



Руководство по эксплуатации

Серия **Goodrive270**
для вентилятора и водяного насоса



SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

№	Содержание изменений	Версия	Дата
1	Создание	V1.0	Апрель 2024
2	Обновлены сведения о дополнительных комплектующих в Приложении D	V1.1	Апрель 2025

Предисловие

Благодарим вас за выбор преобразователя частоты (ПЧ) серии Goodrive270.

ПЧ серии Goodrive270 является оптимизированным ПЧ специально для вентилятора и насоса. Простой и удобный в использовании, ПЧ может приводить в действие вентиляторы и насосы в системах очистки сточных вод, кондиционирования воздуха, химической, металлургической, электроэнергетической и других отраслях промышленности.

ПЧ серии Goodrive270 может приводить в действие как синхронные двигатели, так и асинхронные двигатели в различных сложных условиях работы. Кроме того, в ПЧ встроены различные макросы приложений для вентиляторов и насосов, такие как PID, управление несколькими насосами, подача воды под постоянным давлением, что эффективно избавляет инженеров от трудностей при наладке. В ПЧ используется независимая конструкция воздушного канала и утолщенное покрытие печатной платы, что помогает адаптироваться к агрессивным средам, обеспечивает длительную и надежную работу и снижает затраты на техническое обслуживание. ПЧ также поддерживает дополнительные шины связи, такие как CAN и PROFINET, обеспечивая лучшую совместимость с промышленными системами управления. Повышается плотность мощности ПЧ, что облегчает проектирование в шкафу и снижает стоимость системы заказчика. Конструкция оптимизации схемы ПЧ обладает превосходными характеристиками электромагнитной совместимости для обеспечения стабильной работы в сложных электромагнитных условиях.

В данном руководстве представлены инструкции по монтажу, подключению, установке параметров, диагностике и устранению неисправностей, обслуживанию ПЧ, а также перечислены соответствующие меры предосторожности. Перед установкой ПЧ серии Goodrive270 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

Предисловие	i
Содержание	ii
1 Особые положения по технике безопасности	1
1.1 Содержание главы	1
1.2 Определения раздела «Безопасность»	1
1.3 Предупреждающие знаки	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	5
2 Быстрый запуск	6
2.1 Содержание главы	6
2.2 Проверка после распаковки	6
2.3 Проверка перед эксплуатацией	6
2.4 Проверка окружающей рабочей среды	6
2.5 Проверка при установке	7
2.6 Базовый ввод в эксплуатацию	7
3 Обзор продукта	9
3.1 Содержание главы	9
3.2 Основные принципы	9
3.3 Спецификация	10
3.4 Паспортная табличка ПЧ	11
3.5 Код модели	12
3.6 Номинальные характеристики	12
3.7 Схематическое изображение конструкции	14
4 Рекомендации по установке	15
4.1 Содержание главы	15
4.2 Механическая установка	15
4.2.1 Среда установки	15
4.2.2 Направление установки	16
4.2.3 Способ установки	17
4.2.4 Одиночная установка	18
4.2.5 Установка нескольких ПЧ	18
4.2.6 Вертикальная установка	19
4.2.7 Наклонная установка	20
4.2.8 Установка в шкаф	21
4.3 Стандартное подключение главной цепи	28

4.3.1	Схема подключения главной цепи.....	28
4.3.2	Схема клемм главной цепи.....	29
4.3.3	Порядок подключения клемм главной цепи.....	34
4.4	Стандартное подключение цепи управления.....	35
4.4.1	Схема подключения основной цепи управления.....	35
4.4.2	Схема подключения входного/выходного сигнала.....	37
4.5	Проводка внешней дополнительной панели.....	38
4.6	Подключение предохранителей.....	39
4.6.1	Защита частотно-регулируемого привода (ЧРП) и входного кабеля питания в случае короткого замыкания.....	39
4.6.2	Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания.....	39
4.6.3	Защита двигателя от тепловой перегрузки.....	40
4.6.4	Байпасное соединение.....	40
5	Основные рекомендации по эксплуатации.....	41
5.1	Содержание главы.....	41
5.2	Операции с панелью.....	41
5.3	Отображение и эксплуатация светодиодной панели (BOP-270).....	41
5.3.1	Отображение параметров в состоянии остановки.....	43
5.3.2	Состояние отображения рабочих параметров.....	44
5.3.3	Состояние отображения аварийной сигнализации.....	44
5.3.4	Редактирование функциональных кодов.....	44
5.3.5	Изменение функциональных кодов ПЧ.....	45
5.3.6	Установка пароля для ПЧ.....	46
5.3.7	Просмотр состояния ПЧ через функциональный код.....	46
5.4	Отображение и эксплуатация жидкокристаллической панели (SOP-270).....	46
5.4.1	Отображение параметров в состоянии остановки.....	50
5.4.2	Состояние отображения рабочих параметров.....	51
5.4.3	Состояние отображения аварийной сигнализации.....	51
5.4.4	Вход/выход в меню различных уровней.....	52
5.4.5	Редактирование списка.....	56
5.4.6	Добавление в список параметров, отображаемых в состоянии остановки/работы.....	57
5.4.7	Добавление параметров в список настройки часто используемых параметров.....	58
5.4.8	Меню редактирования выбора параметров.....	58
5.4.9	Меню редактирования настроек параметров.....	59
5.4.10	Интерфейс мониторинга состояния.....	60
5.4.11	Автонастройка параметров двигателя.....	60
5.4.12	Копирование параметров.....	61
5.4.13	Системные настройки.....	61
5.4.14	Инициализация настроек.....	61
5.5	Описание основных операций.....	64

