит в	0,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		спящий режим. Когда задание частоты снова превышает нижний предел, а продолжительность превышает «Время задержки выхода из спящего режима», установленное P01.20, ПЧ запускается автоматически. Диапазон: 0,0~3600,0с (действительно, когда P01.19 равен 2)		
P01.21	Перезапуск после выключения питания	Эта функция указывает, запускается ли ПЧ автоматически при повторном включении после сбоя питания. 0: запрет повторного пуска 1: разрешение повторного пуска 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 отключения питания	Функция указывает время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ при повторном включении после сбоя питания. Диапазон: 0,0~3600,0с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1,0с	○
P01.23	Время задержки пуска	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. Диапазон: 0,0~600,0с	0,0 с	○
P01.24	Время задержки скорости остановки	Диапазон: 0,0~600,0с	0,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.25	Выбор выхода 0 Гц в режиме управления в разомкнутом контуре	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: 0,0~60,0с	2,0с	○
P01.27	Время стартового отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон: 0,0~50,0с	0,1с	◎
P01.28	Время конечного отрезка S-образной кривой при замедлении	Диапазон: 0,0~50,0с	0,1с	◎
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	Когда ПЧ запустится в режиме прямого запуска (P01.00=0), установите P01.30 на ненулевое значение, чтобы включить торможение коротким замыканием.	0,0%	○
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием на пуске	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. Затем проведите торможение постоянного тока в соответствии с установленным	0,00с	○
P01.31	Время удержания торможения при коротком замыкании во время остановки	временем P01.12. (См. описание P01.09~P01.12) Диапазон P01.29: 0,0-150,0% (относительно номинального выходного тока ПЧ) Диапазон P01.30: 0,0~50,0 С Диапазон P01.31: 0,0~50,0 С	0,00с	○
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчковом режиме	Диапазон: 0,000~10,000с	0,300 с	○
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчковом режиме	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон: 0,0~3600,0с	0,0 с	○
P01.35	Выбор способа отслеживания скорости	0: От частоты остановки (обычно выбирается этот метод) 1: От низкой частоты (применимо к перезапуску после длительного простоя при остановке ПЧ по инерции) 2: От максимальной выходной частоты (P00.03) (используется в условиях нагрузки генераторного режима)	0	○
P01.36	Выбор скорости отслеживания скорости	Диапазон: 1~100с Чем больше значение этого функционального кода, тем быстрее будет отслеживание скорости. Однако, если параметр слишком велик, эффект отслеживания скорости будет неэффективным.	15с	○
P01.37	Ток отслеживания скорости	Диапазон: 30%~200% В процессе регулирования скорости задается значение тока в замкнутом контуре (для двигателя). Чем больше ток отслеживания скорости, тем выше надежность отслеживания скорости. Однако, если параметр слишком велик, это приведет к перегрузке по току ПЧ.	100%	○
P01.38	Время размагничивания для отслеживания скорости	Диапазон: 0,0~10,0с	В зависимости от модели	○
P01.39	Усовершенствованный контроль для отслеживания скорости	Диапазон: 0x000~0x111 Единицы: режим подачи тока в векторном управлении 0: Во время запуска подается 120% тока, который переключается на установленное значение на основе P01.35 после задержки 500 мс 1: Соответствует установленному значению P01.35 Десяти: выбор режима PWM 0: Режим двухфазной модуляции 1: На основе P08.40 Сотни: направление поиска для отслеживания скорости 0: Разрешить как прямой, так и обратный поиск 1. Запретить обратный поиск	0x110	○
P01.40	Коэффициент регулирования КР для отслеживания	Диапазон: 0~3000	1500	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	скорости			
P01.41	Коэффициент регулирования KI для отслеживания скорости	Диапазон: 0~3000	1500	○

Группа P02 Параметры двигателя 1

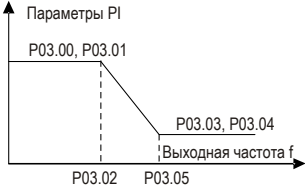
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P02.00	Резерв	/	/	/
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1-3000,0 кВт	Определение модели (0.4)	◎
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц	◎
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	Диапазон: 1~60000rpm	Определение модели (1400)	◎
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0~1200 В	Определение модели (380)	◎
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,8~6000,0A	Определение модели (1,0)	◎
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Определение модели (0,001)	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Определение модели (0,001)	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Определение модели (0,1)	☐
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Определение модели (0,1)	☐
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,1~6553.5A	Определение модели (0,1)	☐
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0~100,0%	80,0%	☐
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0~100,0%	68,0%	☐
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0~100,0%	57,0%	☐
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	Диапазон: 0,0~100,0%	40,0%	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P02.15~ P02.25	Резерв	/	/	/
P02.26	Двигатель 1 - Защита от перегрузки	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) Поскольку охлаждающий эффект обычного двигателя ухудшается при работе на низких оборотах, необходимо правильно отрегулировать соответствующее значение электронной тепловой защиты, низкая компенсация указывает на снижение порога защиты от перегрузки двигателя, рабочая частота которого ниже 30 Гц. 2: Двигатель с переключением частоты (без компенсации низкой скорости) Поскольку скорость вращения двигателя не влияет на функцию охлаждения, нет необходимости регулировать значение защиты при работе на низких оборотах.	2	☉
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	Моторные перегрузки кратны $M=I_{out}/(I_n \cdot K)$ I_n - номинальный ток двигателя, I_{out} - выходной ток ПЧ, K - коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше K и больше значение M, тем легче защита. $M = 116\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; $M = 200\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; $M \geq 400\%$: защита будет применена немедленно. Диапазон: 20,0~150,0%	100,0%	○
P02.28	Калибровочный коэффициент отображения мощности двигателя 1	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1. Влияет только на отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления ПЧ. Диапазон: 0,00~3,00	1,00	○
P02.29	Выбор отображения параметров двигателя 1	0: Отображается в зависимости от типа двигателя В этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Все параметры	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		В этом режиме отображаются все параметры двигателя.		
P02.30	Системная инерция двигателя 1	Диапазон: 0,000~30,000 кг.м ²	0,000 кг.м ²	○

Группа P03 Векторное управление двигателем 1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P03.00	ПриростASR1	Параметры P03.00~P03.05 применимы только к режиму векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P03.02) параметры PI контура скорости: P03.00 и P03.01. Выше частоты переключения 2 (P03.05) PI-параметры контура скорости: P03.03 и P03.04. Между ними, параметры PI получают линейным изменением двух групп параметров, как показано на следующем рисунке.	20,0	○
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	 Параметры PI P03.00, P03.01 P03.03, P03.04 Выходная частота f P03.02 P03.05	0,200с	○
P03.02	Нижняя частота переключения		5,00Гц	○
P03.03	ПриростASR2		20,0	○
P03.04	Время интегрирования контура скорости 2		0,200с	○
P03.05	Верхняя частота переключения	Путем установки коэффициента пропорциональности и времени 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 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. Параметры PI контура скорости тесно связаны с инерцией системы. Различные характеристики нагрузки необходимо регулировать на основе параметров PI по умолчанию, чтобы удовлетворить потребности различных случаев.	10,00Гц	○

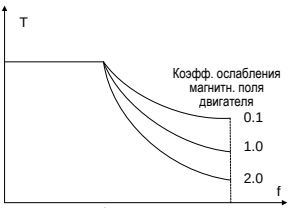
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Диапазон P03.00: 0,0~ 200,0 Диапазон P03.01: 0,000~10,000с Диапазон P03.02: 0,00 Гц~P03.05 Диапазон P03.03: 0,0~ 200,0 Диапазон P03.04: 0,000~10,000с Диапазон P03.05: P03.02~P00.03		
P03.06	Фильтр выхода скоростного контура	Диапазон: 0~8 (что соответствует 0~2°/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.	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (генераторный режим)	Диапазон: 50%~200%	100%	○
P03.09	Коэффициент пропорционально сти токового контура P	Примечание: ✧ Эти два параметра регулируют параметры регулирования PI токового контура, что напрямую влияет на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, пользователям не нужно менять значение по умолчанию. ✧ Применимо к режиму векторного управления без PG 0 (P00.00=0). Диапазон: 0~65535	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент токового контура I		1000	○
P03.11	Задание крутящего момента	Диапазон: 0~18 0: Задание крутящего момента с панели управления (недействительно) 1: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 2: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI1 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		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/Modbus TCP 8: Задание крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 9: Задание крутящего момента через протокол связи Ethernet 10: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 11: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 12: Настройка программируемой платы ПЛК 13~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя 1.		
P03.12	Задания крутящего момента с панели управления	Диапазон: -300,0%~300,0% (относительно номинального тока двигателя 1)	20,0%	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	Диапазон: 0,000~10,000с	0,010с	○
P03.14	Выбор источника задания верхнего предела частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0~18 0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.16) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте) 2: Верх. пред. част. через AI2 (см. выше) 3: Верх. пред. част. через AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 6: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus/Modbus TCP (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (см. выше) 11: Настройка программируемой платы ПЛК (см. выше) 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)		
P03.15	Источник задания верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0~18 0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.17) 1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте) 2: Верх. пред. част. через AI2 (см. выше) 3: Верх. пред. част. через AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 6: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus/Modbus TCP (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB (см. выше) 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP (см. выше) 11: Настройка программируемой платы ПЛК (см. выше) 12~17: Резерв	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)		
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Используется для установки пределов частоты (100% соответствует максимальной частоте) P03.16 задает значение, когда P03.14=1, в то время как	50,00Гц	○
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	P03.17 задает значение, когда P03.15=1. Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц	○
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента	0~18 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 аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus/Modbus TCP 6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		8: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 9: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 10: Настройка программируемой платы ПЛК 11~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя 1.		
P03.19	Источник задания верхнего предела крутящего момента торможения	0~18 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 аналоговую величину AI3 4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus/Modbus TCP 6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen 7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet 8: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 9: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 10: Настройка программируемой платы ПЛК 11~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: 100% соответствует 1-кратному номинальному току двигателя 1.	0	○
P03.20	Электрический	Используется для установки пределов крутящего момента.	180,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	крутящий момент: задание верхнего предела с панели управления	Диапазон: 0,0~300,0% (относительно номинального тока двигателя 1)		
P03.21	Тормозной крутящий момент: задание верхнего предела с панели управления		180,0%	○
P03.22	Коефф.ослаблени я поля при пост. мощности	Используется, когда асинхронный двигатель находится в управлении, ослабляющем поток. 	0,3	○
P03.23	Минимальная точка ослабления в зоне постоянной мощности	Функциональные коды P03.22 и P03.23 действительны при постоянной мощности. Двигатель переходит в состояние ослабления потока, когда двигатель работает с частотой вращения выше номинальной. Измените кривизну ослабления потока, изменив коэффициент управления ослаблением потока. Чем больше коэффициент, тем круче кривая, а чем меньше коэффициент, тем плавнее кривая. Диапазон P03.22: 0,1~ 2,0 Диапазон P03.23: 10% ~ 100%	20%	○
P03.24	Максимальное ограничение напряжения	P03.24: Настройка максимального выходного напряжения, выдаваемого ПЧ, которое является процентом от номинального напряжения двигателя. Это значение должно быть установлено в соответствии с реальной ситуацией на месте. Диапазон: 0,0~120,0%	100,0%	○
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительное возбуждение двигателя выполняется при запуске ПЧ. Внутри двигателя создается магнитное поле для улучшения характеристик крутящего момента в процессе запуска. Диапазон: 0,000~10,000с	0,300 с	○

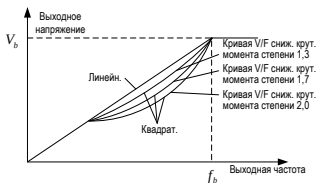
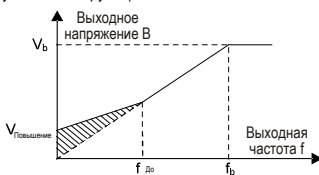
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P03.26	Пропорциональный коэффициент усиления при ослаблении потока	0~8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости в векторном режиме	0: В соответствии с фактическим значением 1: В соответствии с заданным значением.	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0,0~100,0%	0,0%	○
P03.29	Соответствующая точка частоты статического трения	0,50 Гц~P03.31	1,00Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации трения на высокой скорости	0,0~100,0%	0,0%	○
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	P03.29~400,00 Гц	50,00Гц	○
P03.32	Активация управления крутящим моментом	0: Запрет 1: Акт	0	◎
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока	0~8000	1200	○
P03.34	Резерв	/	/	/
P03.35	Выбор оптимизации режима управления	Диапазон: 0x0000~0x1111 Единицы: выбор команды крутящего момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента	0x0000	○

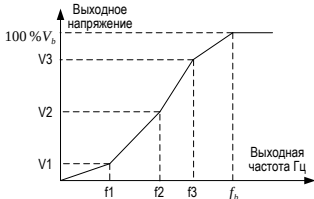
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Десятки: Резерв Сотни: Активация интегрального разделения контура скорости 0: Деакт 1: Акт Тысячи: резерв		
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0,00~10,00с	0,00с	○
P03.37	Высокая частота ACR Коэфф. пропорц.	Диапазон P03.37: 0~ 65535 Диапазон P03.38: 0~ 65535 Диапазон P03.39: 0,0~100,0% (относительно максимальной частоты)	1000	○
P03.38	Высокая частота ACR Коэфф. интегр.		1000	○
P03.39	Порог высокочастотного переключения токового контура		100,0%	○
P03.40	Активация компенсации инерции	0: Деакт 1: Акт	0	○
P03.41	Верхний предел момента инерционной компенсации	Ограничьте максимальный момент инерционной компенсации, чтобы предотвратить избыточный момент инерционной компенсации. Диапазон: 0,0~150,0% (относительно номинального крутящего момента двигателя)	10,0%	○
P03.42	Число фильтрации при инерционной компенсации	Число фильтрации момента инерционной компенсации, используется для сглаживания момента инерционной компенсации. Диапазон: 0~10	7	○
P03.43	Момент идентификации инерции	Из-за наличия трения необходимо установить определенный момент идентификации, идентификация момента инерции может проходить нормально. Диапазон: 0,0~100,0% (относительно номинального крутящего момента двигателя)	10,0%	○
P03.44	Активация идентификации	0: нет операции 1: Акт	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	инерции двигателя			
P03.45	Коэффициент пропорциональности токового контура после автонастройки	0~65535	0	○
P03.46	Интегральный коэффициент токового контура после автонастройки	0~65535	0	○

Группа P04 Группа управления V/F

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой V/F	Эта группа функциональных кодов определяет кривую V/F двигателя 1 серии GD290 для соответствия требований различных нагрузок. 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 пользовательском режиме V/F может V 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. Примечание: V_b на рисунке ниже соответствует номинальному напряжению двигателя, а f_b соответствует его	0	◎

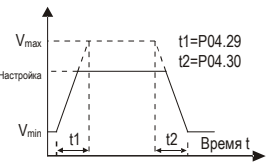
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		номинальной частоте. 		
P04.01	Увеличение крутящего момента двигателя 1	Чтобы компенсировать характеристики крутящего момента при сниженном напряжении, можно произвести некоторую подъемную компенсацию выходного напряжения. P04.01 относительно максимального выходного напряжения V_b.	0,0%	☐
P04.02	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 1	P04.02 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. Вам нужно выбрать увеличение крутящего момента в зависимости от нагрузки. Например, большая нагрузка требует большего увеличения крутящего момента, однако, если увеличение крутящего момента слишком велико, двигатель будет работать при чрезмерном возбуждении, что может привести к увеличению выходного тока и перегреву двигателя, тем самым снижая эффективность. Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0%, ПЧ использует автоматическое увеличение крутящего момента. Точка отключения увеличения крутящего момента: ниже этой точки частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этой точки приведет к аннулированию увеличения крутящего момента.  Диапазон P04.01: 0,0% (автомат.)~10,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	20,0%	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Диапазон P04.02: 0,0~50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 1)		
P04.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 1	Когда P04.00=1 (кривая V/F с несколькими точками), можно задать кривую V/F через P04.03~P04.08	0,00Гц	○
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	Кривая V/F обычно устанавливается в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя. Примечание: $V1 < V2 < V3$, $f1 < f2 < f3$. Слишком высокое	00,0%	○
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя и остановке ПЧ по перегрузке по току.	0,00Гц	○
P04.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 1	 Диапазон P04.03: 0,00 Гц~P04.05 Диапазон P04.04: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1) Диапазон P04.05: P04.03~P04.07 Диапазон P04.06: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1) Диапазон P04.07 : P04.05~P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) Диапазон P04.08: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	0,0%	○
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1		0,00Гц	○
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1		0,0%	○
P04.09	Коэффициент усиления 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. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ Где: f_b - номинальная частота двигателя 1, соответствующая функциональному коду P02.02; n - номинальная скорость вращения двигателя 1, соответствующая функциональному коду P02.03; p - количество пар полюсов двигателя. 100,0%	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1. Диапазон: 0,0~200,0%		
P04.10	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 1	В режиме управления пространственным вектором напряжения, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что	10	○
P04.11	Коэффициент управления высокочастотным и колебаниями двигателя 1	может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Вы можете правильно настроить два функциональных кода, чтобы исключить такое явление. Диапазон P04.10: 0~ 100 Диапазон P04.11: 0~ 100	10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1	Диапазон P04.12: 0, 00 Гц~P00.03	30,00 Гц	○
P04.13	Настройка кривой V/F двигателя 2	Эта группа функциональных кодов определяет кривую V/F двигателя 2 серии Goodrive290 для соответствия требований различных нагрузок. Диапазон: 0~5 0: Линейная кривая V/F 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) Примечание: См. описание параметра P04.00	0	◎
P04.14	Увеличение крутящего момента двигателя 2	Диапазон P04.14: 0,0% (автомат.)~10,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%	○
P04.15	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 2	Диапазон P04.15: 0,0~50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 2) Примечание: См. описание параметров P04.01, P04.02.	20,0%	○
P04.16	Точка 1 частоты V/F двигателя 2	Диапазон P04.16: 0,00 Гц~P04.18	0,00Гц	○
P04.17	Точка 1	Диапазон P04.17: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	напряжения V/F двигателя 2	Диапазон P04.18: P04.16~P04.20 Диапазон P04.19: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)		
P04.18	Точка 2 частоты V/F двигателя 2	Диапазон P04.20: P04.18~P12.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 2)	0,00Гц	○
P04.19	Точка 2 напряжения V/F двигателя 2	Диапазон P04.21: 0,0%~110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%	○
P04.20	Точка 3 частоты V/F двигателя 2	Примечание: См. описание параметров P04.03~P04.08.	0,00Гц	○
P04.21	Точка 3 напряжения V/F двигателя 2		0,0%	○
P04.22	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 2	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ Где: f_b - номинальная частота двигателя 2, соответствующая функциональному коду P12.02; n - номинальная скорость вращения двигателя 2, соответствующая функциональному коду P12.03; p - количество пар полюсов двигателя. 100,0% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 2. Диапазон: 0,0~200,0%	0,0%	○
P04.23	Коэффициент управления низкочастотными колебаниями двигателя 2	В режиме управления пространственным вектором напряжения, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Вы можете правильно настроить два функциональных кода, чтобы исключить такое явление.	10	○
P04.24	Коэффициент управления высокочастотным и колебаниями двигателя 2	Диапазон P04.23: 0~ 100 Диапазон P04.24: 0~ 100	10	○
P04.25	Порог контроля колебаний	Диапазон P04.25: 0, 00 Гц~P00.03	30,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	двигателя 2			
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Нет 1: Автоматический В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения экономии энергии.	0	○
P04.27	Выбор канала установки напряжения	0~18 0: Установка напряжения с панели управления (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/Modbus TCP 8: Установка напряжения через протокол связи PROFIBUS/CANopen 9: Установка напряжения через протокол связи Ethernet 10: Установка напряжения через HDIB 11: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 12: Настройка программируемой платы ПЛК 13~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4)	0	○
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Цифровая настройка напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана "Панель управления". Диапазон: 0,0%~100,0% (относительно номинального напряжения двигателя 1)	100,0%	○
P04.29	Время подъема напряжения	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с минимального выходного	5,0с	○
P04.30	Время снижения напряжения	напряжения до максимальной выходного напряжения. Время снижения напряжения означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты до минимального выходного напряжения.	5,0с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Диапазон: 0,0~3600,0с		
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Устанавливает нижний и верхний пределы выходного напряжения.	100,0%	☉
P04.32	Минимальное выходное напряжение	 Диапазон P04.31: P04.32~100,0% (относительно номинального напряжения двигателя) Диапазон P04.32: 0,0%~P04.31 (относительно номинального напряжения двигателя)	0,00Гц	☉
P04.33	Коэф.ослаблени я поля при пост. мощности	1,00~1,30 Примечание: P04.33 действует только в режиме V/F.	1,00	○
P04.34~ P04.39	Резерв	/	/	/
P04.40	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 1	0: недействительно 1: Акт	0	☉
P04.41	Настройка тока в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон: 0,0~200,0%	120,0%	○
P04.42	Коэффициент пропорционально сти в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 1	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	150	○
P04.44	Начальная точка частоты отключения	Диапазон: 0,00~P04.50	10,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	режима IMVF двигателя 1			
P04.45	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 2	0: недействительно 1: Акт	0	☉
P04.46	IMVF настройка тока	Диапазон: 0,0~200,0% (относительно номинального тока двигателя)	120,0%	○
P04.47	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	350	○
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон: 0~5000	150	○
P04.49	Начальная точка частоты отключения режима IMVF двигателя 2	Диапазон: 0,00~P04.51	10,00Гц	○
P04.50	Точка частоты отключения режима IMVF двигателя 1	Диапазон: P04.44~P00.03	25,00 Гц	○
P04.51	Точка частоты отключения режима IMVF двигателя 2	Диапазон: P04.49~P00.03	25,00 Гц	○
P04.52	Выбор режима энергосбережения VF	Диапазон: 0~2 0: Максимальная эффективность (знач. по умолчанию) 1: Оптимальный коэффициент мощности 2: MTPA	0	○
P04.53	Коэффициент усиления при энергосбережении	Диапазон: 0,0%~400,0%	100,0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	и VF			
P04.54	Коэффициент усиления угла мощности при энергосбережении и VF	Диапазон: 0,0%~200,0% Примечание: меньшее значение позволяет увеличить эффект энергосберегающего управления, но также снижает несущую способность при резких нагрузках.	80,0%	○

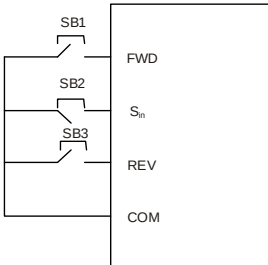
Группа P05 Группа входных клемм

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P05.00	Выбор типа входа HDI	Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: выбор типа входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: HDIA для дискретного входа Десятки: выбор типа входа HDIB (резерв) 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIB (резерв) 1: HDIB для дискретного входа (резерв)	0x00	◎
P05.01	Выбор функции клеммы S1	Диапазон: 0~111 0: нет функции 1: Вращение вперед 2: Вращение назад 3: Трехпроводное управление 4: Толчковый режим с прямым вращением 5: Толчок в обратном направлении 6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправности 8: Пауза в работе 9: Вход внешней неисправности 10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Сброс повышения или понижения частоты 13: Переключение между настройками A и B 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	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 HDIA		0	◎
P05.06	Выбор функции клеммы HDIB		/	/
P05.07	Резерв			

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		18: Клемма многоступенчатой скорости 3 19: Клемма многоступенчатой скорости 4 20: Пауза многоступенчатой скорости 21: Выбор времени ускорения/замедления 1 22: Выбор времени ускорения/замедления 2 23: Остановка и сброс простого ПЛК 24: Пауза простого ПЛК 25: Пауза управления PID 26: Пауза плавающей частоты 27: Сброс плавающей частоты 28: Сброс счетчика 29: Переключение между управлением скоростью и крутящим моментом 30: Отключение ускорения/замедления 31: Срабатывание счетчика 32: Резерв 33: Временная отмена повышения или понижения частоты 34: Торможение постоянным током 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переключение на панель управления 37: Переключение на управление от клемм 38: Переключение на управление по протоколам связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Нулевое энергопотребление 41: Поддержание питания 42: Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления 43~72: Резерв 73: Запуск PID2 74: Остановка PID2 75: Пауза интегрирования PID2 76: Пауза в управлении PID2 77: Переключение полярности PID2 78: Отключение HVAC (только в остановленном состоянии) 79: Резерв 80: Пауза в управлении PID1 81: Пауза интегрирования PID1 82: Переключение полярности PID1		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить												
		83: Срабатывание спящего режима 84: Срабатывание выхода из спящего режима 85: Ручной опрос 86~103: Резерв 104: Двигатель А отключен 105: Двигатель В отключен 106: Двигатель С отключен 107: Двигатель D отключен 108: Двигатель Е отключен 109: Двигатель F отключен 110: Двигатель G отключен 111: Двигатель H отключен Примечание: можно выбрать только один из двух выходов S4 и Y1. Функции с № 104–111 действуют только в режиме фиксированной частоты преобразования.														
P05.08	Выбор логики управления входных клемм	Этот код функции используется для настройки полярности входной клеммы. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит установлен в 1, полярность входных клемм отрицательная. Диапазон: 0x00~0x3F <table><tr><td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td><td>Bit5</td></tr><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>HDIA</td><td>Резерв</td></tr></table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	S1	S2	S3	S4	HDIA	Резерв	0x00	○
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5											
S1	S2	S3	S4	HDIA	Резерв											
P05.09	Время фильтрации дискретного входа	Используется для задания времени фильтрации выборки на клеммах S1~S4 и HDIA. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. Диапазон: 0,000~1,000с	0,010с	○												
P05.10	Настройка виртуальных клемм	Диапазон: 0x000~0x3F (0: Отключено, 1: Активация) <table><tr><td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td><td>Bit5</td></tr><tr><td>S1</td><td>S2</td><td>S3</td><td>S4</td><td>HDIA</td><td>Резерв</td></tr></table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	S1	S2	S3	S4	HDIA	Резерв	0x00	◎
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5											
S1	S2	S3	S4	HDIA	Резерв											
P05.11	Режим управления клемм	Используется для установки режима управления клеммами. 0: Двухпроводное управление 1, Активация соответствует направлению. Этот режим является наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Вращение двигателя вперед и назад определяется командами клемм FWD и REV.	0	◎												

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																																										
		K1 FWD K2 REV COM <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Рабочая команда</td></tr><tr><td>OFF (Выкл.)</td><td>OFF (Выкл.)</td><td>Остановка</td></tr><tr><td>ON (Вкл.)</td><td>OFF (Выкл.)</td><td>Вращение вперед</td></tr><tr><td>OFF (Выкл.)</td><td>ON (Вкл.)</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td>ON (Вкл.)</td><td>ON (Вкл.)</td><td>Поддерживать</td></tr></table> 1: Двухпроводное управление 2, Активация не связано с направлением вращения. FWD, определенный при использовании этого режима, является разрешающей клеммой. Направление зависит от определенного состояния REV. K1 FWD K2 REV COM <table><tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>Рабочая команда</td></tr><tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>Остановка</td></tr><tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>Вращение вперед</td></tr><tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>Остановка</td></tr><tr><td>ON</td><td>ON</td><td>Вращение назад</td></tr></table> 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 останавливается размыканием S_{in}. SB1 FWD SB2 S_{in} K REV COM 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>ON</td><td>OFF→ON</td><td>Вращение вперед</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Вращение</td><td>Вращение</td></tr></table>	FWD	REV	Рабочая команда	OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	Остановка	ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	Вращение вперед	OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	Вращение назад	ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	Поддерживать	FWD	REV	Рабочая команда	OFF	OFF	Остановка	ON	OFF	Вращение вперед	OFF	ON	Остановка	ON	ON	Вращение назад	S_{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад			Вращение	Вращение		
FWD	REV	Рабочая команда																																												
OFF (Выкл.)	OFF (Выкл.)	Остановка																																												
ON (Вкл.)	OFF (Выкл.)	Вращение вперед																																												
OFF (Выкл.)	ON (Вкл.)	Вращение назад																																												
ON (Вкл.)	ON (Вкл.)	Поддерживать																																												
FWD	REV	Рабочая команда																																												
OFF	OFF	Остановка																																												
ON	OFF	Вращение вперед																																												
OFF	ON	Остановка																																												
ON	ON	Вращение назад																																												
S_{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																																											
ON	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад																																											
		Вращение	Вращение																																											

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																																		
		<table><tr><td></td><td></td><td>назад</td><td>вперед</td></tr><tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>Вращение назад</td><td>Вращение вперед</td></tr><tr><td>Вращение вперед</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td>ON→OFF</td><td>ON OFF</td><td colspan="2">Остановка с замедлением</td></tr></table> S_{in}: Трехпроводное управление работой, FWD: вращение 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 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 OFF</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>Вращение назад</td></tr><tr><td></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 работой, FWD: вращение			назад	вперед	ON	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед	Вращение вперед	Вращение назад	ON→OFF	ON OFF	Остановка с замедлением		S _{in}	FWD	REV	Направление движения	ON	OFF→ON	ON	Вращение вперед	OFF	Вращение вперед	ON	ON OFF	OFF→ON	Вращение назад		Вращение назад	ON→OFF			Остановка с замедлением		
		назад	вперед																																			
ON	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед																																			
		Вращение вперед	Вращение назад																																			
ON→OFF	ON OFF	Остановка с замедлением																																				
S _{in}	FWD	REV	Направление движения																																			
ON	OFF→ON	ON	Вращение вперед																																			
		OFF	Вращение вперед																																			
ON	ON OFF	OFF→ON	Вращение назад																																			
			Вращение назад																																			
ON→OFF			Остановка с замедлением																																			

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		вперед, REV: вращение назад Примечание: для режима работы с двухпроводным управлением, когда клемма FWD/REV действительна, и ПЧ останавливается из-за команды остановки, поданной другим источником, ПЧ не запустится снова после исчезновения команды остановки, даже если клемма управления FWD/REV все еще действительна. Чтобы запустить ПЧ, необходимо снова запустить FWD/REV. Например, остановка цикла ПЛК, остановка по достижению фиксированной длины или действительная STOP/RST остановка во время управления с клемм. (См. P07.04).		
P05.12	Время задержки включения клеммы S1	Функциональный код определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой входной клеммы при ее включении и отключении.  Диапазон: 0,000–50,000с	0,000с	○
P05.13	Время задержки выключения клеммы S1		0,000с	○
P05.14	Время задержки включения клеммы S2		0,000с	○
P05.15	Время задержки выключения клеммы S2		0,000с	○
P05.16	Время задержки включения клеммы S3		0,000с	○
P05.17	Время задержки выключения клеммы S3		0,000с	○
P05.18	Время задержки включения клеммы S4		0,000с	○
P05.19	Время задержки выключения клеммы S4		0,000с	○
P05.20	Время задержки включения клеммы HDIA		0,000с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P05.21	Время задержки выключения клеммы HDIA		0,000с	☐
P05.22	Время задержки включения клеммы HDIB (зарезервировано)		0,000с	☐
P05.23	Время задержки выключения клеммы HDIB (зарезервировано)		0,000с	☐
P05.24	Мин. величина AI1	Функциональный код определяет соотношение между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение превышает установленный максимальный или минимальный входной диапазон, оно будет рассчитываться как максимальный или минимальный вход. При аналоговый вход является входом 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:	0,00В	☐
P05.25	Нижний предел настройки AI1		0,0%	☐
P05.26	Макс. величина AI1		10,00В	☐
P05.27	Верхний предел настройки AI1		100,0%	☐
P05.28	Время входного фильтра AI1		0,030с	☐
P05.29	Мин. величина AI2		-10,00В	☐
P05.30	Нижний предел настройки AI2		-100,0%	☐
P05.31	Среднее значение 1 AI2		0,00В	☐
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2		0,0%	☐
P05.33	Среднее значение 2 AI2		0,00В	☐
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2		0,0%	☐
P05.35	Макс. величина AI2	Время фильтрации входа: регулировка чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может	10,00В	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P05.36	Верхний предел настройки AI2	повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа.	100,0%	○
P05.37	Время входного фильтра AI2	Примечание: аналоговый AI1 поддерживает вход 0~10 В/0~20 мА. Когда AI1 выбирает вход 0~20 мА, напряжение, соответствующее 20 мА, равно 10 В; AI2 поддерживает вход -10~+10 В. Описание функции см. «5.5.9 Вход аналоговой величины». Диапазон P05.24: 0, 00 В~P05.26 Диапазон P05.25: -300,0% ~ 300,0% Диапазон P05.26: P05.24~10,00 В Диапазон P05.27: -300,0% ~ 300,0% Диапазон P05.28: 0,000с~10,000с Диапазон P05.29: -10,00 В~P05.31 Диапазон P05.30: -300,0% ~ 300,0% Диапазон P05.31: P05.29~P05.33 Диапазон P05.32: -300,0% ~ 300,0% Диапазон P05.33: P05.31~P05.35 Диапазон P05.34: -300,0% ~ 300,0% Диапазон P05.35: P05.33~10,00 В Диапазон P05.36: -300,0% ~ 300,0% Диапазон P05.37: 0,000с~10,000с	0,030с	○
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	Диапазон: 0~2 0: Вход задания частоты 1~2: Резерв	0	⊙
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	Диапазон: 0,000 кГц~P05.41	0,000кГц	○
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%	○
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	Диапазон: P05.39~50,000 кГц	50,000кГц	○
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%	○
P05.43	Время входного	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,030с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	фильтра частоты HDIA			
P05.44	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIB (зарезервировано)	Диапазон: 0~2 0: Вход задания частоты 1~2: Резерв	0	☉
P05.45	Нижний предел частоты HDIB (резерв)	Диапазон: 0,000 кГц~P05.47	0,000кГц	○
P05.46	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIB (зарезервировано)	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%	○
P05.47	Верхний предел частоты HDIB (резерв)	Диапазон: P05.45~50,000 кГц	50,000кГц	○
P05.48	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIB (зарезервировано)	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%	○
P05.49	Время фильтрации входа частоты HDIB (зарезервировано)	Диапазон: 0,000~10,000с	0,030с	○
P05.50	Выбор типа входного сигнала AI1	Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: выбор входного сигнала 0: Тип напряжения 1: Тип тока Десятки: выбор единицы измерения входного значения 0: все – тип напряжения 1: входы напряженного типа принимают напряжение, входы токового типа – ток Примечание: после выбора функциональным кодом типа входа (напряжение или ток) необходимо установить перемычку на плате управления в правильное положение.	0	☉

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P05.51~P05.52	Резерв	/	/	/
P05.53	Аналоговый нижний предел панели	Диапазон: 0,00 В~P05.54	0,00В	○
P05.54	Соответствующая настройка аналогового нижнего предела панели	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%	○
P05.55	Аналоговый верхний предел панели	Диапазон: P05.56~10,00 В	10,00В	○
P05.56	Соответствующая настройка аналогового верхнего предела панели	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%	○
P05.57	Время фильтрации аналогового входа панели	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,030с	○

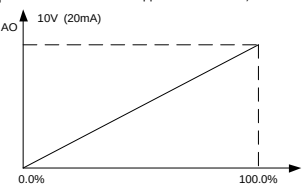
Группа P06 Группа выходных клемм

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P06.00	Выбор типа выхода HDO (зарезервировано)	Диапазон: 0~1 0: высокочастотный импульсный выход открытого коллектора 1: выход открытого коллектора	0	◎
P06.01	Выбор выхода Y1	Диапазон: 0~68	0	○
P06.02	Выбор выхода HDO	0: недействительно 1: В работе	0	○
P06.03	Выбор выхода реле RO1	2: Вращение вперед 3: Вращение назад 4: Толчковый режим	1	○
P06.04	Выбор выхода реле RO2	5: Неисправность ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Достижение частоты 9: Работа на нулевой скорости	5	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		10: Достижение верхнего предела частоты 11: Достижение нижнего предела частоты 12: Сигнал готовности 13: В предварительном возбуждении 14: Предварительная тревога перегрузки 15: Предварительная тревога недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Достижение установленного значения счетчика 19: Достижение указанного значения счетчика 20: Вкл при внешней ошибке 21: Резерв 22: достижение времени работы 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Завершение установки напряжения шины постоянного тока 27~32: Резерв 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/PROFINET/EtherNetIP 35: Резерв 36: Завершение переключения управления скоростью/положением 37: Достижение любой частоты 38~47: Резерв 48: Резерв 49: Пониженная предварительная тревога обратной связи PID1 50: Повышенная предварительная тревога обратной связи PID1 51: Спящий режим PID1 52: Состояние запуска PID2 53: Состояние остановки PID2 54~55: Резерв		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить								
		56: Выход предварительной тревоги 57: Управление двигателем с переменной частотой A 58: Управление двигателем с переменной частотой B 59: Управление двигателем с переменной частотой C 60: Управление двигателем с переменной частотой D 61: Управление двигателем с переменной частотой E 62: Управление двигателем с переменной частотой F 63: Управление двигателем с переменной частотой G 64: Управление двигателем с переменной частотой H 65: Предварительная тревога низкой температуры 66: Предварительная тревога заклинивания 67: Предварительная тревога сухого хода 68: Предупреждение о перегреве PTC										
P06.05	Выбор логики управления выходных клемм	Этот функциональный код используется для настройки полярности выходной клеммы. Когда бит равен 0, выходная клемма положительна; когда бит равен 1, выходная клемма отрицательна. <table><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>Резерв</td><td>RO1</td><td>Резерв</td><td>Y1</td></tr></table> Диапазон: 0x0–0xF	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	Резерв	RO1	Резерв	Y1	0x00	○
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0									
Резерв	RO1	Резерв	Y1									
P06.06	Время задержки включения Y1	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или отключаются. 	0,000с	○								
P06.07	Время задержки выключения Y1		0,000с	○								
P06.08	Резерв		/	/								
P06.09	Резерв		/	/								
P06.10	Время задержки включения реле RO1		0,000с	○								
P06.11	Время задержки отключения реле RO1		0,000с	○								
P06.12	Резерв		/	/								
P06.13	Резерв		/	/								
P06.14	Выбор выхода AO1	0: частота работы 1: Заданная частота	0	○								
P06.15	Выбор выхода AO0	2: Задание частоты ramпы 3: Рабочая скорость вращения (10 В соответствует скорости,	0	○								

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P06.16	Выбор выхода высокочаст. импульса HDO (резерв)	соответствующей максимальной выходной частоте) 4: Выходной ток (10 В соответствует 2-кратному номинальному току ПЧ) 5: Выходной ток (10 В соответствует 2-кратному номинальному току двигателя) 6: Выходное напряжение (10 В соответствует 1,5-кратному номинальному напряжению ПЧ) 7: Выходная мощность (10 В соответствует 2-кратной номинальной мощности двигателя) 8: Заданный крутящий момент (10 В соответствует 2-кратному номинальному крутящему моменту двигателя) 9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 10 В 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/0~20 мА) 13: Входное значение HDIA (0,00~50,00 кГц) 14: значение настройки 1 Modbus (0~1000) 15: значение настройки 2 Modbus (0~1000) 16: Значение настройки 1 связи по PROFIBUS/CANopen (0~1000) 17: Значение настройки 2 связи по PROFIBUS/CANopen (0~1000) 18: Значение настройки 1 связи по Ethernet (0~1000) 19: Значение настройки 2 связи по Ethernet (0~1000) 20: Входное значение HDIB 21: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 1 (0~1000) 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10В) 23: Ток возбуждения (100% соответствует 10 В) 24: Задание частоты (биполярная) 25: Задание частоты ramпы (биполярная) 26: Рабочая скорость вращения (биполярная) 27: Значение настройки 2 PROFINET (0~1000) 28: C_AO1 из CODESYS (P27.00 необходимо установить на 1) 29: C_AO2 из CODESYS (P27.00 необходимо установить на 1) 30: Рабочая скорость вращения (10 В соответствует	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		скорости, соответствующей 2-кратной номинальной частоте двигателя) 31: Выходной крутящий момент 32: Выход PID1 33: Выход PID2 34: Установленное значение PID1 35: Значение обратной связи PID1 36: Установленное значение PID2 37: Значение обратной связи PID2 38~39: Резерв 40: Значение настройки связи PROFIBUS/CANopen 0 41: Значение настройки связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 0 42~47: Резерв		
P06.17	Нижний выходной предел АО1	Указанный функциональный код определяет соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Когда	0,0%	☐
P06.18	Нижний предел соответствует выходу АО1	выходное значение превышает установленный максимальный или минимальный выходной диапазон, он будет рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода.	0,0В	☐
P06.19	Верхний выходной предел АО1	Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1мА эквивалентен напряжению 0,5В.	100,0%	☐
P06.20	Верхний предел соответствует выходу АО1	В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.	10,00В	☐
P06.21	Время фильтрации выхода АО1	АО1  Диапазон P06.17: -300,0%~P06.19 Диапазон P06.18: 0,00 В~10,00 В Диапазон P06.19: P06.17~300,0% Диапазон P06.20: 0,00 В~10,00 В Диапазон P06.21: 0,000с~10,000с	0,000с	☐
P06.22	Нижний выходной предел АО0	Диапазон: -300,0%~P06.24	0,0%	☐
P06.23	Нижний предел соответствует	Диапазон: 0,00~10,00В	0,00В	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	выходу А00			
P06.24	Верхний выходной предел А00	Диапазон: P06.22~300,0%	100,0%	○
P06.25	Верхний предел соответствует выходу А00	Диапазон: 0,00~10,00В	10,00В	○
P06.26	Время фильтрации выхода А00	Диапазон: 0,000с~10,000с	0,000с	○
P06.27~P06.32	Резерв	/	/	/
P06.33	Значение обнаружения для достигаемой частоты	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	1,00Гц	○
P06.34	Время обнаружения достижения частоты	Диапазон: 0,0~3600,0с	0,5с	○