5.5.1	Содержание раздела.....	64
5.5.2	Общая процедура ввода в эксплуатацию	65
5.5.3	Векторное управление	69
5.5.4	Режим управления пространственным вектором напряжения	75
5.5.5	Управление крутящим моментом	84
5.5.6	Параметры двигателя	90
5.5.7	Управление запуском и остановкой.....	96
5.5.8	Настройка частоты	101
5.5.9	Аналоговый вход	105
5.5.10	Аналоговый выход.....	107
5.5.11	Цифровой вход	111
5.5.12	Цифровой выход	120
5.5.13	Простой ПЛК	125
5.5.14	Многоступенчатая скорость	127
5.5.15	Управление PID	129
5.5.16	Функция управления водяным насосом	134
5.5.17	Специальная функция PID для водоснабжения.....	146
5.5.18	Функция многоступенчатого давления воды.....	147
5.5.19	Функция автоматического спящего режима.....	147
5.5.20	Функция очистки насоса.....	149
5.5.21	Функция обнаружения разрыва водопроводной трубы	150
5.5.22	Функция мягкого заполнения водопроводной трубы.....	151
5.5.23	Функция защиты от замерзания.....	152
5.5.24	Функция защиты от конденсации.....	153
6	Список кодов функции	154
6.1	Содержание главы	154
6.2	Список кодов функции	154
	Группа P00 Базовые функции.....	155
	Группа P01 Управление запуском и остановкой.....	159
	Группа P02 Параметры двигателя 1	167
	Группа P03 Векторное управление двигателем 1	171
	Группа P04 Управление V/F.....	180
	Группа P05 Входные клеммы	190
	Группа P06 Выходные клеммы.....	199
	Группа P07 Человеко-машинный интерфейс.....	203
	Группа P08 Расширенные функции.....	211
	Группа P09 Управление PID	220
	Группа P10 ПЛК и многоступенчатая скорость	225
	Группа P11 Параметры защиты.....	228
	Группа P12 Параметры двигателя 2	239

Группа P13 Параметры управления синхронным двигателем	243
Группа P14 Функции последовательной связи	245
Группа P15 Функции платы расширения связи 1	247
Группа P16 Функции платы расширения связи 2	248
Группа P17 Функции просмотра состояния	248
Группа P19 Просмотр состояния платы расширения	253
Группа P23 Векторное управление двигателем 2	254
Группа P25 Функции входов платы ввода-вывода расширения	257
Группа P26 Функции выходов платы ввода-вывода расширения	260
Группа P28 Функции управления "ведущий / ведомый"	262
Группа P89 Функции просмотра состояния HVAC	263
Группа P90 Управление PID1	266
Группа P91 Управление PID2	270
Группа P92 Часы реального времени и таймер (доступны при использовании жидкокристаллической панели)	274
Группа P93 Режим «Пожар»	275
Группа P94 Специальные функции HVAC	276
Группа P95 Функции многоступенчатого давления воды (доступны при использовании жидкокристаллической панели)	281
Группа P96 Функции защиты HVAC	282
7 Отслеживание неисправностей	286
7.1 Содержание главы	286
7.2 Индикация предупреждений и неисправностей	286
7.3 Сброс неисправностей	286
7.4 История неисправностей	286
7.5 Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению	286
7.5.1 Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению	286
7.5.2 Другое состояние	297
7.6 Анализ распространенных неисправностей преобразователя частоты	298
7.6.1 Двигатель не вращается	298
7.6.2 Вибрация двигателя	299
7.6.3 Перенапряжение	300
7.6.4 Неисправность при пониженном напряжении	300
7.6.5 Аномальный нагрев двигателя	301
7.6.6 Перегрев ПЧ	302
7.6.7 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения	303
7.6.8 Перегрузка по току	304
7.7 Неисправности и решения	304
7.7.1 Неисправности переключателей измерительных приборов и датчиков	304
7.7.2 Помехи на протоколе связи 485	305

7.7.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя	306
7.7.4 Ток утечки и устройство защиты от токов	307
7.7.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования	308
8 Уход и обслуживание	309
8.1 Содержание главы	309
8.2 Регулярная проверка	309
8.3 Вентилятор охлаждения	312
8.4 Конденсаторы	314
8.4.1 Формовка конденсаторов	314
8.4.2 Замена электролитического конденсатора	315
8.5 Силовой кабель	315
9 Протокол связи	316
9.1 Содержание главы	316
9.2 Введение в протокол Modbus	316
9.3 Способ применения данного преобразователя частоты	316
9.3.1 RS485	316
9.3.2 Режим РТУ	319
9.4 Код команды RTU и описание данных связи	322
9.4.1 Код команды: Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов)	322
9.4.2 Код команды: Код команды 06H, написание слова	324
9.4.3 Код команды: Командный код 10H, непрерывная запись	324
9.4.4 Определение адреса данных	325
9.4.5 Пропорциональное значение полевой шины	330
9.4.6 Ответ на сообщение об ошибке	331
9.4.7 Примеры операций чтения и записи	333
9.5 Частые неисправности связи	336
ПриложениеА Плата расширения	338
А.1 Описание моделей	338
А.2 Размеры и установка	339
А.3 Подключение проводов	342
А.4 Описание функции платы расширения ввода-вывода	343
А.4.1 EC-IO501-00	343
А.4.2 EC-IO503-00	345
А.5 Функции платы связи	347
А.5.1 Плата связи PROFIBUS-DP (EC-TX503D)	347
А.5.2 Многопротокольная плата связи CAN (EC-TX505C)	348
А.5.3 Плата связи PROFINET (EC-TX509C)	350
ПриложениеВ Технические характеристики	352
В.1 Содержание главы	352
В.2 Снижение использование ПЧ	352

В.2.1 Мощность.....	352
В.2.2 Снижение номинала.....	352
В.3 Характеристики электросети.....	353
В.4 Данные о подключении двигателя.....	353
В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя.....	354
В.5 Используемый стандарт.....	354
В.5.1 Знак CE.....	354
В.5.2 Декларация о соответствии нормам ЭМС.....	354
В.6 Нормы ЭМС.....	355
ПриложениеС Размеры.....	356
С.1 Содержание главы.....	356
С.2 Структура панели.....	356
С.2.1 Чертеж конструкции.....	356
С.2.2 Панель управления с монтажным кронштейном.....	356
С.3 Конструкция ПЧ.....	357
С.4 Размеры моделей 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока.....	358
С.4.1 Размеры для настенного монтажа.....	358
С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа.....	360
С.4.3 Размеры для напольного монтажа.....	362
ПриложениеD Дополнительные периферийные принадлежности.....	365
D.1 Содержание главы.....	365
D.2 Подключение дополнительных опций.....	365
D.3 Источник питания.....	367
D.4 Кабель.....	367
D.4.1 Кабель питания.....	367
D.4.2 Кабели управления.....	368
D.4.3 Рекомендуемый размер кабеля.....	369
D.4.4 Прокладка кабелей.....	372
D.4.5 Проверка изоляции.....	372
D.5 Автоматические выключатели и электромагнитные контакторы.....	372
D.6 Гармонический фильтр.....	374
D.7 Фильтр ЭМС.....	376
D.8 Список дополнительных аксессуаров.....	377
ПриложениеE Данные об энергоэффективности.....	378
ПриложениеF Дальнейшая информация.....	380
F.1 Запросы продуктов и услуг.....	380
F.2 Отзыв о руководствах по ЧПП INVT.....	380
F.3 Документы в Интернете.....	380

1 Особые положения по технике безопасности

1.1 Содержание главы

Внимательно прочитайте данное руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, монтажом, эксплуатацией и обслуживанием изделия. В противном случае возможно повреждение оборудования, физические травмы или смерть.

Мы не несем ответственности за повреждения оборудования, физические травмы или смерть, вызванные несоблюдением вами или вашими клиентами мер предосторожности.

1.2 Определения раздела «Безопасность»

Опасность: При несоблюдении соответствующих требований может привести к тяжелым травмам или даже смерти.











Предупреждение: Несоблюдение соответствующих требований может привести к травмам или повреждению оборудования.



Примечание: Действия, предпринимаемые для обеспечения правильной работы.

Обученные и квалифицированные специалисты: Лица, эксплуатирующие оборудование, должны пройти профессиональное обучение по электробезопасности и электротехнике и получить соответствующие сертификаты, а также должны знать все этапы и требования по монтажу, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования и уметь предотвращать аварийные ситуации.





1.3 Предупреждающие знаки

Предупреждения предупреждают об условиях, которые могут привести к тяжелым травмам или смерти и/или повреждению оборудования, а также дают советы по предотвращению опасности. В следующей таблице перечислены предупреждающие символы в данном руководстве.


Символ	Название	Описание	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	При несоблюдении соответствующих требований может привести к тяжелым травмам или даже смерти.	
 Предупреждение	Предупреждение	Несоблюдение соответствующих требований может привести к травмам или повреждению оборудования.	
 Запрещено	Электростатически чувствителен	PCBA может быть поврежден при несоблюдении соответствующих требований.	
 Горячий	Примечание Горячие стороны	Не прикасайтесь. Основание частотно-регулируемого привода (ЧРП) может нагреваться.	
 5 мин.	Поражение электрическим током	Поскольку после отключения питания в конденсаторе шины сохраняется высокое напряжение, во избежание поражения	 5 мин.

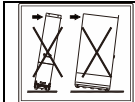
Символ	Название	Описание	Аббревиатура
		электрическим током подождите не менее пяти минут (или 15 / 25 мин.в зависимости от предупреждающих символов на машине) после отключения питания.	
	Прочтите руководство	Прочтите руководство по эксплуатации перед эксплуатацией.	
Примечание	Примечание	Действия, предпринимаемые для обеспечения правильной работы.	Примечание

1.4 Правила безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ К выполнению соответствующих операций допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. ✧ Не выполняйте подключение, осмотр или замену компонентов при поданном питании. Убедитесь, что все входные источники питания были отсоединены перед подключением или проверкой, и подождите не менее времени, указанного на частотно-регулируемом приводе (ЧРП), или пока напряжение на шине постоянного тока не станет меньше 36 В. Минимальное время ожидания указано ниже. 									
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Модель ЧРП</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">380 В</td> <td style="text-align: center;">1,5 кВт – 110 кВт</td> <td style="text-align: center;">5 минут</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">132 кВт – 315 кВт</td> <td style="text-align: center;">15 минут</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">>355 кВт</td> <td style="text-align: center;">25 минут</td> </tr> </tbody> </table>		Модель ЧРП	Минимальное время ожидания	380 В	1,5 кВт – 110 кВт	5 минут	132 кВт – 315 кВт	15 минут	>355 кВт
	Модель ЧРП	Минимальное время ожидания								
380 В	1,5 кВт – 110 кВт	5 минут								
	132 кВт – 315 кВт	15 минут								
	>355 кВт	25 минут								
	✧ Не переоборудуйте частотно-регулируемый привод (ЧРП) без разрешения; в противном случае возможно возгорание, поражение электрическим током или другие травмы.									
	✧ Во время работы машины основание может нагреваться. Не прикасайтесь. В противном случае вы можете получить ожог.									
	✧ Электрические части и компоненты внутри частотно-регулируемого привода (ЧРП) чувствительны к электростатике. При выполнении соответствующих операций принимайте меры для предотвращения электростатического разряда.									

1.4.1 Транспортировка и монтаж

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Не устанавливайте частотно-регулируемый привод (VFD) на горючие материалы. Не допускайте контакта с горючими веществами или прилипания к ним. ✧ Подключайте дополнительные компоненты тормоза в соответствии со схемой подключения. ✧ Не запускайте частотно-регулируемый привод (VFD), если он поврежден или некомплектен. ✧ Не прикасайтесь к частотно-регулируемому приводу (VFD) влажными предметами или частями тела. В противном случае возможно поражение электрическим током.
---	--

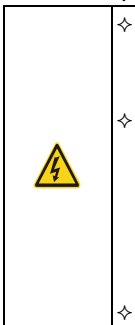


- ✧ Не толкайте ПЧ в сторону во время перемещения.
- ✧ Предотвратите опрокидывание ПЧ в сторону.