Группа P07 Группа пользовательского интерфейса

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.00	Пароль пользователя	Диапазон: 0~65535 Установите любое ненулевое число, и функция защиты паролем вступит в силу. 00000: очищает предыдущее значение пароля пользователя и отключает функцию защиты паролем. После установки и активации пароля пользователя, если пароль пользователя неверен, пользователь не сможет войти в меню параметров, только введя правильный пароль пользователя, пользователь сможет просмотреть параметры и изменить их. Запомните установленный пароль пользователя. После выхода из интерфейса редактирования функциональных кодов функция защиты паролем включается в течение 1 минуты. Если защита паролем включена, при повторном нажатии клавиши PRG/ESC для	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		входа в интерфейс редактирования функциональных кодов отображается "0.0.0.0". Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс. Примечание: восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.		
P07.01	Копирование параметров	Определяет режим копирования 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: после завершения любой операции из 1~4 параметр автоматически восстанавливается до 0. Функции загрузки и выгрузки не применимы к группе заводских функций P29.	0	⊙
P07.02	Выбор функций клавиш	Диапазон: 0x00~0x28 Единицы: выбор функции клавиши QUICK/JOG 0: нет функции 1: Толчок 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад 4: Очистка настройки UP/DOWN 5: остановка по инерции 6: Последовательное переключение методов выполнения команд 7: Режим быстрой отладки 8: Последовательное переключение методов выполнения команд+переключение частоты Примечание: при переходе в состояние переключения задание частоты определяется параметром P00.10, во всех остальных случаях – параметром P00.06. Десятки: Резерв	0x01	⊙
P07.03	Выбор последовательности переключения	Когда P07.02=6, установите последовательность переключения каналов управления, нажав эту клавишу. 0: Управление панелью→управление от	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	канала запуска команды QUICK	клемм→управление по протоколам связи 1: Управление панелью←→управление от клемм 2: Управление панелью←→управление по протоколам связи 3: Управление от клемм←→управление по протоколам связи		
P07.04	Выбор функции остановки с помощью клавиши STOP/RST	Используется для указания функции остановки STOP/RST Для сброса неисправности функция STOP/RST действительна в любых условиях. 0: Действительно только для управления от панели 1: Действительно для управления от 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: 0x0000~0xFFFF Bit0: Рабочая частота (горит "Гц") Bit1: Заданная частота (мигает "Гц") Bit2: Напряжение шины ("В" горит) Bit3: Выходное напряжение ("В" горит) Bit4: Выходной ток ("А" горит) Bit5: Рабочая скорость вращения (горит "об/мин") Bit6: Выходная мощность ("% " горит) Bit7: Выходной крутящий момент ("% " горит) Bit8: Заданное значение PID ("% " мигает) Bit9: Значение обратной связи PID ("% " горит) Bit10: Состояние входных клемм Bit11: Состояние выходных клемм Bit12: Заданное значение крутящего момента ("% " горит) 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: 0x0000~0xFFFF Bit0: Аналоговая величина AI1 (горит "В") Bit1: Аналоговая величина AI2 (горит "В") Bit2: Аналоговая величина AI3 (горит "В") Bit3: Частота высокоскоростного импульса HDIA Bit4: резерв	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Bit5: Процент перегрузки ПЧ ("% горит") Bit6: Установленное значение частоты ramпы (горит "Гц") Bit7: Линейная скорость Bit8: Входящий переменный ток линии Bit9: Верхний предел частоты Bit10: Аналоговая величина AI0 (горит "В") Bit11~Bit15: резерв		
P07.07	Выбор параметров отображения в состоянии остановки	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Bit0: Заданная частота ("Гц" горит, медленно мигает "частота") Bit1: Напряжение шины ("В" горит) Bit2: Состояние входных клемм Bit3: Состояние выходных клемм Bit4: Заданное значение PID ("% мигает") Bit5: Значение обратной связи PID ("% горит") Bit6: Заданное значение крутящего момента ("% горит") Bit7: Аналоговая величина AI1 (горит "В") Bit8: Аналоговая величина AI2 (горит "В") Bit9: Аналоговая величина AI3 (горит "В") Bit10: Частота высокоскоростного импульса HDIA Bit11: Частота высокоскоростного импульса HDIB Bit12: Значение подсчета Bit13: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости Bit14: Верхний предел частоты Bit15: Аналоговая величина AI0 (горит "В")	0x00FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	Диапазон: 0,01~10,00 Частота отображения = Рабочая частота × P07.08	1,00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости вращения	Диапазон: 0,1~999,9% Механическая скорость вращения = 120 × Отображаемая рабочая частота × P07.09/Число пар полюсов двигателя	100,0%	○
P07.10	Коэфф. отображения линейной скорости	Диапазон: 0,1~999,9% Линейная скорость=механическая скорость вращения×P07.10	1,0%	○
P07.11	Температура модуля	Диапазон: -20,0~120,0°C	0,0°C	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	выпрямителя			
P07.12	Температура инв.модуля	Диапазон: -20,0~120,0°C	0,0°C	●
P07.13	Версия ПО платы управления	Диапазон: 1,00~655,35	Подтвержденные версии	●
P07.14	Совокупное время работы устройства	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P07.15	Энергопотребление ПЧ: старший бит	Используется для отображения объема энергопотребления ПЧ.	0кВтч	●
P07.16	Энергопотребление ПЧ: младший бит	Объем энергопотребления ПЧ = P07.15 * 1000 + P07.16 Диапазон P07.15: 0~65535 кВт/ч (*1000) Диапазон P07.16: 0,0~999,9 кВт/ч	0,0кВтч	●
P07.17	Тип ПЧ	Диапазон: 0x0000~0xFFFF1 Bit0~bit3: Модель GP 0x0: модель G 0x1: модель P Bit4~bit11: Тип и производитель микросхемы 0x00:DSP (TI) 0x01~0x20: зарезервировано 0x21: MCU (ST) 0x22~0xFF: зарезервировано Bit12~bit15: зарезервировано	0x0000	●
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	Диапазон: 0,4-3000,0 кВт	0,4кВт	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	Диапазон: 50~1200 В	380В	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	Диапазон: 0,1~6000,0А	0,1А	●
P07.21	Заводской штрих-код 1	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.22	Заводской штрих-код 2	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.23	Заводской штрих-код 3	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.24	Заводской штрих-код 4	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.25	Заводской	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	штрих-код 3			
P07.26	Заводской штрих-код 4	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0xFFFF	●
P07.27	Тип последней неисправности	0: Нет неисправности 1: Защита фазы U блока инвертора (OUt1)	0	●
P07.28	Тип предыдущей 1 неисправности	2: Защита фазы V блока инвертора (OUt2) 3: Защита фазы W блока инвертора (OUt3)	0	●
P07.29	Тип предыдущей 2 неисправности	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2)	0	●
P07.30	Тип предыдущей 3 неисправности	6: Перегрузка по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1)	0	●
P07.31	Тип предыдущей 4 неисправности	8: Перегрузка по напряжению при замедлении (OV2) 9: Перегрузка по напряжению при постоянной скорости (OV3)	0	●
P07.32	Тип предыдущей 5 неисправности	10: Неисправность - Пониженное напряжение шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Потеря фазы на входе (SPI) 14: Обрыв выходной фазы (SPO) 15: Перегрев выпрямительного модуля (OH1) 16: Неисправность - Перегрев инверторного модуля (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка протокола связи Modbus/Modbus TCP (CE) 19: Неисправность - ошибка обнаружения тока (ITE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (TE) 21: Неисправность работы EEPROM (EEP) 22: Неисправность PID (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с панелью управления (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка выгрузки параметров (DNE) 29: Ошибка протокола связи PROFIBUS DP (E-DP) 30: Ошибка связи Ethernet (E_NET) 31: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 32: Короткое замыкание на землю - неисправность 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю - неисправность 2 (ETH2)	0	●

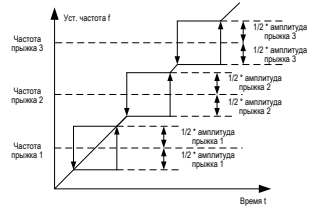
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		34: Неисправность отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность регулировки (STo) 36: Неисправность при недогрузке (LL) 37~54: Резерв 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Резерв 57: Ошибка связи PROFINET (E-PN) 58: Истечение времени ожидания связи CAN (ESCAN) 59: Перегрев двигателя (OT) 60: Сбой идентификации платы в слоте 1 (F1-Er) 61: Сбой идентификации платы в слоте 2 (F2-Er) 62: Резерв 63: Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 1 (C1-Er) 64: Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 2 (C2-Er) 65: Резерв 66: Истечение времени ожидания связи EtherCAT (E-CAT) 67~68: Резерв 69: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего и ведомого устройств (S-Err) 70: Таймаут связи EtherNet IP (E-EIP) 71: перегрузка тормозной трубки по току (bOC) 72: перегрузка тормозной трубки (boL) 73~74: Резерв 75: Неисправность сухого хода (Dry) 76: Отключение AI1 (E-AI1) 77: Отключение AI2 (E-AI2) 78: Отключение AI3 (E-AI3) 79: Резерв 80: Недогруз по мощности (E-LLP)		
P07.33	Рабочая частота при текущей неисправности	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P07.34	Задание частоты ramпы при текущей неисправности	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.35	Выходное напряжение при текущей неисправности	Диапазон: 0~1200 В	0В	●
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности	Диапазон: 0,0~6300,0А	0,0А	●
P07.37	Напряжение шины при текущей неисправности	Диапазон: 0,0~2000,0В	0,0В	●
P07.38	Текущая авария: температура ПЧ	Диапазон: -20,0~120,0°C	0,0°C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.41	Рабочая частота предыдущих 1 неисправностей	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P07.42	Заданная частота ramпы при предыдущей неисправности 1	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 1	Диапазон: 0~1200 В	0В	●
P07.44	Выходной ток при предыдущей неисправности 1	Диапазон: 0,0~6300,0А	0,0А	●
P07.45	Напряжение шины при предыдущей 1 неисправности	Диапазон: 0,0~2000,0В	0,0В	●

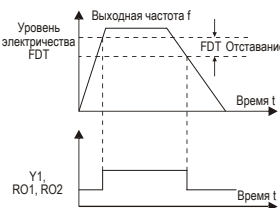
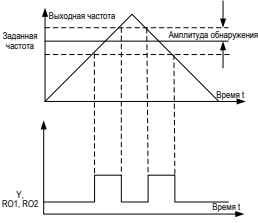
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P07.46	Температура при предыдущей неисправности 1	Диапазон: -20,0~120,0°C	0,0°C	●
P07.47	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 1	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 1	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Рабочая частота предыдущих 2 неисправностей	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P07.50	Заданная частота ramпы при предыдущей неисправности 2	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 2	Диапазон: 0~1200 В	0В	●
P07.52	Выходной ток при предыдущей неисправности 2	Диапазон: 0,0~6300,0А	0,0А	●
P07.53	Напряжение шины при предыдущих 2 неисправностях	Диапазон: 0,0~2000,0В	0,0В	●
P07.54	Температура при предыдущей неисправности 2	Диапазон: -20,0~120,0°C	0,0°C	●
P07.55	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 2	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 2	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●

Группа P08 Группа функций усиления

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P08.00	Время ускорения 2	Для получения подробной информации см. P00.11 и P00.12. В серии GD290 определены четыре группы времени ускорения/замедления, которые могут быть выбраны с помощью многофункциональных цифровых входных клемм (группа P05). Время ускорения/замедления ПЧ по умолчанию представляет собой первую группу времени ускорения/замедления. Диапазон: 0,0~3600,0с	Определение модели (20,0)	○
P08.01	Время замедления 2		Определение модели (20,0)	○
P08.02	Время ускорения 3		Определение модели (20,0)	○
P08.03	Время замедления 3		Определение модели (20,0)	○
P08.04	Время ускорения 4		Определение модели (20,0)	○
P08.05	Время замедления 4		Определение модели (20,0)	○
P08.06	Рабочая частота толчкового режима	Используется для определения установленной частоты при толчковом режиме. Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	5,00Гц	○
P08.07	Время ускорения при толчковом режиме	Время ускорения при толчковом режиме означает время, необходимое для разгона ПЧ от 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03).	Определение модели (20,0 с)	○
P08.08	Время замедления при толчковом режиме	Время замедления для толчкового режима означает время, необходимое для замедления ПЧ от максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон: 0,0~3600,0с	Определение модели (20,0 с)	○
P08.09	Частота прыжка 1	Когда задание частоты находится в пределах диапазона частоты скачка, ПЧ будет работать на границе частоты скачка.	0,00Гц	○
P08.10	Амплитуда частоты скачка 1		0,00Гц	○
P08.11	Частота прыжка 2		0,00Гц	○
P08.12	Амплитуда частоты скачка 2	Через настройку частоты скачка ПЧ избегает механического резонансного пункта нагрузки. ПЧ поддерживает настройку	0,00Гц	○
P08.13	Частота прыжка 3	трех точек частоты скачка. Если для точек частоты скачка	0,00Гц	○
P08.14	Амплитуда частоты скачка 3	установлено значение 0, эта функция недействительна.	0,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		 Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)		
P08.15	Амплитуда плавающей частоты	Диапазон: 0,0~100,0% (относительно заданной частоты)	0,0%	☐
P08.16	Амплитуда частоты внезапного скачка	Диапазон: 0,0~50,0% (относительно амплитуды плавающей частоты)	0,0%	☐
P08.17	Время нарастания плавающей частоты	Диапазон: 0,1~3600,0с	5,0с	☐
P08.18	Время падения плавающей частоты	Диапазон: 0,1~3600,0с	5,0с	☐
P08.19	Частота переключения времени ускорения/замедления	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота) 0,00: переключение не выполняется; при превышение параметра P08.19 выполняется переключение на время ускорения/замедления 2.	0,00Гц	☐
P08.20	Точка начальной частоты при контроле статизма	Диапазон: 0,00~50,00 Гц	2,00 Гц	☐
P08.21	Опорная частота времени ускорения/замедления	0: Максимальная выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц Примечание: действует только для прямолинейного ускорения/замедления.	0	☒
P08.22	Режим расчета выходного крутящего момента	0: На основе тока крутящего момента 1: На основе выходной мощности	0	☐
P08.23	Количество знаков после запятой для	0: два десятичных знака 1: один десятичный знак	0	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	частоты			
P08.24	Количество знаков после запятой для линейной скорости	0: без десят. дроби 1: один десятичный знак 2: два десятичных знака 3: три десятичных знака	0	○
P08.25	Установленное значение записи	Диапазон: P08.26~65535	0	○
P08.26	Указанное значение записи	Диапазон: 0~P08.25	0	○
P08.27	Установленное время работы	Диапазон: 0~65535мин	0 мин	○
P08.28	Кол-во автосбросов аварий	Количество автоматических сбросов аварий: используется для установки количества автоматических сбросов, когда для ПЧ выбран автоматический сброс аварий. Когда	0	○
P08.29	Настройка интервала автосбросов при неисправности	количество раз непрерывного сброса превышает заданное значение, ПЧ сообщает о неисправности и останавливается. Интервал автоматического сброса при неисправности: устанавливает временной интервал от возникновения неисправности до автоматического сброса. Если в течение 600 секунд после запуска ПЧ не произошло никаких сбоев, количество раз автоматического сброса ошибок сбрасывается. Диапазон P08.28: 0~ 10 Диапазон P08.29: 0,1~3600,0 с	1,0с	○
P08.30	Коэффициент снижения частоты при контроле статизма	Выходная частота ПЧ изменяется при изменении нагрузки. Функциональный код в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят в действие одну и ту же нагрузку. Диапазон: 0,00~50,00 Гц	0,00Гц	○
P08.31	Выбор канала переключения между двигателем 1 и двигателем 2	Диапазон: 0x00~0x14 Единицы: выбор канала переключения 0: Переключение с клемм 1: Переключение через протокол связи Modbus/Modbus TCP 2: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 3: Обратная связь через протокол связи Ethernet 4: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP Десятики: выбор активации переключения во время работы	0x00	⊙

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		0: Невозможно переключиться во время работы 1: Возможно переключиться во время работы		
P08.32	Значение определения электрического уровня FDT1	Когда выходная частота превышает соответствующую частоту электрического уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма непрерывно выдает сигнал "Определение уровня частоты FDT". Сигнал становится	50,00Гц	○
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1	недействительным только тогда, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (электрический уровень FDT — значение обнаружения	5,0%	○
P08.34	Значение определения электрического уровня FDT2	запаздывания FDT). Конкретная форма сигнала показана ниже:	50,00Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2	 Диапазон P08.32 : 0,00 Гц~P00.03 Диапазон P08.33: 0,0~100,0% (относительно уровня FDT1) Диапазон P08.34 : 0,00 Гц~P00.03 Диапазон P08.35: 0,0~100,0% (относительно уровня FDT2)	5,0%	○
P08.36	Значение обнаружения для достигаемой частоты	Когда выходная частота находится в пределах положительного и отрицательного диапазона ширины обнаружения заданной частоты, многофункциональная цифровая выходная клемма выдает сигнал "Достижение частоты", как показано ниже.  Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц	○
P08.37~P08.38	Резерв	/	/	/
P08.39	Режим работы вентилятора	Диапазон: 0x0000~0x0161 Единицы: режим работы	0x0100	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	охлаждения	0: обычный режим работы 1: После включения питания вентилятор работает непрерывно. Десятки: запуск с установленной скоростью 0: 100% 1: 95% 2: 90% 3: 85% 4: 80% 5: 75% 6: 70% Примечание: установка десятичного бита позволяет снизить скорость вентилятора охлаждения, но может привести к перегреву ПЧ. Настройку следует выполнять с осторожностью. Сотни: режим регулирования скорости 0: Установка разряда десятков P08.39 1: Автоматическая настройка		
P08.40	Выбор PWM	Диапазон: 0x0000~0x1121 Единицы: выбор режима PWM 0: Режим ШИМ 1, трехфазная модуляция и двухфазная модуляция 1: Режим ШИМ 2, трехфазная модуляция Десятки: ограничение несущей частоты ШИМ 0: Ограничение низкоскоростной и высокоскоростной несущей частоты, режим ограничения несущей частоты 1 1: Ограничение низкоскоростной несущей частоты, режим ограничения несущей частоты 2 2: Без ограничения несущей частоты Сотни: выбор способа компенсации мертвой зоны 0: Режим компенсации 1 1: Режим компенсации 2 Тысячи: выбор режима загрузки ШИМ 0: Прерывистая загрузка 1: Нормальная загрузка Для режимов ограничения несущей по десяткам в режимах 1 и режимах 2 выходная частота должна быть ниже 3,00 Гц. При этом в режиме 2 частота несущей всегда	0x1101	©

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		снижается до 4 кГц В режиме 1 при работе в векторного управления открытым контуром: при выходной частоте $\geq 0,40$ Гц ограничение устанавливается на 2 кГц; при выходной частоте $< 0,40$ Гц – на 1 кГц. В режиме 1 при работе в векторного управления закрытым контуром для мощностей свыше 45 кВт: если ток $> 110\%$, ограничение устанавливается на 1 кГц; если ток $< 100\%$ – на 2 кГц. Для диапазона мощностей 11 – 45 кВт: если ток $> 110\%$, ограничение устанавливается на 2 кГц; если ток $< 100\%$ – на 4 кГц. В сотенном разряде: способ компенсации 1 — прямоугольный, способ компенсации 2 — трапецевидный.		
P08.41	Выбор перемодуляции	Диапазон: 0x0000–0x1111 Единицы: 0: Перемодуляция неактивна 1: перемодуляция активна Десятки: 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная перемодуляция Сотни: выбор ограничения несущей частоты 0: С ограничением 1: Без ограничения Тысячи: выбор компенсации выходного напряжения 0: Без компенсации 1: С компенсацией	0x1000	☉
P08.42	Настройка управления данными с панели управления	Диапазон: 0x0000–0x1223 Единицы: 0: Допустимы настройки как клавиши $\wedge/V$, так и цифрового потенциометра. 1: Допустима настройка только клавишей $\wedge/V$ 2: Допустима только настройка цифрового потенциометра. 3: Ни клавиша $\wedge/V$, ни регулировка цифрового потенциометра не являются допустимыми. Десятки: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки Тысячи: Интегральная функция клавиш $\wedge/V$ и цифрового потенциометра. 0: Интегральная функция недействительна 1: Интегральная функция действительна		
P08.43	Скорость интегрирования цифрового потенциометра панели управления	Диапазон: 0,01~10,00с	0,10 с	○
P08.44	Настройка управления с клемм UP/DOWN	Диапазон: 0x000~0x221 Единицы: выбор управления частотой 0: Настройка клемм UP/DOWN действительна. 1: Настройка клемм UP/DOWN недействительна. Десяти: выбор управления частотой 0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы частоты действительны 2: Недействительно для многоскоростного режима, когда приоритет отдается скорости с несколькими клеммами 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: 0,01~50,00 Гц/с Примечание: это значение также используется в качестве величины увеличения или уменьшения при установке частоты с помощью клавиши $\wedge/V$ на LCD-панели.	0,50Гц/с	○
P08.46	Скорость интегрирования	Диапазон: 0,01~50,00 Гц/с	0,50Гц/с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	приращение частоты с клеммы DOWN			
P08.47	Выбор действия при падении питания во время настройки частоты	Диапазон: 0x0000~0x1111 Единицы: выбор действия при отключении питания во время цифровой настройки частоты 0: Сохранение настройки при выключении питания 1: Сброс настройки при выключении питания Десяти: выбор действия при отключении питания во время настройки частоты через протокол Modbus 0: Сохранение настройки при выключении питания 1: Сброс настройки при выключении питания Сотни: выбор действия при отключении питания во время настройки частоты через протокол связи DP 0: Сохранение настройки при выключении питания 1: Сброс настройки при выключении питания Тысячи: выбор частоты наложения при переключении источников A/B. 0: Сброс 1: Без сброса	0x0000	○
P08.48	Старший бит начального значения энергопотребления	Определяет начальное значение объема энергопотребления. Начальное значение объема	0кВтч	○
P08.49	Младший бит начального значения энергопотребления	энергопотребления=P08.48*1000+ P08.49 Диапазон P08.48: 0~59999 кВт/ч (к) Диапазон P08.49: 0,0~999,9 кВт/ч	0,0кВтч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Диапазон: 0~150 (данный функциональный код используется для торможения магнитным потоком) 0: недействительно 100~150: чем выше коэффициент, тем сильнее торможение. ПЧ может быстро замедлить работу двигателя за счет увеличения магнитного потока. Энергия, вырабатываемая двигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию за счет увеличения магнитного потока.	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		ПЧ непрерывно контролирует состояние двигателя даже во время торможения магнитным потоком. Поэтому торможение магнитным потоком может быть использовано для остановки двигателя, а также для изменения скорости вращения двигателя. Другие преимущества торможения магнитным потоком включают в себя: ✧ Торможение выполняется сразу после подачи команды остановки. Торможение можно начать, не дожидаясь ослабления магнитного потока. ✧ Улучшается эффект охлаждения двигателя. Во время торможения магнитным потоком ток статора двигателя увеличивается, а ток ротора нет. Охлаждение статора более эффективно, чем охлаждение ротора.		
P08.51	Коэффициент входной мощности ПЧ	Этот функциональный код используется для настройки отображаемого значения тока на стороне входа переменного тока. Диапазон: 0,00~1,00	0,56	○
P08.52	Резерв	/	/	/
P08.53	Верхнее предельное значение смещения частоты при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота) Примечание: действительно только при управлении крутящим моментом.	0,00Гц	○
P08.54	Выбор верхней предельной частоты ускорения/замедления при управлении крутящим моментом	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	0: Деакт 1: Акт Примечание: автоматическое снижение несущей частоты подразумевает, что ПЧ автоматически снижает несущую частоту при обнаружении превышения номинальной температуры радиатора. Когда температура ПЧ снижается	1	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		до заданного значения, несущая частота восстанавливается до заданного значения. Эта функция может снизить вероятность подачи сигнала тревоги о перегреве ПЧ.		
P08.56	Точка температуры Автоснижения частоты	Диапазон: 40,0~85,0°C	65,0°C	○
P08.57	Интервал снижения несущей частоты	Диапазон: 0~30 мин (если задано значение 0, функция снижения рабочей частоты неактивна)	10	○
P08.58	Время ожидания запуска с задержкой при потере фазы на выходе	Диапазон: 0,0~360,0с Примечание: когда время выполнения превышает время задержки, ПЧ обнаруживает потерю фазы на выходе.	5,0с	○
P08.59	Порог обнаружения отключения AI1	Диапазон: 0~100% (100%=10 В)	0%	○
P08.60	Порог обнаружения отключения AI2	Диапазон: 0~100% (100%=10 В)	0%	○
P08.61	Порог обнаружения отключения AI3	Диапазон: 0~100% (100%=10 В)	0%	○
P08.62	Выбор напряжения и частоты сети	Диапазон: 0x00~0x21 Единицы: выбор частоты 0: 50 Гц 1: 60 Гц Десяти: выбор напряжения 0: обозначает режим 220 В, подходит для напряжения в пределах 208 – 240 В 1: обозначает режим 380 В, подходит для напряжения в диапазоне 380-415 В 2: обозначает режим 460 В, подходит для напряжения в диапазоне 440-480 В Для ПЧ с указанием -2 в номере модели десятичный бит параметра 08.62 автоматически устанавливается на 0; при изменении на 1 или 2 настройка не вступает в силу.	0x10	◎

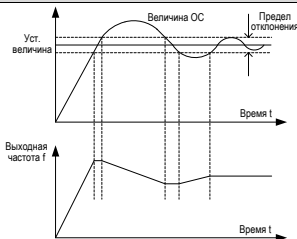
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Для ПЧ с указанием -4 в номере модели десятичный бит параметра 08.62 по умолчанию устанавливается на 1; при изменении на 0 настройка не вступает в силу.		

Группа P09 Группа управления PID

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P09.00	Выбор источника задания PID	Когда выбор задания частоты (P00.06, P00.07) равен 7 или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, ПЧ управляется PID-регулятором. Этот параметр определяет целевой объем процесса PID данного канала. Диапазон: 0~18 0: Цифровые настройки с панели управления (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: Задание многоступенчатой скорости 6: Настройка через протокол связи Modbus/Modbus TCP 7: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 8: Обратная связь через протокол связи Ethernet 9: Настройка высокоскоростного импульса HDIB 10: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 11: Настройка программируемой платы ПЛК 12~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Настройка процесса PID осуществляется в относительных значениях, где 100% настройки соответствует 100% сигнала обратной связи контролируемой системы. Система всегда выполняет расчеты в относительных значениях (0,0~100,0%).	0	○
P09.01	Задание PID с панели управления	Параметр является обязательным, когда P09.00=0. Базовым значением параметра является обратная связь системы. Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	○

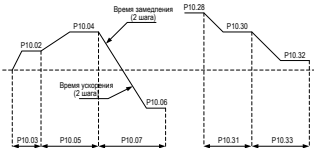
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	Используйте этот параметр для выбора канала обратной связи PID. Диапазон: 0~18 0: Обратная связь через аналоговую величину AI1 1: Обратная связь через аналоговую величину AI2 2: Обратная связь через аналоговую величину AI3 3: Обратная связь через высокоскоростной импульс HDIA 4: Обратная связь через протокол связи Modbus/Modbus TCP 5: Задание связи через протокол PROFIBUS/CANopen 6: Обратная связь через протокол связи Ethernet 7: Обратная связь через высокоскоростной импульс HDIB 8: Задание через протокол связи EtherCAT/PROFINET/Ethernet IP 9: Настройка программируемой платы ПЛК 10~17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей в контейнерах T1-T4) Примечание: указанный канал и канал обратной связи не могут перекрываться, в противном случае PID-регулятор не сможет эффективно управляться.	0	○
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	0: Положительный выход PID Когда сигнал обратной связи превышает установленное значение PID, выходная частота ПЧ будет уменьшаться, чтобы сбалансировать PID. Например, управление напряжением 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)	Эта функция настройки применима для пропорционального коэффициента усиления P входа PID. Определяет силу регулирования всего регулятора PID. 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	1,80	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		дифференциальное действие). Диапазон: 0,00~100,00		
P09.05	Время интегрирования (Ti)	Определяет скорость интегральной регулировки PID-регулятора по отклонению между ОС PID и заданным значением. Когда отклонение между величиной обратной связи и заданной величиной PID составляет 100%, величина регулирования (без учета пропорциональных и дифференциальных воздействий) интегрального регулятора может достигать максимальной выходной частоты (P00.03) или максимального напряжения (P04.31). Чем короче время интеграции, тем выше интенсивность регулирования. Диапазон: 0,00~10,00с	0,90 с	○
P09.06	Время дифференцирования (Td)	Определяет силу регулирования дифференциального регулятора PID по отношению к скорости изменения отклонения между обратной связью PID и заданным значением. Если обратная связь изменяется на 100% в течение времени, регулировка дифференциального регулятора равна максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31) (игнорируя пропорциональную и интегральную функции). Чем дольше дифференциальное время, тем выше интенсивность регулирования. Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с	○
P09.07	Период дискретизации (T)	Это относится к периоду дискретизации обратной связи, в течение которого регулятор вычисляется один раз за каждый период дискретизации. Чем больше период дискретизации, тем медленнее отклик. Диапазон: 0,001~10,000с	0,001 с	○
P09.08	Предел отклонения выхода PID-регулятора	Максимальное значение отклонения выхода PID-системы относительно установленного значения замкнутого контура, как показано на рисунке, в пределах этого отклонения PID-регулятор прекращает регулирование. Правильная установка этого функционального кода может отрегулировать точность и стабильность PID-системы.	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		 Диапазон: 0,0~100,0%		
P09.09	Верхний предел PID-выхода	Используется для настройки верхнего и нижнего предела выходного значения PID-регулятора.	100,0%	☐
P09.10	Нижний предел PID-выхода	100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31) Диапазон P09.09: P09.10~100,0% Диапазон P09.10: -100,0%~P09.09	0,0%	☐
P09.11	Значение обнаружения обрыва обратной связи	Используется для установки значения обнаружения обрыва обратной связи PID. 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 "PIDE".	0,0%	☐
P09.12	Время проверки обрыва обратной связи	 Диапазон P09.11: 0,0-100,0% Диапазон P09.12: 0,0~3600,0с	1,0с	☐
P09.13	Выбор PID-регулятора	Диапазон: 0x0000~0x1111 Единицы: 0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка 1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего и нижнего предела частоты Десяти: 0: Совпадает с основным установленным направлением 1: Противоположно основному установленному направлению Сотни:	0x0001	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		0: Ограничение по максимальной частоте 1: Ограничение по частоте А Тысячи: 0: Частота А+В. Буферизация источника частоты А недоступна. 1: Частота А+В. Буферизация источника частоты А доступна. Примечание: ускорение и замедление определяются временем ускорения 4 в параметре P08.04.		
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Диапазон: 0,00~100,00 Точка низкочастотного переключения: 5,00 Гц, точка высокочастотного переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина - это линейная интерполяция между двумя	1,00	○
P09.15	Время ускорения/замедления команды PID	Диапазон: 0,0~1000,0с	0,0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода PID	Диапазон: 0,000~10,000с	0,000с	○
P09.17	Резерв	/	/	/
P09.18	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	Диапазон: 0,00~10,00с	0,90 с	○
P09.19	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с	○
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон: 0,00~P09.21	5,00Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров PID	Диапазон: P09.20~P00.04	10,00Гц	○

Группа P10 Простой ПЛК и многоступенчатая скорость

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P10.00	Режим простого ПЛК	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	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 частоты для шагов 0~15: -300,0 ~ 300,0%. Настройка частоты 300,0% соответствует	0,0%	○
P10.03	Продолжительность работы шага 0	максимальной выходной частоте P00.03.. Диапазон настройки времени работы для шагов 0~15:	0,0 с (мин)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	0,0~6553,5 с (мин). Единица измерения времени устанавливается PP10.37 (с: P10.37=0, мин: P10.37=1)	0,0%	○
P10.05	Продолжительность работы шага 1	Если выбран простой запуск ПЛК, установите P10.02~P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время	0,0 с (мин)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	выполнения каждого шага. Примечание: знак многоступенчатой скорости определяет	0,0%	○
P10.07	Продолжительность работы шага 2	направление работы простого ПЛК. Отрицательное значение означает обратный ход.	0,0 с (мин)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0,0%	○
P10.09	Продолжительность работы шага 3		0,0 с (мин)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0,0%	○
P10.11	Продолжительность работы шага 4	При выборе многоступенчатого скоростного режима многоступенчатая скорость находится в пределах от $-f_{\max}$ ~ $f_{\max}$, и ее можно устанавливать непрерывно.	0,0 с (мин)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	Запуск/остановка работы с многоступенчатой скоростью также определяется P00.01.	0,0%	○

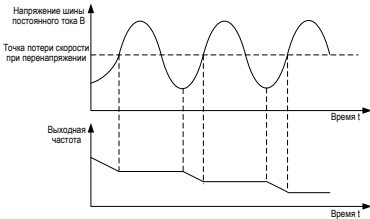
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																																																															
P10.13	Продолжительность ть работы шага 5	ПЧ серии Goodrive290 поддерживает настройку до 16 скоростей, которые задаются комбинированием многоступенчатых клемм 1-4 (устанавливаются с помощью S-клеммы, соответствующие функциональные коды P05.01~P05.06). Каждая комбинация соответствует многоступенчатой скорости от 0 до 15. 	0,0 с (мин)	☐																																																															
P10.14	Многоступенчатая скорость 6		0,0%	☐																																																															
P10.15	Продолжительность ть работы шага 6		0,0 с (мин)	☐																																																															
P10.16	Многоступенчатая скорость 7		0,0%	☐																																																															
P10.17	Продолжительность ть работы шага 7		0,0 с (мин)	☐																																																															
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	Когда клеммы 1-4 выключены, режим ввода частоты устанавливается P00.06илиP00.07. Если одна из клемм 1, 2, 3 или 4 включена, то установка частоты будет соответствовать многоступенчатой скорости. То есть приоритет установки частоты с помощью многоступенчатой скорости выше, чем приоритет установки частоты с помощью панели управления, аналогового сигнала, высокоскоростного импульса, ПИД и связи. Соотношение между клеммами 1, 2, 3, 4 и шагами многоступенчатой скорости показано в таблице ниже: <table><tr><td>Клемма 1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>Клемма 2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>Клемма 3</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>Клемма 4</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td></tr><tr><td>Шаг</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>Клемма 1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>Клемма 2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr></table>	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	0,0%	☐
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																																																											
P10.19	Продолительнось ть работы шага 8	0,0 с (мин)	☐																																																																
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	0,0%	☐																																																																
P10.21	Продолительнось ть работы шага 9	0,0 с (мин)	☐																																																																
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	0,0%	☐																																																																
P10.23	Продолительнось ть работы шага 10	0,0 с (мин)	☐																																																																
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	0,0%	☐																																																																
P10.25	Продолительнось ть работы шага 11	0,0 с (мин)	☐																																																																
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	0,0%	☐																																																																
P10.27	Продолительнось ть работы шага 12	0,0 с (мин)	☐																																																																
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	0,0%	☐																																																																
P10.29	Продолительнось ть работы шага 13	0,0 с (мин)	☐																																																																
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	0,0%	☐																																																																
P10.31	Продолительнось	0,0 с (мин)	☐																																																																

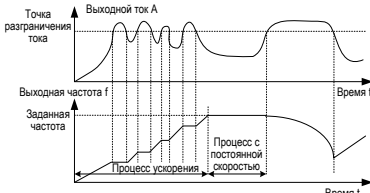
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров										По умолчанию	Изменить
	ть работы шага 14	Клемма 3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON			
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	Клемма 4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	0,0%	○	
P10.33	Продолжительность работы шага 15	Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15	0,0 с (мин)	○	
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления шагов 0~7	Описание выглядит следующим образом:										0x0000	○
		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				
		P10.35	Bit15	Bit14	7	00	01	10	11				
			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				
		Выберите соответствующее время ускорения и замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное и установите соответствующий функциональный код. Время ускорения/замедления 1 устанавливается P00.11 и P00.12. Время ускорения/замедления 2 устанавливается P08.00 и P08.01. Время ускорения/замедления 3 устанавливается P08.02 и P08.03. Время ускорения/замедления 4 устанавливается P08.04 и P08.05. Диапазон: 0x0000~0xFFFF											
P10.36	Выбор режима перезагрузки ПЛК	0: Перезагрузка с шага 0 При остановке во время работы (из-за команды остановки, неисправности или сбоя питания) после повторного запуска работа начинается с первого этапа.										0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		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.		
P10.37	Выбор единицы времени многоступенчатой скорости	0: секунда (время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах.) 1: минута (время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах.)	0	☉
P10.38	Выбор времени многошагового ускорения/замедления	Диапазон: 0~1 0: P00.11 и P00.12 1: в соответствии с P10.34 и P10.35	0	☉

Группа P11 Группа параметров защиты

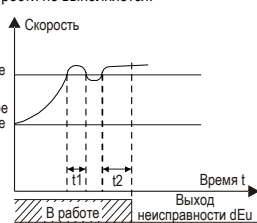
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.00	Защита от обрыва фазы	Диапазон: 0x000~0x111 Единицы: 0: Отключена защита от потери входной фазы 1: Включена защита от потери входной фазы Десятки: 0: Запретить защиту от потери выходной фазы 1: Разрешить защиту от потери выходной фазы Сотни: зарезервировано	0x011	○
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном отключении питания	0: Запрет 1: разрешение Если напряжение на шине падает до точки внезапного снижения частоты из-за сбоя питания, ПЧ уменьшает рабочую частоту, используя метод управления постоянным напряжением на шине, который переводит двигатель в генераторный режим. Регенеративная мощность может поддерживать напряжение на шине для обеспечения нормальной работы ПЧ до восстановления мощности.	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить								
		<table><tr><td>Класс напряжения</td><td>220 В</td><td>380В</td><td>660В</td></tr><tr><td>Точка снижения частоты при сбое питания</td><td>260 В</td><td>460В</td><td>800В</td></tr></table> Примечание: ✧ Эта функция позволяет избежать остановки ПЧ, которая выполняется в целях защиты при переключении сети. ✧ Необходимо отключить функцию защиты от потери входной фазы, чтобы включить функцию мгновенное снижения частоты при отключении питания.	Класс напряжения	220 В	380В	660В	Точка снижения частоты при сбое питания	260 В	460В	800В		
Класс напряжения	220 В	380В	660В									
Точка снижения частоты при сбое питания	260 В	460В	800В									
P11.02	Резерв	/	/	/								
P11.03	Защита от перенапряжения и потери скорости	0: Запрет 1: разрешение  Если напряжение на шине превышает точку защиты от потери скорости при перенапряжении, двигатель находится в генераторном режиме, и функция защиты от потери скорости при перенапряжении вступает в силу для регулирования выходной частоты (то есть потребляет ненужную регенеративную электроэнергию).	1	○								
P11.04	Уставка защиты от перенапряжения	Диапазон 380 В: 120~150% (относительно стандартного напряжения шины)	136%	○								
		Диапазон 220 В: 120~150% (относительно стандартного напряжения шины)	120%									
P11.05	Выбор ограничения 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. Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: Выбор действия с ограничением тока 0: Выбор действия с ограничением тока недействительно 1: Действие с ограничением тока действительно постоянно	0x01	◎								

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Десятики: выбор сигнала тревоги перегрузки аппаратного ограничения тока 0: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока действительна 1: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока недействительна		
P11.06	Уровень автоограничения тока	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	Ввод модели	☉
P11.07	Снижение частоты при ограничении тока	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.  Диапазон P11.06: 50,0%~200,0% (для модели G по умолчанию: 160,0%, для модели P по умолчанию: 120,0%) Диапазон P11.07: 0,00~50,00 Гц/с	10,00 Гц/с	☉
P11.08	Выбор предупреждения ПЕРЕГРУЗ/НЕДОГРУЗ ПЧ или двигателя	Диапазон: 0x000~0x1134 Единицы: 0: Предварительная тревога перегрузки/недогрузки двигателя: перегрузка определяется относительно номинального тока, недогрузка – относительно номинального тока 1: Предварительная тревога перегрузки/недогрузки ПЧ: перегрузка определяется относительно номинального тока ПЧ, недогрузка – относительно номинального тока двигателя	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		2: Предварительная тревога перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя 3: Предварительная тревога перегрузки/недогрузки двигателя: перегрузка определяется относительно номинального тока, недогрузка – относительно номинальной мощности 4: Предварительная тревога перегрузки/недогрузки ПЧ: перегрузка определяется относительно номинального тока, недогрузка – относительно номинальной мощности Десятки: 0: После предупреждающего сигнала о перегрузке/недогрузке ПЧ продолжает работать 1: После сигнала о недогрузке ПЧ продолжает работать. После ошибки о перегрузке останавливает работу. 2: После сигнала о перегрузке ПЧ продолжает работать. После ошибки о недогрузке останавливает работу. 3: После появления ошибки о перегрузке/недогрузке ПЧ останавливает работу. Сотни: 0: Обнаружение все время 1: Обнаружение при работе на постоянной скорости. Тысячи: выбор задания тока перегрузки ПЧ 0: Относится к калибровочному коэффициенту тока 1: Связано с калибровочным коэффициентом тока		
P11.09	Уровень обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке.	Если выходной ток ПЧ или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.09), а длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.10), будет выведен сигнал предварительной тревоги перегрузки.	Ввод модели	☐
P11.10	Время обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке		1,0с	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Диапазон P11.09: P11.11~200% (для модели G по умолчанию: 150%, для модели P по умолчанию: 120%) Диапазон P11.10: 0,1~3600,0 с		
P11.11	Уровень обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке	Если выходной ток ПЧ или двигателя меньше уровня обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.11), а длительность превышает время обнаружения предварительной тревоги недогрузки (P11.12), будет выведен сигнал предварительной тревоги недогрузки.	50%	○
P11.12	Время обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке	Диапазон P11.11: 0%~P11.09 Диапазон P11.12: 0,1~3600,0 с	1,0с	○
P11.13	Выбор действия выходных клемм неисправности во время неисправности	Используется для настройки действия выходных клемм неисправности при пониженном напряжении и сбросе неисправности. Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: 0: Действие при неисправности пониженного напряжения. 1: Нет действия при неисправности пониженного напряжения. Десяти: 0: Действие во время автоматического сброса. 1: Нет действия во время автоматического сброса.	0x00	○
P11.14	Уставка обнаружения отклонения скорости	Диапазон: 0,0~50,0% Используется для установки значения обнаружения отклонения скорости.	10,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.15	Задержка обнаружения отклонения скорости	Диапазон: 0,0~10,0с Примечание: если P11.15 установлен на 0,0, защита от отклонения скорости не выполняется.  Фактическое обнаруженное значение Установленное обнаруженное значение Время t В работе / Выход неисправности dEu $t_1 < t_2$, поэтому ПЧ продолжает работу $t_2 = P11.15$	2,0с	○
P11.16	Выбор автоматического снижения частоты при падении напряжения	Диапазон: 0~1 0: недействительно 1: Действительно	0	○
P11.17	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при понижении скорости при понижении напряжения	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон: 0~1000	100	○
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при понижении скорости при понижении напряжения	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон: 0~1000	40	○
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при понижении скорости при понижении напряжения	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении. Диапазон: 0~1000	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент	Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном	150	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении	напряжении. Диапазон: 0~2000		
P11.21	Коэффициент пропорциональнос ти регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон: 0~1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон: 0~1000	10	○
P11.23	Коэффициент пропорциональнос ти регулятора тока потери скорости при перенапряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон: 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: 0~2000	250	○
P11.25	Активация интегрирования перегрузки ПЧ	0: Деакт 1: Акт Когда этот параметр установлен в 0, значение времени перегрузки сбрасывается на ноль после остановки ПЧ. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает больше времени, и поэтому эффективная защита ПЧ ослабляется. Когда этот параметр установлен в 1, значение времени перегрузки не сбрасывается, а накапливается. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает меньше	1	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		времени, и, следовательно, защита по ПЧ может быть выполнена быстрее.		
P11.26	Резерв	/	/	/
P11.27	Выбор способа подавления осцилляций VF	Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: 0: Способ 1 1: Способ 2 Десятки: Резерв	0x11	☉
P11.28	Способ программного обнаружения потери входной фазы	Диапазон: 0~1 0: Обнаружение синусоидальной волны 1: Обнаружение прямоугольной волны Примечание: поскольку контроль отсутствия входной фазы реализован программно, при нагрузке соответствующего устройства ниже 60% от номинального тока существует риск, что фактическая функция не будет действовать при обрыве входной фазы. Функция обнаружения обрыва входной фазы может корректно работать только при нагрузочном токе, превышающем 60% от номинального.	1	○
P11.29	Предельное значение программного обнаружения потери входной фазы	Диапазон: 0~200,0 В Примечание: чем больше значение, тем меньше вероятность сообщения о неисправности.	40,0 В	○
P11.30	Время программного обнаружения потери входной фазы	Диапазон: 0~20,0с Примечание: чем больше значение, тем меньше вероятность сообщения о неисправности.	2,0с	○
P11.31	Действие при неисправности Группа 1	Диапазон: 0x0000~0x3313 Единицы (неисправность 11=OL1): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десятки (неисправность 12=OL2): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Сотни (неисправность 13= SPI): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 14= SPO): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Примечание: разные уровни неисправности соответствуют разным действиям при неисправности. Уровень неисправности не может быть установлен для предыдущих 10 неисправностей. Каждая последующая неисправность соответствует уровню по типу неисправности в порядке возрастания справа налево от каждого разряда единиц в шестнадцатеричном формате. Группа 1: Неисправность 11~14 Группа 2: Неисправность 15~18 Группа 3: Неисправность 19~22 Группа 4: Неисправность 23~26 Группа 5: Неисправность 27~30 Группа 6: Неисправность 31~34 Группа 7: Неисправность 35~38 Группа 8: Неисправность 39~42 Группа 9: Неисправность 43~46 Группа 10: Неисправность 47~50 Группа 11: Неисправность 51~54 Группа 12: Неисправность 55~58 Группа 13: Неисправность 59~62 Группа 14: Неисправность 63~66 Группа 15: Неисправность 67~70 Группа 16: Неисправность 71~75 Группа 17: Неисправность 75~78		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Группа 18: Неисправность 79~82 Группа 19: Неисправность 83~86 Группа 20: Неисправность 87~90		
P11.32	Действие при неисправности Группа 2	Диапазон: 0x0000~0x3300 Единицы (неисправность 15=OH1): 0: Сообщить о неисправности Десятки (неисправность 16=OH2): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 17= EF): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 18= CE): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования	0x0000	○
P11.33	Действие при неисправности Группа 3	Диапазон: 0x0000~0x3000 Единицы (неисправность 19= lIE): 0: Сообщить о неисправности Десятки (неисправность 20= tE): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 21= EEP): 0: Сообщить о неисправности Тысячи (неисправность 22= PIDE): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования	0x0000	○
P11.34	Действие при неисправности	Диапазон: 0x0000~0x3301 Единицы (неисправность 23= bCE):	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	Группа 4	0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением Десятки (неисправность 24= END): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 25= OL3): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 26= PCE): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования		
P11.35	Действие при неисправности Группа 5	Диапазон: 0x0000~0x0300 Единицы (неисправность 27= UPE): 0: Сообщить о неисправности Десятки (неисправность 28= DNE): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 29= E-DP): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 30= резерв): 0: Резерв	0x0000	○
P11.36	Действие при неисправности Группа 6	Диапазон: 0x0000~0x3003 Единицы (неисправность 31= E-CAN): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десятки (неисправность 32=ETN1): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 33= ETN2): 0: Сообщить о неисправности Тысячи (неисправность 34=dEu): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования		
P11.37	Действие при неисправности Группа 7	Диапазон: 0x0000–0x0011 Единицы (неисправность 35=STo): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением Десятки (неисправность 36= LL): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением Сотни (неисправность 37= резерв) Тысячи (неисправность 38= резерв)	0x0000	○
P11.38	Действие при неисправности Группа 8	Диапазон: 0x0000–0x0000 Единицы (неисправность 39= резерв) Десятки (неисправность 40= резерв) Сотни (неисправность 41= резерв) Тысячи (неисправность 42= резерв)	0x0000	○
P11.39	Действие при неисправности Группа 9	Диапазон: 0x0000–0x0000 Единицы (неисправность 43= резерв) Десятки (неисправность 44= резерв) Сотни (неисправность 45= резерв) Тысячи (неисправность 46= резерв)	0x0000	○
P11.40	Действие при неисправности Группа 10	Диапазон: 0x0000–0x0000 Единицы (неисправность 47= резерв) Десятки (неисправность 48= резерв)	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Сотни (неисправность 49= резерв) Тысячи (неисправность 50= резерв)		
P11.41	Действие при неисправности Группа 11	Диапазон: 0x0000–0x0000 Единицы (неисправность 51= резерв) Десятки (неисправность 52= резерв) Сотни (неисправность 53= резерв) Тысячи (неисправность 54= резерв)	0x0000	○
P11.42	Действие при неисправности Группа 12	Диапазон: 0x0000–0x3303 Единицы (неисправность 55= E-Err): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десятки (неисправность 56= резерв) Сотни (неисправность 57= E-PN): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 58= SECAN): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования	0x0000	○
P11.43	Действие при неисправности Группа 13	Диапазон: 0x0000–0x0333 Единицы (неисправность 59= OT): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Десятки (неисправность 60=F1-Er): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Сотни (неисправность 61=F2-Er): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 62= резерв)		
P11.44	Действие при неисправности Группа 14	Диапазон: 0x0000–0x0033 Единицы (неисправность 63=C1-Er): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десятки (неисправность 64=C2-Er): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Сотни (неисправность 65= резерв) Тысячи (неисправность 66= резерв)	0x0000	○
P11.45	Действие при неисправности Группа 15	Диапазон: 0x0000–0x0300 Единицы (неисправность 67= резерв) Десятки (неисправность 68= резерв) Сотни (неисправность 69=S-Er): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 70= резерв)		
P11.46	Действие при неисправности Группа 16	Диапазон: 0x0000-0x3300 Единицы (неисправность 71= резерв) Десятки (неисправность 72= резерв) Сотни (неисправность 73=замерзание) 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 74= заклинивание) 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования	0x0000	○
P11.47	Действие при неисправности Группа 17	Диапазон: 0x0000-0x3333 Единицы (неисправность 75= сухой ход) 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десятки (неисправность 76=обрыв A1): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Сотни (неисправность 77= обрыв A12):	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Тысячи (неисправность 78= обрыв AI3): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования		
P11.48	Действие при неисправности Группа 18	Диапазон: 0x0000–0x0003 Единицы (неисправность 79= разрыв водопроводной трубы): 0: Сообщить о неисправности 1: Сообщить о неисправности после остановки с замедлением 2: Предварительное предупреждение, действия выполняются согласно P11.51 3: Неисправность экранирования Десяти (неисправность 80= резерв): 0: Сообщить о неисправности Сотни (неисправность 81= резерв): 0: Резерв Тысячи (неисправность 82= резерв): 0: Сообщить о неисправности	0x0000	○
P11.49	Действие при неисправности Группа 19	Диапазон: 0x0000–0x0000 Единицы (неисправность 83= резерв) Десяти (неисправность 84= резерв) Сотни (неисправность 85= резерв) Тысячи (неисправность 86= резерв)	0x0000	○
P11.50	Действие при неисправности Группа 20	Диапазон: 0x0000–0x0000 Единицы (неисправность 87= резерв) Десяти (неисправность 88= резерв) Сотни (неисправность 89= резерв) Тысячи (неисправность 90= резерв)	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P11.51	Действие при предупреждении	Диапазон: 0~4 0: Запуск с установленной частотой 1: Запуск с выходной частотой в момент неисправности 2: Запуск на верхней предельной частоте 3: Запуск на нижней предельной частоте 4: Запуск с частотой резервного копирования при исключениях	0x0000	○
P11.52	Частота резервного копирования при исключениях	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0,00Гц	○