Примечание:

- ✧ Для доставки и монтажа частотно-регулируемого привода (ЧРП) выбирайте соответствующие инструменты, чтобы обеспечить безопасную и правильную работу и избежать физических травм или смерти. Для обеспечения личной безопасности принимайте меры механической защиты, например, носите защитную обувь и рабочую униформу.
- ✧ Во время доставки и монтажа защищайте частотно-регулируемый привод (ЧРП) от физических ударов или вибрации.
- ✧ Не переносите частотно-регулируемый привод (ЧРП) только за переднюю крышку, так как крышка может упасть.
- ✧ Место монтажа должно находиться вдали от мест, где могут пребывать дети, и других общественных мест.
- ✧ Когда высота превышает 1000 м, снижайте скорость на 1% при каждом увеличении на 100 м.
- ✧ Используйте частотно-регулируемый привод (ЧРП) в надлежащих окружающих средах. (Подробнее см. в разделе 4.2.1 Условия монтажа.)
- ✧ Не допускайте попадания винтов, кабелей и других токопроводящих частей в частотно-регулируемый привод (ЧРП).
- ✧ Поскольку ток утечки частотно-регулируемого привода во время работы может превышать 3,5 мА, примените надежное заземление и убедитесь, что сопротивление заземления не превышает 10 Ом. Провод заземления РЕ и фазный провод имеют одинаковую проводимость. Для моделей мощностью 30 кВт и выше площадь поперечного сечения заземляющего провода РЕ может быть немного меньше рекомендуемого значения.
- ✧ R, S и T — это входные клеммы питания, а U, V и W — выходные клеммы двигателя. Правильно подключите кабели входного питания и двигателя; в противном случае частотно-регулируемый привод (ЧРП) может быть поврежден.

1.4.2 Отладка и работа




- ✧ Перед подключением клемм отключите все источники питания, подключенные к частотно-регулируемому приводу (ЧРП), и подождите не менее времени, указанного на частотно-регулируемом приводе (ЧРП), после отключения источников питания.
- ✧ Внутри частотно-регулируемого привода (ЧРП) во время его работы возникает высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций с частотно-регулируемым приводом (ЧРП) во время его работы, кроме настройки клавиатуры. В 3-фазных моделях ЧРП на переменном токе и напряжении 660 В клеммы управления образуют цепи сверхнизкого напряжения (ELV). Поэтому необходимо предотвратить соединение клемм управления с доступными клеммами других блоков.
- ✧ ЧРП может запуститься сам по себе, если для параметра P01.21 установлено значение 1

	<p>(перезапуск после отключения питания). Не приближайтесь к частотно-регулируемому приводу (ЧРП) и двигателю.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✧ Частотно-регулируемый привод (ЧРП) нельзя использовать в качестве "устройства аварийного останова". ✧ Частотно-регулируемый привод (ЧРП) не должен выполнять функцию аварийного тормоза для двигателя; необходимо установить механическое тормозное устройство. ✧ Если используется синхронный двигатель с постоянными магнитами (SM), то кроме вышеперечисленных операций перед установкой и техническим обслуживанием необходимо выполнить следующие работы: <ol style="list-style-type: none"> a) Отсоединены все входные источники питания, включая основное питание и питание управления. b) Синхронный двигатель (SM) с постоянными магнитами был остановлен, и напряжение на выходном конце частотно-регулируемого привода (ЧРП) ниже 36 В. c) После остановки синхронного двигателя (SM) с постоянным магнитом подождите не менее времени, указанного на частотно-регулируемом приводе (ЧРП), и убедитесь, что напряжение между + и - ниже 36 В. d) Во время работы необходимо убедиться, что синхронный двигатель (SM) с постоянными магнитами не сможет снова запуститься под действием внешней нагрузки; рекомендуется установить эффективное внешнее тормозное устройство или отключить прямое электрическое соединение между синхронным двигателем с постоянными магнитами и частотно-регулируемым приводом (ЧРП).
--	---

Примечание:

- ✧ Не включайте и не выключайте входные источники питания частотно-регулируемого привода (ЧРП) часто.
- ✧ Если ЧРП долгое время хранился без использования, то перед повторным использованием выполните переформирование конденсатора (описанную в главе 9 Обслуживание), осмотр и пробный пуск ЧРП.
- ✧ Перед началом работы закройте переднюю крышку частотно-регулируемого привода (ЧРП), в противном случае возможно поражение электрическим током.

1.4.3 Профилактический ремонт, обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Техническое обслуживание, проверку и замену компонентов частотно-регулируемого привода (ЧРП) должны выполнять только обученные и квалифицированные специалисты. ✧ Перед подключением клемм отключите все источники питания, подключенные к частотно-регулируемому приводу (ЧРП), и подождите не менее времени, указанного на частотно-регулируемом приводе (ЧРП), после отключения источников питания. ✧ Во время обслуживания и замены компонентов примите меры по предотвращению попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов во внутреннюю часть частотно-регулируемого привода (ЧРП).
---	--



Примечание:

- ✧ Используйте надлежащий момент затяжки винтов.
- ✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов держите частотно-регулируемый привод (ЧРП),

его части и компоненты вдали от горючих материалов и следите за тем, чтобы на них не налипали горючие материалы.

- ✧ Не проводите испытания частотно-регулируемого привода (ЧРП) на прочность напряжения изоляции и не измеряйте цепи управления частотно-регулируемого привода (ЧРП) мегомметром.
- ✧ Во время технического обслуживания и замены компонентов принимайте надлежащие антистатические меры в отношении частотно-регулируемого привода (ЧРП) и его внутренних частей.

1.4.4 Утилизировать после прихода в негодность.

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Частотно-регулируемый привод (ЧРП) содержит тяжелые металлы. Утилизируйте отбракованный частотно-регулируемый привод (ЧРП) как промышленные отходы.
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Утилизируйте отбракованный программируемый контроллер отдельно в соответствующем пункте сбора, но не выбрасывайте его в обычный поток отходов.

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

В данной главе представлены основные правила монтажа и ввода в эксплуатацию, которые необходимо соблюдать для осуществления быстрого монтажа и ввода в эксплуатацию.

2.2 Проверка после распаковки

После получения изделия проверьте следующее.