Группа P12 Параметры двигателя 2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P12.00	Резерв	/	/	/
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1-3000,0 кВт	Определены модели (0,4)	◎
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50,00Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	Диапазон: 1~60000rpm	Определены модели (1400)	◎
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0~1200 В	Определены модели (380)	◎
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,8~6000,0А	Определены модели (1,0)	◎
P12.06	Сопротивление статора	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Определение модели	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	асинхронного двигателя 2		(0,001)	
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,001-65,535 Ω	Определение модели (0,001)	○
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Определение модели (0,1)	○
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1~6553.5mH	Определение модели (0,1)	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,1~6553,5A	Определение модели (0,1)	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0~100,0%	80%	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0~100,0%	68%	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	Диапазон: 0,0~100,0%	57%	○
P12.14	Коэффициент магнитного	Диапазон: 0,0~100,0%	40%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	насыщения 4 для железного сердечника асинхронного двигателя 2			
P12.15~ P12.25	Резерв	/	/	/
P12.26	Двигатель 2 - Защита от перегрузки	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Двигатель с переключением частоты (без компенсации низкой скорости)	2	☉
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	Моторные перегрузки кратны $M = I_{out} / (I_n \cdot K)$ I_n - номинальный ток двигателя, I_{out} - выходной ток ПЧ, K - коэффициент защиты двигателя от перегрузки. Чем меньше K и больше значение M, тем легче защита. $M = 116\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; $M = 200\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; $M \geq 400\%$: защита будет применена немедленно. Диапазон: 20,0%~150,0%	100,0%	○
P12.28	Калибровочный коэффициент отображения мощности двигателя 2	Диапазон: 0,00~3,00	1,00	○
P12.29	Выбор отображения параметров двигателя 2	0: Отображается в зависимости от типа двигателя В этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Все параметры В этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P12.30	Системная инерция двигателя 2	Диапазон: 0,000~30,000 кг·м ²	0,000 кг·м ²	○

Группа P14 Группа функций последовательной связи

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P14.00	Коммуникационный адрес устройства	Диапазон: 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 подчиненного устройства не может быть установлен на 0.	1	○
P14.01	Настройка скорости связи	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.	4	○
P14.02	Проверка бит-четности	Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на главном контроллере. В противном случае связь прервется. 0: Нет проверки (N, 8, 1) для удаленного терминального устройства 1: Проверка четности (E, 8, 1) для удаленного терминального устройства 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для удаленного терминального устройства 3: Нет проверки (N, 8, 2) для удаленного терминального устройства	1	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		4: Проверка четности (Е, 8, 2) для удаленного терминального устройства 5: Проверка нечетности (О, 8, 2) для удаленного терминального устройства		
P14.03	Задержка ответа связи	Диапазон: 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.	5мс	○
P14.04	Время неисправности из-за превышения времени связи	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 60,0 с Когда функциональный код установлен на 0,0, время истечения времени ожидания связи недействительно. Когда данный функциональный код установлен на ненулевое значение, система сообщает об "Ошибке связи 485" (CE), если интервал между одним сеансом связи и следующим сеансом связи превышает время истечения времени ожидания связи. Обычно для него установлено значение «Недействительно». Если вы установите этот параметр в системе с постоянной связью, вы сможете отслеживать состояние связи.	0,0с	○
P14.05	Обработка ошибок связи	Диапазон: 0~3 0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Без предупреждения, продолжать работу 2: Без предупреждения и остановки, согласно способа остановки (только под управлением связи) 3: Без предупреждения и остановки, согласно способу остановки (при любом способе управления)	0	○
P14.06	Выбор действия при обработке сообщения	Диапазон: 0x000~0x111 Единицы: 0: операция записи с ответом 1: операция записи без ответа	0x000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Десятки: 0: Защита паролем недействительна 1: Защита паролем действительна Сотни: 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	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x2000	○
P14.08	Выбранный пользователем адрес настройки частоты	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x2001	○
P14.09	Время неисправности из-за превышения времени ожидания связи Modbus TCP	Диапазон: 0,0~60,0с	5,0с	○
P14.10	Активация программы обновления 485	Диапазон: 0~1 0: Деакт 1: Акт	0	◎
P14.11	Загрузить версию программного обеспечения	Диапазон: 0,00~655,35	0,00	●
P14.12~ P14.18	Резерв	/	/	/
P14.19	Управление функцией отображения адреса	Диапазон: 0x00~0x11 Единицы: функция чтения отображенного адреса 0: недействительно 1: включить Десятки: функция записи отображенного адреса 0: недействительно 1: включить	0x00	○
P14.20	2200Н: считывание отображенного	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра,	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	адреса	отображаемого на 2200H.		
P14.21	2201H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2201H.	0x0000	○
P14.22	2202H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2202H.	0x0000	○
P14.23	2203H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2203H.	0x0000	○
P14.24	2204H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2204H.	0x0000	○
P14.25	2205H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2205H.	0x0000	○
P14.26	2206H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2206H.	0x0000	○
P14.27	2207H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2207H.	0x0000	○
P14.28	2208H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2208H.	0x0000	○
P14.29	2209H: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2209H.	0x0000	○
P14.30	220AH: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 220AH.	0x0000	○
P14.31	220BH: считывание отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 220BH.	0x0000	○
P14.32	2300H: запись отображенного	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра,	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	адреса	отображаемого на 2300Н.		
P14.33	2301Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2301Н.	0x0000	○
P14.34	2302Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2302Н.	0x0000	○
P14.35	2303Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2303Н.	0x0000	○
P14.36	2304Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2304Н.	0x0000	○
P14.37	2305Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2305Н.	0x0000	○
P14.38	2306Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2306Н.	0x0000	○
P14.39	2307Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2307Н.	0x0000	○
P14.40	2308Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2308Н.	0x0000	○
P14.41	2309Н: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 2309Н.	0x0000	○
P14.42	230АН: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 230АН.	0x0000	○
P14.43	230ВН: запись отображенного адреса	Диапазон: 0x0000~0xFFFF Используется для задания адреса регистра, отображаемого на 230ВН.	0x0000	○

Группа P15 Группа функций карты расширения связи 1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P15.00	Резерв	/	/	●
P15.01	Адрес модуля	Диапазон: 0~127	2	⊙
P15.02	Прием PZD2	Диапазон: 0~31	0	○
P15.03	Прием PZD3	0: недействительно	0	○
P15.04	Прием PZD4	1: Заданная частота (0~F _{макс.} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P15.05	Прием PZD5	2: Задание PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P15.06	Прием PZD6	3: Обратная связь PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P15.07	Прием PZD7	4: Заданное значение крутящего момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя)	0	○
P15.08	Прием PZD8	5: Заданное значение верхнего предела частоты движения вперед (0~F _{max} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P15.09	Прием PZD9	6: Заданное значение верхнего предела частоты движения назад (0~F _{max} (ед. изм.: 0,01 Гц))		
P15.10	Прием PZD10	7: Верхний предел электрического крутящего момента (0~3000, 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя)		
P15.11	Прием PZD11	8: Верхний предел крутящего момента торможения (0~3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)		
P15.12	Прием PZD12	9: Команда виртуальных входных клемм, диапазон: 0x000~0x3FF		
		10: Команда виртуальной выходной клеммы, диапазон: 0x00~0x0F		
		11: Заданное значение напряжения (для разделения V/F), (0~1000, 1000 соответствует 100,0% от номинального напряжения двигателя)		
		12: Выходное заданное значение AO1 1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)		
		13: Выходное заданное значение AO2 2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)		
		14~18: Резерв		
		19: Источник установки PID1 1, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%)		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		20: Источник ОС PID1 1, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 21: Источник установки PID1 2, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 22: Источник ОС PID1 2, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 23: Источник задания PID2, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 24: Источник ОС PID2, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 25: Уровень воды вход. бассейна, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 26: Выходное заданное значение АОО 0 (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%) 27~31: Резерв		
P15.13	Отправка PZD2	Диапазон: 0~37	0	○
P15.14	Отправка PZD3	0: недействительно	0	○
P15.15	Отправка PZD4	1: Рабочая частота (*100, Гц)	0	○
P15.16	Отправка PZD5	2: Заданная частота (*100, Гц)	0	○
P15.17	Отправка PZD6	3: Напряжение шины (*10, В)	0	○
P15.18	Отправка PZD7	4: Выходное напряжение (*1, В)	0	○
P15.19	Отправка PZD8	5: Выходной ток (*10, А)	0	○
P15.20	Отправка PZD9	6: Фактическое значение выходного крутящего момента (*10, %)	0	○
P15.21	Отправка PZD10		0	○
P15.22	Отправка PZD11	7: Фактическое значение выходной мощности (*10, %)	0	○
P15.23	Отправка PZD12	8: Рабочая скорость вращения (*1, об/мин) 9: Линейная скорость движения (*1, м/с) 10: Задание частоты ramпы 11: Код неисправности 12: Значение AI1 (*100, В) 13: Значение AI2 (*100, В) 14: Значение AI3 (*100, В) 15: Значение частоты HDIA (*1000, кГц) 16: Состояние входа клеммы 17: Состояние выхода клеммы 18: Задание PID (*100, %) 19: Обратная связь PID (*100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		21~24: Резерв 25: Слово состояния 26: Значение частоты HDIB (*1000, кГц) (зарезервировано) 27: Общ. уставка PID 1 28: Общ. ОС PID 1 29: Выход PID1 30: Установленное значение PID2 31: Значение обратной связи PID2 32: Выход PID2 33~37: Резерв		
P15.24	Резерв	/	/	/
P15.25	DP Время ожидания связи[с]	Диапазон: 0,0~60,0с	5,0с	○
P15.26	Время превышения времени ожидания связи CANopen	Диапазон: 0,0~60,0с	5,0с	○
P15.27	CANopen Скорость связи	Диапазон: 0~7 0:1000k бит/с 1:800k бит/с 2: 500k бит/с 3: 250k бит/с 4:125k бит/с 5:100k бит/с 6:50k бит/с 7: 20k бит/с	3	◎
P15.28	CAN Коммуникационный Адрес	Диапазон: 0~127	1	◎
P15.29	Выбор скорости передачи данных ведущего/ведомого CAN	Диапазон: 0~5 0:50k бит/с 1:100k бит/с 2:125k бит/с 3: 250k бит/с 4:500k бит/с 5:1M бит/с	2	◎
P15.30	Время истечения времени ожидания связи	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 60,0 с	5,0с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	ведущего/ведомого CAN			
P15.31	DeviceNET Время ожидания связи (резерв)	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 60,0 с	5,0с	○
P15.32	Показать скорость связи узла (резерв)	/	/	●
P15.33	Включить опрос (резерв)	Диапазон: 0~1	1	○
P15.34	№ экз. выход. запроса (резерв)	Диапазон: 0~27 0~18: Резерв 19: ВыходПЧINVT 20: ВыходУправБазСкорODVA 21: ВыходУправСкорРасширODVA 22: ВыходУправИнерцИСкорODVA 23: ВыходУправИнерцИСкорРасширODVA 24: ВыходУправБазСкорINVT 25: ВыходУправСкорРасширINVT 26: ВыходУправИнерцИСкорINVT 27: ВыходУправИнерцИСкорРасширINVT	19	○
P15.35	№ экз. вход. запроса (резерв)	Диапазон: 0~77 0~68: Резерв 69: ВходПЧINVT 70: ВходУправБазСкорODVA 71: ВходУправСкорРасширODVA 72: ВходУправИнерцИСкорODVA 73: ВходУправИнерцИСкорРасширODVA 74: ВходУправБазСкорINVT 75: ВходУправСкорРасширINVT 76: ВходУправИнерцИСкорINVT 77: ВходУправИнерцИСкорРасширINVT	69	○
P15.36	Изменение состояния/Активация цикла (резерв)	Диапазон: 0~1	0	○
P15.37	Изменение состояния/включение цикла (резерв)	Диапазон: 0~27 0~18: Резерв 19: ВыходПЧINVT 20: ВыходУправБазСкорODVA	19	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		21: ВыходУправСкорРасширODVA 22: ВыходУправИнерцИСкорODVA 23: ВыходУправИнерцИСкорРасширODVA 24: ВыходУправБазСкорINVT 25: ВыходУправСкорРасширINVT 26: ВыходУправИнерцИСкорINVT 27: ВыходУправИнерцИСкорРасширINVT		
P15.38	Изменение состояния/включение вход. Цикла (резерв)	Диапазон: 0~77 0~68: Резерв 69: ВходПЧINVT 70: ВходУправБазСкорODVA 71: ВходУправСкорРасширODVA 72: ВходУправИнерцИСкорODVA 73: ВходУправИнерцИСкорРасширODVA 74: ВходУправБазСкорINVT 75: ВходУправСкорРасширINVT 76: ВходУправИнерцИСкорINVT 77: ВходУправИнерцИСкорРасширINVT	69	○

Группа P16 Группа функций карты расширения связи 2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P16.00~ P16.01	Резерв	/	/	/
P16.02	Ethernet IP адрес 1	Диапазон: 0~255	192	◎
P16.03	Ethernet IP адрес 2	Диапазон: 0~255	168	◎
P16.04	Ethernet IP адрес 3	Диапазон: 0~255	0	◎
P16.05	Ethernet IP адрес 4	Диапазон: 0~255	1	◎
P16.06	Код маски подсети Ethernet 1	Диапазон: 0~255	255	◎
P16.07	Код маски подсети Ethernet 2	Диапазон: 0~255	255	◎
P16.08	Код маски подсети Ethernet 3	Диапазон: 0~255	255	◎
P16.09	Код маски подсети Ethernet 4	Диапазон: 0~255	0	◎
P16.10	Ethernet-шлюз 1	Диапазон: 0~255	192	◎
P16.11	Ethernet-шлюз 2	Диапазон: 0~255	168	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P16.12	Ethernet-шлюз 3	Диапазон: 0~255	0	☉
P16.13	Ethernet-шлюз 4	Диапазон: 0~255	1	☉
P16.14	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 1	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.15	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 2	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.16	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 3	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.17	Адрес переменной мониторинга платы Ethernet 4	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.18	Время таймаута связи Ethernet- карты мониторинга (резерв)	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 60,0 с	0,0 с	○
P16.19~P16.23	Резерв	/	/	/
P16.24	Время идентификации платы расширения в слоте 1	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 600,0 с	0,0 с	○
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 600,0 с	0,0 с	○
P16.26	Время идентификации платы расширения в слоте 3 (резерв)	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 600,0 с	0,0 с	●
P16.27	Время истечения времени ожидания связи с платой расширения в слоте 1	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 600,0 с	0,0 с	○
P16.28	Время истечения	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 600,0 с	0,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	времени ожидания связи с платой расширения в слоте 2			
P16.29	Время истечения времени ожидания связи с платой расширения в слоте 3 (резерв)	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 600,0 с	0,0 с	●
P16.30	Резерв	/	/	/
P16.32	Прием PZD2	Диапазон: 0~31	0	○
P16.33	Прием PZD3	0: недействительно	0	○
P16.34	Прием PZD4	1: Заданная частота (0~F _{макс.} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P16.35	Прием PZD5	2: Источник установки PID 1, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P16.36	Прием PZD6	3: Источник ОС PID 1, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P16.37	Прием PZD7	4: Заданное значение крутящего момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя)	0	○
P16.38	Прием PZD8	5: Заданное значение верхнего предела частоты движения вперед (0~F _{max} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P16.39	Прием PZD9	6: Заданное значение верхнего предела частоты движения назад (0~F _{max} (ед. изм.: 0,01 Гц))	0	○
P16.40	Прием PZD10	7: Верхний предел электрического крутящего момента (0~3000, 1000 соответствует 100,0% от номинального тока двигателя)	0	○
P16.41	Прием PZD11	8: Верхний предел крутящего момента торможения (0~3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P16.42	Прием PZD12	9: Команда виртуальных входных клемм (0x00~0x3FF)	0	○
P16.32	Прием PZD2	10: Команда виртуальных выходных клемм (0x00~0x0F)	0	○
		11: Заданное значение напряжения (для разделения V/F), (0~1000, 1000 соответствует 100,0% от номинального напряжения двигателя)	0	○
		12: Выходное заданное значение АО1 1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)	0	○
		13: Выходное заданное значение АО2 2 (-1000~1000, 1000	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		соответствует 100,0%) 14~18: Резерв 19: Источник установки PID1 1 (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 20: Источник ОС PID1 1 (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 21: Источник установки PID1 2 (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 22: Источник ОС PID1 2 (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 23: Источник установки PID2 (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 24: Источник ОС PID2 (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 25: Уровень воды вход. бассейна (0~1000, 1000 соответствует 100,0%) 26: Выходное заданное значение АОО 0 (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%) 27~31: Резерв		
P16.43	Отправка PZD2	Диапазон: 0~37	0	○
P16.44	Отправка PZD3	0: недействительно	0	○
P16.45	Отправка PZD4	1: Рабочая частота (*100, Гц)	0	○
P16.46	Отправка PZD5	2: Заданная частота (*100, Гц)	0	○
P16.47	Отправка PZD6	3: Напряжение шины (*10, В)	0	○
P16.48	Отправка PZD7	4: Выходное напряжение (*1, В)	0	○
P16.49	Отправка PZD8	5: Выходной ток (*10, А)	0	○
P16.50	Отправка PZD9	6: Фактическое значение выходного крутящего момента (*10, %)	0	○
P16.51	Отправка PZD10	7: Фактическое значение выходной мощности (*10, %)	0	○
P16.52	Отправка PZD11	8: Рабочая скорость вращения (*1, об/мин)	0	○
P16.53	Отправка PZD12	9: Линейная скорость движения (*1, м/с) 10: Задание частоты ramпы 11: Код неисправности 12: Значение AI1 (*100, В) 13: Значение AI2 (*100, В) 14: Значение AI3 (*100, В) 15: Значение частоты HDIA (*1000, кГц) 16: Состояние входа клеммы 17: Состояние выхода клеммы	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		18: Задание PID (*100, %) 19: Обратная связь PID (*100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21~24: Резерв 25: Слово состояния 26: Резерв 27: Общ. уставка PID 1 28: Общ. ОС PID 1 29: Выход PID1 30: Установленное значение PID2 31: Значение обратной связи PID2 32: Выход PID2 33~37: Резерв		
P16.54	Время неисправности из-за превышения времени ожидания связи EtherNet IP	Диапазон: 0,0 (недействительно) - 60,0 с При ошибке связи EtherNet IP ПЧ выдает сообщение об ошибке связи EtherNet IP «E-EIP».	5,0с	○
P16.55	Скорость передачи данных EtherNet IP (резерв)	Диапазон: 0~4 0: Автоадаптация 1: Полнодуплексный 100М 2: Полудуплексный 100М 3: Полнодуплексный 10М 4: Полудуплексный 10М	0	●
P16.56~P16.57	Резерв	/	/	/
P16.58	Карта связи Industrial Ethernet IP-адрес 1	Диапазон: 0~255	192	◎
P16.59	Карта связи Industrial Ethernet IP-адрес 2	Диапазон: 0~255	168	◎
P16.60	Карта связи Industrial Ethernet IP-адрес 3	Диапазон: 0~255	0	◎
P16.61	Карта связи Industrial Ethernet IP-адрес 4	Диапазон: 0~255	20	◎
P16.62	Маска подсети	Диапазон: 0~255	255	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	карты связи Industrial Ethernet 1			
P16.63	Маска подсети карты связи Industrial Ethernet 2	Диапазон: 0~255	255	☉
P16.64	Маска подсети карты связи Industrial Ethernet 3	Диапазон: 0~255	255	☉
P16.65	Маска подсети карты связи Industrial Ethernet 4	Диапазон: 0~255	0	☉
P16.66	Шлюз карты связи Industrial Ethernet 1	Диапазон: 0~255	192	☉
P16.67	Шлюз карты связи Industrial Ethernet 2	Диапазон: 0~255	168	☉
P16.68	Шлюз карты связи Industrial Ethernet 3	Диапазон: 0~255	0	☉
P16.69	Шлюз карты связи Industrial Ethernet 4	Диапазон: 0~255	1	☉

Группа P17 Функции просмотра состояния

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P17.00	Заданная частота	Отображает текущую установленную частоту ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	50,00Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображает текущую выходную частоту ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P17.02	Установленная частота ramпы	Отображает текущую установленную частоту ramпы ПЧ. Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображает текущее выходное напряжение ПЧ. Диапазон: 0~1200 В	0В	●
P17.04	Выходной ток	Отображает текущий выходной ток ПЧ. Диапазон: 0,0~5000,0А	0,0А	●
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображает текущую скорость вращения двигателя. Диапазон: 0-65535 об/мин	0 RPM	●
P17.06	Ток момента	Отображает текущий ток крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000,0~3000,0А	0,0А	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P17.07	Ток возбуждения	Отображает текущий ток возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000,0~3000,0A	0,0A	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображает текущую мощность двигателя; 100,0% относительно номинальной мощности двигателя. Положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим. Диапазон: -300,0%~300,0% (относительно номинальной мощности двигателя)	0,0%	●
P17.09	Выходной крутящий момент двигателя	Отображает процент текущего выходного крутящего момента двигателя; 100,0% относительно номинального крутящего момента 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. Диапазон: -250,0%~250,0%	0,0%	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Отображает расчетную частоту вращения ротора двигателя при векторном условии разомкнутого контура. Диапазон: 0,00~P00.03	0,00Гц	●
P17.11	Напряжение DC шины	Отображает текущее напряжение шины постоянного тока ПЧ. Диапазон: 0,0~2000,0В	0В	●
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	Отображение состояния текущей дискретной входной клеммы ПЧ. Диапазон: 0x0000~0x003F Соответствует: резерв, HDIA, S4, S3, S2 и S1	0x0000	●
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ. Диапазон: 0x0000~0x000F Соответствует: резерв, RO1, резерв и Y1	0x0000	●
P17.14	Значение цифровой корректировки	Отображает величину регулировки на ПЧ через клеммы UP/DOWN . Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P17.15	Установленная величина	Относительно процента номинального крутящего момента данного двигателя, отображающего эталонный крутящий	0,0%	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	крутящего момента	момент. Диапазон: -300,0%~300,0%		
P17.16	Линейная скорость	Диапазон: 0~65535	0	●
P17.17	Резерв	/	/	/
P17.18	Значение подсчета	Диапазон: 0~65535	0	●
P17.19	AI1 входное напряжение	Отображает аналоговый входной сигнал AI1. Диапазон: 0,00~10,00В Примечание: если P05.50=0x11, P17.19 отображается без единиц измерения, диапазон: 0,00~20,00.	0,00В	●
P17.20	AI2 входное напряжение	Отображает аналоговый входной сигнал AI2. Диапазон: -10,00 В~10,00 В	0,00В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображает входную частоту HDIA. Диапазон: 0,000~50,000кГц	0,000кГц	●
P17.22	Входная частота HDIB (резерв)	Диапазон: 0,000~50,000кГц	0,000кГц	●
P17.23	Заданное значение PID	Отображает установленное значение PID. Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P17.24	Значение обратной связи PID	Отображает значение обратной связи PID. Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображает коэффициент мощности текущего двигателя. Диапазон: -1,00~1,00	1,00	●
P17.26	Текущая продолжительность работы	Отображает текущую продолжительность работы ПЧ. Диапазон: 0~65535мин	0 мин	●
P17.27	Текущий шаг простого ПЛК	Используется для отображения текущего шага функции простого ПЛК Диапазон: 0~15	0	●
P17.28	Выход контроллера ASR двигателя	Отображает выходное значение контроллера ASR контура скорости в режиме векторного управления. Диапазон: -300,0%~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	0,0%	●
P17.29~ P17.31	Резерв	/	/	/
P17.32	Потокосцепление двигателя	Диапазон: 0,0%~200,0%	0,0%	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P17.33	Заданный ток возбуждения	Отображает установленное значение тока возбуждения в режиме векторного управления. Диапазон: -3000,0~3000,0A	0,0A	●
P17.34	Задание тока крутящего момента	Отображает установленное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон: -3000,0~3000,0A	0,0A	●
P17.35	Входящий переменный ток линии	Отображает действительное значение входящего тока на стороне переменного тока. Диапазон: 0,0~5000,0A	0,0A	●
P17.36	Фактическое значение выходного крутящего момента	Отображает фактическое значение выходного крутящего момента ПЧ. Во время движения вперед положительное значение указывает на двигательный режим, отрицательное значение указывает на генераторный режим. Во время движения назад положительное значение указывает на генераторный режим, отрицательное значение указывает на двигательный режим. Диапазон: -3000,00 Н м~3000,0 Н м	0.0N·m	●
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	Диапазон: 0~65535	0	●
P17.38	Выход PID процесса	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,00%	●
P17.39	Функциональный код ошибки выгрузки параметров	Диапазон: 0,00~99,99	0,00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Диапазон: 0x000~0x123 Единицы: режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: Управление VF 3: Резерв Десятки: состояние управления 0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом 2: Резерв Сотни: номер двигателя 0: Двигатель 1	0x000	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		1: Двигатель 2		
P17.41	Верхний предел электрического крутящего момента	Диапазон: 0,0%~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	0,0%	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	Диапазон: 0,0%~300,0% (относительно номинального тока двигателя)	0,0%	●
P17.43	Верхний предел выходной частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P17.44	Верхний предел выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P17.45	Момент инерционной компенсации	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P17.46	Крутящий момент компенсации трения	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P17.47	Кол-во пар полюсов двигателя	Диапазон: 0~65535	0	●
P17.48	Значение подсчета перегрузки ПЧ	Диапазон: 0~65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником А	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником В	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03	0,00Гц	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P17.51	PID1 пропорциональный выход	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,00%	●
P17.52	Интегральный выход PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,00%	●
P17.53	Дифференциальный выход PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,00%	●
P17.54	Текущая пропорциональность[%]	Диапазон: 0,00~100,00%	0,00%	●
P17.55	Текущее время интегрирования	Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с	●
P17.56	Текущее дифференцирование	Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с	●
P17.57	N ₂ Устшага/степени ПЛК/ступенчатой скорости	Диапазон: 0~15	0	●
P17.58	ПикЗначПикКомп1 00Гц (ОртМеандр)	Диапазон: 0,0~300,0 В Примечание: пиковое значение составляющей 100 Гц колебания напряжения шины, обнаруженное с помощью ортогональной функции прямоугольной волны	0,0В	●
P17.59	ПикЗначПикКомп1 00Гц (ОртSin)	Диапазон: 0,0~300,0 В Примечание: пиковое значение составляющей 100 Гц колебания напряжения шины, обнаруженное с помощью ортогональной функции sin	0,0В	●
P17.60	Аналоговое напряжение панели	Диапазон: 0,00~10,00	0,00	●
P17.63	Статус слова ПЧ 3	0x0000~0xFFFF Bit0: флаг защиты работы Bit1: в работе Bit2: направление движения (1 = назад, 0 = вперед) Bit3: точечный режим Bit4: предупреждение Bit5: неисправность Bit6: приостановка работы	0x0000	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		Bit7: спящий режим Bit8: состояние PoFF Bit9: состояние пониженного напряжения при временном отключении питания Bit10: состояние потери скорости при перенапряжении Bit11: предварительное возбуждение Bit12: торможение постоянным током Bit13: идентификация параметров Bit14: слабое магнитное поле (зарезервировано) Bit15: резерв		

Группа P19 Функции просмотра состояния платы расширения

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P19.00	Тип платы расширения в слоте 1	Диапазон: 0~80 0: Нет платы 1: Резерв	0	●
P19.01	Тип платы расширения в слоте 2	2: Плата ввода-вывода 3~4: Резерв 5: Плата связи Ethernet	0	●
P19.02	Резерв	6: Плата связи DP 7~8: Резерв 9: Плата связи CANopen 10: Резерв 11: Плата связи PROFINET 12~14: Резерв 15: Плата связи "ведущий/ведомый" CAN 16: Плата связи Modbus TCP 17~20: Резерв 21: Плата связи Ethernet/IP 22~24: Резерв 25: Плата подачи воды 26~80: Резерв	/	/
P19.03	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 1	Диапазон: 0,00~655,35	0,00	●
P19.04	Версия	Диапазон: 0,00~655,35	0,00	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	программного обеспечения платы расширения в слоте 2			
P19.05	Резерв	/	/	/
P19.06	Состояние входных клемм на плате ввода-вывода расширения	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P19.07	Состояние выходных клемм на плате ввода-вывода расширения	Диапазон: 0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P19.08	Резерв	/	/	/
P19.09	Входное напряжение AI3 платы ввода-вывода расширения	Диапазон: 0,00~10,00В	0,00В	●

Группа P23 Векторное управление двигателем 2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P23.00	ПриростASR1	Параметры P23.00~P23.05 применимы только к режиму векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.02) параметры PI контура скорости: P23.00 и P23.01. Выше частоты переключения 2 (P23.05) PI-параметры контура скорости: P23.03 и P23.04. Между ними, параметры PI получаются линейным изменением двух групп параметров, как показано на следующем рисунке:	20,0	○
P23.01	Время интегрирования контура скорости 1		0,200с	○
P23.02	Нижняя частота переключения		5,00Гц	○
P23.03	ПриростASR2		20,0	○
P23.04	Время интегрирования контура скорости 2		0,200с	○
P23.05	Верхняя частота переключения		10,00Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		↑ Параметры PI Путем установки коэффициента пропорциональности и времени 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 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. Параметры PI контура скорости тесно связаны с инерцией системы. Различные характеристики нагрузки необходимо регулировать на основе параметров PI по умолчанию, чтобы удовлетворить потребности различных случаев. Диапазон P23.00: 0,0~ 200,0 Диапазон P23.01: 0,000~10,000с Диапазон P23.02 : 0,00 Гц~P23.05 Диапазон P23.03: 0,0~ 200,0 Диапазон P23.04: 0,000~10,000с Диапазон P23.05: P23.02~P00.03		
P23.06	Фильтр выхода скоростного контура	Диапазон: 0~8 (что соответствует $0\sim 2^8/10$ мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении	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.	100%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	(двигатель)	Диапазон: 50~200%		
P23.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (генераторный режим)	Примечание: ✧ Эти два параметра регулируют параметры регулирования PI токового контура, что напрямую влияет на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, пользователям не нужно менять значение по умолчанию. ✧ Применимо к режиму векторного управления без PG 0 (P00.00=0). Диапазон: 0~65535	100%	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P		1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент токового контура I		1000	○
P23.11	Дифференциальное усиление контура скорости	Диапазон: 0,00~10,00с	0,00с	○
P23.12	Высокая частота ACR Коэфф. пропорц.	В режиме векторного управления в замкнутом контуре (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотного переключения токового контура (P23.14), параметры PI токового контура равны P23.09 и P23.10; и когда частота выше порога высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура равны P23.12 и P23.13.	1000	○
P23.13	Высокая частота ACR Коэфф. интегр.		1000	○
P23.14	Порог высокочастотного переключения токового контура		100,0%	○

Группа P25 Функции входов платы ввода-вывода расширения

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P25.00	Выбор типа входа HDI3	Диапазон: 0~1 0: HDI3 для высокочастотного импульсного входа 1: HDI3 для дискретного входа	0	⊙
P25.01	Выбор функции	См. группу P05	0	⊙

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить														
	клеммы S5																	
P25.02	Выбор функции клеммы S6		0	⊙														
P25.03	Выбор функции клеммы S7		0	⊙														
P25.04	Выбор функции клеммы S8		0	⊙														
P25.05	Выбор функции клеммы S9		0	⊙														
P25.06	Выбор функции клеммы S10		0	⊙														
P25.07	Выбор функции клеммы HDI3		0	⊙														
P25.08	Выбор полярности входных клемм платы расширения	Диапазон: 0x00~0x7F Когда бит равен 0, входная клемма положительна; Когда бит установлен в 1, полярность входных клемм отрицательная. <table><tr><td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td><td>Bit5</td><td>Bit6</td></tr><tr><td>S5</td><td>S6</td><td>S7</td><td>S8</td><td>S9</td><td>S10</td><td>HDI3</td></tr></table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	S5	S6	S7	S8	S9	S10	HDI3	0x00	○
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6												
S5	S6	S7	S8	S9	S10	HDI3												
P25.09	Настройка виртуальных клемм платы расширения	Диапазон: 0x00~0x7F (0: Отключено, 1: Активация) <table><tr><td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td><td>Bit5</td><td>Bit6</td></tr><tr><td>S5</td><td>S6</td><td>S7</td><td>S8</td><td>S9</td><td>S10</td><td>HDI3</td></tr></table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	S5	S6	S7	S8	S9	S10	HDI3	0x00	⊙
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6												
S5	S6	S7	S8	S9	S10	HDI3												
P25.10	Время задержки включения клеммы HDI3	Функциональный код определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой входной клеммы при ее включении и отключении. Si Уровень электричества Si Действ. Недействительно Действ. Недействительно ← Задержка включения → ← Задержка выключения → Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с	○														
P25.11	Время задержки выключения клеммы HDI3		0,000с	○														
P25.12	Время задержки включения клеммы S5		0,000с	○														
P25.13	Время задержки выключения клеммы S5		0,000с	○														
P25.14	Время задержки включения		0,000с	○														

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	клеммы S6			
P25.15	Время задержки выключения клеммы S6		0,000с	○
P25.16	Время задержки включения клеммы S7		0,000с	○
P25.17	Время задержки выключения клеммы S7		0,000с	○
P25.18	Время задержки включения клеммы S8		0,000с	○
P25.19	Время задержки выключения клеммы S8		0,000с	○
P25.20	Время задержки включения клеммы S9		0,000с	○
P25.21	Время задержки выключения клеммы S9		0,000с	○
P25.22	Время задержки включения клеммы S10		0,000с	○
P25.23	Время задержки выключения клеммы S10		0,000с	○
P25.24	Мин. величина A13	Функциональный код определяет соотношение между аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение превышает установленный максимальный или минимальный входной диапазон, оно будет рассчитываться как максимальный или минимальный вход.	0,00В	○
P25.25	Нижний предел настройки A13		0,0%	○
P25.26	Макс. величина A13		10,00В	○
P25.27	Верхний предел настройки A13		100,0%	○
P25.28	Время входного фильтра A13		0,030с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		может отличаться. Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного применения для подробностей. На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек: Время фильтрации входа: регулировка чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа. AI3 может поддерживать вход 0~10 В/0~20 мА. Когда AI3 выбирает вход 0~20 мА, напряжение, соответствующее 20 мА, составляет 10 В. Диапазон P25.24: 0,00 В~P25.26 Диапазон P25.25: -300,0%~300,0% Диапазон P25.26: P25.24~10,00 В Диапазон P25.27: -300,0%~300,0% Диапазон P25.28: 0,000с~10,000с		
P25.29	Мин. величина AI4	Диапазон: 0,00 В~P25.31	0,00В	○
P25.30	Нижний предел настройки AI4	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%	○
P25.31	Макс. величина AI4	Диапазон: P25.29~10,00 В	10,00В	○
P25.32	Верхний предел настройки AI4	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%	○
P25.33	Время входного фильтра AI4	Диапазон: 0,000~10,000с	0,030с	○
P25.34	Выбор функции высокоскоростного импульсного	Диапазон: 0~1 0: Вход задания частоты 1: Функция подсчета	0	◎

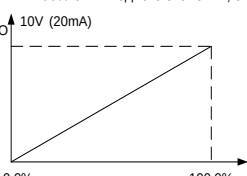
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	входа HDI3			
P25.35	Нижний предел частоты HDI3	Диапазон: 0,000 кГц~P25.37	0,000кГц	○
P25.36	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDI3	Диапазон: -300,0%~300,0%	0,0%	○
P25.37	Верхний предел частоты HDI3	Диапазон: P25.35~50,000 кГц	50,000кГц	○
P25.38	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDI3	Диапазон: -300,0%~300,0%	100,0%	○
P25.39	Время фильтрации входа частоты HDI3	Диапазон: 0,000~10,000с	0,030с	○
P25.40	Выбор типа входного сигнала AI3	Диапазон: 0~1 0:Тип напряжения 1:Тип тока	0	○
P25.41	Выбор типа входного сигнала AI4	Диапазон: 0~1 0:Тип напряжения 1:Тип тока	0	○

Группа P26 Функции выходов платы ввода-вывода расширения

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P26.00	Тип выхода HDO2	Диапазон: 0~1 0: высокочастотный импульсный выход открытого коллектора 1: выход открытого коллектора	0	◎
P26.01	Выбор выхода HDO2	То же, что P06.01	0	○
P26.02	Выбор выхода Y2		0	○
P26.03	Выбор выхода Y3		0	○
P26.04	Выбор выхода реле RO3		0	○
P26.05	Выбор выхода реле RO4		0	○
P26.06	Выбор выхода		0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить																												
	реле RO5																															
P26.07	Выбор выхода реле RO6		0	☐																												
P26.08	Выбор выхода реле RO7		0	☐																												
P26.09	Выбор выхода реле RO8		0	☐																												
P26.10	Выбор выхода реле RO9		0	☐																												
P26.11	Выбор выхода реле RO10		0	☐																												
P26.12	Выбор полярности выходных клемм платы расширения	Диапазон: 0x0000~0x1FFF Когда бит равен 0, выходная клемма имеет положительную полярность; Когда бит равен 1, выходная клемма имеет отрицательную полярность. <table><tr><td>Bit0</td><td>Bit1</td><td>Bit2</td><td>Bit3</td><td>Bit4</td><td>Bit5</td><td>Bit6</td></tr><tr><td>Y2</td><td>Y3</td><td>HDO2</td><td>RO3</td><td>RO4</td><td>RO5</td><td>RO6</td></tr><tr><td>Bit7</td><td>Bit8</td><td>Bit9</td><td>Bit10</td><td>Bit11</td><td>Bit12</td><td>/</td></tr><tr><td>RO7</td><td>RO8</td><td>RO9</td><td>RO10</td><td>RO11</td><td>RO12</td><td>/</td></tr></table>	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Y2	Y3	HDO2	RO3	RO4	RO5	RO6	Bit7	Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	/	RO7	RO8	RO9	RO10	RO11	RO12	/	0x0000	☐
Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6																										
Y2	Y3	HDO2	RO3	RO4	RO5	RO6																										
Bit7	Bit8	Bit9	Bit10	Bit11	Bit12	/																										
RO7	RO8	RO9	RO10	RO11	RO12	/																										
P26.13	Время задержки включения HDO2	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или отключаются. Y Уровень электричества Y Действ. Недействительно Действ. Недействительно Задержка включения Задержка выключения Диапазон: 0,000~50,000с	0,000с	☐																												
P26.14	Время задержки выключения HDO2		0,000с	☐																												
P26.15	Время задержки включения Y2		0,000с	☐																												
P26.16	Время задержки выключения Y2		0,000с	☐																												
P26.17	Время задержки включения Y3		0,000с	☐																												
P26.18	Время задержки выключения Y3		0,000с	☐																												
P26.19	Время задержки включения реле RO3		0,000с	☐																												
P26.20	Время задержки отключения реле		0,000с	☐																												

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	RO3			
P26.21	Время задержки включения реле RO4		0,000с	○
P26.22	Время задержки отключения реле RO4		0,000с	○
P26.23	Время задержки включения реле RO5		0,000с	○
P26.24	Время задержки отключения реле RO5		0,000с	○
P26.25	Время задержки включения реле RO6		0,000с	○
P26.26	Время задержки отключения реле RO6		0,000с	○
P26.27	Время задержки включения реле RO7		0,000с	○
P26.28	Время задержки отключения реле RO7		0,000с	○
P26.29	Время задержки включения реле RO8		0,000с	○
P26.30	Время задержки отключения реле RO8		0,000с	○
P26.31	Время задержки включения реле RO9		0,000с	○
P26.32	Время задержки отключения реле RO9		0,000с	○
P26.33	Время задержки		0,000с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	включения реле RO10			
P26.34	Время задержки отключения реле RO10		0,000с	○
P26.35	Выбор выхода AO2		0	○
P26.36	Выбор функции выхода AO3	То же, что P06.14	0	○
P26.37	Резерв		/	/
P26.38	Нижний выходной предел AO2	Указанный функциональный код определяет соответствие между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает установленный максимальный или минимальный выходной диапазон, он будет рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода. Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1мА эквивалентен напряжению 0,5В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается. 	0,0%	○
P26.39	Нижний предел соответствует выходу AO2		0,0В	○
P26.40	Верхний выходной предел AO2		100,0%	○
P26.41	Верхний предел соответствует выходу AO2		10,0В	○
P26.42	AO2 выходное время фильтрации		0,000с	○
P26.43	Нижний выходной предел AO3		0,0%	○
P26.44	Нижний предел соответствует выходу AO3		0,0В	○
P26.45	Верхний выходной предел AO3		100,0%	○
P26.46	Верхний предел соответствует выходу AO3		10,0В	○
P26.47	Время фильтрации выхода AO3		0,000с	○

Группа P28 Группа функций управления ведущий/ведомый

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P28.00	Выбор режим "ведущий/ведомый"	0: Управление "ведущий/ведомый" недействительно 1: Локальное устройство является ведущим 2: Локальное устройство является ведомым	0	☉
P28.01	Выбор данных связи "ведущий/ведомый"	0: CAN 1: Резерв	0	☉
P28.02	Режим управления "ведущий/ведомый"	Диапазон: 0x000~0x112 Единицы: выбор режима "ведущий/ведомый" 0: Режим "ведущий/ведомый" 0 Ведущее и ведомое устройства используют управление скоростью, при этом мощность сбалансирована с помощью управления снижением. 1: Режим "ведущий/ведомый" 1 Ведущее и ведомое устройства должны иметь один и тот же тип векторного управления. Когда ведущее устройство находится в режиме управления скоростью, ведомое устройство принудительно переключается на режим управления крутящим моментом. 2: Режим "ведущий/ведомый" 2 Ведомое устройство переключается из режима скорости (ведущий/ведомый режим 0) в режим крутящего момента (ведущий/ведомый режим 1) в точке частоты. Десятки: выбор источника команды запуска ведомого устройства 0: Пуск ведущего устройства 1: Определяется P00.01 Сотни: Активация ведущего/ведомого для отправки/получения данных 0: Акт 1: Деакт	0x001	☉
P28.03	Увеличение скорости ведомого устройства	Диапазон: 0,0~500,0%	100,0%	○
P28.04	Увеличение крутящего момента ведомого устройства	Диапазон: 0,0~500,0%	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P28.05	Точка частоты для переключения между режимом скорости и режимом крутящего момента	Диапазон: 0,00~10,00 Гц Примечание: действительно только для режима «ведущий/ведомый» 2.	5,00Гц	○
P28.06	Количество ведомых устройств	Диапазон: 0~15	1	◎

Группа P89 Функции просмотра состояния HVAC

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P89.00	Функция состояния HVAC	0: недействительно 1: Действительно	0	●
P89.01	Двигатель с переменной частотой вращения SN	Диапазон: 1~8 Соответствуют двигателям A~H. Для управления двигателем с фиксированной переменной частотой значение всегда равно 255	1	●
P89.02	Статус действия мультимотора	Диапазон: 0x00~0xFF Bit 0~Bit 7 соответствуют двигателям A~H. 0: Соответствующий двигатель неисправен и не может быть введен в эксплуатацию. 1: Соответствующий двигатель действителен и может быть введен в эксплуатацию.	0x00	●
P89.03	Состояние работы двигателя с частотой вращения	Диапазон: 0x00~0xFF Bit 0~Bit 7 соответствуют двигателям A~H. 0: Соответствующий двигатель останавливается 1: Соответствующий двигатель работает	0x00	●
P89.04	SN двигателя с высокой частотой, подлежащего опросу	Диапазон: 1~8	1	●
P89.05	Оставшееся время опроса двигателя с высокой частотой	Диапазон: 0,00~600,00ч	0,00 ч	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	вращения			
P89.06	SN двигателя с переменной частотой, подлежащего опросу	Диапазон: 1~8	1	●
P89.07	Оставшееся время опроса двигателя с переменной частотой	Диапазон: 0,00~600,00ч	0,00 ч	●
P89.08	Состояние PID1	Bit0: остановка Bit1: пауза Bit2: мертвая зона отклонения Bit3: инверсия полярности	0x0	●
P89.09	Текущее установленное значение PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.10	Значение обратной связи PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.11	Входной сигнал отклонения PID1	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.12	Пропорциональное выходное значение PID1	Диапазон: -1000,0%~1000,0%	0,0%	●
P89.13	Интегральное выходное значение PID1	Диапазон: -100,00%~100,00%	0,00%	●
P89.14	Дифференциальное выходное значение PID1	Диапазон: -1000,0%~1000,0%	0,0%	●
P89.15	Комплексный результат PID1	Диапазон: -100,00%~100,00%	0,00%	●
P89.16	Статус PID2	Bit0: остановка Bit1: пауза Bit2: мертвая зона отклонения Bit3: инверсия полярности	0x0	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P89.17	Текущее установленное значение PID2	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.18	Значение обратной связи PID2	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.19	Входной сигнал отклонения PID2	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.20	Пропорциональное выходное значение PID2	Диапазон: -1000,0%~1000,0%	0,0%	●
P89.21	Интегральное выходное значение PID2	Диапазон: -100,00%~100,00%	0,00%	●
P89.22	Дифференциальное выходное значение PID2	Диапазон: -1000,0%~1000,0%	0,0%	●
P89.23	Комплексный результат PID2	Диапазон: -100,0%~100,0%	0,0%	●
P89.24	Накопительное время работы двигателя A	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.25	Накопительное время работы двигателя B	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.26	Накопительное время работы двигателя C	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.27	Накопительное время работы двигателя D	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.28	Накопительное время работы двигателя E	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.29	Накопительное время работы двигателя F	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.30	Накопительное	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	время работы двигателя G			
P89.31	Накопительное время работы двигателя H	Диапазон: 0~65535 ч	0h	●
P89.32	Измерение температуры AI/AO	Диапазон: -20,0~200,0°C	0°C	●

Группа P90 Управление PID1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P90.00	Выбор единицы измерения	Диапазон: 0~21 0: МПа 1: кПа 2: Па 3: А 4: В 5: % 6: м/с 7: м/мин 8: м/ч 9: м³/с 10: м³/мин 11: м³/ч 12: кг/с 13: кг/мин 14: кг/ч 15: °C 16: °F 17: бар 18: мбар 19: л/с 20: л/мин 21: л/ч	0	◎
P90.01	Количество знаков после запятой для	Диапазон: 0~3	2	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	отображения			
P90.02	Задание максимального значения PID1	Диапазон: 0,00~30,00 По умолчанию он отображается с двумя десятичными знаками. Если изменить значение P90.01, количество знаков после запятой изменится.	10,00	○
P90.03	Опорный верхний предел PID 1	Диапазон: P90.04~P90.02	10,00	○
P90.04	Опорный нижний предел PID 1	Диапазон: 0,00~P90.03	0,00	○
P90.05	Время ускорения/замедления установленного значения PID1	Диапазон: 0,0~1000,0с	0,0 с	
P90.06	PID1 эталонный источник 1	Диапазон: 0~6 0: Цифровые настройки с панели управления (P90.07) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○
P90.07	Опорное значение PID1 панели управления 1	Диапазон: P90.04~P90.03	0,100	
P90.08	PID1 источник задания 1	Диапазон: 0~6 0: Цифровая обратная связь с панели управления (P90.09) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	
P90.09	Значение обратной связи PID1 панели управления 1	Диапазон: P90.04~P90.03	0,100	

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P90.10	Коэффициент усиления источника обратной связи 1 PID1	Диапазон: 0,000~3,000	1,000	○
P90.11	PID1 эталонный источник 2	Диапазон: 0~6 0: Цифровые настройки с панели управления (P90.12) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○
P90.12	Опорное значение PID1 панели управления 2	Диапазон: P90.04~P90.03	0,100	○
P90.13	PID1 источник задания 2	Диапазон: 0~6 0: Цифровая обратная связь с панели управления (P90.14) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○
P90.14	Значение обратной связи PID1 панели управления 2	Диапазон: P90.04~P90.03	0,100	○
P90.15	Коэффициент усиления источника обратной связи 2 PID1	Диапазон: 0,000~3,000	1,000	○
P90.16	Комбинация функций обратной связи	Диапазон: 0~7 0: Нет комбинации, источник обратной связи 1 1: Сумма источников обратной связи 1 и 2 2: Разница между источниками обратной связи 1 и 2	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		3: Среднее значение источников обратной связи 1 и 2 4: Минимум источников обратной связи 1 и 2 5: Максимальное количество источников обратной связи 1 и 2 6: Минимальная отрицательная разница или максимальная отрицательная разница между несколькими эталонными значениями При вычислении разности между эталонным источником 1 и источником обратной связи 1 и разности между эталонным источником 2 и источником обратной связи 2 отдавайте приоритет условию, в котором обратная связь больше, чем эталонная. Если есть некоторые значения обратной связи, которые превышают контрольные значения, выберите группу с максимальным значением. отрицательная разница в качестве опорного значения PID и обратной связи. Если все значения обратной связи меньше эталонных значений, выберите группу с минимальным значением положительной разницы в качестве эталона PID и обратной связи. 7: Максимальная положительная разница или минимальная отрицательная разница между несколькими эталонными значениями При вычислении разницы между эталонным источником 1 и источником обратной связи 1 и разницей между эталонным источником 2 и источником обратной связи 2 отдавайте приоритет условию, при котором обратная связь меньше эталонной. Если есть некоторые значения обратной связи, которые меньше эталонных значений, выберите группу с максимальным значением положительной разницы в качестве эталона ПИД и обратной связи. Если все значения обратной связи превышают контрольные значения, выберите группу с минимальным значением отрицательной разницы в качестве опорного значения PID и обратной связи.		
P90.17	Значение обнаружения верхнего предела	Диапазон: 0~100,0%	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	обратной связи			
P90.18	Значение обнаружения нижнего предела обратной связи	Диапазон: 0~100,0%	0,0%	☐
P90.19	Время обнаружения обратной связи	Диапазон: 0,0~3600,0с	1,0с	☐
P90.20	Время фильтрации обратной связи PID1	Диапазон: 0,000~60,000с	0,000с	☐
P90.21	Входное предельное значение отклонения PID1	Диапазон: 0,0~100,0%	100,0%	☐
P90.22	Выбор выходных характеристик	0: выход положительный PID 1: выход отрицательный PID	0	☐
P90.23	Коэффициент усиления на выходе PID1	Диапазон: 0,000~3,000	1,000	☐
P90.24	Время фильтрации выхода PID1	Диапазон: 0,000~60,000с	0,100с	☐
P90.25	Верхний предел выходного сигнала PID1	Диапазон: P90.26~100,0%	100,0%	☐
P90.26	Нижний предел выходного сигнала PID1	Диапазон: -100,0%~P90.25	0,0%	☐
P90.27	Пропорциональный коэффициент усиления	Диапазон: 0,000~60,000	1,000	☐
P90.28	Время интегрирования	Диапазон: 0,000~60,000с	5,000с	☐
P90.29	Время дифференцирования	Диапазон: 0,000~60,000с	0,000с	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P90.30	Период выборки	Диапазон: 0,001~60,000с	0,100с	○
P90.31	Мертвая зона управления PID1	Диапазон: 0,0~100,0%	0,0%	◎
P90.32	Задержка мертвой зоны	Диапазон: 0,0~300,0с PID приостанавливает регулирование, когда отклонение входного сигнала PID сохраняется в течение времени задержки сохранения мертвой зоны	1,0с	●
P90.33	Порог интегрального разделения	Диапазон: 0,0~100,0%	100,0%	○
P90.34	Дифференциальное время фильтрации	Диапазон: 0~40	10	○
P90.35	ПредОбработДифф	0: Выполнять дифференциальную обработку обратной связи с приоритетом 1: Выполнять дифференциальную обработку отклонения с приоритетом	0	○

Группа P91 Управление PID2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P91.00	Выбор единицы измерения	Диапазон: 0~21 0: МПа 1: кПа 2: Па 3: А 4: В 5: % 6: м/с 7: м/мин 8: м/ч 9: м³/с 10: м³/мин 11: м³/ч 12: кг/с 13: кг/мин 14: кг/ч 15: °C	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		16: °F 17: бар 18: мбар 19: л/с 20: л/мин 21: л/ч		
P91.01	Количество знаков после запятой для отображения	Диапазон: 0~3	2	☉
P91.02	Задание максимального значения PID2	Диапазон: 0,00~30,00 По умолчанию он отображается с двумя десятичными знаками. Если изменить значение P91.01, количество знаков после запятой изменится.	10,00	○
P91.03	Опорный верхний предел PID2	Диапазон: P91.04~P91.02	10,00	○
P91.04	Опорный нижний предел PID2	Диапазон: 0,000~P91.03	0	○
P91.05	Время ускорения/замедления установленного значения PID2	Диапазон: 0,0~1000,0с	0,0 с	○
P91.06	PID2 эталонный источник 1	0: Цифровые настройки с панели управления (P91.07) 1:A11 2:A12 3:A13 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○
P91.07	Опорное значение PID2 панели управления 1	Диапазон: P91.04~P91.03	0,100	○
P91.08	Выбор источника ОС PID2 1	0: Цифровая обратная связь с панели управления (P91.09) 1:A11 2:A12 3:A13 4: HDIA 5: Резерв	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		6: Установка платы связи		
P91.09	Значение ОС панели управления PID2 1	Диапазон: P91.04~P91.03	0,100	○
P91.10	Коэффициент усиления источника обратной связи 1 PID2	Диапазон: 0,000~3,000	1,000	○
P91.11	Значение обратной связи при запуске PID2	Диапазон: 0,00~P91.02 По умолчанию он отображается с двумя десятичными знаками. Если изменить значение P91.01, количество знаков после запятой изменится. Когда значение P91.15 равно 1 или разрешающая клемма действительна, если выходной сигнал положительный, обратная связь меньше значения этого функционального кода; если выходной сигнал отрицательный, обратная связь больше значения этого функционального кода. После того, как ситуация продлится в течение времени, указанного в P91.12, автоматически запускается PID2.	10,00	○
P91.12	Время задержки запуска PID2	Диапазон: 0,0~300,0с	1,0с	○
P91.13	Значение обратной связи остановки PID2	Диапазон: 0,00~P91.02 По умолчанию он отображается с двумя десятичными знаками. Если изменить значение P91.01, количество знаков после запятой изменится.	10,00	○
P91.14	Время задержки остановки PID2	Диапазон: 0,0~300,0с	1,0с	○
P91.15	Выбор включения PID2	0: недействительно 1: Действительно	0	○
P91.16	Резерв	/	/	/
P91.17	Значение обнаружения верхнего предела обратной связи	Диапазон: 0~100,0%	100,0%	○
P91.18	Значение обнаружения нижнего предела	Диапазон: 0~100,0%	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	обратной связи			
P91.19	Время обнаружения обратной связи	Диапазон: 0,0~3600,0с	1,0с	○
P91.20	Время фильтрации обратной связи PID2	Диапазон: 0,000~60,000с	0,000с	○
P91.21	Входное предельное значение отклонения PID2	Диапазон: 0,0~100,0%	100,0%	○
P91.22	Выбор выходных характеристик	0: выход положительный PID 1: выход отрицательный PID	0	○
P91.23	Коэффициент усиления на выходе PID2	Диапазон: 0,000~3,000	1,000	○
P91.24	Время фильтрации выхода PID2	Диапазон: 0,000~60,000с	0,000с	○
P91.25	Верхний предел выходного сигнала PID2	Диапазон: P91.26~100,0%	100,0%	○
P91.26	Нижний предел выходного сигнала PID2	Диапазон: -100,0~P91.25	0,0%	○
P91.27	Пропорциональный коэффициент усиления	Диапазон: 0,000~60,000	1,000	○
P91.28	Время интегрирования	Диапазон: 0,000~60,000с	5,000с	○
P91.29	Время дифференцирования	Диапазон: 0,000~60,000с	0,000с	○
P91.30	Период выборки	Диапазон: 0,001~60,000с	0,100с	○
P91.31	Мертвая зона управления PID2	Диапазон: 0,0~100,0%	0,0%	◎
P91.32	Задержка мертвой	Диапазон: 0,0~300,0с	1,0с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	зоны	PID приостанавливает регулирование, когда отклонение входного сигнала PID сохраняется в течение времени задержки сохранения мертвой зоны		
P91.33	Порог интегрального разделения	Диапазон: 0,0~200,0%	200,0%	☐
P91.34	Дифференциальное время фильтрации	Диапазон: 0~40	10	☐
P91.35	ПредОбработДифф	0: Выполнять дифференциальную обработку обратной связи с приоритетом 1: Выполнять дифференциальную обработку отклонения с приоритетом	0	☐

Группа P92 Часы реального времени и таймер (доступны при использовании жидкокристаллической панели)

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P92.00	Отображаемый год	Диапазон: 2020~2099 YY	2020 YY	☒
P92.01	Отображение месяца и даты	Диапазон: 01,01~12,31 MMDD	01,01 MMDD	☒
P92.02	Отображение дней недели	Диапазон: 1-7 (соответствуют понедельнику~ воскресенье)	1	☒
P92.03	Отображение часов и минут	Диапазон: 00,00~23,59 HHMM 00,00 - это самый ранний час и время суток, в то время как 23,59 - это самый поздний час и время суток.	00,00 HHMM	☒
P92.04	Установка рабочих дней	Bit 0~Bit 6 соответствуют понедельнику~ воскресенье. Настройка расписания: Понедельник: 0x01 Среда: 0x04 С понедельника по пятницу: 0x1F С субботы по воскресенье: 0x60	0	☐
P92.05	Час и минута запуска ПЧ	Диапазон: 00,00~23,59 HH.MM	00,00 HH.MM	☐
P92.06	Секунда запуска ПЧ	Диапазон: 0~59с	0с	☐
P92.07	Час и минута	Диапазон: 00,00~23,59 HH.MM	00,00	☐

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	останова ПЧ		HH.MM	
P92.08	Секунда останова ПЧ	Диапазон: 0~59с	0с	○
P92.09	Ошибка часов	0: Запрет 1: Включено	0	○
P92.10	Фактическая секунда	Диапазон: 0~59с	0с	●

Группа P94 Функция управления несколькими насосами и вентиляторами

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P94.00	Функция управления несколькими насосами и вентиляторами	Диапазон: 0~1 0: недействительно 1: Действительно	0	◎
P94.01	Выбор спящего режима	Диапазон: 0~2 0: Спящий режим по клемме 1: Спящий режим на основе рабочей частоты 2: Спящий режим на основе отклонения	0	○
P94.02	Начальная частота спящего режима	Диапазон: P00.05~P00.04 (Верхний предел частоты) Когда рабочая частота меньше или равна данному значению, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим.	5,00Гц	○
P94.03	Начальное отклонение спящего режима	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального значения PID1) Когда выходной сигнал положительный, обратная связь больше установленной, фактическая абсолютная разница превышает данное значение, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим; когда выходной сигнал отрицательный, обратная связь меньше установленной, фактическая абсолютная разница превышает данное значение, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим.	5,0%	○
P94.04	Время задержки перехода в спящий режим	Диапазон: P94.49~3600,0с	60,0с	○
P94.05	Установленное значение	Диапазон: -100.0%~100.0% (относительно установленного значения PID1)	10,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	повышения PID1			
P94.06	Максимальное время повышения	Диапазон: 0,0~6000,0с Используется для непрерывной работы ПЧ, когда рабочая частота достигает верхней предельной частоты, но значение обратной связи не может достичь заданного значения после повышения. В этой ситуации ПЧ переходит в спящий режим сразу после времени повышения.	10,0с	○
P94.07	Частота выхода из спящего режима	Диапазон: P00.05~P00.04 (Верхний предел частоты) В PID с замкнутым контуром выходной сигнал PID при выходе из спящего режима накладывается непосредственно на соответствующее значение этой частоты.	5,00Гц	○
P94.08	Отклонение выхода из спящего режима	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального значения PID1) Когда в PID с замкнутым контуром выходной сигнал положительный, обратная связь меньше установленной, фактическая абсолютная разница превышает данное значение, а продолжительность превышает P94.09, разрешается выход из спящего режима. Когда выходной сигнал отрицательный, обратная связь больше установленной, фактическая абсолютная разница превышает данное значение, а продолжительность превышает P94.09, разрешается выход из спящего режима.	5,0%	○
P94.09	Время задержки выхода из спящего режима	Диапазон: 0,0~3600,0с Минимальное время спящего режима	5,0с	○
P94.10	Режим работы двигателя с переменной частотой вращения	0: Двигатель с фиксированной переменной частотой Двигатель А - это двигатель с переменной частотой вращения. Другие двигатели являются двигателями с раб.частотой. При установке в качестве двигателя с фиксированной перем. частотой: если двигатели А-D заданы как двигатели с перем. частотой, настройка недействительна; при использовании нескольких двигателей соответствующие двигатели могут быть только двигателями с раб. частотой. При этом GD290 может формировать систему из максимум 1 двигателя с фикс. Перем. частотой и 4 двигателей с раб. частотой.	1	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
		1: Двигатель с циклической переменной частотой В соответствии со способом подключения, приведенным в приложении, используйте реле и двигатели с одинаковым количеством для достижения циклического переключения мощности /переменной частоты. При установке в качестве двигателя в цикл. перем. Частотой, как минимум два из двигателей A-D являются ПЧ-двигателями. При этом GD290 может формировать систему из максимум 4 ПЧ-двигателей.		
P94.11	Общее количество двигателей	Диапазон: 0~8 Соответствуют двигателям A~H. Порядковые номера должны быть последовательными.	1	☉
P94.12~P94.18	Резерв	/	/	/
P94.19	Допуск по давлению для добавления двигателя	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального значения PID1)	5,0%	○
P94.20	Рабочая частота для добавления двигателя	Диапазон: P94.25 (Рабочая частота для сокращения двигателя)~P00.03	50,00Гц	○
P94.21	Задержка добавления двигателя	Диапазон: 0,0~3600,0с	10,0с	○
P94.22	Частота переключения для добавления двигателя с переменной частотой	Диапазон: P00.05 (Нижний предел частоты)~P00.03	50,00Гц	○
P94.23	Время замедления двигателя с переменной частотой при добавлении двигателя с промышленной частотой	Диапазон: 0,0~300,0с	10,0с	○
P94.24	Допуск по	Диапазон: 0,0~30,0% (относительно максимального	4,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	давлению для сокращения двигателя	значения PID1)		
P94.25	Рабочая частота для сокращения двигателя	Диапазон: P00.05~P94.20 (Рабочая частота для добавления двигателя)	5,00Гц	○
P94.26	Задержка сокращения двигателя	Диапазон: 0,0~3600,0с	10,0с	○
P94.27	Выбор действия двигателя с переменной частотой при сокращении двигателя	0: Неизменная частота 1: Ускорение до рабочей частоты для добавления двигателя	1	○
P94.28	Выбор действия двигателя с переменной частотой Время ускорения	Диапазон: 0,0~300,0с	10,0с	○
P94.29	Компенсация потери давления с несколькими двигателями	0: Без компенсации 1: С компенсацией	0	○
P94.30	Контрольное значение наддува давления для одного вспомогательного двигателя	Диапазон: 0,0~100,0% (относительно установленного значения PID1)	5,0%	○
P94.31	Контрольное значение наддува давления для двух вспомогательных двигателей	Диапазон: 0,0~100,0% (относительно установленного значения PID1)	10,0%	○
P94.32	Контрольное значение наддува давления для трех	Диапазон: 0,0~100,0% (относительно установленного значения PID1)	15,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	вспомогательных двигателей			
P94.33	Резерв	/	/	/
P94.34	Цикл опроса двигателя	Диапазон: 0,0~6000.0h Автоматический опрос выполняется между двигателями с переменной частотой вращения на холостом ходу. Значение 0 указывает на отсутствие опроса.	0,0 ч	○
P94.35	Порог рабочей частоты для опроса	Диапазон: P00.05~P00.03 Когда рабочая частота превышает данное значение, опрос двигателя с переменной частотой не выполняется. В противном случае значительное изменение давления воды повлияет на водоснабжение.	45,00 Гц	○
P94.36	Время замыкания контактора	Диапазон: 0,2~100,0с Задержка начинается после подачи команды на замыкание контактора. Команда запуска ПЧ подается после задержки, так как фактическое замыкание контактора также занимает некоторое время.	0,5с	○
P94.37	Время размыкания контактора	Диапазон: 0,2~100,0с От подачи команды на размыкание контактора до фактического размыкания контактора требуется некоторое время. По истечении времени задержки ПЧ управляет двигателем для переключения на частоту питания.	0,5с	○
P94.38	Частота переключения ручного плавного запуска	Диапазон: 0,00 Гц~P00.03 Используется для проверки того, может ли двигатель работать должным образом.	50,00Гц	○
P94.39~P94.43	Резерв	/	/	/
P94.44	Значение защиты для обратной связи PID1	Диапазон: 0,0~100,0% (относительно максимального значения PID1)	10,0%	○
P94.45	Пониженное время задержки обратной связи PID1	Диапазон: 0,0~3600,0с Соответствующий выход клеммы, который устанавливается, когда значение обратной связи PID1 меньше P94.44, а продолжительность превышает P94.45.	500,0 с	○
P94.46	Значение защиты для обратной связи PID1 слишком велико	Диапазон: 0,0~100,0% (относительно максимального значения PID1)	80,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P94.47	Повышенное время задержки обратной связи PID1	Диапазон: 0,0~3600,0с Соответствующий выход клеммы, который устанавливается, когда значение обратной связи PID1 больше P94.46, а продолжительность превышает P94.47.	500,0 с	○
P94.48	Точное время аварийного замедления	Диапазон: 0,0~600,0с	2,0с	○
P94.49	Время ускорения с частотой водяного насоса	Диапазон: 0,0с~P94.04	Определены модели (2,0 с)	○
P94.50	Время замедления с частотой водяного насоса	Диапазон: 0,0с~P94.04	Определены модели (2,0 с)	○

Группа P96 Функции защиты нескольких насосов и вентиляторов

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P96.01~P96.10	Резерв	/	/	/
P96.11	Тип датчика температуры	Диапазон: 0~6 0: недействительно 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4: PTC (комбинация клемм AO+AI) 5: PTC (комбинация клемм AI1+10 B) 6: PTC (комбинация клемм AI2 +10B) Способ использования функций 1-4: выберите выходной ток для AO, подключите один конец температурного резистора к AI1 (напряжение) и AO1 (ток), а другой конец к GND. Способ использования функций 5-6: PTC- датчик подключите между выводами +10 В и AI1 или AI2.	0	○
P96.12~P96.34	Резерв	/	/	/
P96.35	Пороговое значение защиты двигателя от перегрева	Диапазон: -20,0~200,0	110,0	○
P96.36	Смещение измерения	Диапазон: -40,0~40,0	0,0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
	температуры AI/AO			
P96.37	УстВыхТокПитПостТокРТС	Диапазон: 0,000~20,000mA	4,000mA	○
P96.38	ЗначСопрТчкПредупрРТС	Диапазон: 0-60000 Ω	750 Ω	○
P96.39	ЗначСопрТчкСбросаПредупрРТС	Диапазон: 0-60000 Ω	150 Ω	○
P96.40	АктЗначСопрРТС	Диапазон: 0-60000 Ω	0 Ω	●
P96.41	Коэффициент темп.компенсации РТС AI1	Диапазон: 0~100	50	○
P96.42	Коэффициент иemp.компенсации РТС AI2	Диапазон: 0~100	50	○

7 Отслеживание неисправностей

7.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как сбросить и просмотреть историю неисправностей. В этой главе также перечислены все предупреждения и информация о неисправностях, а также возможные причины и меры по их устранению.



Только обученный и квалифицированный персонал может выполнять работу, описанную в этой главе. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в разделе «1 Особые положения по технике безопасности».

7.2 Индикация предупреждений и неисправностей

Неисправности указываются индикатором. Подробнее см. в разделе «5.3 Отображение и эксплуатация светодиодной панели (BOP-270)». Когда загорается индикатор **TRIP**, коды предупреждений или неисправностей, отображаемые на панели, указывают на то, что ПЧ находится в нештатном состоянии. С помощью информации, представленной в этой главе, можно определить причины большинства сигналов тревоги или неисправностей и принять меры по их устранению. Если вы не можете определить причину сигнала тревоги или неисправности, обратитесь в ближайший офис INVT.

7.3 Сброс неисправности

Сброс ПЧ можно выполнить различными способами, такими как кнопка **STOP/RST** на панели, через цифровой вход или с помощью отключения питания ПЧ. После устранения неисправности двигатель можно снова запустить.

7.4 История неисправностей

Функциональные коды P07.27~P07.32 записывают типы последних 6 произошедших неисправностей. Функциональные коды P07.33~P07.40, P07.41~P07.48, P07.49~P07.56 записывают данные о работе ПЧ при трех последних неисправностях.

7.5 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению

После возникновения неисправности следуйте следующим шагам:

- Шаг 1 После возникновения неисправности в ПЧ, подтвердите, отображаются ли ошибки на экране панели? Если да, обратитесь в ближайший офис INVT.
- Шаг 2 Если нет, проверьте функциональные коды группы P07, чтобы определить реальное состояние на момент возникновения неисправности.
- Шаг 3 Просмотрите таблицу ниже, проверьте наличие соответствующего аномального состояния в соответствии с конкретными мерами.
- Шаг 4 Устраните неисправность или попросите помощи у соответствующего персонала.
- Шаг 5 После подтверждения устранения неисправности, сбросьте неисправность, старт работы.

7.5.1 Содержание неисправности преобразователя частоты и меры по устранению

Примечание: Отмеченные в столбце типа неисправности цифры, например [1], [2], [3] и т. д., представляют собой коды типа неисправности ПЧ, считываемые посредством связи.

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
OU1	[1] Защита фазы U блока инвертора	- Ускорение слишком велико - Модуль IGBT поврежден; - Неправильная работа, вызванная помехами; - Плохо подсоединены провода привода; - Есть ли короткое замыкание на землю	- Увеличьте время ускорения; - Замените силовой блок; - Проверьте кабель привода. - Проверьте наличие источников сильных помех в периферийном оборудовании
OU2	[2] Защита фазы V блока инвертора		
OU3	[3] Защита фазы W блока инвертора		
OV1	[7] Перенапряжение при ускорении	- Слишком короткое время замедления - Сбой входного напряжения - Присутствует значительная обратная связь энергии - Отсутствуют компоненты торможения - Динамическое торможение отключено	- Проверьте входное питание - Проверьте, не слишком ли короткое время замедления при нагрузке или не запускается ли двигатель во время вращения - Необходимо добавить компоненты динамического торможения - Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов
OV2	[8] Перенапряжение при замедлении		
OV3	[9] Перенапряжение при постоянной скорости		
OC1	[4] Перегрузка по току при ускорении	- Ускорение/замедление происходит слишком быстро; - Недостаточное напряжение сети - Мощность ПЧ слишком мала; - Нагрузка внезапно изменяется или аномальна - Короткое замыкание на землю, отсутствует фаза на выходе - Существует сильный источник помех - Не включена защита от потери скорости при перегрузке по току	- Увеличьте время ускорения/замедления; - Проверьте входное питание - Выберите ПЧ большей мощности на одну передачу; - Проверьте, не произошло ли короткое замыкание нагрузки (короткое замыкание на землю или между линиями) или явление блокировки - Проверьте выходное соединение - Проверьте наличие сильных помех - Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов
OC2	[5] Перегрузка по току при замедлении		
OC3	[6] Перегрузка по току при постоянной скорости		
UV	[10] Неисправность - Пониженное напряжение шины	- Недостаточное напряжение сети - Не включена защита от	- Проверьте входное питание сети - Проверьте настройки соответствующих функциональных

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
		потери скорости при перенапряжении	кодов
OL1	[11] Перегрузка двигателя	- Слишком низкое напряжение сети - Некорректная настройка ном. тока двигателя - Двигатель заглох или нагрузка внезапно слишком сильно изменилась.	- Замерить напряжение сети - Перенастройте номинальный ток двигателя - Проверьте нагрузку и отрегулируйте значение форсирования крутящего момента.
OL2	[12] Перегрузка ПЧ	- Ускорение слишком велико - Перезапустите вращающийся двигатель - Слишком низкое напряжение сети - Нагрузка слишком велика - Маленький тянет большой	- Увеличьте время ускорения; - Избегайте повторного запуска после остановки - Замерить напряжение сети - Выберите ПЧ большей мощности; - Выберите подходящий двигатель
SPI	[13] Потеря фазы на входе	Отсутствует или сильно колеблется фаза R, S, T на входе	- Проверьте входное питание - Проверьте установку и проводку
SPO	[14] Потеря фазы на выходе	Потеря фазы U, V, W (или трехфазная нагрузка серьезно асимметрична)	- Проверьте выходное соединение - Проверьте двигатель и кабель
OH1	[15] Перегрев выпрямительного модуля	- Воздуховод заблокирован или вентилятор поврежден - Повышенная температура среды - Длительная перегрузка	- Прочистите воздуховод или замените вентилятор - Снизьте окружающую температуру
OH2	[16] Перегрев инверторного модуля Неисправность		
EF	[17] Внешняя неисправность	Действие входной клеммы внешней неисправности SI	Проверьте вход внешнего устройства
CE	[18] Ошибка протокола связи 485	- Неправильная настройка скорости передачи данных - Неисправность коммуникационной линии - Неверный адрес коммуникации - Коммуникация подвергается сильным	- Настройте подходящую скорость передачи данных - Проверьте коммуникационное подключение - Настройте правильный адрес коммуникации - Замените или измените подключение, чтобы улучшить

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
		помехам	помехозащищенность
ItE	[19] Ошибка обнаружения тока	● Плохой контакт разъема контрольной панели ● Устройство Холла повреждено ● Усилительная схема неисправна	● Проверьте разъем и повторно подключите провода ● Замените датчик Холла; ● Замените главную плату управления.
tE	[20] Неисправность автонастройки двигателя	● Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. Эта неисправность может возникнуть, если разница в мощности превышает пять классов мощности ● Неправильная настройка параметров двигателя ● Параметры, полученные в результате автонастройки, сильно отличаются от стандартных параметров; ● Превышено время автонастройки	● Измените модель ПЧ или установите режим VF для управления ● Правильная настройка типа двигателя и параметров шильдика ● Уменьшите нагрузку двигателя до холостого хода и повторите распознавание; ● Проверьте подключение двигателя, настройки параметров ● Проверьте, превышает ли верхняя граница частоты 2/3 номинальной частоты
EEP	[21] Неисправность работы EEPROM	● Произошла ошибка при чтении и записи параметров управления ● EEPROM поврежден	● Нажмите STOP/RST для сброса ● Замените главную плату управления.
PIDE	[22] Неисправность PID	● Обрыв OC PID ● Утрата источника обратной связи PID	● Проверьте подключение сигнального провода обратной связи PID; ● Проверьте источник питания PID
END	[24] Достижение времени работы	● Фактическое время работы ПЧ больше, чем установленное время работы.	● Попросите поставщика скорректировать установленное время работы
OL3	[25] Электронная перегрузка	● ПЧ выдает предупреждение о перегрузке в нажиме кнопку с заданным	● Проверьте точки раннего обнаружения нагрузки и перегрузки

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
		значением.	
PCE	[26] Сбой связи с панелью управления	● Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен. ● Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи. ● Неисправность цепи связи панели управления или главной платы	● Проверьте провода панели управления и убедитесь в отсутствии неисправности. ● Проверьте среду и устраните источник помех. ● Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания
UPE	[27] 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 среду и устраните источник помех. ● Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания ● Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания
DNE	[28] Ошибка выгрузки параметров	● Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен. ● Слишком длинный кабель панели управления вызывает сильные помехи. ● Ошибка хранения данных на панели управления	● Проверьте среду и устраните источник помех. ● Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания ● Повторно загрузите данные в панель управления
ETH1	[32] Короткое замыкание на землю - неисправность 1	● Выход ПЧ закорочен на землю; ● Неисправность схемы определения тока. ● Реальная установка мощности двигателя и мощность ПЧ сильно отличаются	● Проверьте, правильно ли подключен двигатель ● Замените датчик Холла; ● Замените главную плату управления. ● Перенастройте правильные параметры двигателя
ETH2	[33] Короткое замыкание на землю - неисправность 2	● Выход ПЧ закорочен на землю; ● Неисправность схемы	● Проверьте, правильно ли подключен двигатель ● Замените датчик Холла;

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
		определения тока. ● Реальная установка мощности двигателя и мощность ПЧ сильно отличаются	● Замените главную плату управления. ● Перенастройте правильные параметры двигателя
dEu	[34] Неисправность отклонения скорости	● Слишком высокая нагрузка или заклинивание	● Проверьте нагрузку, убедитесь, что нагрузка адекватна, увеличьте время обнаружения ● Проверьте, соответствуют ли параметры управления
STo	[35] Неисправность регулировки	● Параметры автонастройки некорректны ● ПЧ отсоединен от двигателя.	● Проверьте нагрузку, убедитесь, что нагрузка нормальна ● Проверьте, правильно ли установлены параметры управления ● Увеличьте время обнаружения неисправности
LL	[36] Неисправность электронной недогрузки	● ПЧ сообщает о предварительной тревоге недогрузки в соответствии со значением настройки	● Проверьте точки предупреждения о нагрузке и недостаточной нагрузке
OT	[59] Неисправность с перегревом двигателя	● Входная клемма перегрева двигателя действительна; ● Аномалия в термическом сопротивлении детектора; ● Двигатель работает в режиме перегрузки в течение длительного времени или существует аномалия	● Проверьте подключение входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57); ● Проверьте, работает ли датчик температуры нормально; ● Проверьте двигатель и проведите обслуживание
E-Err	[55] Дублирующий тип платы расширения	● Вставлены две платы расширения одного типа	● Не поддерживается одновременная вставка двух плат одного типа. Проверьте тип платы расширения и отключите одну из них после выключения питания
F1-Er	[60] Сбой идентификации платы расширения в	● Осуществляется передача данных через слот 1, но тип платы не удается	● Убедитесь, что плата расширения, вставленная в слот, поддерживается

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
	слоте 1	идентифицировать.	- После выключения питания закрепите интерфейс платы расширения и повторно включите питание, чтобы проверить наличие неисправности - Проверьте, не поврежден ли слот. Если он поврежден, замените его после выключения питания
F2-Er	[61] Сбой идентификации платы расширения в слоте 2	Осуществляется передача данных через слот 2, но тип платы не удается идентифицировать	- Убедитесь, что плата расширения, вставленная в слот, поддерживается - После выключения питания закрепите интерфейс платы расширения и повторно включите питание, чтобы проверить наличие неисправности - Проверьте, не поврежден ли слот. Если он поврежден, замените его после выключения питания
C1-Er	[63] Истечение времени ожидания связи с платой расширения в слоте 1	Отсутствует передача данных через слот 1	- Убедитесь, что плата расширения, вставленная в слот, поддерживается - После выключения питания закрепите интерфейс платы расширения и повторно включите питание, чтобы проверить наличие неисправности - Проверьте, не поврежден ли слот. Если он поврежден, замените его после выключения питания
C2-Er	[64] Истечение времени ожидания связи с платой расширения в слоте 2	Отсутствует передача данных через слот 2	- Убедитесь, что плата расширения, вставленная в слот, поддерживается - После выключения питания закрепите интерфейс платы расширения и повторно включите питание, чтобы проверить наличие неисправности

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
			Проверьте, не поврежден ли слот. Если он поврежден, замените его после выключения питания
E-DP	[29] Истечение времени ожидания связи с платой PROFIBUS	Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
E-NET	[30] Истечение времени ожидания связи с платой Ethernet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
E-CAN	[31] Истечение времени ожидания связи с платой CANopen	Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
ETH1	[32] Короткое замыкание на землю - неисправность 1	- Выход ПЧ закорочен на землю; - Неисправность схемы определения тока. - Реальная установка мощности двигателя и мощность ПЧ сильно отличаются	- Проверьте, нет ли короткого замыкания двигателя на землю и исправна ли проводка - Проверьте, в порядке ли проводка двигателя - Замените датчик Холла; - Замените главную плату управления. - Перенастройте правильные параметры двигателя
ETH2	[33] Короткое замыкание на землю - неисправность 2		
dEu	[34] 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
STo	[35] Неисправность регулировки	- Отклонение нагрузки - Неверные настройки параметров синхронного	- Проверьте на перегрузку или заклинивание - Проверьте параметры двигателя и

Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
		двигателя - Неточные параметры автонастройки двигателя - ПЧ отсоединен от двигателя. - Применение для ослабления потока	настройки обратной ЭДС - Повторно выполните автонастройку параметров двигателя - Увеличьте время обнаружения неисправности - Отрегулируйте коэффициент ослабления потока и параметры токового контура
LL	36: Неисправность при недогрузке	ПЧ сообщает о предварительной тревоге недогрузки в соответствии со значением настройки	Проверьте точки предупреждения о нагрузке и недостаточной нагрузке
E-Err	[55] Дублирующий тип платы расширения	Вставлены две платы расширения одного типа	Не поддерживается одновременная вставка двух плат расширения одного типа. Проверьте тип платы расширения и отключите одну из них после выключения питания
E-PN	[57] Истечение времени ожидания связи с платой PROFINET	Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
ESCAN	[58] Истечение времени ожидания связи с платой "ведущий/ведомый" CAN	Отсутствует передача данных между платами связи "ведущий/ведомый" CAN	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
OT	[59] Неисправность с перегревом двигателя	Перегрев на входе внешней клеммы	Проверьте температуру двигателя
F1-Er	[60] Сбой идентификации платы в слоте 1	Осуществляется передача данных через слот 1, но тип платы не удается идентифицировать.	Проверьте, не вставлена ли плата расширения, не поддерживаемая слотом
F2-Er	[61] Сбой идентификации платы в слоте 2	Осуществляется передача данных через слот 2, но тип платы не удается идентифицировать.	После выключения питания стабилизируйте интерфейс платы расширения и включите питание снова, чтобы проверить наличие неисправности
C1-Er	[63] Истечение	Отсутствует передача	Проверьте порт или слот на