✧ Не повреждена ли упаковочная коробка и не отсырела ли она. При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к местному дилеру или в офис компании INVT.
✧ Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели.
✧ Не нарушена ли внутренняя поверхность упаковочной коробки, например, в мокром состоянии, не поврежден и не треснут ли корпус частотно-регулируемого привода.
✧ Соответствует ли заводская табличка частотно-регулируемого привода идентификатору модели на внешней поверхности упаковочной коробки.
✧ Комплектность принадлежностей (включая руководство, клавиатуру и плату расширения), находящихся в упаковочной коробке.

При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к местному дилеру или в офис компании INVT.

2.3 Проверка перед эксплуатацией

Перед использованием частотно-регулируемого привода (ЧРП) проверьте следующее.

✧ Механический тип нагрузки, которая будет приводиться в действие частотно-регулируемым приводом (ЧРП) для проверки, не будет ли частотно-регулируемый привод (ЧРП) перегружен во время работы. Необходимо ли увеличить класс мощности частотно-регулируемого привода (ЧРП).
✧ Является ли фактический ток двигателя меньше номинального тока частотно-регулируемого привода (ЧРП).
✧ Соответствует ли точность регулирования, требуемая нагрузкой, точности, обеспечиваемой частотно-регулируемым приводом (ЧРП).
✧ Соответствует ли напряжение сети номинальному напряжению частотно-регулируемого привода (ЧРП).
✧ Проверьте, нужны ли платы расширения для выбранных функций.

2.4 Проверка окружающей рабочей среды

Перед монтажом частотно-регулируемого привода (ЧРП) проверьте следующее:

Примечание: Когда частотно-регулируемый привод (ЧРП) встроен в шкаф, температура окружающей среды — это температура воздуха в шкафу.

✧ Не превышает ли фактическая температура окружающей среды 40°C. Если да, то номинальный ток необходимо снижать на 1% при каждом повышении на 1°C. Не используйте частотно-регулируемый привод (ЧРП), если температура окружающей среды превышает 50°C.
✧ Ниже ли фактическая температура окружающей среды -10°C. Если температура ниже -10°C, используйте

нагревательные блока.
✧ Не превышает ли высота места применения 1000 м. Если высота места размещения превышает 1000 м, номинальные значения необходимо снижать на 1% на каждые 100 м.
✧ Не превышает ли фактическая влажность окружающей среды 90%, не образуется ли конденсат. Если да, примите дополнительные меры защиты.
✧ Имеются ли в среде, где будет использоваться частотно-регулируемый привод (ЧРП), прямые солнечные лучи или биологическое вторжение. Если да, примите дополнительные меры защиты.
✧ Имеется ли пыль или горючие и взрывоопасные газы в среде, где будет использоваться частотно-регулируемый привод (ЧРП). Если да, примите дополнительные меры защиты.

2.5 Проверка при установке

После завершения монтажа частотно-регулируемого привода (ЧРП) проверьте следующее.

✧ Соответствуют ли входные силовые кабели и кабели двигателя требованиям к токопроводящей способности фактической нагрузки.
✧ Правильно ли подобраны принадлежности для частотно-регулируемого привода (ЧРП), правильно ли и надлежащим образом установлены принадлежности, соответствуют ли установочные кабели требованиям по пропускной способности всех компонентов (включая реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозное устройство и тормозной резистор).
✧ Установлен ли частотно-регулируемый привод (ЧРП) на негорючих материалах, а теплоизлучающие принадлежности (такие как реактор и тормозной резистор) находятся вдали от горючих материалов.
✧ Все ли кабели управления и силовые кабели проложены отдельно и соответствует ли их маршрут требованиям ЭМС.
✧ Правильно ли заземлены все системы заземления в соответствии с требованиями ЧРП.
✧ Соответствуют ли все монтажные зазоры частотно-регулируемого привода (ЧРП) требованиям руководства.
✧ Соответствует ли режим монтажа инструкциям руководства по эксплуатации. Рекомендуется устанавливать частотно-регулируемый привод (ЧРП) вертикально.
✧ Надежно ли закреплены внешние соединительные клеммы частотно-регулируемого привода (ЧРП) и соответствует ли момент затяжки.
✧ Остались ли в частотно-регулируемом приводе (ЧРП) винты, кабели или другие токопроводящие элементы. Если да, извлеките их.

2.6 Базовый ввод в эксплуатацию

Перед началом эксплуатации частотно-регулируемого привода (ЧРП) выполните следующие основные пусконаладочные работы:

✧ В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, задайте параметры двигателя и выберите режим управления частотно-регулируемого привода (ЧРП).
✧ Проверьте, требуется ли автонастройка. Если возможно, отсоедините частотно-регулируемый привод (ЧРП) от нагрузки двигателя, чтобы начать автонастройку динамических параметров. Если

	частотно-регулируемый привод (ЧРП) не может быть отсоединен от нагрузки, выполните статическую автонастройку.
✧	Отрегулируйте время ACC/DEC (УСКОРЕНИЕ/ЗАМЕДЛЕНИЕ) в соответствии с фактическим рабочим состоянием нагрузки.
✧	Выполните ввод в эксплуатацию с помощью толчкового движения и проверьте правильность направления вращения двигателя. Если нет, измените направление вращения, поменяв местами любые два фазных провода двигателя.
✧	Задайте все параметры управления, а затем выполните фактический запуск.

3 Обзор продукта

3.1 Содержание главы

В этой главе в основном представлены принципы работы, характеристики изделия, компоновка, таблички и правила обозначения моделей.

3.2 Основные принципы

ПЧ серии Goodrive270 используется для управления асинхронными двигателями переменного тока и постоянными магнитными синхронными двигателями с постоянными магнитами. 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.