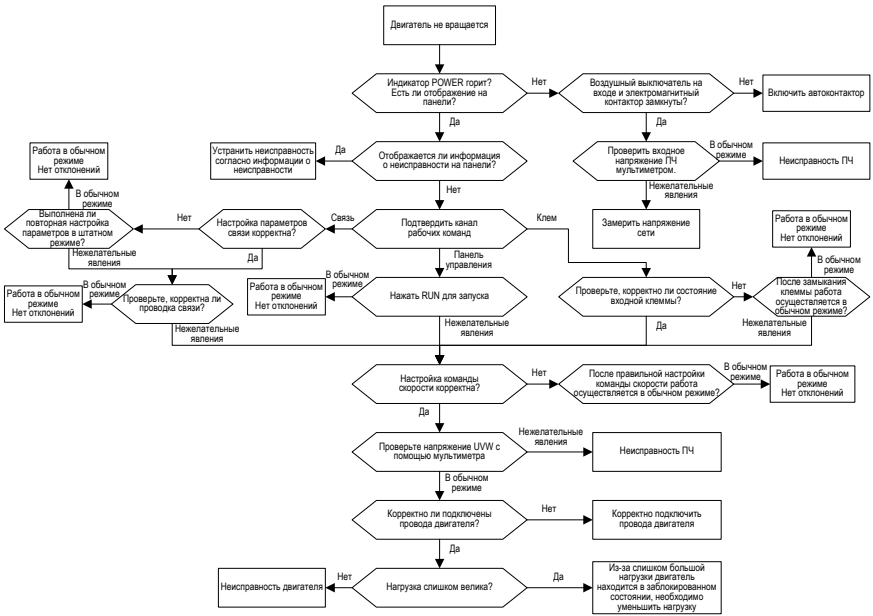
Код неисправности	Тип неисправности	возможная причина	Корректирующие меры
	времени ожидания связи с платой в слоте 1	данных через слот 1	наличие повреждений. При наличии повреждений замените их после выключения питания
C2-Er	[64] Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 2	Отсутствует передача данных через слот 2	
E-CAT	[66] Истечение времени ожидания связи с EtherCat	Отсутствует передача данных между платой связи и главным контроллером (или ПЛК)	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
S-Err	[69] Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего и ведомого устройств	Неисправность одного из ПЧ ведомого устройства CAN	Определите ПЧ ведомого устройства CAN и проанализируйте причину неисправности ПЧ
E-EIP	[70] Истечение времени ожидания связи с EtherNetIP	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи	Проверьте, не ослаблено или не отключено ли подключение платы связи
E-A1	[76] Отключение 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.
E-A2	[77] Отключение AI2	- Входной сигнал AI2 слишком низкий. - Потеря контакта в подключении AI2.	
E-A3	[78] Отключение AI3	- Входной сигнал AI3 слишком низкий. - Потеря контакта в подключении AI3.	
E-LLP	[80] Недогруз по мощности	ПЧ выдает предварительный сигнал тревоги недогрузки по заданной мощности	Проверьте точки предупреждения о нагрузке и недостаточной нагрузке

7.5.2 Другое состояние

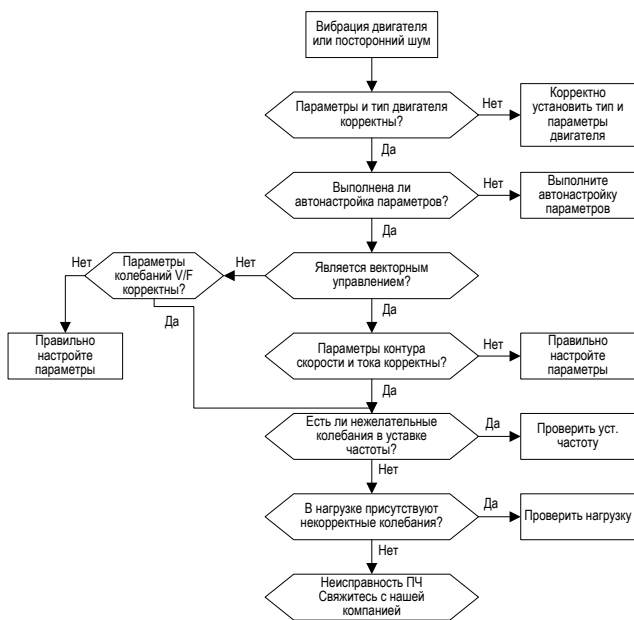
Показать код	Тип состояния	возможная причина	Корректирующие меры
PoFF	Сбой питания системы	Питание системы выключено или напряжение на шине слишком низкое	Проверьте сетевую среду

7.6 Анализ распространенных неисправностей преобразователя частоты

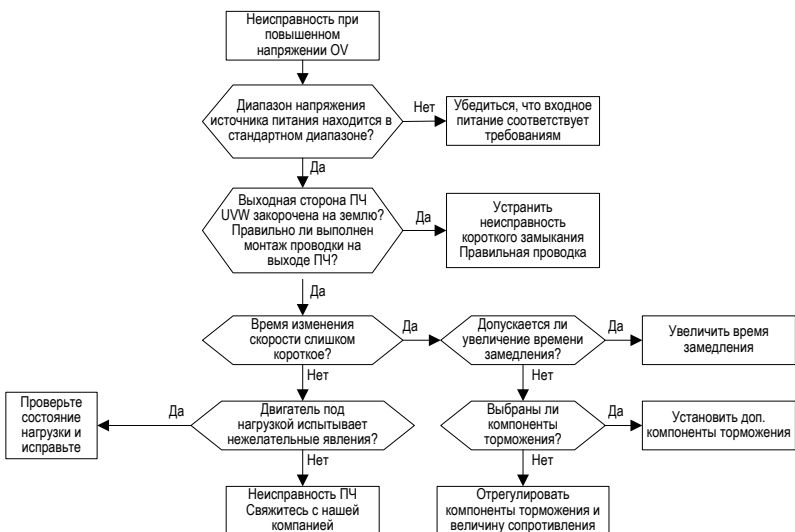
7.6.1 Двигатель не вращается



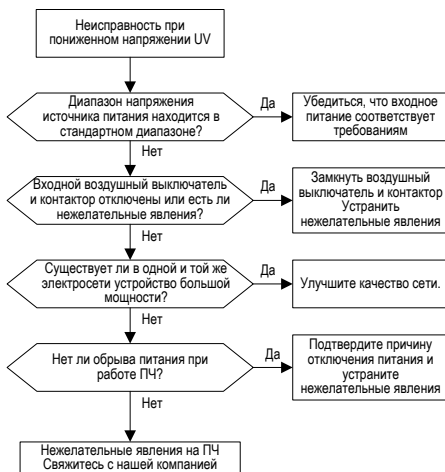
7.6.2 Вибрация двигателя



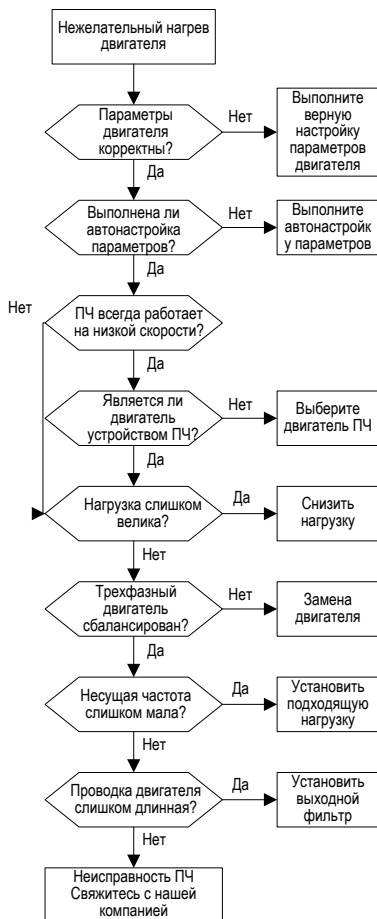
7.6.3 Перенапряжение



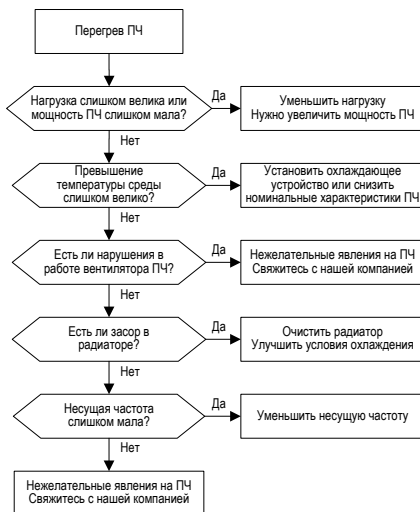
7.6.4 Неисправность при пониженном напряжении



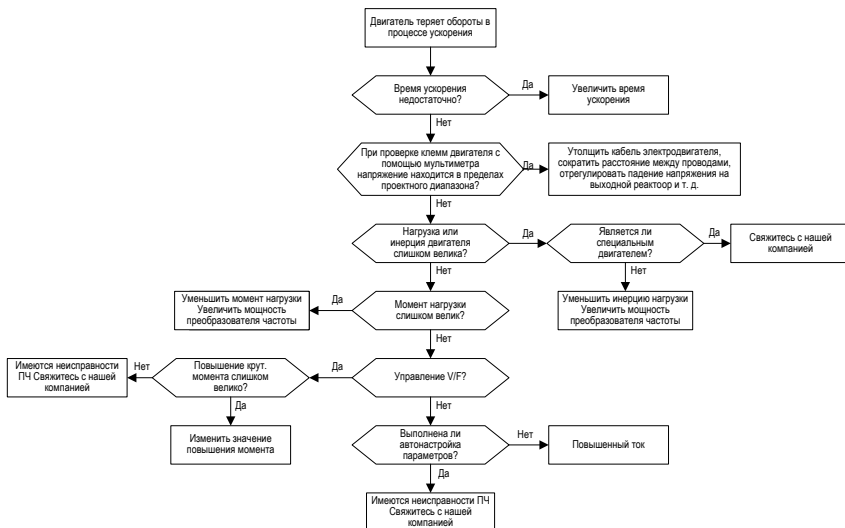
7.6.5 Аномальный нагрев двигателя



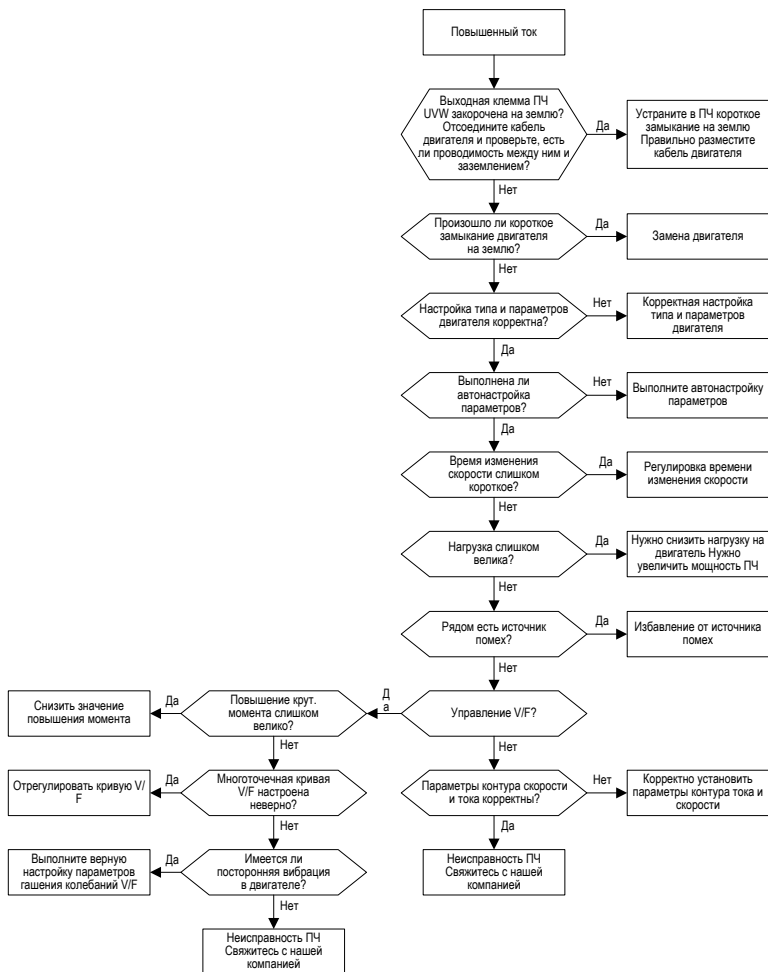
7.6.6 Перегрев ПЧ



7.6.7 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения



7.6.8 Повышенный ток



7.7 Неисправности и решения

7.7.1 Неисправности переключателей измерительных приборов и датчиков

Явление интерференции:

Сигнал датчика (давление, температура, смещение и т.д.) собирается и отображается человеко-машинным устройством. После включения ПЧ показания датчика отображаются неточно следующим образом:

1. Неправильно отображается верхний или нижний предел, например, 999 или -999.
2. Отображение значений скачкообразно (обычно происходит на датчиках давления).

3. Отображение значений стабильно, но наблюдается большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно возникает на термопарах).
4. 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.
5. Все виды приборов (например, частотомеры, амперметры и т.д.), подключенные к аналоговому выходу (АО) ПЧ, при его включении отображают значения с серьезными отклонениями на табло.
6. В системе используются бесконтактные датчики. После запуска ПЧ индикатор бесконтактного датчика мигает, а выходной уровень меняется.

Варианты решения:

1. Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии не менее 20 см от кабеля двигателя.
2. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме РЕ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления ПЧ, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между блоком заземления и клеммой РЕ было равным ниже 1,5 Ом).
3. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к сигнальному концу клеммы обратной связи датчика.
4. Попробуйте подключить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к источнику питания измерительного датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и выдерживаемое напряжение конденсатора).
5. Для устранения помех при подключении клеммы аналогового выхода ПЧ (АО) к измерителю: Если АО использует сигнал тока 0~20 мА, добавьте конденсатор емкостью 0,47 мкФ между клеммой АО на стороне ПЧ и GND; если АО использует сигнал напряжения 0~10 В, добавьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между клеммой АО на стороне ПЧ и GND.

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 С2 на входе питания ПЧ (см. D.5 Гармонический фильтр).

7.7.2 Помехи на протоколе связи 485

Анализ проблемы помех протокола связи 485 в основном направлен на такие ситуации, как задержка связи, рассинхронизация, случайное нормальное или полное отключение первоначальной нормальной связи после

запуска ПЧ.

Независимо от того, работает ПЧ или нет, нарушение связи не всегда вызвано помехами. Это можно проверить следующими способами:

1. Проверьте шину связи 485 на предмет обрыва цепи или плохого контакта.
2. Проверьте линии А или В шины связи 485 на предмет неправильного подключения.
3. Проверьте, соответствуют ли протоколы связи ПЧ и главного контроллера. Например, скорость передачи данных, проверка битов данных и другие параметры.

Если будет установлено, что нарушение связи действительно вызвано помехами, это можно проверить следующими способами.

1. Простое устранение неполадок
2. Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
3. В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте соединение в виде гирляндной цепи для подключения кабелей связи, это может улучшить помехозащищенность.
4. В сценариях применения с несколькими ПЧ проверьте и убедитесь, что приводная способность ведущего устройства достаточна.
5. Оба конца соединения нескольких устройств должны быть подключены к концевому резистору напряжением 120 Ом.

Варианты решения::

1. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления ПЧ, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и обеспечения того, чтобы сопротивление между блоком заземления и клеммой PE было равным ниже 1,5 Ом).
2. 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.
3. 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.
4. Попробуйте переставить перемычку J9 на плате управления ПЧ с контактов 1/2 на 2/3.
5. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ на конце источника питания главного контроллера (ПЛК, ЧМИ или сенсорный экран) (обратите внимание на напряжение источника питания и выдерживаемое напряжение конденсатора). Пропустите кабель L/N или +/-кабель источника питания главного контроллера через магнитное кольцо в одном направлении и сделайте 8 оборотов.

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

Явление интерференции

1. 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.

2. Мерцание индикаторов

После запуска ПЧ индикатор реле, индикатор блока питания, индикатор ПЛК и другие индикации мерцают, мигают или издают необычные звуки.

Варианты решения:

1. Проверьте и убедитесь, что кабель аварийного сигнала расположен на расстоянии более 20 см от кабеля двигателя.
2. Установите предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ между дискретной входной клеммой (S) и клеммой COM.
3. Подключите входные дискретные клеммы (S), используемые для управления запуском/остановкой, параллельно свободным входным дискретным клеммам. Если клемма S1 используется для управления запуском/остановкой, а клемма S4 свободна, тогда можно попробовать закоротить клеммы S1 и S4.

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

7.7.4 Ток утечки и устройство защиты от 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.

1. Правила выбора устройства защиты от токов замыкания на землю:

- A. 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.
- B. Для устройств защиты от токов замыкания на землю ограничение по времени срабатывания должно быть больше, для каждого следующего уровня, а разница во времени между двумя устройствами должна превышать 20 мс, например: 1 сек., 0,5 сек., 0,2 сек.
- C. 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

2. Устранение неисправности УЗО (управление ПЧ):

- А. Попробуйте снять винт подключения EMC или перемычку на «EMC/VDR» устройства, как показано на рисунке ниже.

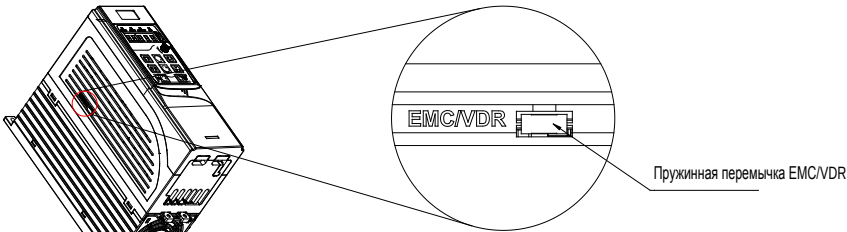


Рис. 7-1 Пружинная перемычка для замыкания Т1~Т2

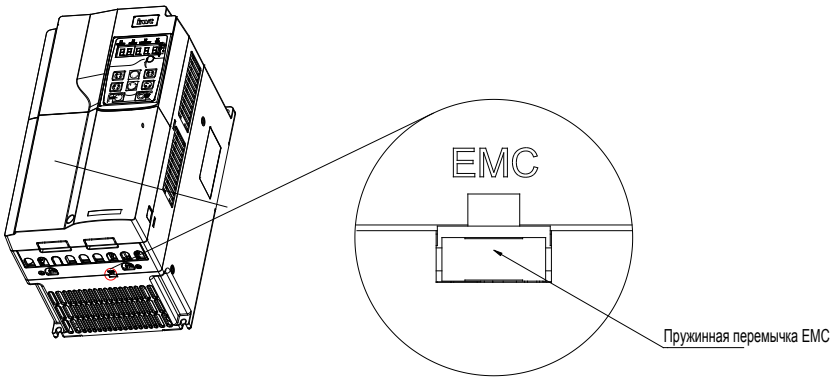


Рис. 7-2 Пружинная перемычка для замыкания Т3~Т4

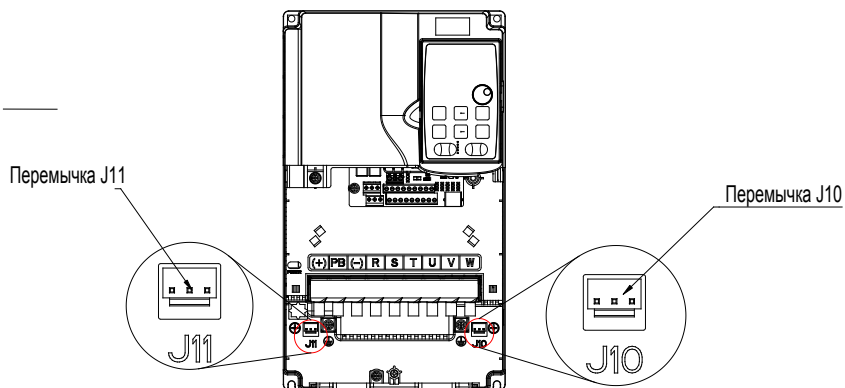


Рис. 7-3 Перемычка T5 (J10 соответствует EMC; J11 соответствует VDR)

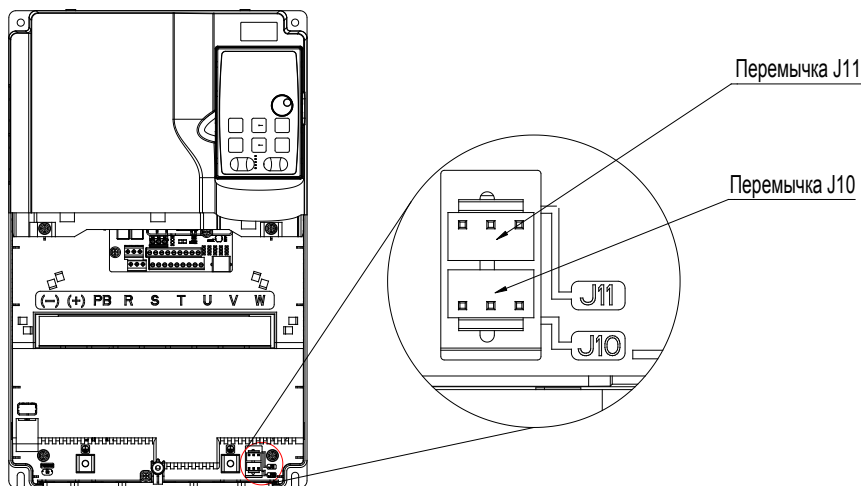


Рис. 7-4 Перемычка T6 (J10 соответствует EMC; J11 соответствует VDR)

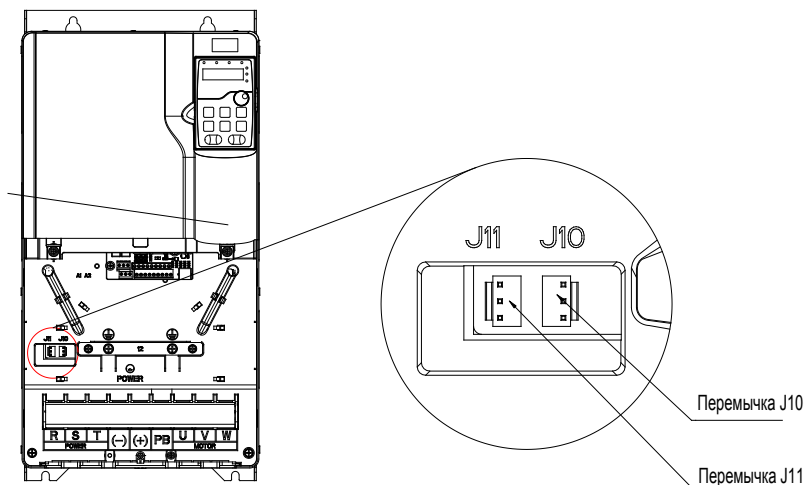


Рис. 7-5 Перемычка T7 (J10 соответствует EMC; J11 соответствует VDR)

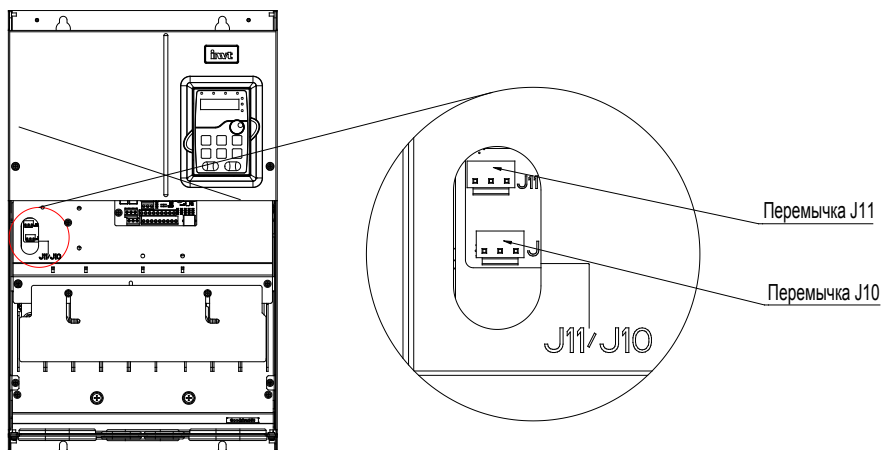


Рис. 7-6 Перемычка T8 (J10 соответствует EMC; J11 соответствует VDR)

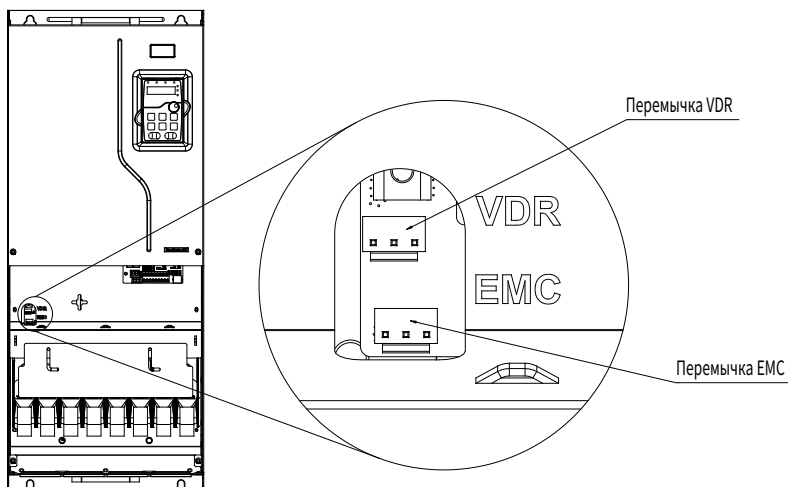


Рис. 7-7 Перемычка T9

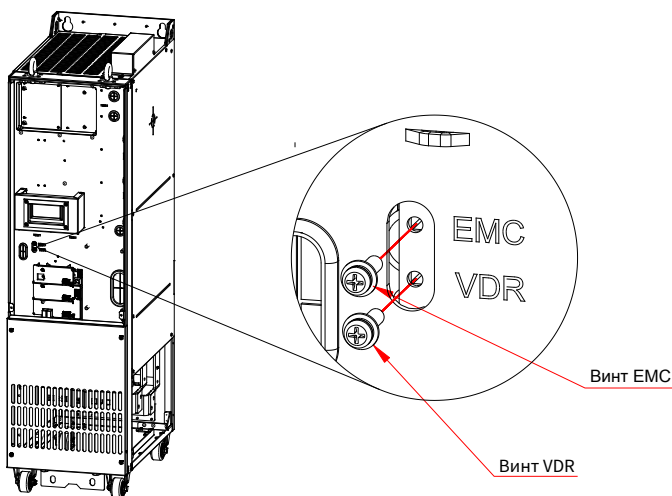


Рис. 7-8 Положение винтов T10~T12

- В. Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14=1,5).
- С. Попробуйте изменить метод модуляции на "трехфазную модуляцию и двухфазную модуляцию" (P08.40=00).
3. Решение проблемы неправильной работы устройств защиты от токов замыкания на землю (управление распределением электроэнергии в системе).

- A. Убедитесь, что кабель питания не влажный.
- B. Убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- C. Убедитесь, что на нейтральном проводе не выполнено вторичное заземление.
- D. Убедитесь, что клемма основного силового кабеля находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- E. Проверьте устройства с питанием 1PH и убедитесь, что эти устройства не используют провода заземления в качестве нейтральных проводов.
- F. Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ПЧ и кабелей двигателя.

7.7.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования

Основным проявлением этой проблемы является то, что при работающем ПЧ на внешний корпус системы передачи подается напряжение, которое может быть воспринято человеком. При прикосновении человек может 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.

Варианты решения::

1. Если у пользователя на объекте имеется заземление для распределения питания или анкерные болты для заземления, корпус аппаратного шкафа ПЧ заземляется через заземление источника питания или опорные болты.
2. Если в месте установки нет заземления, необходимо подсоединить корпус двигателя к клемме заземления PE (на ПЧ) и убедиться, что перемычка в позиции «EMC/VDR» на ПЧ замкнута.

8 Гарантия качества от нашей компании

8.1 гарантийный срок

Гарантийный срок для серии Goodrive290 составляет 24 месяцев с даты отгрузки INVT.

В течение гарантийного срока ремонт или замена деталей не повлияют на общий гарантийный срок оригинального продукта. Если гарантийный срок оригинального продукта составляет менее 3 месяцев, на отремонтированные или замененные детали по-прежнему будет действовать 3-месячный гарантийный срок.

8.2 Описание послепродажного обслуживания

Благодарим Вас за выбор продукции INVT. В ПЧ серии Goodrive290 используются самые передовые технологии передачи, а производство осуществляется под строгим и передовым контролем управления производством. В случае возникновения неисправности продукта компания Shenzhen INVT Electric Co., Ltd. и ее офисы с радостью предоставят вам своевременные и качественные услуги. Добро пожаловать, позвоните на круглосуточную национальную единую горячую линию обслуживания: 400-700-9997.

8.3 Услуги

Наша компания торжественно обещает, что с момента приобретения пользователем продукта у нашей компании (далее - производитель), пользователю будет предоставлено следующее послепродажное гарантийное обслуживание продукта.

1. На данный продукт предоставляется бесплатная гарантия сроком 24 месяцев с даты покупки пользователем у производителя (за исключением продукции, экспортируемой в зарубежные страны и регионы Гонконга, Макао и Тайваня/нестандартной продукции).
2. Если возникнут какие-либо проблемы с качеством данного продукта в течение одного месяца с момента покупки пользователем у производителя, производитель гарантирует возврат средств, замену и ремонт.
3. Если у данного товара возникнут проблемы с качеством в течение трех месяцев с момента покупки пользователем у производителя, производитель гарантирует замену и ремонт.
4. Для этого продукта предоставляется платное пожизненное обслуживание с даты покупки у производителя.
5. Отказ от ответственности: отказ продукта, вызванный следующими причинами, не покрывается 24-месячным бесплатным гарантийным обслуживанием производителя:

(1) Пользователь не выполняет правильные операции в соответствии с процедурами, указанными в «Руководстве по продукту».

(2) Пользователь ремонтирует продукт самостоятельно, не связываясь с производителем, или модифицирует продукт без разрешения, что приводит к выходу продукта из строя.

(3) Пользователь использует продукт за пределами стандартного диапазона использования продукта, что приводит к сбою продукта.

(4) Аномальное старение или неисправность компонентов продукта из-за плохих условий эксплуатации.

(5) Повреждение продукта, вызванное форс-мажорными обстоятельствами, такими как землетрясения, пожары,

ветровые и водные катастрофы, удары молний, аномальное напряжение или другие стихийные бедствия.

(6) После того, как пользователь приобрел продукт, продукт может быть поврежден из-за неправильного выбора способа транспортировки или другого вмешательства внешней силы во время транспортировки; (способ транспортировки обоснованно выбран пользователем, и компания помогает в организации процедур доставки).

6. Производитель имеет право не оказывать гарантийное обслуживание при следующих обстоятельствах:

(1) При повреждении или нечитаемости марки, товарного знака, серийного номера, заводской таблички и других знаков, указанных производителем на изделии.

(2) При неоплате Пользователем платежа в полном объеме согласно «Договору купли-продажи», подписанному обеими сторонами.

(3) Когда пользователь намеренно скрывает от поставщика послепродажного обслуживания производителя ненадлежащее использование продукта во время установки, подключения, эксплуатации, технического обслуживания или других процессов.

8.4 Ответственность

INVT и ее поставщики и дистрибьюторы не несут ответственности за какие-либо особые, косвенные или косвенные убытки, возникшие в результате использования оборудования, будь то по контракту, гарантии, халатности, правонарушениям, строгой ответственности или иным образом. К ним относятся, помимо прочего, упущенная выгода и доход, невозможность использования поставляемого оборудования и сопутствующего оборудования, капитальные затраты, затраты на замену оборудования, плата за инструменты и услуги, затраты на простой, задержки и убытки клиентов покупателя. третья сторона. Кроме того, если пользователь не предоставит убедительных доказательств, INVT и его поставщики не будут нести ответственность за определенные обвинения, такие как проблемы, вызванные использованием некачественного сырья, неправильной конструкцией или нестандартным производством.

Если у вас есть какие-либо вопросы об ПЧ INVT, обращайтесь в INVT или в связанные компании. Технические данные, информация и характеристики актуальны на момент публикации. INVT оставляет за собой право вносить изменения без предварительного уведомления.

9 Уход и обслуживание

9.1 Содержание главы

В этой главе описаны методы профилактического обслуживания ПЧ.

9.2 Регулярный осмотр

Если ПЧ установлен в среде, соответствующей требованиям, требуется минимальное техническое обслуживание. В таблице ниже представлены рекомендации относительно периодичности планового обслуживания от компании INVT.

Осматриваемый узел		Объект проверки	Метод проверки	Стандартизация инспекции
Окружающая среда		Проверка надлежащих показателей окружающей температуры, влажности, и вибраций, отсутствия пыли, инструментальные измерения газов, масляного тумана, влаги и т.д.	Визуальный осмотр	Соответствие руководству по эксплуатации изделия
		Наличие в непосредственной близости инструментов и прочих посторонних или опасных предметов	Визуальный осмотр	Вокруг нет инструментов и опасных предметов
Напряжение		Соответствие напряжения основного и управляющего контуров требованиям	Измерение с помощью мультиметра	Соответствие руководству по эксплуатации изделия
Панель управления		Разборчивость символов и индикации	Визуальный осмотр	Символы отображаются нормально
		Есть ли символы, которые отображаются не полностью?	Визуальный осмотр	Соответствие руководству по эксплуатации изделия
Главная цепь	Общие позиции	Не ослабли и не отвалились ли винты и прочие крепления?	Затяжка	Нет отклонений
		Наличие признаков деформации, трещин, повреждений или изменения цвета в результате перегрева или старения	Визуальный осмотр	Нет отклонений
		Наличие налипшей пыли и грязи	Визуальный осмотр	Нет отклонений Внимание: Изменение цвета медной шины не

Осматриваемый узел		Объект проверки	Метод проверки	Стандартизация инспекции
				свидетельствует о наличии проблемы.
	Токопроводящий провод	Наличие признаков деформации или изменения цвета проводника в результате перегрева	Визуальный осмотр	Нет отклонений
		Наличие трещин или изменение цвета защитного слоя кабеля	Визуальный осмотр	Нет отклонений
	Клеммный блок	Наличие повреждений	Визуальный осмотр	Нет отклонений
	Фильтровый конденсатор	Наличие утечки, изменения цвета, трещин и вздутия корпуса	Визуальный осмотр	Нет отклонений
		Вышел ли предохранительный клапан?	Оценка срока службы на основе информации о техническом обслуживании или измерение электростатической емкости	Нет отклонений
		Измерение электростатической емкости при необходимости	Прибор для измерения емкости	Электростатическая емкость $\geq$ начального значения*0,85.
	Резистор	Наличие следов перегрева	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр	Нет отклонений
		Наличие отключения	Визуальный осмотр или измерение с помощью мультиметра после отсоединения одного конца кабеля	Значение сопротивления находится в пределах $\pm 10\%$ от стандартного значения
	Трансформатор, реактор	Наличие аномальных вибраций, шумов и запаха	Контроль с помощью органов слуха и обоняния, визуальный осмотр	Нет отклонений
	Электромагнитный	Наличие звуков вибрации в	Проверка на слух	Нет отклонений

Осматриваемый узел		Объект проверки	Метод проверки	Стандартизация инспекции
	контактор, Реле	рабочем помещении		
		Хорошо ли соприкасаются контакты?	Визуальный осмотр	Нет отклонений
Контур управления	Печатные платы управления, коннекторы	Не ослабили ли винты и коннекторы?	Затяжка	Нет отклонений
		Наличие постороннего запаха и изменения цвета	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр	Нет отклонений
		Наличие трещин, повреждений, деформаций, следов коррозии	Визуальный осмотр	Нет отклонений
		Наличие следов утечки жидкости и деформации конденсатора	Визуальный осмотр и оценка срока службы в соответствии с данными о ТО	Нет отклонений
Система охлаждения	Вентилятор охлаждения	Наличие аномальных шумов и вибрации	Слуховой контроль, визуальный осмотр, проворачивание рукой	Плавное вращение
		Не ослабили ли винты и прочие крепления?	Затяжка	Нет отклонений
		Признаки изменения цвета в результате перегрева	Визуальный осмотр и оценка срока службы в соответствии с данными о ТО	Нет отклонений
	вентиляционный канал	Не заблокированы ли охлаждающий вентилятор, воздухозаборные и вытяжные отверстия?	Визуальный осмотр	Нет отклонений
		Отсутствие засорения посторонними предметами		

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании оборудования обратитесь в региональное представительство INVT или посетите раздел «Онлайн-консультация» на домашней странице веб-сайта компании Shenzhen INVT Electric Co., Ltd. www.invt.com.

9.3 Вентилятор охлаждения

Срок службы вентилятора охлаждения ПЧ превышает 25 000 рабочих часов. Фактический срок службы зависит от условий использования ПЧ и температуры окружающей среды.

Время работы ПЧ можно просмотреть через P07.14(совокупное время работы устройства).

Признаком скорого отказа вентилятора, как правило, является усиление шума подшипника. Если ПЧ используется в критических положениях, замените вентилятор, как только появится нехарактерный шум. Компания INVT предоставляет запчасти для вентиляторов.

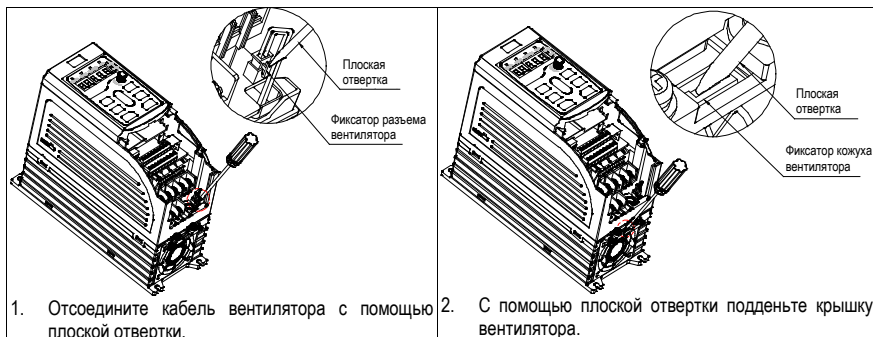
Замена вентилятора охлаждения:



Внимательно прочитайте и следуйте инструкциям в разделе «1 Особые положения по технике безопасности». Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования.

1. Отключите устройство и отсоедините источник питания переменного тока. Подождите не менее времени, указанного на корпусе ПЧ.
2. Вытащите кабель вентилятора из зажима.
3. Снимите кабель вентилятора.
4. С помощью отвертки снимите вентилятор.
5. Установите новый вентилятор в ПЧ и в обратном порядке подключите кабель к соответствующему коннектору, а затем установите ПЧ на место. Убедитесь, что направление воздушного потока вентилятора соответствует направлению воздушного потока ПЧ. См. рисунок ниже.

Замена вентиляторов контейнеров T1-T2:





Примечание: модель GD290-0R7G/1R5P-4 имеет конструкцию с естественным отводом тепла без вентилятора, поэтому не требует обслуживания вентилятора.

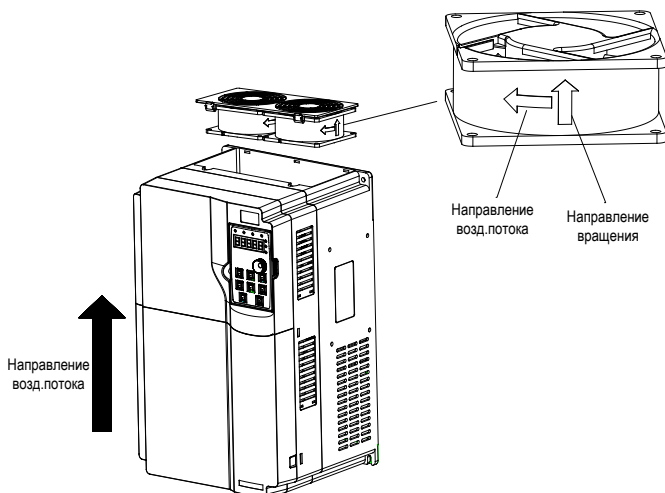


Рис. 9-1 Обслуживание вентиляторов в контейнерах T3~T9



Рис. 9-2 Обслуживание вентиляторов в контейнерах T10~T12

6. Включите источник питания.

9.4 Конденсатор

9.4.1 Восстановление конденсатора

Если ПЧ не использовался в течение длительного времени, перед началом его эксплуатации необходимо выполнить восстановление конденсатора шины постоянного тока, руководствуясь указаниями в руководстве по эксплуатации. Срок хранения отсчитывается от даты доставки.

Время	Принцип выполнения операции
Срок хранения менее 1 года	Зарядка не требуется.
Срок хранения от 1 до 2 лет	Перед первой эксплуатацией привод должен быть включен на 1 час.
Срок хранения от 2 до 3 лет	Для зарядки ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: ✧ Подавайте 25% номинального напряжения в течение 30 минут ✧ Затем подавайте 50% номинального напряжения в течение 30 минут ✧ Затем подавайте 75% номинального напряжения в течение 30 минут ✧ Затем подавайте 100% номинального напряжения в течение 30 минут
Срок хранения более 3 лет	Для зарядки ПЧ используйте источник питания с регулировкой напряжения: ✧ Подавайте 25% номинального напряжения в течение 2 часов ✧ Подавайте 50% номинального напряжения в течение 2 часов ✧ Подавайте 75% номинального напряжения в течение 2 часов ✧ Подавайте 100% номинального напряжения в течение 2 часов

Способ зарядки 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). Поскольку при зарядке конденсатору практически не требуется ток, можно использовать источник питания небольшой емкости (достаточно 2 А).

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

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

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



Рис. 9-3 Пример контура зарядки приводного механизма 380 В

9.4.2 Замена электролитического конденсатора

Внимательно ознакомьтесь с инструкциями, указанными в разделе «1 Особые положения по технике безопасности», и следуйте им. Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования.

При использовании электролитического конденсатора в ПЧ более 35 000 рабочих часов его необходимо заменить. Для уточнения способа зарядки обратитесь в региональное представительство INVT или по номеру общенациональной «горячей линии» по вопросам обслуживания (400-700-9997).

9.5 Кабель питания

Внимательно ознакомьтесь с инструкциями, указанными в разделе «1 Особые положения по технике безопасности», и следуйте им. Игнорирование правил техники безопасности может привести к травмам и смерти персонала и повреждению оборудования.

1. Остановите устройство и отключите источник питания. Подождите не менее времени, указанного на ПЧ.
2. Проверьте надежность подключения кабеля питания.
3. Включите источник питания.

10 Протокол связи

10.1 Содержание главы

В данной главе описывается протокол связи для серии Goodrive290.

Преобразователь частоты Goodrive290 оснащен интерфейсом связи RS485 и поддерживает связь «главный-подчиненный» на основе международного стандарта протокола связи Modbus. Пользователи могут обеспечить централизованное управление (установка команд управления ПЧ, рабочей частоты, изменение соответствующих параметров функций, мониторинг рабочего состояния инвертора и информации о неисправностях и т. д.) через ПК/ПЛК, главный компьютер управления и т. д. в зависимости от реальной необходимости.

10.2 Введение в протокол Modbus

Протокол Modbus - это программный протокол и универсальный язык, применяемый в электронных контроллерах. Благодаря этому протоколу контроллер может связываться с другими устройствами по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт, с его помощью управляющее оборудование разных производителей может быть объединено в промышленную сеть для централизованного мониторинга.

Протокол Modbus имеет два режима передачи: режим ASCII и режим RTU (удаленные терминальные устройства). В одной и той же сети Modbus основные параметры, такие как режим передачи, скорость передачи данных, биты данных, контрольные биты, стоповые биты и т. д. всех устройств должны быть согласованы.

Сеть Modbus представляет собой сеть управления с одним главным и несколькими подчиненными устройствами, то есть только одно устройство в одной сети Modbus является главным, а остальные устройства являются подчиненными. Ведущее устройство может общаться с ведомым устройством индивидуально или публиковать широковещательную информацию для всех ведомых устройств. Для отдельных команд доступа подчиненное устройство должно вернуть ответное сообщение; в соответствии с широковещательным сообщением, отправленным главным устройством, подчиненному устройству не нужно возвращать ответное сообщение главному устройству.

10.3 Способ применения данного преобразователя частоты

Протокол Modbus, используемый этим ПЧ, - это режим RTU, а сетевая линия - RS485.

10.3.1 RS485

Интерфейс RS485 работает в полудуплексном режиме, а сигнал данных использует дифференциальную передачу, также называемую сбалансированной передачей. Он использует пару витых пар, одна из которых определяется как А (+), а другая как В (-). Обычно положительный уровень между передающими драйверами А и В находится между +2 В и +6 В, что соответствует логической «1», а уровень между -6 В и -2 В представляет собой логический «0».

485+ на клеммной колодке ПЧ соответствует А, а 485- соответствует В.

Скорость передачи данных (P14.01) обозначает количество двоичных битов, передаваемых за одну секунду, и ее единица измерения - бит в секунду (бит/с). Чем выше установлена скорость передачи данных, тем выше скорость передачи и хуже защита от помех. При использовании витой пары сечением 0,56 мм (24AWG) в качестве кабеля

связи максимальное расстояние передачи составляет следующее в зависимости от скорости передачи данных:

Скорость передачи данных	Максимальное расстояние передачи	Скорость передачи данных	Максимальное расстояние передачи
2400 бит/с	1800 м	9600 бит/с	800 м
4800 бит/с	1200 м	19200 бит/с	600 м

Для связи RS485 на большие расстояния рекомендуется использовать экранированные кабели, а экранирующий слой использовать в качестве заземляющего провода.