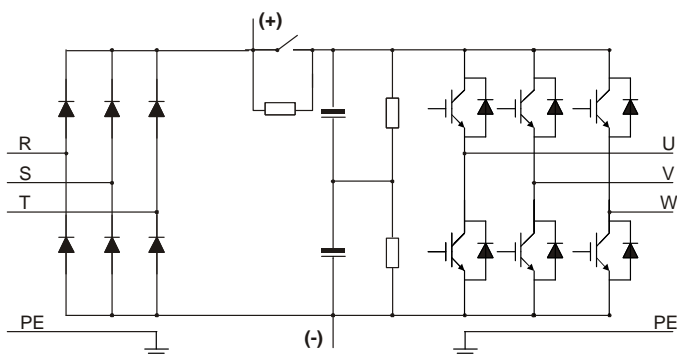


Рис. 3-1 Главная цепь

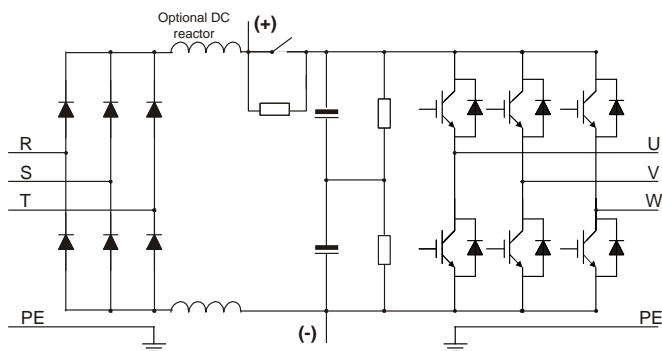


Рис. 3-2 Главная цепь моделей мощностью 400–500 кВт (включительно) (со встроенным стабилизатором постоянного тока)

Примечание: Только в стандартных моделях 400–500 кВт встроен стабилизатор постоянного тока.

3.3 Спецификация

Описание функции		Технические характеристики
Вход мощности	Входное напряжение (В)	3-фазный 380–480 В перем. тока, номинальное напряжение: 380В
	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.
Выход мощности	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)	0–400 Гц
Технические характеристики управления	Режим управления	Режим управления пространственным вектором напряжения, режим векторного управления без PG
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель, синхронный двигатель с постоянными магнитами
	Коэффициент скорости	Асинхронный двигатель 1:200 (векторное управление без PG), синхронный двигатель 1:20 (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 управления крутящим моментом	±10% (векторное управление без PG)
	Перегрузочная способность	Возможность работы при 110% номинального тока в течение 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
	Функции автоматического регулирования напряжения	При изменении напряжения электросети может автоматически поддерживаться постоянное выходное напряжение
	Функции защиты от неисправностей	Обеспечивает разные функции защиты от неисправностей: перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, потеря фазы, перегрузка и другие функции защиты
	Функция запуска после отслеживания скорости	Используется для реализации безударного плавного запуска вращающихся двигателей
Периферийные	Разрешение аналогового	Не более 20 мВ

Описание функции		Технические характеристики
интерфейсы	входа клеммы	
	Разрешение терминального дискретного входа	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2-канальный, AI1: 0(2)–10В/0(4)–20 мА, AI2: -10–10В
	Аналоговый выход	2-канальный, AO0/AO1: 0(2)–10В/0(4)–20мА
	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
	Релейный выход	2-канальный программируемый релейный выход Нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C Нормально разомкнутый RO2A, нормально замкнутый RO2B, общий порт RO2C Коммутационная способность: 3A/250 В перем. тока, 1A/30 В пост. тока
	Интерфейсы расширения	2 интерфейса расширения: SLOT1 и SLOT2; поддержка плат связи, плат ввода-вывода и т.д.
Другое	Способ установки	Поддерживает настенный, напольный и фланцевый монтаж
	Температура среды	-10~+50°C, снижение номинальных характеристик при температуре более 40°C
	Класс защиты	IP20 для модели 200 кВт и ниже IP00 для модели 220 кВт и выше
	Уровень загрязнения	Уровень 2
	Охлаждение	1,5 кВт: Естественное воздушное охлаждение 2,2 кВт (включительно) и выше: Активное воздушное

3.4 Паспортная табличка ПЧ

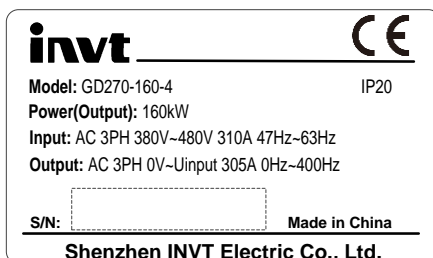


Рис. 3-3 Паспортная табличка ПЧ 33

Примечание: Это пример паспортной таблички стандартной модели GD270. 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.

GD270-160-4-L1

① ② ③ ④

Рис. 3-4 Код обозначения ПЧ

Поле	Маркировка	Описание маркировки	Подробное содержание
Сокращенное название серии изделий	①	Сокращенное название серии изделий	GD270: ПЧ серии Goodrive270 для вентилятора и насоса
Номинальная мощность	②	Диапазон мощности	160: 160 кВт
Класс напряжения	③	Класс напряжения	4: 3-фазный 380–480 В перем. тока Номинальное напряжение: 380В
Конфигурация стабилизатора	④	Конфигурация стабилизатора	По умолчанию: Нет L1: со встроенным стабилизатором постоянного тока, применимым к моделям мощностью 11–500 кВт. L3: со встроенным стабилизатором постоянного тока и выходным стабилизатором переменного тока, применимым к моделям мощностью 220 кВт и выше. Примечание: Стабилизаторы постоянного тока являются стандартными деталями для моделей мощностью 400–500 кВт.