Когда оборудование небольшое и расстояние небольшое, вся сеть может работать хорошо без добавления терминального резистора нагрузки, но производительность будет снижаться по мере увеличения расстояния, поэтому, когда расстояние больше, рекомендуется использовать терминальный резистор сопротивлением 120 Ом.

10.3.1.1 Автономное приложение

Рис. 10-1 - это схема полевой проводки Modbus, состоящая из одного ПЧ и ПК. Поскольку компьютеры обычно не имеют интерфейса RS485, интерфейс RS232 или интерфейс USB, поставляемый с компьютером, необходимо преобразовать в RS485 с помощью преобразователя. Подключите клемму A RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ПЧ, а клемму B RS485 - к порту 485- на клеммной колодке ПЧ. Рекомендуется использовать экранированную витую пару. При использовании преобразователя RS232-RS485, когда интерфейс RS232 компьютера подключен к интерфейсу RS232 преобразователя RS232-RS485, длина линии должна быть как можно короче, а самая длинная линия не должна превышать 15 м. Рекомендуется подключить преобразователь RS232-RS485 непосредственно к компьютеру. Аналогично, при использовании преобразователя USB-RS485 линия должна быть как можно короче.

После подключения линий выберите правильный порт на компьютере (порт, подключенный к преобразователю RS232-RS485, например COM1), и установите основные параметры, такие как скорость передачи данных и проверка битов данных, в соответствии с преобразователем частоты. последовательный.

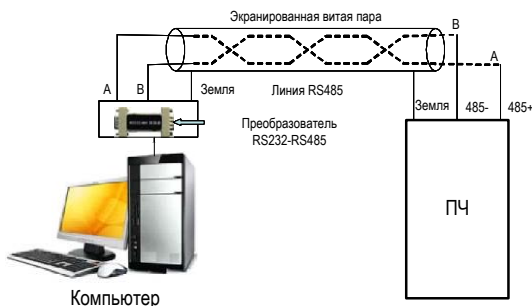


Рис. 10-1 Физическая проводка для автономного использования RS485

10.3.1.2 Многомашинное приложение

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

Стандарт промышленной шины RS485 требует шлейфового соединения между устройствами, и оба конца должны быть подключены к оконечным резисторам сопротивлением 120 Ом, как показано на Рис. 10-2. Рис. 10-3- это упрощенная схема соединения. Рис. 10-4 – изображение для практического применения.

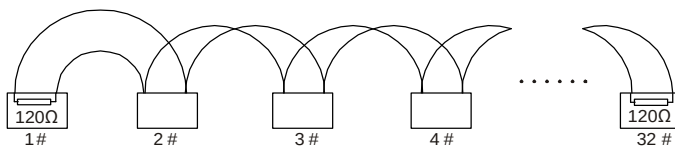


Рис. 10-2 Схема последовательного соединения

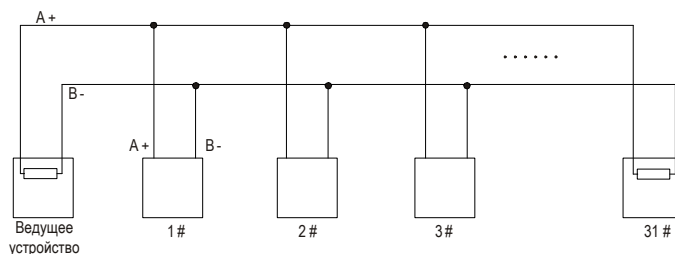


Рис. 10-3 Упрощенная схема последовательного соединения

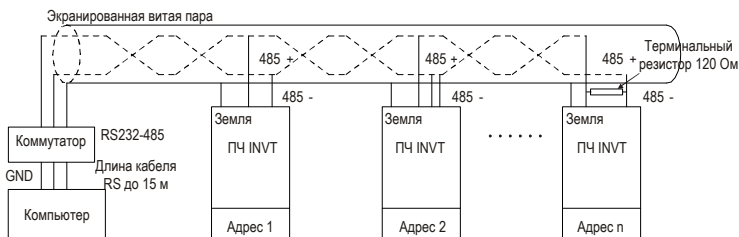


Рис. 10-4 Схема применения последовательного соединения

Рис. 10-5 Это схема соединения звездой. В этом случае два устройства, наиболее удаленные друг от друга на линии, должны быть подключены к терминальному резистору (устройства 1 и 15).

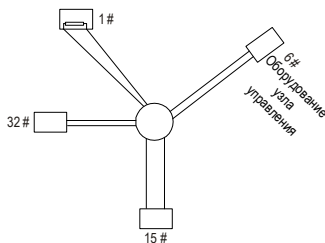


Рис. 10-5 Схема соединения звездой

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

10.3.2 Режим РТУ

10.3.2.1 Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на обмен данными в режиме RTU в сети Modbus, каждый 8-битный байт сообщения содержит два 4-битных шестнадцатеричных символа. Основное преимущество этого метода заключается в том, что при той же скорости передачи данных можно передать больше данных, чем при использовании метода ASCII.

Система кодов

- 1 стартовый бит.
- 7 или 8 бит данных, причем первым отправляется младший бит. 8-битный двоичный файл, каждое 8-битное поле кадра содержит два шестнадцатеричных символа (0...9, A...F).
- 1 бит четности, без проверки - отсутствует.
- 1 стоповый бит (с проверкой), 2 бита (без проверки).

домен обнаружения ошибок

- CRC (обнаружение избыточности цикла).

Формат данных описан в следующей таблице:

11-битный символьный кадр (Bit1~Bit8 — биты данных):

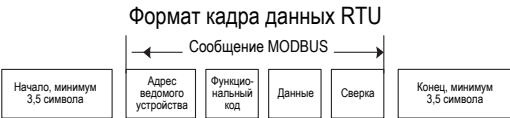
стартовый бит	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Бит четности	Стоповый бит
------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	-----------------

10-битный символьный кадр (Bit1~Bit7 — биты данных):

стартовый бит	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Бит четности	Стоповый бит
------------------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	-----------------

В символьном кадре действительно важны биты данных. Стартовый бит, контрольный бит и стоповый бит добавляются только для правильной передачи битов данных на другое устройство. В реальных приложениях биты данных, контроль четности и стоповые биты должны быть согласованными.

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



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

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 подчиненного устройства; 06H: Запись параметров подчиненного устройства
поле данных DATA (N-1) DATA (0)	2*N байт данных, эта часть является основным содержанием связи, Это также ядро обмена данными при общении.
CRC CHK младший бит	Значение проверки: CRC проверочное значение (16Bit)
CRC CHK старший бит	
Конец кадра END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

10.3.2.2 Метод проверки ошибок кадра связи RTU

В процессе передачи данных иногда возникают ошибки данных из-за различных факторов. Без проверки устройство, получающее данные, не будет знать, что информация неверна, и может отреагировать некорректно. Этот неверный ответ может иметь серьезные последствия, поэтому информацию необходимо проверить.

Идея проверки заключается в том, что отправитель вычисляет результат на основе отправленных данных по фиксированному алгоритму, добавляет результат в конец сообщения и отправляет его вместе. После получения информации получатель вычисляет результат на основе данных на основе этого алгоритма, а затем сравнивает этот результат с результатом, отправленным отправителем. Если результаты сравнения совпадают, это доказывает, что информация верна, в противном случае считается, что информация неверна.

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).

Проверка битов байта (проверка четности)

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

Проверка четности: четный бит добавляется перед передачей данных, чтобы указать, является ли количество

единиц в передаваемых данных нечетным или четным числом. Когда это четное число, контрольный бит равен "0", в противном случае устанавливается значение "1", чтобы сохранить четность данных неизменной.

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

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

Способ проверки CRC — CRC (Cyclical Redundancy Check)

При использовании формата кадра RTU кадр включает в себя поле обнаружения ошибок кадра, рассчитанное на основе метода CRC. Поле CRC определяет содержимое всего кадра. Поле CRC имеет размер два байта и содержит 16-битное двоичное значение. Он рассчитывается передающим устройством и добавляется в кадр. Приемное устройство пересчитывает CRC полученного кадра и сравнивает его со значением в полученном поле CRC. Если два значения CRC не равны, то в передаче произошла ошибка.

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

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

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

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

```

unsigned int crc_cal_value (unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while (data_length--)
    {
        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 СКSM 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.

10.4 Код команды RTU и описание данных связи

10.4.1 Код команды: 03H, прочитать N слов (непрерывно можно читать до 16 слов)

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

Функция этой команды - считывание параметров и рабочего состояния ПЧ.

Например: из преобразователя с адресом 01H, начиная с адреса данных 0004H, считывая два последовательных содержимого данных (то есть считывая содержимое с адресами данных 0004H и 0005H), структура кадра описывается следующим образом:

Информация о командах ведущего устройства RTU (команда, отправленная ведущим устройством ПЧ):

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

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

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

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

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

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

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

Информация ответа подчиненного устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к главному устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старший бит данных адреса 0004H	13H
Младший бит данных адреса 0004H	88H
Старший бит данных адреса 0005H	00H
Младший бит данных адреса 0005H	00H
Младший бит CRC	7EH
Старший бит CRC	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

Смысл ответного сообщения:

ADDR равно 01H означает, что это сообщение было отправлено преобразователем частоты с адресом 01H, ADDR занимает один байт.

CMD равно 03H означает, что это сообщение было отправлено преобразователем частоты в ответ на команду чтения от главного устройства (03H), CMD занимает один байт.

«Количество байтов» означает количество байтов, начиная с этого байта (исключая) до байта CRC (исключительно). Здесь 04 означает, что между "количеством байт" и "CRC младшим битом" есть 4 байта данных, то есть "данные старшего бита адреса 0004H", "данные младшего бита адреса 0004H", "данные старшего бита адреса 0005H", "данные младшего бита адреса 0005H" — эти четыре байта.

Данные, хранящиеся в фрагменте данных, имеют размер двух байтов: первым является старший бит, а последним

- младший. Из информации видно, что данные по адресу данных 0004H - это 1388H, а данные по адресу данных 0005H - это 0000H.

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

10.4.2 Код команды: 06H, напишите одно слово

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

Например: запишите 5000 (1388H) в адрес 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H. Структура кадра описывается следующим образом:

Информация о командах ведущего устройства RTU (команда, отправленная ведущим устройством ПЧ):

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

Информация ответа подчиненного устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к главному устройству):

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

Примечание: в разделах 10.4.1 и 10.4.2 основное внимание уделяется формату команд, конкретное использование будет объяснено на примерах в разделе 10.4.7.

10.4.3 Командный код: 10H, функция непрерывной записи

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

Например: запишите 5000 (1388H) в адрес 0004H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H и 50 (0032H) в адрес

0005H ПЧ с адресом ведомого устройства 02H. Структура кадра описывается следующим образом:

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 подчиненного устройства RTU (информация, отправляемая от ПЧ к главному 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)

10.4.4 Определение адреса данных

Эта часть представляет собой определение адреса коммуникационных данных, которые используются для управления работой преобразователя частоты, получения информации о состоянии преобразователя частоты и установки соответствующих функциональных параметров преобразователя частоты и т. д.

10.4.4.1 Правила представления адреса функционального кода

Адрес функционального кода занимает два байта: старший бит находится впереди, а младший бит - сзади. Диапазон высокого и низкого байта соответственно: старший байт — 00~ffH; младший байт — 00~ffH. Старший байт — это номер группы перед функциональным кодом, а младший байт — это число после функционального

кода, но оба должны быть преобразованы в шестнадцатеричный формат. Например, P05.06, номер группы перед номером функционального входа — 05, поэтому старший байт адреса параметра — 05, число после номера функционального входа — 06, поэтому младший байт адреса параметра — 06, адрес этого функционального входа в шестнадцатеричной системе — 0506H. Например, адрес параметра функционального кода P10.01 равен 0A01H.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P10.00	Режим простого ПЛК	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжение работы с конечным значением после запуска один раз 2: Циклическая работа	0~2	0	○
P10.01	Выбор памяти простого ПЛК	0: Без памяти при сбое питания 1: С памятью при сбое питания	0~1	0	○

Примечание:

- ✧ Примечание: Группа P99 — это заводские настройки, которые нельзя ни прочитать, ни изменить; некоторые параметры нельзя изменять, когда ПЧ находится в рабочем состоянии; некоторые параметры нельзя изменять вне зависимости от состояния ПЧ; при изменении параметров функции следует учитывать диапазон настройки, единицы измерения и соответствующее описание.
- ✧ Поскольку EEPROM хранится часто, срок службы EEPROM будет сокращен. Пользователям не требуется сохранять некоторые функциональные коды в режиме связи: достаточно лишь изменить значение во встроенной оперативной памяти в соответствии с требованиями использования. Чтобы реализовать эту функцию, просто измените старший бит адреса соответствующего кода функции с 0 на 1. Например: функциональный код P00.07 не сохраняется в EEPROM, а только изменяет значение в RAM. Адрес может быть установлен на 8007H. Этот адрес можно использовать только для записи во встроенное ОЗУ и нельзя использовать для чтения. Например, это недопустимый адрес для чтения.

10.4.4.2 Описание адресов других функций Modbus

Помимо управления параметрами ПЧ, главное устройство также может непосредственно управлять ПЧ, например, работой, его остановкой и т. д., а также может контролировать рабочее состояние ПЧ.

Таб. 10-1 Параметры других функций

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связью	2000H	0001H: вращение вперед	R/W
		0002H: вращение назад	
		0003H: подача толчками вперед	
		0004H: подача толчками назад	
		0005H: остановка	

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Адрес заданного значения связи		0006H: остановка по инерции	
		0007H: сброс при неисправности	
		0008H: остановка пробегки	
	2001H	Частота настройки связи (0~Fмакс. (ед.изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2002H	Задание PID, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%)	
	2003H	Обратная связь PID, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%)	R/W
	2004H	Заданное значение крутящего момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Заданное значение верхнего предела частоты движения вперед (0~Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2006H	Заданное значение верхнего предела частоты движения назад (0~Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2007H	Верхний предел электрического крутящего момента (0~3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2008H	Верхний предел крутящего момента торможения (0~3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2009H	Особые команды управления: Bit1~ bit0: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 Bit2: =1 Включить переключение управления скоростью/крутящим моментом =0: Отключить переключение управления скоростью/крутящим моментом Bit3: =1 очистка данных объема энергопотребления =0: сохранение данных объема энергопотребления Bit4: =1 предварительное возбуждение =0: предварительное возбуждение отключено Bit5: =1 торможение постоянным током =0: торможение постоянным током отключено	R/W
	200AH	Команды вирту, диапазон: 0x000~0x3FF Соответствует локальному S8/S7/S6/S5/резерв/HDIA/S4/S3/S2/S1	R/W
	200BH	Команда виртуальных выходных клемм, диапазон: 0x00~0x0F Соответствует локальному RO2/RO1/резерв/Y1	R/W

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления		Характеристики чтения/записи
	200CH	Заданное значение напряжение (только для разделения V/F) (0~1000, 1000 соответствует 100,0% номинального напряжения двигателя)		R/W
	200DH	Значение настройки 1 выхода АО (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)		R/W
	200EH	Значение настройки 2 выхода АО (-1000~1000, 1000 соответствует 100,0%)		R/W
Слово состояния ПЧ 1	2100H	0001H: работа с прямым вращением		R
		0002H: работа с обратным вращением		
		0003H: остановка ПЧ		
		0004H: в состоянии неисправности ПЧ		
		0005H: состояние POFF ПЧ		
		0006H: состояние предварительного возбуждения		
Слово состояния ПЧ 2	2101H	Bit0=0: Не готов к работе =1: Готов к работе Bit2~ bit1: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 Bit3: =0: асинхронный двигатель =1: резерв Bit4: = 0: нет предупреждения о перегрузке =1: предупреждение о перегрузке Bit6~bit5: =0: управление через панель =1: управление через клеммы =2: управление по протоколам связи Bit7: резерв Bit8: =0: Управление скоростью =1: Управление крутящим моментом Bit9: =0: Непозиционное управление =1: Позиционное управление Bit11~bit10: =00: вектор 0 =01: вектор 1 =10: вектор замкнутого контура =11: пространственно-векторная модуляция		R
Код неисправности ПЧ	2102H	См. описание типов неисправностей		R
Идентификационный код ПЧ	2103H	GD290-----0x01C1		R
Частота работы	3000H	0~Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц)	Совместим с адресом связи CHV100A, CHV100	R
Заданная частота	3001H	0~Fмакс. (ед. изм.: 0,01 Гц)		R
Напряжение шины	3002H	0,0~2000,0 В (ед. изм.: 0,1 В)		R
Выходное напряжение	3003H	0~1200В (ед. изм.: 1В)		R
Выходной ток	3004H	0,0~3000,0А (ед. изм.: 0,1А)		R

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления		Характеристики чтения/записи
Рабочая скорость вращения	3005H	0~65535 (ед. изм.: 1 об/мин)		R
Выходная мощность	3006H	-300,0~300,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Выходной момент	3007H	-250,0~250,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Настройка замкнутого контура	3008H	-100,0~100,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Обратная связь по замкнутому контуру	3009H	-100,0~100,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Ввод статуса ввода-вывода	300AH	00~3F Соответствует локальному резерву /HDIA/S4/S3/S2/S1		R
Вывод статуса ввода-вывода	300BH	00~0F Соответствует локальному RO2/RO1/резерв/Y1		R
Аналоговый вход 1	300CH	0,00~10,00В (ед. изм.: 0,01В)		R
Аналоговый вход 2	300DH	0,00~10,00В (ед. изм.: 0,01В)		R
Аналоговый вход 3	300EH	-10,00~10,00В (ед. изм.: 0,01В)		R
Аналоговый вход 4	300FH	/		R
Чтение высокоскоростного импульсного входа HDIA	3010H	0,00~50,00кГц (ед. изм.: 0,01Гц)		R
Резерв	3011H	/		R
Чтение текущей ступени многоступенчатой скорости	3012H	0~15		R
Величина внешней длины	3013H	0~65535		R
Внешний исчисляемый показатель	3014H	0~65535		R
Настроечные значения момента	3015H	-300,0~300,0% (ед. изм.: 0,1%)		R
Идентификационный код ПЧ	3016H	/		R
Код неисправности	5000H	/		R

Характеристика R/W указывает, что функция является характеристикой чтения/записи. Например, «команда управления связью» является характеристикой записи, а команда записи (06H) используется для управления

инвертором. Функцию R можно только читать, но нельзя записывать, а функцию W можно только записывать, но нельзя читать.

Примечание: при использовании приведенной выше таблицы для управления ПЧ необходимо активировать некоторые параметры, чтобы они вступили в силу. Например, чтобы использовать операции запуска и остановки, «Канал команды запуска» (P00.01) должен быть установлен на «Канал команды запуска, связь», а «Выбор канала команды запуска» (P00.02) должен быть установлен на "Канал связи Modbus". "; В качестве другого примера, при работе с параметром "PID задан", установите для параметра "Выбор источника PID задан" (P09.00) значение "Настройка связи Modbus".

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующие идентификационному коду 2103Н ПЧ).

Старшие 8 бит кода	Значение	Младшие 8 бит кода	Значение
0x01	GD	0xC1	Низковольтные многофункциональные преобразователи частоты серии GD290

10.4.5 Пропорциональное значение полевой шины

В реальных приложениях данные связи выражаются в шестнадцатеричном формате, а шестнадцатеричный формат не может представлять десятичную точку. Например, 50,12 Гц не может быть выражено в шестнадцатеричном формате. Мы можем увеличить 50,12 в 100 раз и преобразовать в целое число (5012), чтобы 50,12 можно было представить шестнадцатеричным числом 1394H (то есть десятичным 5012).

Умножение нецелого числа на кратное дает целое число, которое называется масштабным значением 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). Следующая таблица является примером:

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0,0~3600,0 с (действительно, когда P01.19 равен 2)	0,00~3600,0	0,0с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	0: перезапуск запрещен 1: перезапуск разрешен	0~1	0	○

Если «диапазон настройки» или «значение по умолчанию» имеет один десятичный знак, значение шкалы полевой шины равно 10. Если значение, полученное главным контроллером, равно 50, то «Время задержки восстановления из режима сна» 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:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>01 14</u>	<u>00 32</u>	<u>49 E7</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Данные параметров	Сверка CRC

После получения команды преобразователь частоты меняет значение с 50 на 5,0 в соответствии с соглашением о значении пропорции полевой шины, а затем устанавливает время задержки восстановления из режима сна на 5,0 с.

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

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 32</u>	<u>39 91</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Двухбайтовые данные	Данные параметров	Сверка CRC

Поскольку данные параметра - 0032H, что равно 50, 50 делится на 10 пропорционально, чтобы получить 5,0. Теперь главное устройство знает, что время задержки восстановления после сна составляет 5.0 секунд.

10.4.6 Ответ на сообщение об ошибке

Неизбежны ошибки в управлении по протоколу связи. Например, некоторые параметры можно только прочитать, но нельзя записать. В результате отправляется команда записи, и в ответ ПЧ отправляет сообщение об ошибке.

Ответ на сообщение об ошибке передается преобразователем частоты на главное устройство. В таблице ниже приведены его коды и определения:

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

Код	Наименование	Обозначение
	только для чтения	только для чтения
08H	Параметры не могут быть изменены во время работы	Параметры, измененные во время операции записи верхнего компьютера, не могут быть изменены во время работы
09H	Защита паролем	Когда главный компьютер выполняет чтение или запись, если установлен пароль пользователя и пароль не заблокирован или не разблокирован, система будет сообщена как заблокированная.

Когда ведомое устройство отвечает, оно использует поле функционального кода и адрес неисправности, чтобы указать, отреагировало ли оно нормально (без ошибок) или произошла какая-то ошибка (так называемая реакция возражения). В случае нормального ответа подчиненное устройство отвечает соответствующим функциональным кодом и адресом данных или кодом подфункции. В ответ на возражение подчиненное устройство возвращает код, равный обычному коду, но с логической 1 в первой позиции.

Например: сообщение, отправленное с главного устройства на подчиненное устройство, требует считывания набора данных адреса функционального кода ПЧ, и будет сгенерирован следующий функциональный код:

0 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 03H)

При нормальном ответе подчиненное устройство отвечает тем же функциональным кодом. В ответ на возражения возвращает:

1 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 83H)

Если функциональный код не будет изменен из-за ошибки возражения, подчиненное устройство ответит однобайтовым кодом исключения, который определяет причину исключения. После того как приложение основного устройства получает ответ на возражение, типичная процедура обработки заключается в повторной отправке сообщения или внесении изменений в команду в соответствии с соответствующей ошибкой.

Например, установите «Канал команд управления» (P00.01, адрес параметра 0001H) ПЧ с адресом 01H на 03, и команда будет следующей:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Данные параметров	Сверка CRC

Но диапазон настройки 'канала управления работой' составляет только 0~2, установка на 3 превышает этот диапазон, в этом случае преобразователь частоты вернет сообщение об ошибке в ответ, например:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
Адрес ПЧ	Код аварийной реакции	Код ошибки	Сверка CRC

Код ответа об исключении 86H (составленный из «1» в наивысшем положении 06H) представляет собой ответ об исключении на команду записи (06H); код ошибки 04H. Как видно из приведенной выше таблицы, он указывает на

«Ошибку операции», что означает «Для параметра задано недопустимое значение в операции записи».

10.4.7 Примеры операций чтения и записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 10.4.1 и 10.4.2.

10.4.7.1 Чтение примера команды 03H

Пример 1: чтение слова состояния 1 ПЧ с адресом 01H. Из Таб. 10-1 видно, что адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H. Чтение команды, отправленной на ПЧ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Предположим, что информация ответа следующая:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Количество байтов	Содержимое данных	Сверка CRC

Содержимое данных, возвращаемых преобразователем частоты, - 0003H. Из таблицы видно, что преобразователь частоты отключен.

Пример 2: просмотр «типа текущей неисправности» и «Тип предыдущей 5 неисправности» ПЧ с адресом 03Hc помощью команды, соответствующий функциональный код – P07.27~P07.32, соответствующий адрес параметра равен 071BH~0720H (6 подряд, начиная с 071BH).

Команда, отправляемая преобразователю частоты:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Начальный адрес	Всего 6 параметров	Сверка CRC

Предположим, что информация ответа следующая:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>0C</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>00 23</u>	<u>5F D2</u>
Адрес ПЧ	Чтение команды	Количество байтов	Тип тек. неисправности	Тип предыдущей 1 неисправности	Тип предыдущей 2 неисправности	Тип предыдущей 3 неисправности	Тип предыдущей 4 неисправности	Тип предыдущей 5 неисправности	Тип предыдущей 5 неисправности	Сверка CRC

Из возвращенных данных видно, что все типы неисправностей - 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает неисправность регулировки (STO).

10.4.7.2 Пример написания команды 06H

Пример 1: Запустите преобразователь с адресом 03H в прямом направлении. См. Таб. 10-1 адрес «Команды управления связью» - 2000H, а режим прямой передачи - 0001. См. таблицу ниже.

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связью	2000H	0001H: вращение вперед	R/W
		0002H: вращение назад	
		0003H: подача толчками вперед	
		0004H: подача толчками назад	

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
		0005H: остановка	
		0006H: остановка по инерции	
		0007H: сброс при неисправности	
		0008H: остановка пробежки	

Команда, отправленная главным устройством:

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 Адрес ПЧ Запись команды Адрес параметра Вращение вперед Сверка CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующая информация ответа (такая же, как и команда, отправленная главным устройством):

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 Адрес ПЧ Запись команды Адрес параметра Вращение вперед Сверка CRC

Пример 2: установка «максимальной выходной частоты» ПЧ с адресом 03H на 100 Гц.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04~400 Гц	100,00~400,00	50,00Гц	☉

Судя по количеству знаков после запятой, пропорция полевой шины «максимальной выходной частоты» (P00.03) равна 100. Умножьте 100 Гц на пропорциональное значение 100 до получения 10000, что соответствует 2710H в шестнадцатеричном формате.

Команда, отправленная главным устройством:

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 Адрес ПЧ Запись команды Адрес параметра Данные параметров Сверка CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующая информация ответа (такая же, как и команда, отправленная главным устройством):

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 Адрес ПЧ Запись команды Адрес параметра Данные параметров Сверка CRC

Примечание: пробелы в указанных выше инструкциях добавлены только для удобства описания, в реальном использовании не добавляйте пробелы в инструкции.

10.4.7.3 Пример непрерывной записи команды 10H

Пример 1: запуск ПЧ с адресом 01H для вращения вперед с частотой 10 Гц. См. Таб. 10-1 адрес «Команды управления связью» - 2000H, а режим прямой передачи - 0001. См. таблицу ниже. Адрес «частоты настройки

связи» - 2001H, 10 Гц соответствует 03E8H в шестнадцатеричном формате. См. таблицу ниже:

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связью	2000H	0001H: вращение вперед	R/W
		0002H: вращение назад	
		0003H: подача толчками вперед	
		0004H: подача толчками назад	
		0005H: остановка	
		0006H: остановка по инерции	
		0007H: сброс при неисправности	
		0008H: остановка пробежки	
Адрес заданного значения связи	2001H	Частота настройки связи (0~Fмакс. (ед.изм.: 0,01 Гц))	R/W
	2002H	Задание PID, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100,0%)	

Конкретная операция заключается в установке P00.01 на 2, а P00.06 на 8.

Команда, отправленная главным устройством:

01 **10** **20 00 00 02 04** **00 01 03 E8 3B 10**
 Адрес ПЧ Команда непрерывной записи Адрес параметра Объем данных Количество байтов Вращение вперед 10Гц Сверхка CRC

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **20 00** **00 02** **4A 08**
 Адрес ПЧ Команда непрерывной записи Адрес параметра Объем данных Сверхка CRC

Пример 2: установка «времени ускорения» ПЧ с адресом 01H на 10 с, а времени замедления на 20 с.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменить
P00.11	Время ускорения 1	Диапазон P00.11 и P00.12: 0,0~3600,0с	Ввод модели	○
P00.12	Время замедления 1		Ввод модели	○

Адрес параметра, соответствующий P00.11, равен 000B, время ускорения 10 с соответствует 0064H в шестнадцатеричном формате, а время замедления 20 с соответствует 00C8H в шестнадцатеричном формате.

Команда, отправленная главным устройством:

01 **10** **00 0B 00 02 04** **00 64 00 C8 F2 55**
 Адрес ПЧ Команда непрерывной записи Адрес параметра Объем данных Количество байтов 10с 20с Сверхка CRC

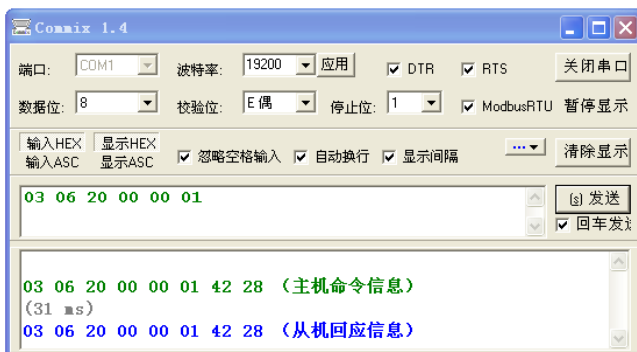
Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

<u>01</u>	<u>10</u>	<u>00 0B</u>	<u>00 02</u>	<u>30 0A</u>
Адрес ПЧ	Команда непрерывной записи	Адрес параметра	Объем данных	Сверка CRC

Примечание: пробелы в указанных выше инструкциях добавлены только для удобства описания, в реальном использовании не добавляйте пробелы в инструкции.

10.4.7.4 Пример отладки связи Modbus

Главным устройством является персональный компьютер, для преобразования сигнала используется преобразователь RS232-RS485, подключенный через последовательный порт к ПК COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для отладки ПК - это помощник по отладке последовательного порта. Это программное обеспечение можно найти и загрузить в Интернете. При загрузке постарайтесь найти программное обеспечение с функцией автоматической проверки CRC. На рисунке ниже показан интерфейс используемого помощника по отладке последовательного порта.



Сначала выберите COM1 для «Последовательного порта». Скорость передачи данных должна соответствовать настройке P14.01. Биты данных, контрольные биты и стоповые биты должны соответствовать битам, установленным в P14.02. Поскольку используется режим RTU, выберите «HEX» в шестнадцатеричном формате. Если вы хотите, чтобы программное обеспечение автоматически добавляло CRC, вы должны выбрать его. ☒ ModbusRTU и выберите CRC16 (ModbusRTU), начальный байт - 1. После включения автоматической проверки CRC не заполняйте CRC при заполнении команды, иначе она будет повторяться и приведет к ошибкам команды.

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

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
Адрес ПЧ	Запись команды	Адрес параметра	Вращение вперед	Сверка 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.

10.5 Частые неисправности связи

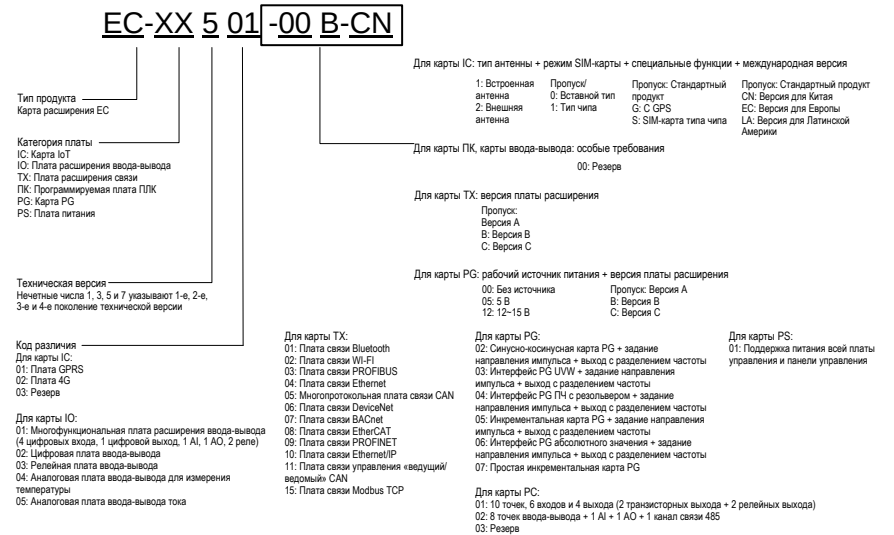
К распространенным ошибкам связи относятся: отсутствие реакции на связь и ненормальный отказ ПЧ.

Возможные причины отсутствия ответа на общение включают в себя:

1. Неправильный выбор последовательного порта. Например, преобразователь использует COM1, а во время связи выбран COM2.
2. Скорость передачи данных, биты данных, стоповые биты, контрольные биты и другие параметры устанавливаются несогласованно с ПЧ.
3. Полярность + и - шины RS485 поменяна местами.
4. Согласующий резистор 485 на клеммной колодке ПЧ установлен неправильно.

Приложение А Карта расширения

А.1 Описание моделей



В следующей таблице описаны платы расширения, которые поддерживает ПЧ серии Goodrive290. Платы расширения являются дополнительными и должны быть приобретены отдельно.

Наименование	Модель	Функциональные характеристики	Информация для заказа
Плата расширения ввода-вывода	EC-IO501-00	4-канальный дискретный вход; 1-канальный дискретный выход; 1-канальный аналоговый вход AI; 1-канальный аналоговый выход AO; 2-канальный релейный выход: один канала двухконтактный выход, один канала одноконтактный выход.	11023-00083
	EC-IO503-00	2-канальный дискретный вход; - Вывод 6-канального реле	11023-00136
Плата связи PROFIBUS-DP	EC-TX503D	Поддержка протокола PROFIBUS-DP	11023-00151
Многопротокольная плата связи CAN	EC-TX505D	- На основе физического уровня CAN2.0A - Поддержка протокола CANopen. - Применяется специальный протокол ведущего и ведомого управления INVT.	11023-00164

Наименование	Модель	Функциональные характеристики	Информация для заказа
Плата связи PROFINET	EC-TX509C	● Поддержка протокола PROFINET	11023-00149
Плата связи по протоколам EtherNet IP/ Modbus TCP	EC-TX510B	Выбор EtherNet/IP с помощью DIP - переключателя ● Поддержка протокола Ethernet IP поддержка EtherNet IP ● С двумя портами Ethernet IP, поддерживающими полнодуплексный/полудуплексный режим 10M/100M ● С двумя портами RJ45, оба не имеют различий по направлению и могут подключаться произвольно ● Поддержка звездообразной и линейной топологии IP-сети Выбор Modbus TCP с помощью DIP - переключателя: ● Поддержка протокола Modbus TCP и ведомой станции Modbus TCP ● С двумя портами Modbus TCP, поддерживающими полнодуплексный/полудуплексный режим 10M/100M ● Поддержка звездообразной и линейной топологии TCP-сети Выбор Ethernet с помощью DIP - переключателя: ● Поддержка протокола Ethernet INVT ● Поддержка подключения к INVT Workshop главного контроллера для мониторинга и осциллографии; допускается многокарточная сетевая система мониторинга	11023-00197
Расширительная плата питания 24 В	EC-PS501-24	● Диапазон входного напряжения: 18~30 В пост. тока (номинал: 24 В пост. тока) / 2 А ● 3 канала выходного напряжения: +5 В/ 1 А ($\pm 5\%$), +15 В/0,2 А ($\pm 10\%$), -15 В/0,2 А ($\pm 10\%$)	11023-00135

A.2 Размеры и установка

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (108х39 мм) и могут быть установлены одним и тем же способом.

Все платы серии GD290 имеют 2 слота для плат расширения. Соблюдайте следующие правила при установке или

извлечении платы расширения:

- 1. Обязательно устанавливайте платы расширения при выключенном питании.
- 2. В любом слоте можно определить поддерживаемые платы расширения. Для удобства подключения их можно установить в соответствии со следующими инструкциями.

Диапазон мощности корпуса	Особые положения по установке
1,5 кВт~7,5 кВт	Плата расширения связи должна быть установлена в SLOT2. Для платы связи DP необходимо снять крышки отверстий в среднем и нижнем корпусах.
11 кВт ~500 кВт	Рекомендуется установить плату связи DP в SLOT1.

Визуализация всей установки выглядит следующим образом.

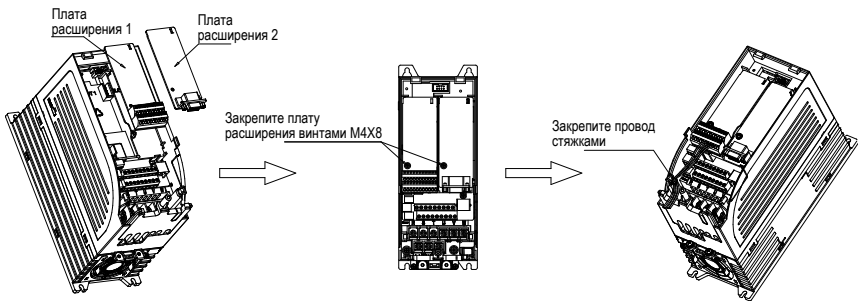


Рис. А-1 ПЧ с установленными платами расширения 1,5~7,5 кВт

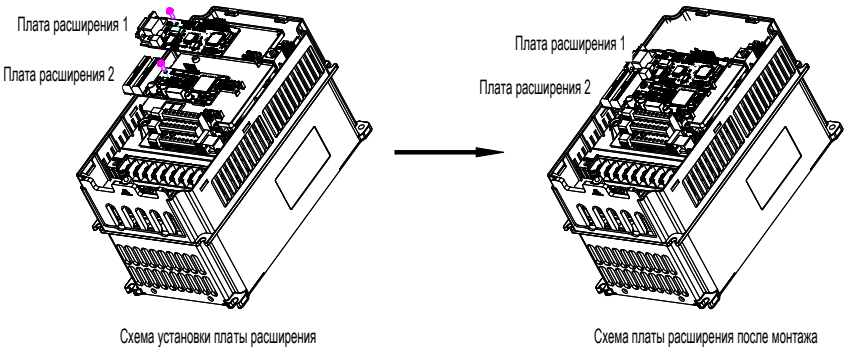


Рис. А-2 ПЧ с установленными платами расширения 11~500 кВт

Процедура установки платы расширения показана на Рис. А-3.

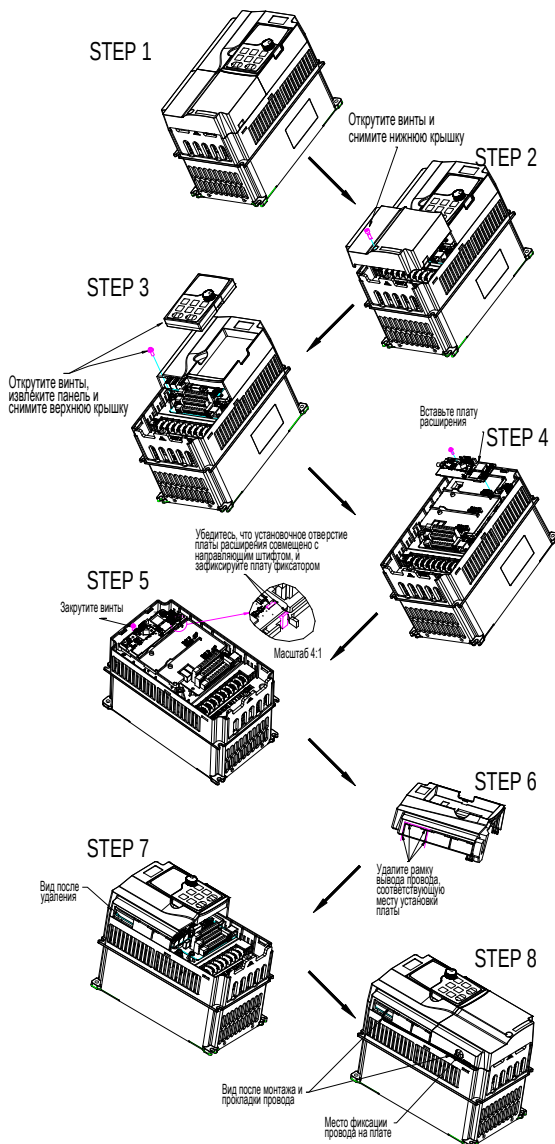


Рис. А-3 Процедура установки платы расширения

А.3 Подключение проводов

1. Заземление экранированного кабеля следующим образом:

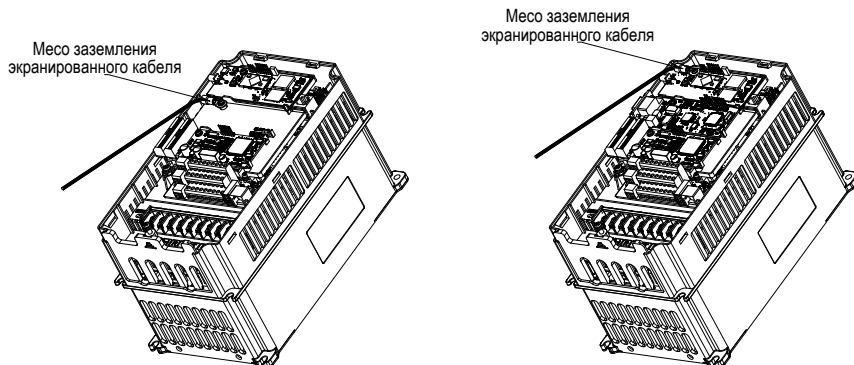


Рис. А-4 Схема заземления платы расширения

2. Схема подключения следующая.

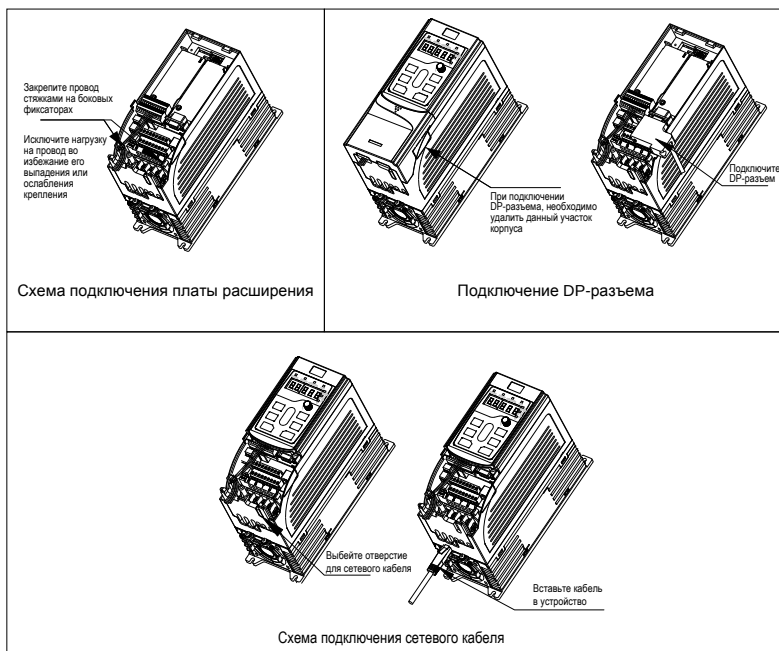


Рис. А-5 Схема подключения для моделей 1,5 кВт~7,5 кВт

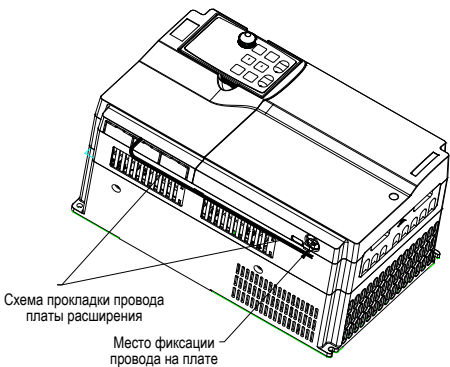
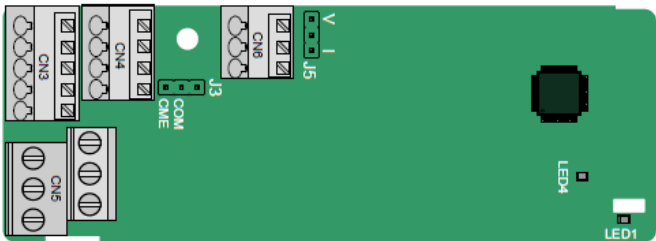


Рис. А-6 Схема подключения для моделей 11 кВт–500 кВт

A.4 Описание функции платы расширения ввода-вывода

A.4.1 EC-IO501-00



Клеммы расположены следующим образом: CME и COM закорочены перемычкой J3 при выпуске с завода. Перемычка J5 используется для выбора напряжения или тока на выходе AO2.

AI3			AO2			GND		
Среднее время безотказной работы (COM)	Среднее время безотказной работы (CME)	Y2	S5			R03A	R03B	R03C
PW	+24B	S6	S7	S8		R04A		R04C

Определение светодиода:

Номер светодиода	Определение	Функции
LED1	Индикатор состояния	Горит: Устанавливается соединение платы расширения и платы управления Мигает (горит 500 мс, не горит 500 мс): Нормальное соединение

Номер светодиода	Определение	Функции
		платы расширения и платы управления Не горит: Плата расширения отключена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Горит: питание платы расширения Не горит: Нет питания платы расширения

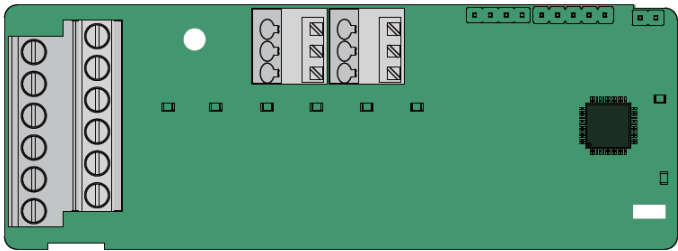
EC-IO501-00 подходит для приложений, где интерфейсов ввода-вывода ПЧ GD290 недостаточно, возможно расширение до 4 дискретных входов, 1 дискретного выхода, 1 аналогового входа, 1 аналогового выхода и 2 релейных выходов. На релейном выходе используются винтовые клеммы европейского типа, а на остальных — пружинные клеммы для удобства использования.

Описание функций клемм EC-IO501-00:

Категория	Маркировка клеммы	Наименование клеммы	Описание функций клемм
Источник питания	PW	Внешний источник питания	Обеспечивает рабочий источник питания дискретного входа снаружи внутрь Диапазон напряжения: 12~24 В PW и +24 В закорочены при выпуске с завода
Аналоговый вход и выход	AI3—GND	Аналоговый вход 1	1. Входной диапазон: доступны напряжение и ток AI3 0 (2)~10 В и 0 (4)~20 мА 2. Входное сопротивление: 20 кОм для входа напряжения и 250 Ом для входа тока; 3. Использование напряжения или тока для ввода устанавливается функциональным кодом 4. Разрешение: минимальное разрешение 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц; 5. Погрешность: $\pm 0,5\%$, 25°C, вход 5 В или более 10 мА
	AO2—GND	Аналоговый выход 1	1. Выходной диапазон: напряжение 0 (2) ~10 В или ток 0 (4)~20 мА 2. Использование напряжения или тока для вывода устанавливается через переключку J5 3. Погрешность: $\pm 0,5\%$, 25°C, выход 5 В или более 10 мА
Цифровой вход и выход	S5—COM	Дискретный вход 1	1. Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2. Допустимое входное напряжение 12~30 В 3. Двухнаправленная входная клемма 4. Макс. входная частота: 1 кГц
	S6—COM	Дискретный вход 2	
	S7—COM	Дискретный вход 3	
	S8—COM	Дискретный вход 4	
	Y2—CME	Дискретный выход	1. Нагрузочная способность контакта: 200 мА/30 В; 2. Диапазон выходной частоты: 0~1 кГц. 3. CME и COM закорочены переключкой J3 при

Категория	Маркировка клеммы	Наименование клеммы	Описание функций клемм
			выпуске с завода
Выход реле	RO3A	Нормального разомкнутый контакт реле 3	1. Емкость контакта: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока 2. Не может использоваться в качестве выхода высокочастотного переключателя
	RO3B	Нормально замкнутый контакт реле 3	
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	Нормального разомкнутый контакт реле 4	
	RO4C	Общий контакт реле 4	

A.4.2 EC-IO503-00



Клеммы EC-IO503-00 расположены следующим образом:

Среднее время безотказной работы (COM)	S9	S10
--	----	-----

Среднее время безотказной работы (COM)	PW	+24В
--	----	------

RO5A	RO5C	RO6A	RO6C	RO7A	RO7C
RO8A	RO8C	RO9A	RO9C	RO10A	RO10C

Определение светодиода:

Номер светодиода	Определение	Функции
LED1	Индикатор состояния	Горит: реле RO5 замкнуто Не горит: реле RO5 разомкнуто
LED2	Индикатор состояния	Горит: реле RO6 замкнуто Не горит: реле RO6 разомкнуто
LED3	Индикатор состояния	Горит: реле RO7 замкнуто Не горит: реле RO7 разомкнуто
LED4	Индикатор состояния	Горит: реле RO8 замкнуто Не горит: реле RO8 разомкнуто
LED5	Индикатор состояния	Горит: реле RO9 замкнуто Не горит: реле RO9 разомкнуто
LED6	Индикатор состояния	Горит: реле RO10 замкнуто Не горит: реле RO10 разомкнуто
LED7	Индикатор питания	Горит: Питание платы расширения Не горит: Нет питания платы расширения
LED8	Индикатор состояния	Горит: Устанавливается соединение платы расширения и платы управления Мигает (горит 500 мс, не горит 500 мс): Нормальное соединение платы расширения и платы управления Не горит: Плата расширения отключена от платы управления

EC-IO503-00 подходит для приложений, где интерфейсов ввода-вывода ПЧ GD290 недостаточно, возможно расширение до 2 цифровых входа и 6 релейных выходов. На релейном выходе используются винтовые клеммы европейского типа, а на остальных — пружинные клеммы для удобства использования.

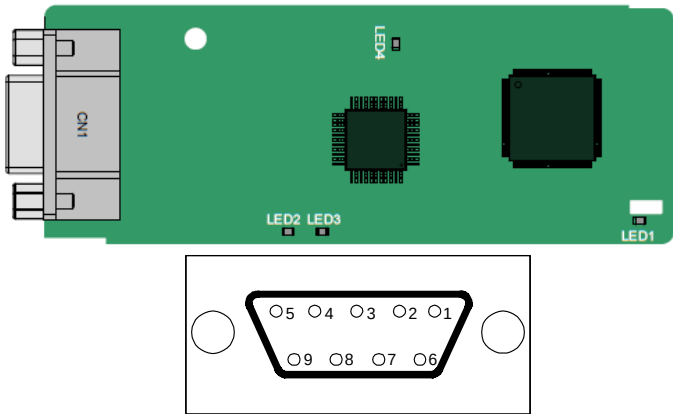
Описание функций клемм EC-IO503-00:

Категория	Маркировка клеммы	Наименование клеммы	Описание функций клемм
Источник питания	Среднее время безотказной работы (COM)	Внешний источник питания	Обеспечивает рабочую мощность платы расширения ввода-вывода извне
	PW		Напряжение: +24 В
	+24B		Короткое замыкание PW и +24 В во время использования
Цифровые входы	S9—COM	Цифровой вход 1	Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм
	S10—COM	Цифровой вход 2	Допустимое входное напряжение 12~30 В Макс. входная частота: 1 кГц
Выход реле	RO5A	Нормального разомкнутый контакт реле 5	Емкость контакта: 3 А / 250 В перем. тока, 1 А / 30 В пост. тока
	RO5C	Нормального	Не может использоваться в качестве выхода высокочастотного переключателя

Категория	Маркировка клеммы	Наименование клеммы	Описание функций клемм
		разомкнутый контакт реле 5	
	RO6A	Нормального разомкнутый контакт реле 6	
	RO6C	Нормального разомкнутый контакт реле 6	
	RO7A	Нормального разомкнутый контакт реле 7	
	RO7C	Нормального разомкнутый контакт реле 7	
	RO8A	Нормального разомкнутый контакт реле 8	
	RO8C	Нормального разомкнутый контакт реле 8	
	RO9A	Нормального разомкнутый контакт реле 9	
	RO9C	Нормального разомкнутый контакт реле 9	
	RO10A	Нормального разомкнутый контакт реле 10	
	RO10C	Нормального разомкнутый контакт реле 10	

A.5 Функции платы связи

A.5.1 Карта связи PROFIBUS-DP (EC-TX503D)



В CN1 используется 9-контактный разъем типа D, а назначение контактов разъема показано в следующей таблице:

Контакт соединителя		Описание
1	-	Неиспользованный
2	-	Неиспользованный
3	В-линия	Данные положительные (витая пара 1)
4	RTS	послать запрос
5	GND_BUS	Место изоляции
6	+5 В ШИНА	Изолированный источник питания 5 В пост. тока
7	-	Неиспользованный
8	А-силуэт	Данные отрицательные (витая пара 2)
9	-	Неиспользованный
Корпус	SHLD	Кабель PROFIBUS, экранированный провод

+5V и GND_BUS используются для терминатора шины. Некоторым устройствам, таким как оптические трансиверы (RS485), может потребоваться внешнее питание от этих контактов.

В некоторых устройствах RTS используется для определения направления отправки и получения. В обычных приложениях просто используйте линию А, линию В и экран.

Определение светодиода:

Номер светодиода	Определение	Функции
LED1	Индикатор состояния	Горит: Устанавливается соединение платы расширения и платы управления Мигает (горит 500 мс, не горит 500 мс): Нормальное соединение платы расширения и платы управления

Номер светодиода	Определение	Функции
		Не горит: Плата расширения отключена от платы управления
LED2	онлайн свет	Горит: карта связи онлайн и возможен обмен данными Не горит: коммуникационная карта не находится в статусе «онлайн»
LED3	Индикатор автономного режима/неисправности	Горит: карта связи не в сети и обмен данными невозможен Мигает: коммуникационная карта не находится в статусе «офлайн» Частота мигания 1 Гц: ошибка конфигурации: длина набора данных пользовательских параметров при инициализации платы связи отличается от длины, установленной в процессе конфигурации сети Частота мигания 2 Гц: ошибка данных пользовательских параметров: длина/содержимое набора данных пользовательских параметров при инициализации платы связи отличается от длины/содержимого, установленных в процессе конфигурации сети Частота мигания 4 Гц: ошибка инициализации ASIC связи PROFIBUS. Не горит: диагностика выключена
LED4	Индикатор питания	Горит: Питание платы расширения Не горит: Нет питания платы расширения

Примечание: подробные инструкции см. в руководстве по эксплуатации «Плата связи».

A.5.2 Многопротокольная плата связи CAN (EC-TX505D)

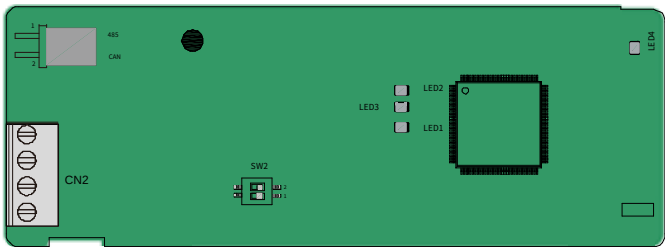


Таблица A-1 Компоненты платы расширения EC-TX505D

Маркировка	Наименование	описывать
PGND	Место изоляции	Место изоляции
PE	Экранированный провод	Экранирование шины CAN
CANH	Положительный вход CAN	Сигнал высокого уровня шины CAN
CANL	Отрицательный вход CAN	Сигнал низкого уровня шины CAN
485	Переключатель терминального	К RS485+ и RS485- не подключен терминальный резистор
		К RS485+ и RS485- подключен резистор 120 Ом

Маркировка	Наименование	описывать
	резистора 485	
CAN	Переключатель терминального резистора CAN	CAN_H и CAN_L: не подключен терминальный резистор
		К CAN_H и CAN_L подключен резистор 120 Ом

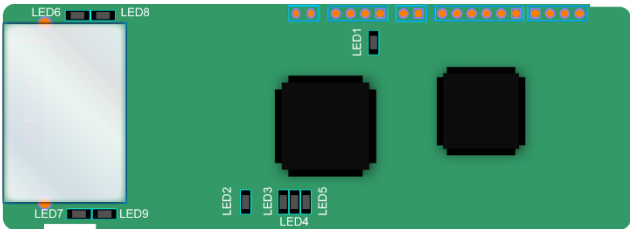
Примечание: для данной платы расширения перед включением питания необходимо установить DIP-переключатель SW2 согласно следующей взаимосвязи в соответствии с фактическим используемым протоколом.

DIP-переключатель SW2		
1	2	Тип протокола
OFF	OFF	CANopen
ON	OFF	Ведущий и ведомый CAN

Номер светодиода	Определение	Функции
LED1	Индикатор состояния	Горит: Устанавливается соединение платы расширения и платы управления Мигает (горит 500 мс, не горит 500 мс): Нормальное соединение платы расширения и платы управления Не горит: Плата расширения отключена от платы управления
LED2	Индикатор работы	Горит: Плата связи находится в рабочем состоянии Мигает (горит 250 мс, не горит 250 мс): Плата связи находится в предэксплуатационном состоянии Не горит: Неисправность, контакт сброса платы связи и источник питания подключены неправильно, плата расширения находится в отключенном состоянии
LED3	Индикатор неисправности	Горит: Отключение шины контроллера CAN, неисправность ПЧ, потеря кадра приема или ошибка Не горит: Плата связи находится в рабочем состоянии
LED4	Индикатор питания	Горит: Питание платы расширения Не горит: Нет питания платы расширения

Примечание: подробные инструкции см. в руководстве по эксплуатации «Плата связи».

А.5.3 Карта связи PROFINET (EC-TX509C)



Внешний терминал CN2 использует стандартный интерфейс RJ45. CN2 здесь представляет собой двойной интерфейс RJ45. Два интерфейса RJ45 неотличимы друг от друга и могут быть взаимозаменяемы. Его устройство следующее:

Pin	Name	Description
1	Tx+	Передача данных+ (сигнал+)
2	TX-	Передача данных- (сигнал-)
3	RX+	Прием данных+ (сигнал+)
4	н/к	Не подключен (пустой контакт)
5	н/к	Не подключен (пустой контакт)
6	RX-	Прием данных- (сигнал-)
7	н/к	Не подключен (пустой контакт)
8	н/к	Не подключен (пустой контакт)

Определение индикатора состояния:

Коммуникационная карта PROFINET имеет 9 индикаторов, среди которых LED1 - индикатор питания, LED2–LED5 - индикаторы состояния связи коммуникационной карты, а LED6–LED9 - индикаторы состояния сетевого порта.

Номер светодиода	цвет	Состояние	описывать
LED1	Зеленый	/	Индикатор питания 3,3 В
LED2 (Индикатор состояния шины)	красный	Горит	Нет сетевого кабеля
		Мигает	Соединение сетевого кабеля с контроллером PROFINET в порядке, но связь не установлена.
		Не горит	Связь с контроллером PROFINET установлена.
LED3 (Индикатор неисправности системы)	Зеленый	Горит	Диагностика PROFINET присутствует
		Не горит	Нет диагностики PROFINET
LED4 (индикатор готовности ведомого устройства)	Зеленый	Горит	Стек протоколов TPS-1 запущен.
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализации MCU
		Не горит	Стек протоколов TPS-1 не запущен
LED5 (Индикатор состояния)	Зеленый	/	Зависит от производителя – зависит от характеристик устройства

Номер светодиода	цвет	Состояние	описывать
обслуживания)			
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Горит	Коммуникационная карта PROFINET и компьютер/ПЛК соединены сетевыми кабелями.
		Не горит	Карта связи PROFINET и компьютер/ПЛК еще не установили соединение.
LED8/9 (Индикатор связи сетевого интерфейса)	Зеленый	Горит	Карта связи PROFINET и компьютер/ПЛК обмениваются данными
		Не горит	Карта связи PROFINET и компьютер/ПЛК еще не установили связь

Электросоединение:

Коммуникационная карта PROFINET использует стандартный интерфейс RJ45 и может использовать топологию линейной сети и топологию звезды.Схема электрических соединений линейной топологии сети показана на Рис. А-7.



Рис. А-7 Электросхема линейной топологии сети

Примечание: для топологии звездообразной сети пользователям необходимо подготовить коммутаторы PROFINET.

Схема электрического соединения топологии сети «звезда» представлена на Рис. А-8.

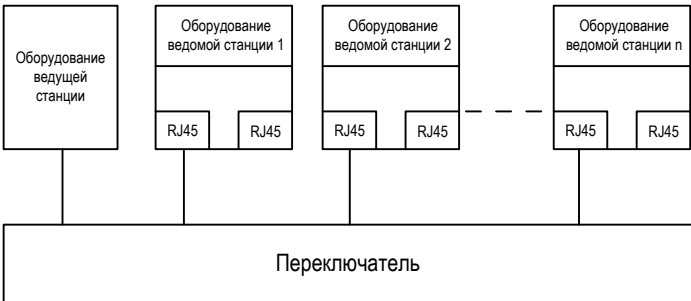
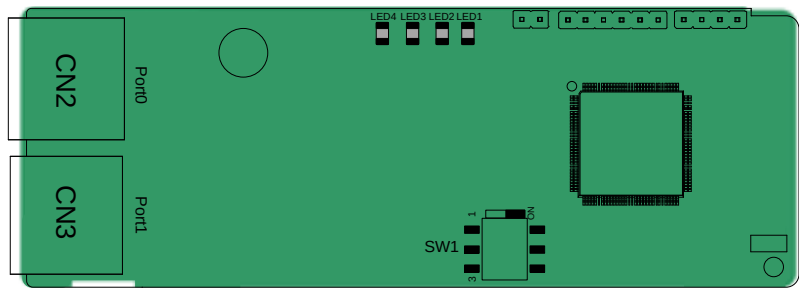


Рис. А-8 Электросхема топологии сети «звезда»

A.5.4 EtherNet IP многопротокольная коммуникационная карта (EC-TX510B)



Данная расширительная плата имеет два коммуникационных порта, оба выполнены в стандартном интерфейсе RJ45; между ними нет различий, подключение возможно в любом порядке. Поддерживается выбор протокола с помощью DIP-переключателя до подачи питания; по умолчанию используется EtherNet/IP, возможен выбор Modbus TCP или собственного протокола INVT EtherNet UDP.

Примечание: для данной платы расширения перед включением питания необходимо установить DIP-переключатель SW1 согласно следующей взаимосвязи в соответствии с фактическим используемым протоколом.

Таб. А-2Определение DIP-переключателей

DIP-переключатель SW1	Тип протокола	1	2	3
	EtherNet IP	ON	ON	ON
	EtherNet UDP	OFF	ON	ON
	Modbus TCP	ON	OFF	ON
	Зарезервировано	Другое	Другое	Другое

Таб. А-3Функции светодиодов EtherNet IP

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
LED1	Зеленый	Горит	Плата выполняет квитирование с ПЧ
		Мигает (1 Гц)	Плата установила связь с ПЧ
		Не горит	Ошибка связи платы с ПЧ
LED2	Зеленый	Горит	Плата и ПЛК находятся в режиме «онлайн» и могут осуществлять обмен данными
		Не горит	Связь между платой и ПЛК находятся в режиме «офлайн»
LED3	красный	Горит	Не удалось установить связь с ИО ПЛК
		Мигает (1 Гц)	Ошибка конфигурации ПЛК
		Мигает (2 Гц)	Сбой отправки данных от платы к ПЛК
		Мигает (4 Гц)	Таймаут соединения платы с ПЛК
		Не горит	Неисправности отсутствуют

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
LED4	красный	Горит	Индикатор питания 3,3 В

Таб. А-4 Функции светодиодов Modbus TCP

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
LED1	Зеленый	Горит	Плата выполняет квитирование с ПЧ
		Мигает (1 Гц)	Плата установила связь с ПЧ
		Не горит	Ошибка связи платы с ПЧ
LED2	Зеленый	Горит	Плата и ПЛК находятся в режиме «онлайн» и могут осуществлять обмен данными
		Не горит	Связь между платой и ПЛК находится в режиме «офлайн»
LED3	красный	Горит	Плата не получает действительных данных
		Мигает (1 Гц)	Функциональный код в сообщении не используется или не определен
		Мигает (8 Гц)	Ошибка адреса в сообщении
		Не горит	Неисправности отсутствуют
LED4	красный	Горит	Индикатор питания 3,3 В

Таб. А-5 Функции светодиодов Ethernet

Номер светодиода	цвет	Определение	Функции
LED1	Зеленый	Горит	Плата выполняет квитирование с ПЧ
		Мигает (1 Гц)	Плата установила связь с ПЧ (успешное квитирование)
		Не горит	Ошибка связи платы с ПЧ
LED2	Зеленый	Горит	Таймаут соединения платы с ПК
		Не горит	Ошибка соединения платы с ПК (сбой сети)
LED3	красный	Мигает (4 Гц)	Соединение платы с ПК установлено, но коммуникация не удалась (ошибка IP-адреса)
		Не горит	Неисправности отсутствуют
LED4	красный	Горит	Индикатор питания 3,3 В

Электросоединение

Коммуникационная карта использует стандартный интерфейс RJ45; возможны линейная, звездообразная и кольцевая топологии сети. Электросхема подключения приведена ниже.

Для подключения используйте кабели CAT5, CAT5е или CAT6; при длине линии связи более 50 м важно применять качественные кабели, соответствующие национальным стандартам.



Рис. А-9 Электрические соединения линейной топологии сети

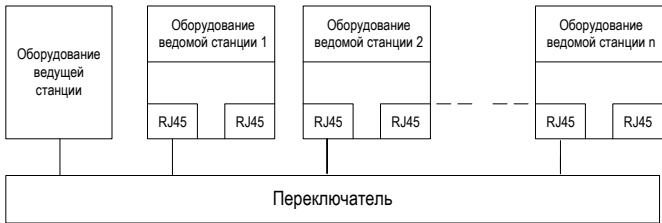


Рис. А-10 Электрические соединения топологии сети «звезда»

Примечание: для топологии звездообразной сети пользователям необходимо подготовить коммутаторы Ethernet.

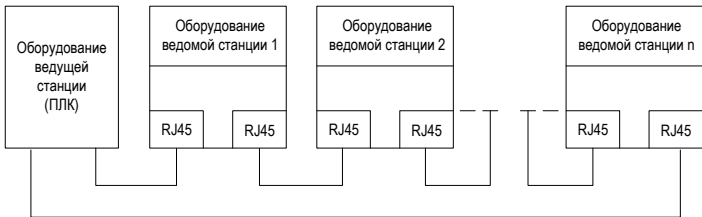


Рис. А-11 Электрические соединения кольцевой топологии сети

А.5.5 Расширительная плата питания 24 В (EC-PS501-24)



Определение светодиода:

Номер светодиода	Определение	Функции
LED1	Индикатор питания 24 В	Индикатор внешнего питания 24 В

Номер светодиода	Определение	Функции
LED2	Индикатор питания 5 В	Индикатор питания 5В платы управления, поступающего от внешнего источника через импульсный блок питания