3.6 Номинальные характеристики

Таблица 3-1 Номинальные значения для 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
GD270-1R5-4	1.5	5	3.7
GD270-2R2-4	2.2	6	5
GD270-004-4	4	15	9.5
GD270-5R5-4	5.5	20	13
GD270-7R5-4	7.5	27	17
GD270-011-4(-L1)	11	35 (35)	25
GD270-015-4(-L1)	15	44 (44)	32
GD270-018-4(-L1)	18	46 (46)	38
GD270-022-4(-L1)	22	54 (54)	45

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
GD270-030-4(-L1)	30	75 (56)	60
GD270-037-4(-L1)	37	90 (69)	75
GD270-045-4(-L1)	45	108 (101)	92
GD270-055-4(-L1)	55	142 (117)	115
GD270-075-4(-L1)	75	177 (149)	150
GD270-090-4(-L1)	90	200 (171)	180
GD270-110-4(-L1)	110	240 (205)	215
GD270-132-4(-L1)	132	278 (235)	250
GD270-160-4(-L1)	160	310 (296)	305
GD270-185-4(-L1)	185	335 (320)	330
GD270-200-4(-L1)	200	385 (368)	380
GD270-220-4(-Ln)	220	430 (411)	425
GD270-250-4(-Ln)	250	465 (444)	460
GD270-280-4(-Ln)	280	540 (485)	530
GD270-315-4(-Ln)	315	605 (550)	600
GD270-355-4(-Ln)	355	655 (600)	650
GD270-400-4-Ln	400	660	720
GD270-450-4-Ln	450	745	820
GD270-500-4-Ln	500	800	860

Примечание:

- ✧ $n=1$ или 3.
- ✧ 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; данные в скобках «()» - это фактические измеренные значения при условии настройки стабилизатора постоянного тока.
- ✧ В столбце «Модель ПЧ» в скобках «()» приводится информация для различения моделей при выборе различных комплектаций изделия.

3.7 Схематическое изображение конструкции

Конструкция ПЧ показана на следующем рисунке (в качестве примера взята модель ПЧ 380 В 45 кВт).

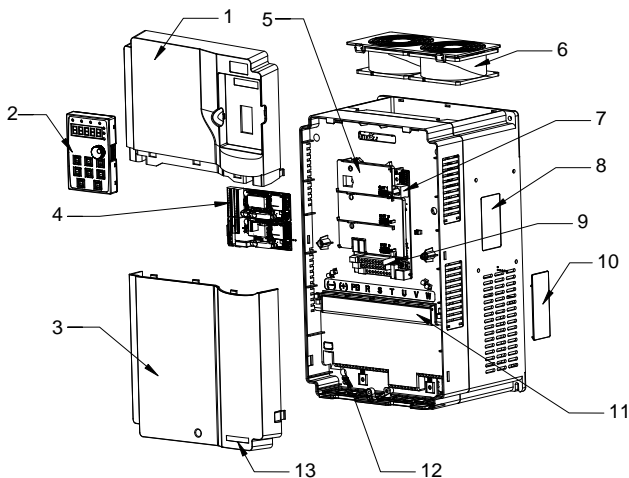



Рис. 3-5 Конструкция изделия

№	Название	Описание
1	Верхняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали.
2	Клавиатура	Подробнее см. в разделе 5.2 Операции с панелью.
3	Нижняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали.
4	Плата расширения	Опционально. Подробнее см. Appendix A Плата расширения.
5	Перегородка платы управления	Используется для защиты платы управления и установки платы расширения.
6	Охлаждающий вентилятор	Подробнее см. в главе 9 Обслуживание.
7	Интерфейс клавиатуры	Используется для подключения клавиатуры.
8	Паспортная табличка	Подробнее см. в главе 3 Обзор изделия.
9	Клеммы цепи управления	Подробнее см. в главе 4 Рекомендации по монтажу.
10	Крышка отверстия теплоотдачи	Опционально. Однако использование крышки может повысить номинальные характеристики IP, но при этом увеличить внутреннюю температуру, и поэтому требуется снижение номинальных характеристик.
11	Клемма главной цепи	Подробнее см. в главе 4 Рекомендации по монтажу.
12	Индикатор мощности	Индикатор электропитания.
13	Этикетка изделия серии GD270	Подробнее см. в разделе 3.5 Код обозначения модели

4 Рекомендации по установке

4.1 Содержание главы

В этой главе описывается механический и электрический монтаж частотно-регулируемого привода (ЧРП).

	<ul style="list-style-type: none"> ❖ К выполнению операций, указанных в данной главе, допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в «Меры предосторожности». Игнорирование этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению блока. ❖ Перед монтажом убедитесь, что питание частотно-регулируемого привода (ЧРП) отсоединено. Если частотно-регулируемый привод (ЧРП) был включен, отключите его питание и подождите не менее времени, указанного на частотно-регулируемом приводе (ЧРП), и убедитесь, что индикатор POWER (ПИТАНИЕ) выключен. Рекомендуется использовать мультиметр для проверки и убедиться, что напряжение шины постоянного тока частотно-регулируемого привода (ЧРП) ниже 36 В. ❖ Монтаж частотно-регулируемого привода (ЧРП) должен быть проработан и выполнен в соответствии с действующими местными законами и правилами. Компания INVT не несет никакой ответственности за монтаж частотно-регулируемого привода (ЧРП) с нарушением местных законов и правил. Если не соблюдать данные компанией INVT рекомендации, в работе частотно-регулируемого привода (ЧРП) могут возникнуть проблемы, на которые гарантия не распространяется.
---	--

4.2 Механическая установка

4.2.1 Среда установки

Условия монтажа существенно важны для того, чтобы частотно-регулируемый привод (ЧРП) работал с наивысшей производительностью в течение длительного времени. Устанавливайте частотно-регулируемый привод (ЧРП) в условиях, отвечающих следующим требованиям.

Окружающая среда	Условие
Место монтажа	В помещении
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> ❖ $-10^{\circ}\text{C} - +50,0^{\circ}\text{C}$ ❖ Если температура окружающей среды превышает 40°C, уменьшайте мощность на 1% при каждом увеличении температуры на 1°C. ❖ Не используйте частотно-регулируемый привод (ЧРП), если температура окружающей среды превышает 50°C ❖ Для повышения надежности не используйте частотно-регулируемый привод (ЧРП) в местах, где температура быстро меняется. ❖ Если частотно-регулируемый привод (ЧРП) используется в закрытом пространстве, например, в шкафу управления, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер для охлаждения, что будет предотвращать превышение внутренней температуры.