Расширительная плата питания 24 В предназначена для питания платы управления от внешнего источника 24 В, что позволяет избежать необходимости подключения силового питания при отдельной отладке платы. При подключении следует подсоединять +24 В и COM в соответствии с маркировкой CN2.

Приложение В Технические данные

В.1 Содержание главы

В этой главе описаны технические данные ПЧ и его соответствие требованиям СЕ и другим системам сертификации качества.

В.2 Снизить использование ПЧ

В.2.1 Мощность

Спецификации преобразователя частоты определяются на основе номинального тока и мощности двигателя. Для достижения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице, номинальный выходной ток преобразователя частоты должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность преобразователя частоты также должна быть больше или равна номинальной мощности двигателя.

Примечание:

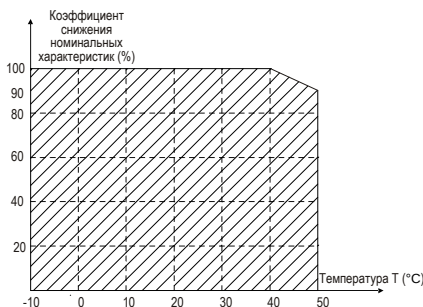
- ✧ Показатель номинальной емкости рассчитан при температуре окружающей среды в 40°.
- ✧ Необходимо убедиться, что в общей системе постоянного тока мощность, протекающая через общее соединение постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

В.2.2 Снижение номинала

Если температура окружающей среды места установки превышает 40°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м, используется крышка отверстия для охлаждения или частота несущей волны превышает рекомендуемую частоту использования в инструкции (рекомендуемую частоту использования см. в функциональном коде P00.14), то преобразователь частоты должен использоваться с сниженным номиналом.

В.2.2.1 Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры

Диапазон температур составляет от 40°C ~ 50°C. При каждом повышении температуры на 1°C номинальный выходной ток снижается на 1%. Информацию о фактическом снижении номинальных характеристик см. в таблице ниже.



Примечание: не рекомендуется использовать ПЧ при температуре более 50°C. В случае использования производитель не несет ответственности за последствия.

В.2.2.2 Понижение номинальных показателей в зависимости от высоты над уровнем моря

При использовании ПЧ на высоте до 1000 м над уровнем моря снижение мощности не требуется; в диапазоне высот 1000–4800 м мощность уменьшается на 1 % на каждые 100 м превышения.

Примечание: при использовании преобразователя частоты на высоте более 2000 м и при применении углового заземления необходимо учитывать особые факторы. Для получения дополнительной информации свяжитесь с региональным представителем INVT.

В.2.2.3 Снижение номинальных характеристик в зависимости от несущей частоты

ПЧ серии Goodrive290 имеют разные диапазоны настройки несущей частоты при разных уровнях мощности. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе заводской несущей частоты. В случае превышения заводского значения номинальная мощность ПЧ снижается на 10% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц.

В.3 Параметры электросети

Напряжение сети	3 фазы, 380~480 В перем. тока
Мощность 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 $\pm 5\%$, максимальный темп изменения 20%/с

В.4 Данные о подключении двигателя

Тип двигателя	Асинхронный двигатель
Напряжение	0~U _i (номинальное напряжение двигателя), трехфазное симметричное, U _{max} (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	0–400 Гц
Разрешение частоты	0,01 Гц
Ток	См. «3.6 Номинальные характеристики».
Ограничение мощности	1,1-кратная номинальная мощность двигателя
Точка ослабления потока	10–400 Гц
Несущая частота	2, 4, 8, 12 или 15 кГц

В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя

Чтобы соответствовать требованиям электромагнитной среды IEC/EN61800-3 категорий C3 и C2, серия GD290 имеет встроенные и внешние фильтры. При частоте несущей волны 2 кГц допустимая длина кабеля двигателя (с экранированием) приведена в таблице ниже.

Диапазон мощности	Поддерживаемая длина кабеля (с экранированием) двигателя (единица измерения: м)	
	Среда второй категории (C3)	Среда второй категории (C2)
1,5-22 кВт (со встроенным волновым фильтром)	50	20
30- 37 кВт (со встроенным волновым фильтром)	30	Невозможно удовлетворить требования
45- 500 кВт (со встроенным волновым фильтром)	50	Невозможно удовлетворить требования

Примечание: Частотный преобразователь с встроенным фильтром, кабели для подключения двигателя соответствуют требованиям настоящего руководства, преобразователь и двигатель размещены в экранированном шкафу, что соответствует пределу излучения C2.

Пояснения относительно электромагнитной среды (C3/C2) см. в разделе «В.6 Стандарты ЭМС».

Примечание: для моделей мощностью 1,5–7,5 кВт необходимо дополнительно установить на выходе двигателя ферритовое кольцо, чтобы достичь указанных в таблице значений длины кабеля; ферритовое кольцо поставляется в комплекте с ПЧ.



В.5 Используемые стандарты

Ниже перечислены стандарты, которым соответствуют ПЧ:

EN/ISO 13849-1	Безопасность машинного оборудования. Компоненты системы управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы проектирования.
IEC/EN 60204-1	Безопасность машинного оборудования. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования.
IEC/EN 62061	Безопасность машинного оборудования. Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления, связанных с безопасностью.
IEC/EN 61800-3	Системы регулируемого электропривода. Часть 3. Стандарты электромагнитной

	совместимости (ЭМС) систем регулируемого электропривода и установленные методы ее тестирования.
IEC/EN 61800-5-1	Системы регулируемого электропривода. Часть 5-1. Требования к безопасности. Электричество, тепло и энергия

В.5.1 Маркировка CE

Маркировка CE на паспортной табличке нашего оборудования означает, что данный ПЧ получил сертификат CE и соответствует требованиям Директивы ЕС о низковольтном оборудовании (2014/35/EU) и Директивы ЕС об электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

В.5.2 Декларация о соответствии стандартам ЭМС

Согласно требованиям Европейского Союза, электронное и электрическое оборудование, реализуемое в странах Европы, не должно превышать лимиты электромагнитных помех, установленные соответствующими стандартами, и должно обладать устойчивостью к электромагнитным помехам, позволяющей ему штатно функционировать в определенной электромагнитной среде. Стандарт электромагнитной совместимости продукции (EN 61800-3) подробно описывает нормы ЭМС и конкретные методы испытаний для систем регулируемого электропривода. Наша продукция полностью соответствует этим нормам.

В.6 Стандарты ЭМС

В стандарте электромагнитной совместимости продукции (EN 61800-3) подробно изложены требования к ЭМС ПЧ.

Классификация по сфере применения:

Первый класс: для гражданского применения. Включает прикладные сценарии, в которых оборудование напрямую подключается к низковольтной электросети гражданского назначения без использования промежуточного трансформатора.

Второй класс: все прочие прикладные сценарии, кроме предусматривающих прямое подключение оборудования к низковольтной электросети гражданского назначения без использования промежуточного трансформатора.

Жилые помещения:

Территории, предназначенные для проживания, в которых основное электропитание напрямую подключено к низковольтной распределительной электрической сети.

Коммерческие и объекты лёгкой промышленности:

Нежилые помещения, которые в соответствии с требованиями питаются напрямую от низковольтной распределительной сети либо от выделенного источника постоянного тока (DC), предназначенного для подключения оборудования и связанного с основной низковольтной распределительной сетью.

Промышленные объекты:

Объекты с выделенной электрической сетью, электропитание которых осуществляется от трансформаторов среднего или высокого напряжения, обладающие характеристиками независимого электроснабжения.

Четыре категории ПЧ:

ПЧ категории C1: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемые в среде первой категории.

ПЧ категории C2: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, не оснащенные вилкой, розеткой или мобильной установкой; при применении в среде первой категории монтаж и эксплуатация систем силового привода должны осуществляться квалифицированными специалистами.

Примечание: стандарт электромагнитной совместимости IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет использование, монтаж и отладку ПЧ. Компетентные специалисты или организация должны обладать необходимыми навыками для монтажа и/или отладки систем электропривода, включая знания в сфере ЭМС.

ПЧ категории C3: ПЧ с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемые в среде второй категории. Они не могут быть применены к среде первой категории.

ПЧ категории C4: ПЧ с номинальным напряжением выше 1000 В или номинальным током ≥ 400 А, применяемые к сложным системам в среде второй категории.

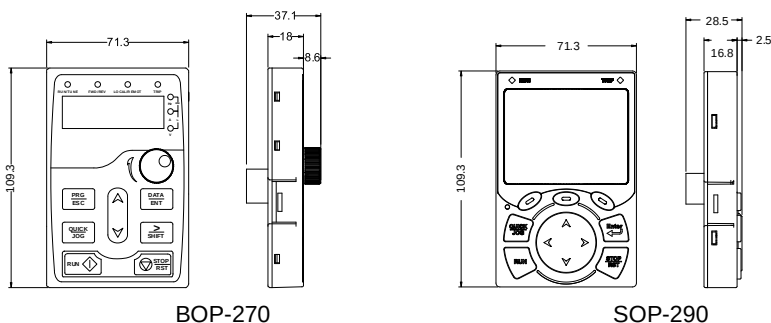
Приложение С Размеры

С.1 Содержание главы

В этой главе приведен габаритный чертеж ПЧ серии Goodrive290. Размеры на габаритном чертеже указаны в миллиметрах (мм).

С.2 Структура панели

С.2.1 Чертеж конструкции



С.2.2 Выносная установка панели управления

При необходимости вынести опциональные LED- и LCD- панели управления GD290 и установить их на дверце шкафа можно воспользоваться одним из двух способов монтажа.

Способ 1: вырежьте отверстие в дверце шкафа согласно указанным на Рис. С-1 размерам; дополнительно приобретите внешний кронштейн (модель GD350-JPZJ) для встраиваемого монтажа, затем закрепите панель внутри кронштейна.

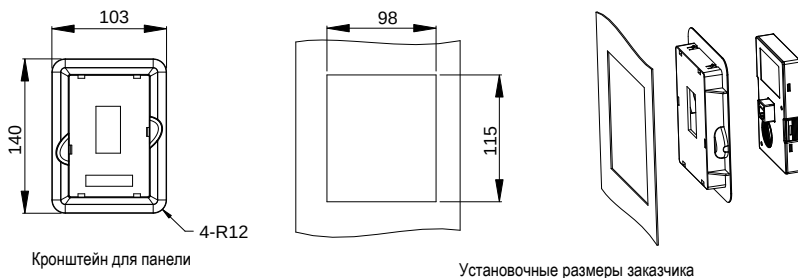
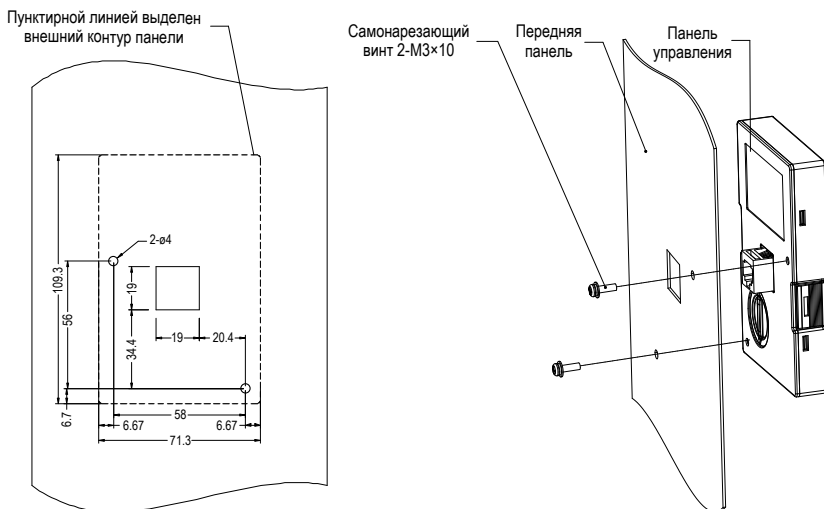


Рис. С-1 Панель управления с монтажным кронштейном (опционально)

Способ 2: согласно Рис. С-2 вырежьте отверстия для крепления и клавиатуры; используйте два прилагаемых винта М3 (самонарезающих) для непосредственного закрепления.



Размеры отверстий и схема установки панели без подставки

Рис. С-2 Размеры отверстий панели без кронштейна

Примечание:

- ✧ При выносной установке панели для моделей в контейнерах Т5–Т12 отверстие под панель подвержено попаданию пыли и посторонних частиц; рекомендуется приобрести защитный элемент для панели (модель GD270 - JPFH) и установить его в качестве заглушки, как показано на Рис. С-3.
- ✧ В конструкции защитных элементов серии GD290 предусмотрено отверстие для вывода сетевого кабеля не используется; подробности см. в требованиях к подключению выносной панели 4.3.7 Подключение внешней дополнительной панели.

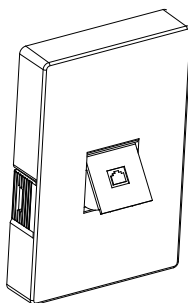
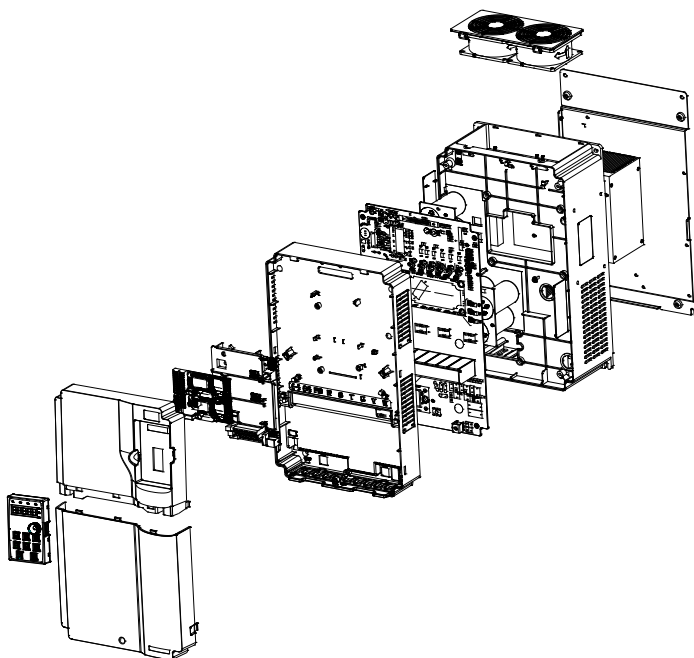


Рис. С-3 Защитный элемент панели

С.3 Конструкция ПЧ



С.4 Размеры изделия

С.4.1 Размеры для настенного монтажа

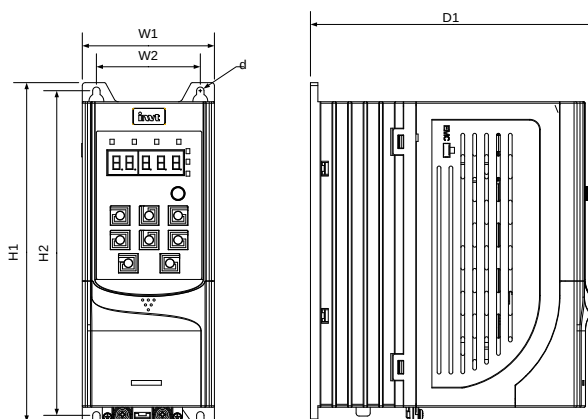


Рис. С-4 Настенный монтаж контейнеров Т1-Т2

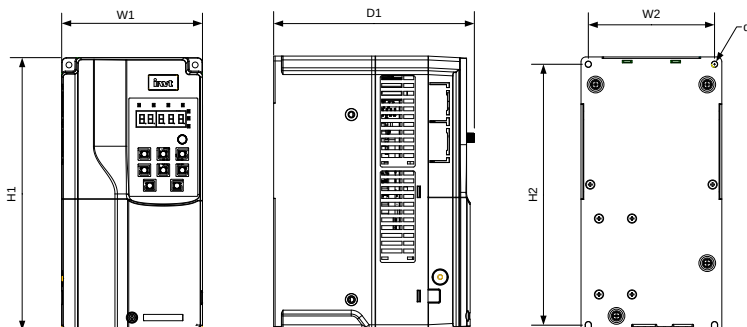


Рис. С-5 Настенный монтаж контейнеров Т3~ Т6

Таб. С-1 Размеры для настенного монтажа контейнеров Т1~Т6

Контейнер	Внешние габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр отверстия	Крепежный болт
	W1	H1	D1	H2	W2	D2		
T1	89	231	193	221	70	/	ø5	M4
T2	89	259	211,5	248	70	/	ø6	M5
T3	145	280	207	268	130	/	ø6	M5
T4	169	320	214	308	154	/	ø6	M5
T5	200	341	214	328,5	185	/	ø6	M5
T6	250	400	228	380	230	/	ø6	M5

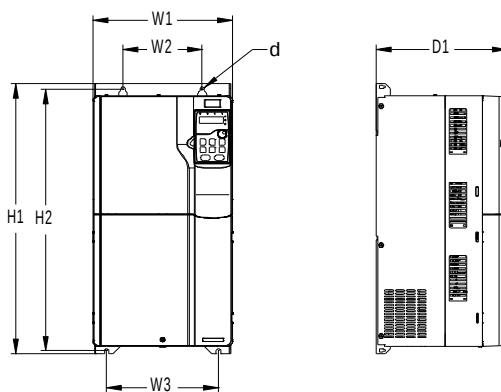


Рис. С-6 Настенный монтаж контейнеров Т7

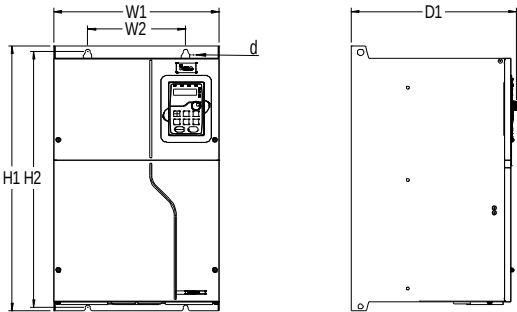


Рис. С-7 Настенный монтаж контейнеров Т8~Т9

Таб. С-2 Размеры для настенного монтажа контейнеров Т7~Т9

Контейнер	Внешние габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр отверстия	Крепежный болт
	W1	H1	D1	H2	W2	W3		
T7	282	560	264	542	160	226	ø9	M8
T8	338	554	338	534	200	/	ø9.5	M8
T9	338	825	398	800	260	/	ø11	M10

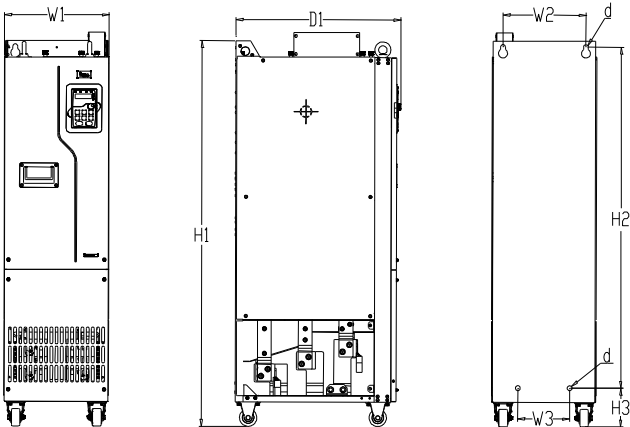


Рис. С-8 Настенный монтаж контейнеров Т10

Таб. С-3 Размеры для настенного монтажа контейнеров Т10

Контейнер	Внешние габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр отверстия	Крепежный болт
	W1	H1	D1	H2	W2	W3		
T10	303	1108	477	980	240	150	ø14	M12

С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа

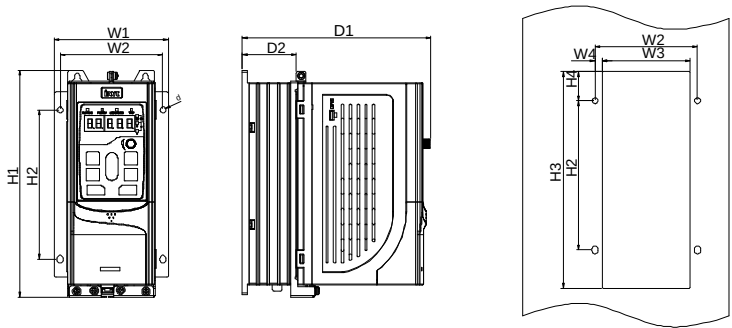


Рис. С-9 Фланцевый монтаж контейнеров Т1~Т2

Таб. С-4 Размеры для фланцевого монтажа контейнеров Т1~Т2

Контейнер	Внешние габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)							Диаметр отверстия	Крепежный болт
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
T1	117	233,5	193	153,5	225	30	105	92,5	6,5	55	ø6	M5
T2	117	261	211,5	180	250	30	105	92,5	6,5	75	ø6	M5

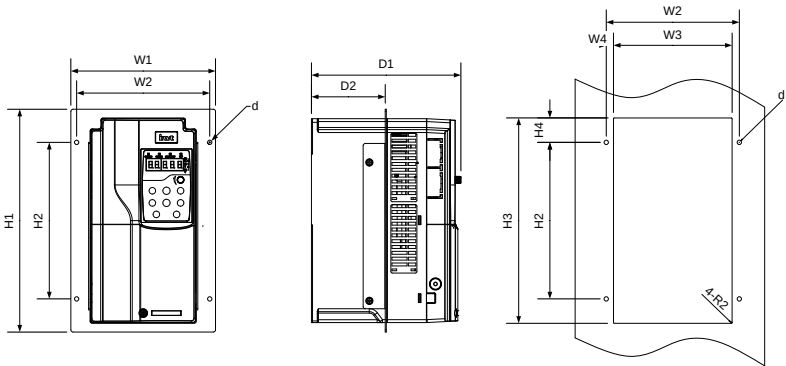


Рис. С-10 Фланцевый монтаж контейнеров Т3~Т4

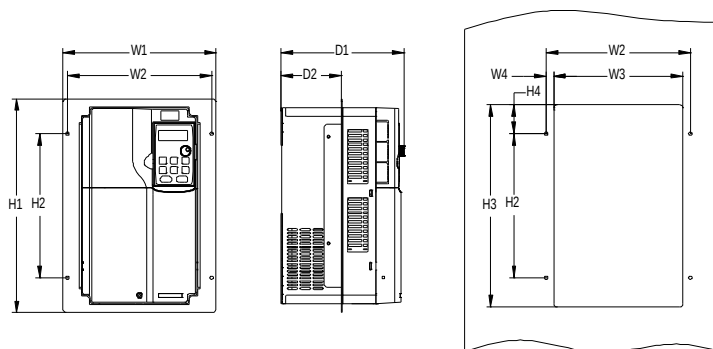


Рис. С-11 Фланцевый монтаж контейнеров Т5~Т7

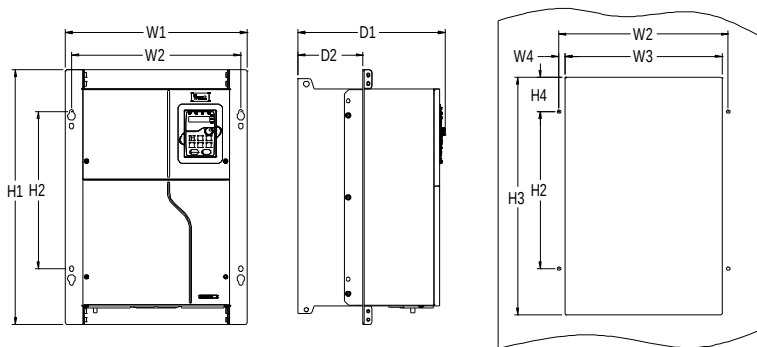
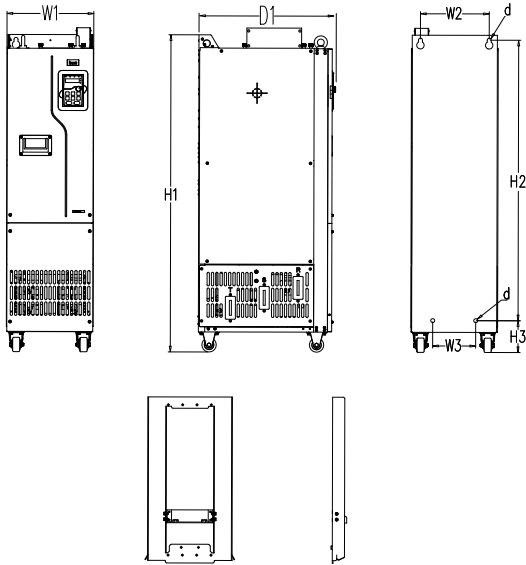


Рис. С-12 Фланцевый монтаж контейнеров Т8~Т9

Таб. С-5 Размеры для фланцевого монтажа контейнеров Т3~Т9

Контейнер	Внешние габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)								Монтажное отверстие	Крепежный Винт
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2			
T3	200	306	207	215	282	33,5	184	164	10	102		ø6	M5
T4	224	346	214	255	322	33,5	208	189	9,5	108		ø6	M5
T5	266	371	214	250	350,5	50,5	250	224	13	104		ø6	M5
T6	316	430	228	300	410	55	300	274	13	118,5		ø6	M5
T7	352	580	264	400	570	90	332	306	13	134		ø9	M8
T8	418,5	600	338	370	559	80,5	389,5	361	14	149,5		ø10	M8
T9	428	868	398,5	625	830	80	394	345	24,5	183		ø11	M10

С.4.3 Размеры для напольного монтажа



Монтажный кронштейн основания

Рис. С-13Напольный монтаж контейнеров Т10~Т12

Таб. С-6 Размеры для напольного монтажа контейнеров Т10~Т12

Контейнер	Внешние габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)				Диаметр отверстия	Крепежный болт
	W1	H1	D1	H2	H3	W2	W3		
T10	303	1108	477	980	111	240	150	ø14	M12
T11	330	1288	552	1150	122	225	185	ø13	M10
T12	330	1398	552	1280	101	240	200	ø13	M10

Примечание: конкретные чертежи и размеры монтажных кронштейнов см. Рис. С-14 и Таб. С-7.

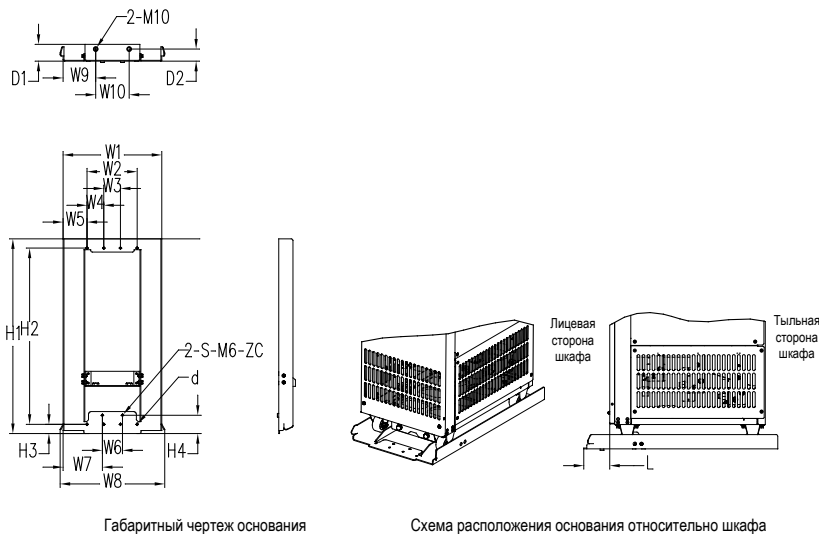


Рис. С-14 Размеры и монтаж нижних монтажных кронштейнов контейнеров Т10~Т12

Таб. С-7 Размеры нижнего монтажного кронштейна контейнеров Т10~Т12

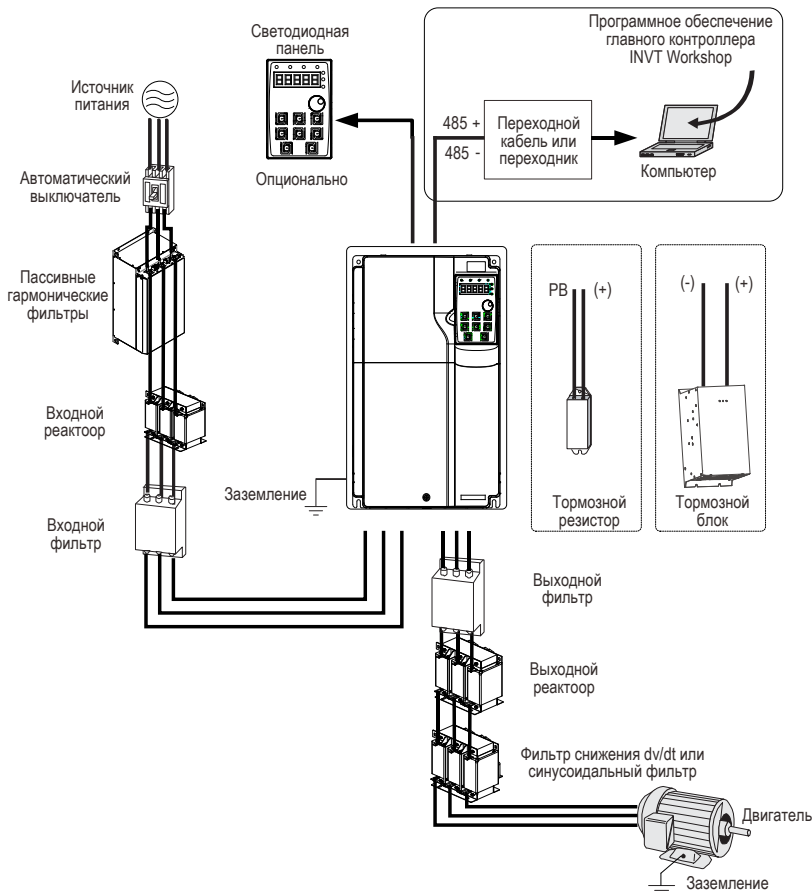
Конте йнер	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	H1	H2	H3	H4	D1	D2	d	Винт	L
T10	295	150	50	50	71,5	60	117,5	313	97,5	100	580	525	27,5	54,5	50	36	6	Само	77,5
T11	321	150	50	50	84,5	60	130,5	339	110,5	100	580	525	27,5	54,5	46	33,5	6	рез	25,5
T12																		M5	25

Приложение D Дополнительные периферийные принадлежности

В этой главе описывается, как выбрать периферийные принадлежности для серии Goodrive290.

D.1 Подключение дополнительных опций

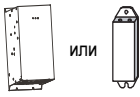
На рисунке ниже показана схема внешнего подключения ПЧ серии Goodrive290.



Примечание:

- В контейнерных моделях T1-T5 в стандартной комплектации имеется встроенный тормозной блок; в моделях T6-T8 встроенный тормозной блок является опцией.
- Вы можете выбрать дополнительный встроенный реактор постоянного тока, который будет установлен на заводе перед поставкой.

- В устройствах используются стандартные тормозные блоки серии DBU от INVT. Подробнее см. руководство по эксплуатации устройств DBU.

Изображение	Наименование	Описание
	Кабель	Устройство для передачи электрических сигналов
	Автоматический выключатель	Предотвращает опасность поражения электрическим током и защищает от коротких замыканий на землю, которые могут привести к возгоранию вследствие утечки тока (используйте автоматический предохранитель от утечки тока, предназначенный для частотных преобразователей и имеющий функцию подавления высших гармоник. Номинальный ток чувствительности автоматического предохранителя составлять не менее 30 мА для каждого преобразователя частоты).
	Пассивные гармонические фильтры	Устройство, используемое для снижения коэффициента искажения тока и содержания гармоник, тем самым повышая коэффициент мощности.
	Входной реактор	Чтобы предотвратить попадание тока большой величины во входной силовой контур и повреждение компонентов выпрямителя, когда сеть находится под высоким напряжением, ко входной стороне необходимо подключить дроссель переменного тока, что также позволяет улучшить коэффициент мощности на входе.
	Входной фильтр	Подавляет электромагнитные помехи, переносимые преобразователем частоты общую электросеть через входной силовой кабель. Устанавливать следует как можно ближе к входной клемме частотного преобразователя.
 или	Тормозной блок или тормозной резистор	Резистор или блок резисторов используется для сокращения времени торможения за счет потребления регенеративной энергии двигателя. В контейнерных моделях T1-T6 в стандартной комплектации имеется встроенный тормозной резистор; в моделях T1-T5 в стандартной комплектации имеется встроенный тормозной блок, в моделях T6-T8 опционально возможна установка внешнего тормозного блока.
	Выходной фильтр	Подавляет помехи от проводки на выходной стороне частотного преобразователя. Устанавливать следует как можно ближе к выходной клемме преобразователя.
	Выходной реактор	Предназначен для увеличения эффективного расстояния передачи частотного преобразователя, эффективно подавляет мгновенные скачки высокого напряжения при включении и выключении модуля IGBT частотного преобразователя.

Изображение	Наименование	Описание
	Фильтры снижения dv/dt	Устройство, используемое для подавления скачков напряжения, уменьшения волн в длинных кабелях и отражения переходных напряжений dv/dt , тем самым снижая потери на вихревые токи и шум двигателя, а также обеспечивая защиту изоляции двигателя.
	Синусоидо-волновой фильтр	Устройство, используемое для подавления и поглощения высокочастотных гармонических токов, возникающих из-за пульсаций тока на частоте переключения, корректирующее форму волны до приближения к синусоидальной, значительно увеличивающее длину выходного кабеля, тем самым снижающее потери на вихревые токи и шум двигателя, а также защищающее изоляцию двигателя.

D.2 Источник питания

См. раздел «4 Инструкции по установке».

	Убедитесь, что класс напряжения частотного преобразователя соответствует параметрам сети.
---	---

D.3 Кабель

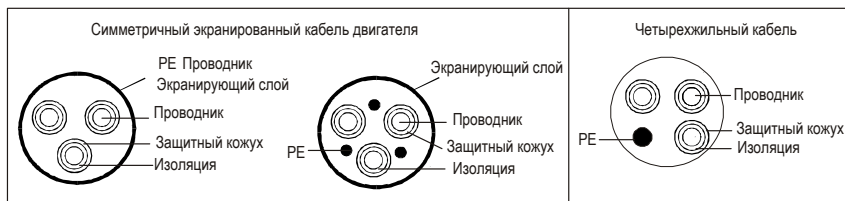
D.3.1 Кабель питания

Размеры входного силового кабеля и кабелей электродвигателя должны соответствовать требованиям региональных нормативов.

- ✧ Входной силовой кабель и кабели электродвигателя должны быть способны выдерживать соответствующий ток нагрузки.
- ✧ Максимальный номинальный температурный запас кабеля двигателя в условиях непрерывной эксплуатации должен быть не ниже 70°C.
- ✧ Электропроводность заземляющего провода из полиэтилена такая же, как и у фазного провода (при той же площади поперечного сечения).
- ✧ Требования к ЭМС см. в Приложение В Технические данные.

В целях соответствия требованиям CE к ЭМС необходимо использовать симметричные экранированные кабели двигателя (см. рисунок ниже).

В качестве входного кабеля можно использовать четырехжильный кабель, но рекомендуется использовать экранированный симметричный кабель. По сравнению с четырехжильным кабелем использование симметричного экранированного кабеля не только позволяет сократить ток и потери при его прохождении по кабелю, но и уменьшить электромагнитное излучение.



Примечание: Если электропроводность экранирующего слоя кабеля двигателя не соответствуют требованиям, необходимо использовать отдельный проводник РЕ.

В целях защиты проводника, когда экранирующий провод и фазный провод изготовлены из одинакового материала, площадь поперечного сечения экранирующего провода должна быть такой же, как у фазного провода, чтобы уменьшить сопротивление заземления и улучшить непрерывность импеданса.

Для эффективного подавления возникновения и распространения электромагнитных помех электропроводность экранированного кабеля должна составлять не менее $1/10$ проводимости проводника. Для алюминиевых и медных экранирующих слоев это требование очень легко выполнить. Минимальные требования к кабелям двигателя преобразователя показаны на Рис. D-1. Кабель содержит спиральный слой медной ленты. Экранирующий слой должен быть как можно более плотным: чем он плотнее, тем эффективнее подавляет излучение электромагнитных помех.



Рис. D-1 Поперечное сечение кабеля

D.3.2 Кабели управления

Все кабели аналогового управления и кабели, используемые для входа частоты, должны быть экранированы. В качестве аналогового сигнального кабеля используются витые пары с двойным экраном (рис. а на Рис. D-2). Для каждого сигнала применяется отдельная экранированная витая пара. Не следует использовать один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.

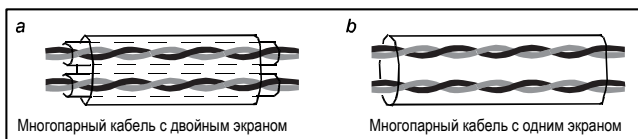


Рис. D-2 Прокладка кабеля питания

Для низковольтных цифровых сигналов предпочтителен кабель с двойным экранированием, но также можно использовать витые пары с одиночным экранированием или неэкранированные витые пары (рис. b на Рис. D-2). Однако для передачи частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Кабель реле должен иметь металлическое защитное экранирование.

Для подключения панели используется сетевой кабель, а в местах со сложным электромагнитным окружением рекомендуется применять экранированный сетевой кабель.

Примечание: Аналоговые и цифровые сигналы передаются отдельно с использованием разных кабелей.

Перед выпуском с завода каждый ПЧ проходит испытания изоляции корпуса через главную цепь. Кроме того, внутренняя цепь ограничения напряжения ПЧ позволяет автоматически отключать испытательное напряжение. Поэтому не нужно проводить какие-либо испытания на выдерживаемое напряжение или сопротивление изоляции ПЧ и его компонентов (например, испытания изоляции под высоким напряжением или испытания сопротивления изоляции с помощью мегомметра).

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

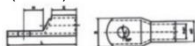
D.3.3 Рекомендуемый размер кабеля

Таблица D-1 Размеры рекомендуемых электрокабелей

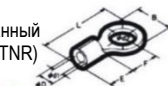
Модель ПЧ	R, S, T / U, V, W / (+), (-)		PE		Момент затяжки Н.м
	Рекомендуемый электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	Рекомендуемый электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	
GD290-0R7G/1R5P-4	1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD290-1R5G/2R2P-4	1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD290-2R2G/003P-4	1,5	TNR1.25-4	1,5	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD290-003G/004P-4	1,5	TNR1.25-4	1,5	TNR1.25-4	1,2–1,5
GD290-004G/5R5P-4	2,5	TNR2-4	2,5	TNR2-4	1,2–1,5
GD290-5R5G/7R5P-4	2,5	TNR2-4	2,5	TNR2-4	1,2–1,5
GD290-7R5G/011P-4	4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	2–2,5
GD290-011G/015P-4	6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	2–2,5
GD290-015G/018P-4	10	TNR8-5	10	TNR8-5	2–2,5
GD290-018G/022P-4	16	TNR14-5	16	TNR14-5	2–2,5
GD290-022G/030P-4	16	GTNR16-6	16	GTNR16-5	3,5
GD290-030G/037P-4	25	GTNR25-6	16	GTNR16-5	3,5
GD290-037G/045P-4 (-B)	25	GTNR25-6	16	GTNR16-5	3,5
GD290-045G/055P-4 (-B)	35	GTNR35-8	16	GTNR16-6	9~11
GD290-055G/075P-4 (-B)	50	GTNR50-8	25	GTNR25-6	9~11
GD290-075G/090P-4 (-B)	70	GTNR70-8	35	GTNR35-6	9~11
GD290-090G/110P-4 (-B)	95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	31~40
GD290-110G/132P-4 (-B)	95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	31~40
GD290-132G/160P-4	150	GTNR150-12	70	GTNR70-8	31~40
GD290-160G-4	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31~40
GD290-185P-4	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31~40
GD290-200P-4	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31~40
GD290-185G-4	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31~40

Модель ПЧ	R, S, T / U, V, W / (+), (-)		PE		Момент затяжки Н.м
	Рекомендуемый электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	Рекомендуемый электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	
GD290-220P-4	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31~40
GD290-200G-4	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31~40
GD290-250P-4	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31~40
GD290-220G-4	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31~40
GD290-280P-4	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31~40
GD290-250G-4	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31~40
GD290-315P-4	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31~40
GD290-280G-4	2×185	GTNR185-12	185	GTNR185-12	31~40
GD290-355P-4	2×185	GTNR185-12	185	GTNR185-12	31~40
GD290-315G-4	2×185	GTNR185-16	2×120	GTNR120-12	92~100
GD290-400P-4	2×185	GTNR185-16	2×120	GTNR120-12	92~100
GD290-355G-4	2×240	GTNR240-16	2×150	GTNR150-12	92~100
GD290-450P-4	2×240	GTNR240-16	2×150	GTNR150-12	92~100
GD290-400G-4	2×300	GTNR300-16	2×150	GTNR150-12	92~100
GD290-500P-4	2×300	GTNR300-16	2×150	GTNR150-12	92~100

Медная трубчатая наконечник для кабеля (GTNR)



Круглый неизолированный наконечник (TNR)



Марка клеммы GTNR: Suzhou Yuan li (модель зависит от марки, подробную информацию см. в модели производителя)

Марка клеммы TNR: Suzhou Yuan li (модель зависит от марки, подробную информацию см. в модели производителя)

Таблица D-2 Размеры рекомендуемых электрокабелей (сертификат UL)

Модель ПЧ	R, S, T / U, V, W / (+), (-)		PE		Момент затяжки Н.м
	Размеры рекомендуемых электрокабелей (UL), AWG/Kcmil	Модель соединительной клеммы	Размеры рекомендуемых электрокабелей (UL), AWG/Kcmil	Модель соединительной клеммы	
GD290-0R7G/1R5P-4	16	TLK1.5-4	16	TLK1.5-4	1,2~1,5
GD290-1R5G/2R2P-4	16	TLK1.5-4	16	TLK1.5-4	1,2~1,5
GD290-2R2G/003P-4	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2~1,5
GD290-003G/004P-4	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2~1,5
GD290-004G/5R5P-4	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2~1,5
GD290-5R5G/7R5P-4	12	TLK4-4	12	TLK4-4	1,2~1,5
GD290-7R5G/011P-4	10	TLK6-5	10	TLK6-5	2~2,5

Модель ПЧ	R, S, T / U, V, W / (+), (-)		PE		Момент затяжки Н.м
	Размеры рекомендуемых электрокабелей (UL), AWG/Kcmil	Модель соединительной клеммы	Размеры рекомендуемых электрокабелей (UL), AWG/Kcmil	Модель соединительной клеммы	
GD290-011G/015P-4	8	TLK10-5	8	TLK10-5	2~2,5
GD290-015G/018P-4	6	TLK16-5	6	TLK16-5	2~2,5
GD290-018G/022P-4	4	TLK25-5	4	TLK25-5	2~2,5
GD290-022G/030P-4	4	TLK25-6	4	TLK25-5	3,5
GD290-030G/037P-4	3	TLK25-6	4	TLK25-5	3,5
GD290-037G/045P-4 (-B)	3	TLK25-6	4	TLK25-5	3,5
GD290-045G/055P-4 (-B)	2	TLK35-8	4	TLK25-6	9~11
GD290-055G/075P-4 (-B)	1/0	TLK50-8	3	TLK25-6	9~11
GD290-075G/090P-4 (-B)	3/0	TLK95-8	2	TLK35-6	9~11
GD290-090G/110P-4 (-B)	4/0	TLK120-12	1/0	TLK50-8	31~40
GD290-110G/132P-4 (-B)	4/0	TLK120-12	1/0	TLK50-8	31~40
GD290-132G/160P-4	300	TLK150-12	3/0	TLK95-8	31~40
GD290-160G-4	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31~40
GD290-185P-4	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31~40
GD290-200P-4	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31~40
GD290-185G-4	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31~40
GD290-220P-4	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31~40
GD290-200G-4	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31~40
GD290-250P-4	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31~40
GD290-220G-4	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31~40
GD290-280P-4	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31~40
GD290-250G-4	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31~40
GD290-315P-4	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31~40
GD290-280G-4	2×400	2×TLK240-12	400	TLK240-12	31~40
GD290-355P-4	2×400	2×TLK240-12	400	TLK240-12	31~40
GD290-315G-4	2×400	2×SQNBS200-16	2×250	2×TLK150-12	96
GD290-400P-4	2×400	2×SQNBS200-16	2×250	2×TLK150-12	96
GD290-355G-4	2×500	2×SQNBS250-16	2×300	2×TLK150-12	96
GD290-450P-4	2×500	2×SQNBS250-16	2×300	2×TLK150-12	96
GD290-400G-4	2×600	2×SQNBS325-16	2×300	2×TLK150-12	96
GD290-500P-4	2×600	2×SQNBS325-16	2×300	2×TLK150-12	96



Клемма TLK



Узкая клемма SQNBS

Марка клемм TLK: Цзяньхэсин (клеммы разных марок могут иметь разные модели, подробную информацию см. в модели производителя)

Марка узких клемм SQNBS: Цзяньхэсин (клеммы разных марок могут иметь разные модели, подробную информацию см. в модели производителя)

Примечание:

- ✧ Если выбранная модель кабеля больше модели, указанной в рекомендуемой таблице, убедитесь, что ширина клеммного блока меньше, чем допустимая ширина, указанная в «4.3.3 Клеммы главной цепи».
- ✧ Если ширина клеммы превышает ширину, указанную в «4.3.3 Клеммы главной цепи», вы можете использовать клеммы SG с узкой головкой меньшей ширины как аналог к тому же кабелю.
- ✧ 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.
- ✧ Клеммы (+) и (-) используются для общей шины постоянного тока нескольких ПЧ.

D.3.4 Прокладка кабелей

Кабель двигателя должен быть проложен отдельно от других кабелей. Кабели двигателей нескольких ПЧ можно прокладывать рядом. Рекомендуется прокладывать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления в разных кабельных каналах. Поскольку выходные сигналы du/dt ПЧ могут увеличивать электромагнитные помехи, воздействующие на другие кабели, следует избегать прокладки других кабелей и кабелей двигателя рядом.

Если кабели управления и силовые кабели пересекаются, угол между ними должен составлять 90°.

Кабельные каналы должны быть прочно подсоединены и хорошо заземлены. Алюминиевый короб обеспечивает локальную эквипотенциализацию.

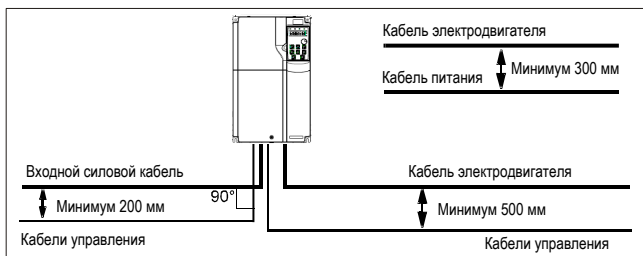


Рис. D-3 Расстояние при прокладке

D.3.5 Проверка изоляции

Перед эксплуатацией проверьте двигатель и изоляцию кабеля двигателя:

- ✧ Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.
- ✧ Измерьте сопротивление изоляции между каждым фазным проводом и проводом защитного заземления с помощью мегомметра на 500 В пост. тока. 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.

D.4 Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы

Автоматический выключатель в основном используется для предотвращения случаев поражения электрическим током и коротких замыканий на землю, которые могут вызвать возгорание из-за токов утечки. Электромагнитный контактор в основном используется для управления включением и отключением питания главной цепи, что позволяет эффективно отключать входное питание частотного преобразователя в случае сбоя системы для обеспечения безопасности.

	Несоблюдение указаний завода-изготовителя при выборе предохранителя соответствующей конструкции и принципа работы в случае возникновения короткого замыкания возможна утечка горячих ионизированных газов из внешнего корпуса предохранителя. В целях обеспечения безопасной эксплуатации при монтаже и размещении предохранителя следует проявлять максимальную осторожность. Выполнять указанные манипуляции следует в строгом соответствии с указаниями изготовителя.
---	---

Таблица D-3 Модель 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока

Мощность ПЧ (кВт)	Номинальный ток прерывателя (А)	Сердечник быстродействующего плавкого предохранителя (А)	Номинальный рабочий ток контактора (А)
0,75	6	10	9
1,5	6	10	9
2,2	10	10	9
3	20	20	18
4	20	20	18
5,5	25	32	25
7,5	32	40	32
11	50	50	38
15	50	63	50
18,5	63	80	65

Мощность ПЧ (кВт)	Номинальный ток прерывателя (А)	Сердечник быстродействующего плавкого предохранителя (А)	Номинальный рабочий ток контактора (А)
22	80	80	80
30	100	125	80
37	125	125	98
45	140	150	115
55	180	200	150
75	225	250	185
90	250	300	225
110	315	350	265
132	400	400	330
160	500	500	400
185	500	600	400
200	630	600	500
220	630	700	500
250	700	800	630
280	800	1000	630
315	1000	1000	800
355	1000	1000	800
400	1000	1200	1000
450	1250	1200	1000
500	1250	1400	1000

Примечание: технические характеристики дополнительного оборудования, приведенные в таблице, являются идеальными значениями. Вы можете выбрать комплектующие в соответствии с рыночными условиями, но они не должны быть меньше значений параметров в таблице.

D.5 Гармонический фильтр

Для усиления защиты сети, снижения гармонических помех от частотного преобразователя к сети и повышения коэффициента мощности на входе, в зависимости от конкретных требований приложения, можно выбрать внешний дроссель постоянного тока, входной реактор или пассивный гармонический фильтр.

Если между частотным преобразователем и двигателем используются длинные кабели, необходимо выбрать внешний выходной реактор, фильтр снижения dv/dt или синусоидальный фильтр в зависимости от длины кабеля двигателя. Это помогает снизить чрезмерное значение dv/dt , уменьшить напряжение на обмотках двигателя, защитить их и продлить срок службы двигателя.

Таблица D-4 Выбор модели дросселя

Мощность ПЧ (кВт)	Входной реактор	Выходной реактор
0,75	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU

Мощность ПЧ (кВт)	Входной реактоор	Выходной реактоор
1,5	GDL-ACL0005-4CU	GDL-OCL0005-4CU
2,2	GDL-ACL0006-4CU	GDL-OCL0006-4CU
4	GDL-ACL0014-4CU	GDL-OCL0010-4CU
5,5	GDL-ACL0020-4CU	GDL-OCL0014-4CU
7,5	GDL-ACL0025-4CU	GDL-OCL0020-4CU
11	GDL-ACL0035-4AL	GDL-OCL0025-4CU
15	GDL-ACL0040-4AL	GDL-OCL0035-4AL
18,5	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0040-4AL
22	GDL-ACL0051-4AL	GDL-OCL0050-4AL
30	GDL-ACL0070-4AL	GDL-OCL0060-4AL
37	GDL-ACL0090-4AL	GDL-OCL0075-4AL
45	GDL-ACL0110-4AL	GDL-OCL0092-4AL
55	GDL-ACL0150-4AL	GDL-OCL0115-4AL
75	GDL-ACL0150-4AL	GDL-OCL0150-4AL
90	GDL-ACL0220-4AL	GDL-OCL0220-4AL
110	GDL-ACL0220-4AL	GDL-OCL0220-4AL
132	GDL-ACL0265-4AL	GDL-OCL0265-4AL
160	GDL-ACL0330-4AL	GDL-OCL0330-4AL
185	GDL-ACL0390-4AL	GDL-OCL0400-4AL
200	GDL-ACL0390-4AL	GDL-OCL0400-4AL
220	GDL-ACL0450-4AL	GDL-OCL0450-4AL
250	GDL-ACL0500-4AL	GDL-OCL0500-4AL
280	GDL-ACL0500-4AL	GDL-OCL0560-4AL
315	GDL-ACL0580-4AL	GDL-OCL0660-4AL
355	GDL-ACL0660-4AL	GDL-OCL0660-4AL
400	GDL-ACL0715-4AL	GDL-OCL0720-4AL
450	GDL-ACL0840-4AL	GDL-OCL0820-4AL
500	GDL-ACL1000-4AL	GDL-OCL1000-4AL

Примечание:

- ✧ Для входного реактоор расчетное снижение номинального входного напряжения составляет $\geq 1,5\%$.
- ✧ Для выходного реактоор расчетное снижение номинального выходного напряжения составляет 1%.
- ✧ Все перечисленные выше комплектующие относятся к внешним периферийным устройствам, необходимость которых следует указывать при размещении заказа.
- ✧ Для выбора комплектующих с требованиями к материалам, отличными от указанных в таблице выше, обратитесь к брошюре «Рекламный буклет по фильтрующим комплектующим для низковольтных частотных преобразователей серии GDL».

Таблица D-5 Выбор модели фильтра

Мощность ПЧ (кВт)	Входной фильтр	Выходной фильтр	
	Пассивные гармонические фильтры	Фильтры снижения dv/dt	Синусоидо-волновой фильтр
0,75	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
1,5	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
2,2	GDL-H0006-4AL	GDL-DUL0005-4CU	GDL-OSF0005-4AL
4	GDL-H0014-4AL	GDL-DUL0010-4CU	GDL-OSF0010-4AL
5,5	GDL-H0020-4AL	GDL-DUL0014-4CU	GDL-OSF0014-4AL
7,5	GDL-H0025-4AL	GDL-DUL0020-4CU	GDL-OSF0020-4AL
11	GDL-H0032-4AL	GDL-DUL0025-4CU	GDL-OSF0025-4AL
15	GDL-H0040-4AL	GDL-DUL0032-4CU	GDL-OSF0032-4AL
18,5	GDL-H0047-4AL	GDL-DUL0040-4AL	GDL-OSF0040-4AL
22	GDL-H0056-4AL	GDL-DUL0045-4AL	GDL-OSF0045-4AL
30	GDL-H0070-4AL	GDL-DUL0060-4AL	GDL-OSF0060-4AL
37	GDL-H0080-4AL	GDL-DUL0075-4AL	GDL-OSF0075-4AL
45	GDL-H0100-4AL	GDL-DUL0100-4AL	GDL-OSF0095-4AL
55	GDL-H0130-4AL	GDL-DUL0120-4AL	GDL-OSF0120-4AL
75	GDL-H0160-4AL	GDL-DUL0150-4AL	GDL-OSF0150-4AL
90	GDL-H0190-4AL	GDL-DUL0180-4AL	GDL-OSF0180-4AL
110	GDL-H0225-4AL	GDL-DUL0220-4AL	GDL-OSF0220-4AL
132	GDL-H0265-4AL	GDL-DUL0260-4AL	GDL-OSF0260-4AL
160	GDL-H0320-4AL	GDL-DUL0320-4AL	GDL-OSF0320-4AL
185	GDL-H0400-4AL	GDL-DUL0400-4AL	GDL-OSF0400-4AL
200	GDL-H0400-4AL	GDL-DUL0400-4AL	GDL-OSF0400-4AL
220	GDL-H0485-4AL	GDL-DUL0480-4AL	GDL-OSF0480-4AL
250	GDL-H0485-4AL	GDL-DUL0480-4AL	GDL-OSF0480-4AL
280	GDL-H0545-4AL	GDL-DUL0540-4AL	GDL-OSF0600-4AL
315	GDL-H0610-4AL	GDL-DUL0600-4AL	GDL-OSF0600-4AL
355	GDL-H0800-4AL	GDL-DUL0800-4AL	GDL-OSF0800-4AL
400	GDL-H0800-4AL	GDL-DUL0800-4AL	GDL-OSF0800-4AL
450	GDL-H1000-4AL	GDL-DUL1000-4AL	GDL-OSF1000-4AL
500	GDL-H1000-4AL	GDL-DUL1000-4AL	GDL-OSF1000-4AL

Примечание:

- ✧ Все перечисленные выше комплектующие относятся к внешним периферийным устройствам, необходимость которых следует указывать при размещении заказа.
- ✧ Для выбора комплектующих с требованиями к материалам, отличными от указанных в таблице выше, обратитесь к брошюре «Рекламный буклет по фильтрующим комплектующим для низковольтных частотных

преобразователей серии GDL».

D.6 Фильтр ЭМС

Таблица D-6 Выбор модели EMC фильтра

Мощность ПЧ (кВт)	Входной фильтр	Выходной фильтр
0,75	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
1,5	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
2,2	FLT-P04006L-B	FLT-L04006L-B
4	FLT-P04016L-B	FLT-L04016L-B
5,5	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
7,5	FLT-P04032L-B	FLT-L04032L-B
11	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
15	FLT-P04045L-B	FLT-L04045L-B
18,5	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
22	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
30	FLT-P04100L-B	FLT-L04065L-B
37	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
45	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
55	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
75	FLT-P04240L-B	FLT-L04150L-B
90	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
110	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
132	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
160	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
185	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
200	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
220	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
250	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
280	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
315	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
355	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
400	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
450	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B
500	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B

D.7 Тормозная система

D.7.1 Выбор тормозного устройства

Если преобразователь частоты замедляется с большой инерционной нагрузкой или требует экстренного замедления, двигатель переходит в режим выработки электроэнергии и через инверторный мост передает энергию нагрузки в узел постоянного тока преобразователя частоты, вызывая повышение напряжения на шине преобразователя частоты. Если этот показатель превышает заданное значение, преобразователь подает

сигнализацию о нештатном напряжении. Во избежание подобных ситуаций необходимо укомплектовать оборудование тормозным блоком.

	✧ Проектирование, монтаж, отладка и эксплуатация оборудования должны осуществляться обученными и квалифицированными специалистами. ✧ В процессе работы необходимо соблюдать указания, отмеченные символом «Осторожно». Игнорирование этих требований может привести к тяжелым травмам персонала и повреждению имущества. ✧ Некомпетентный персонал не должен допускаться к электромонтажным работам: это может привести к повреждению контура преобразователя или опциональных тормозных компонентов. ✧ Перед подключением опциональных тормозных компонентов к преобразователю следует внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации тормозного резистора/тормозного блока. ✧ Тормозной резистор можно подключать только к клеммам РВ и (+), а тормозной блок — только к клеммам (+) и (-). Несоблюдение данного правила может привести к повреждению тормозного контура и преобразователя и стать причиной возгорания.
	✧ Подключайте опциональные тормозные компоненты, следуя указаниям на схеме электрических соединений. Неправильное подключение может стать причиной повреждения преобразователя или другого оборудования.

В моделях 380 В 030G/037P и ниже, моделях 380 В 037G/045P(-B) до 110G/132P(-B) ПЧ Goodrive290 встроен тормозной блок.

Выбирайте сопротивление и мощность тормозного резистора в соответствии с конкретными условиями на месте (требования к тормозному моменту и частоте использования тормоза).

Таб. D-7 Модель тормозного блока

Модель ПЧ	Модель тормозного блока	Значение тормозного сопротивления, адаптированное под 100% тормозной момент (Ом)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление (Ом)
			Коэффициент использования тормоза 10%	Коэффициент использования тормоза 50%	Коэффициент использования тормоза 80%	
GD290-0R7G/1R5P-4	Встроенный тип	653	0,1	0,6	0,9	130
GD290-1R5G/2R2P-4		326	0,23	1,1	1,8	
GD290-2R2G/003P-4		222	0,33	1,7	2,6	
GD290-003G/004P-4		163	0,45	2,5	4	
GD290-004G/5R5P-4		122	0,6	3	4,8	80
GD290-5R5G/7R5P-4		89	0,75	4,1	6,6	
GD290-7R5G/011P-4		65	1,1	5,6	9	47

Модель ПЧ	Модель тормозного блока	Значение тормозного сопротивления, адаптированное под 100% тормозной момент (Ом)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление (Ом)
			Коэффициент использования тормоза 10%	Коэффициент использования тормоза 50%	Коэффициент использования тормоза 80%	
GD290-011G/015P-4		44	1,7	8,3	13,2	31
GD290-015G/018P-4		32	2	11	18	
GD290-018G/022P-4		27	3	14	22	
GD290-022G/030P-4		22	3	17	26	
GD290-030G/037P-4		17	5	23	36	
GD290-037G/045P-4(-B)		13	6	28	44	11,7
GD290-045G/055P-4(-B)		10	7	34	54	
GD290-055G/075P-4(-B)		8	8	41	66	
GD290-075G/090P-4(-B)		6,5	11	56	90	6,4
GD290-090G/110P-4(-B)		5,4	14	68	108	
GD290-110G/132P-4(-B)		4,5	17	83	132	

Примечание:

- ✧ При выборе значения сопротивления и мощности тормозного резистора следует руководствоваться данными, предоставленными компанией-производителем.
- ✧ Тормозной резистор может повышать тормозной момент ПЧ. В таблице выше приведена мощность резистора, рассчитанная с учетом 10%, 50% и 80% частоты торможения при 100% тормозном моменте. При выборе тормозной системы следует руководствоваться фактическими условиями производства.
- ✧ При использовании внешнего тормозного устройства необходимо обеспечить правильную конфигурацию класса напряжения торможения, следуя указаниям «Руководства по эксплуатации блока динамического торможения». Неправильный параметр класса напряжения может повлиять на штатную работу преобразователя частоты.

	✧ Не используйте тормозной резистор, сопротивление которого меньше минимального значения, указанного для конкретной модели преобразователя. В преобразователях не предусмотрена внутренняя защита от перегрузки по току, вызванной слишком малым сопротивлением.
	✧ В условиях частого торможения, т.е. коэффициент использования торможения превышает 10%, мощность тормозного резистора необходимо увеличить, исходя из конкретных условий работы, в соответствии с таблицей выше.

D.7.2 Выбор кабеля тормозного резистора

Для тормозного резистора используется экранированный кабель.

D.7.3 Монтаж тормозного резистора

Все резисторы устанавливаются в местах с достаточным охлаждением.

	✧ Все материалы, находящиеся в непосредственной близости от тормозного резистора/тормозного блока, должны быть огнеупорными. Поверхность резистора нагревается до очень высокой температуры. Температура воздуха, поступающего из резистора, составляет несколько сотен градусов по Цельсию. Поэтому необходимо предотвратить контакт материалов с устройством.
---	--

Монтаж тормозного резистора:

	✧ В моделях 380 В 030G/037P и ниже, моделях 380 В 037G/045P(-B) до 110G/132P(-B) требуется только внешний тормозной резистор.
	✧ PB, (+) — это выводы кабелей тормозного резистора.



D.8 Список дополнительных аксессуаров

Наименование	гаек	Функции	Примечание
Внешняя светодиодная панель	BOP-270	Внешний светодиодный дисплей и панель управления	Применимо ко моделям в контейнерах T1~T4
Внешняя жидкокристаллическая панель	SOP-290	Внешний ЖК-дисплей и панель управления	Применимо ко всем сериям Основные положения использования панели описаны в главе 5 руководства высокопроизводительного многофункционального ПЧ серии GD350.
Кронштейн для панели	GD350-JPZJ	Кронштейн для панели, используемый для фиксации светодиодной/жидкокристаллической панели при внешнем подключении к электрическому шкафу	Применимо ко всем сериям
Защитная	GD270-JPFH	При внешнем подключении	Применимо к моделям в контейнерах

Наименование	гаек	Функции	Примечание
крышка клавиатуры		локальной клавиатуры данная защитная крышка предотвращает попадание пыли и посторонних предметов через порт клавиатуры.	T5~T12
Блок DIN-рейки шкафа	GD270-DGZJ	Вспомогательная установка и использование в шкафах для повышения эффективности и безопасности установки	Применение: все модели в контейнерах T10-T12. Подробные инструкции см. в разделе 4.2.3 Конструкция шкафа.
Монтажный кронштейн для фланца	Проконсультируйтесь с производителем	Удовлетворение потребностей заказчика в монтаже фланцев	Применимо к моделям в контейнерах T1~T9

Приложение Е Дополнительная информация

Е.1 Запрос информации о продуктах и услугах

Пользователи, желающие получить любую информацию об этом продукте, могут обратиться в местный офис INVT. При запросе укажите модель продукта и его серийный номер. Список офисов INVT можно найти на веб-странице www.invt.com.

Е.2 Отзывы о руководствах по ПЧ INVT

Мы будем рады получить ваш отзыв о данном руководстве. Чтобы оставить отзыв, зайдите на веб-страницу www.invt.com и выберите «Обратная связь».

Е.3 Библиотека документов в Интернете

Руководства и другую документацию по продукту в формате PDF можно найти в Интернете. Для этого зайдите на веб-страницу www.invt.com и выберите «Загрузка ресурсов» в разделе «Обслуживание и поддержка».



Эл. почта: overseas@invt.com.cn

Веб-сайт: www.invt.com/ru/index.php

Изделия являются собственностью **Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.**

Производство выполняется двумя компаниями: (Код изделия указан на 2-м/3-м месте серийного номера на заводской табличке))

Shenzhen INVT Electric Co., Ltd. (Код происхождения: 01)

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

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd. (Код происхождения: 06)

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

Промышленная
автоматизация:

■ Человеческо-машинный
интерфейс (HMI)

■ Программируемый логический
контроллер (PLC)

■ Частотнорегулируемый
привод (VFD)

■ Сервосистема

Энергия и
питание:

■ Интеллектуальная система
управления лифтом

■ Источник бесперебойного
питания (UPS)

■ Система силового агрегата
для автомобиля на новых
источниках энергии

■ DCIM

■ Система зарядки для автомобиля
на новых источниках энергии

■ Солнечный
преобразователь

■ Статический
генератор
реактивной
мощности (SVG)

■ Двигатель для автомобиля на новых источниках энергии



6 6 0 0 1 - 0 1 6 1 8

Авторское право© INVT.

Информация в руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

202601 (V1.0)