Окружающая среда	Условие
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ При слишком низкой температуре, если вы хотите использовать частотно-регулируемый привод (ЧРП), который долгое время находился в режиме ожидания, установите внешнее нагревательное устройство перед использованием, чтобы устранить замерзание внутри ЧРП. В противном случае частотно-регулируемый привод (ЧРП) может быть поврежден.
Относительная влажность (RH)	<ul style="list-style-type: none"> ✧ RH: менее 90% ✧ Конденсация не допускается. ✧ Макс. RH не может превышать 60% в среде, где присутствуют агрессивные газы.
Температура хранения	-30°C – +60,0°C
Условия эксплуатации	<p>Установите частотно-регулируемый привод (ЧРП) блок в месте:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✧ Вдали от источников электромагнитного излучения ✧ Вдали от масляного тумана, коррозионных или горючих газов ✧ Без возможности попадания в частотно-регулируемый привод (ЧРП) посторонних предметов, таких как металлический порошок, пыль, масло и вода (не устанавливайте частотно-регулируемый привод на горючие предметы, такие как дерево). ✧ Без радиоактивных веществ и горючих предметов ✧ Без опасных газов и жидкостей ✧ С низким содержанием соли ✧ Без прямого солнечного света
Высота размещения над уровнем моря	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Ниже 1000 метров ✧ Если высота размещения над уровнем моря превышает 1000 м, уменьшайте мощность на 1% на каждые 100 м. ✧ Если высота места размещения превышает 3000 м, проконсультируйтесь с местным дилером или офисом компании INVT.
Вибрация	Макс. амплитуда вибрации не может превышать 5,8 м/с ² (0,6g).
Направление монтажа	Устанавливайте частотно-регулируемый привод (ЧРП) вертикально, чтобы обеспечить хорошее рассеяние тепла.

Примечание:

- ✧ Частотно-регулируемый привод (ЧРП) необходимо устанавливать в чистом и хорошо вентилируемом помещении в соответствии со степенью защиты корпуса IP.
- ✧ Охлаждающий воздух должен быть достаточно чистым и не содержать агрессивных газов и токопроводящей пыли.

4.2.2 Направление установки

Частотно-регулируемый привод (ЧРП) можно установить на стене или в шкафу.

Частотно-регулируемый привод (ЧРП) необходимо монтировать вертикально. Проверьте место монтажа в

соответствии со следующими требованиями. Подробнее о габаритных размерах см. в Appendix С Габаритные чертежи.

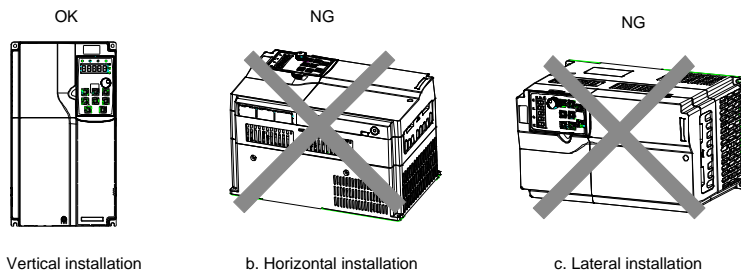
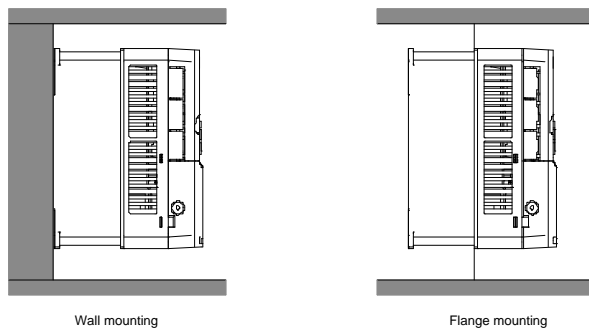


Рис. 4-1 Направление монтажа частотно-регулируемого привода (ЧРП)

4.2.3 Способ установки

Способ установки ПЧ варьируется в зависимости от размера. Способы установки включают настенный монтаж, фланцевый монтаж (применимо к моделям мощностью 200 кВт и ниже) и напольный монтаж (применимо к моделям мощностью 220–500 кВт).



1. Отметьте положения монтажных отверстий. Подробную информацию о расположении монтажных отверстий см. в Appendix С Габаритные чертежи.
2. Смонтируйте винты или болты в обозначенных местах.
3. Прислоните частотно-регулируемый привод (ЧРП) к стене.
4. Затяните винты.

Примечание: Для фланцевого монтажа необходимо использовать монтажную пластину фланца.

4.2.4 Одиночная установка

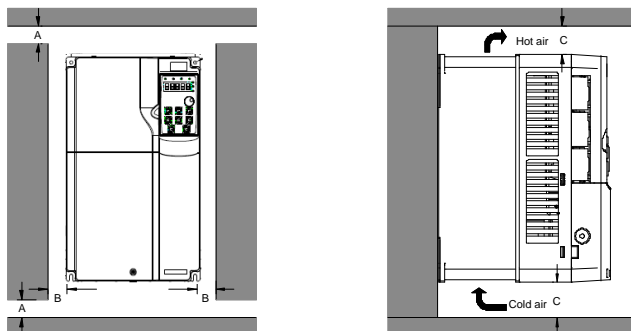


Рис. 4-2 Монтаж одного частотно-регулируемого привода

Примечание: Каждый зазор В и С должен быть не менее 100 мм.

4.2.5 Установка нескольких ПЧ

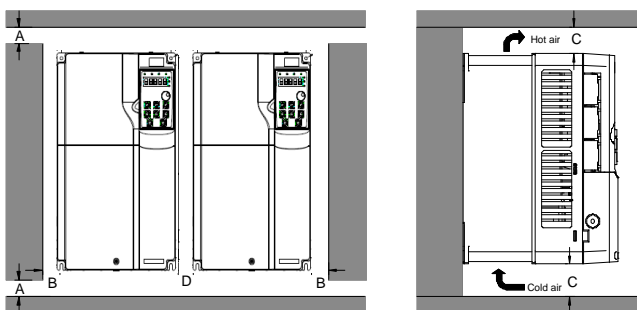
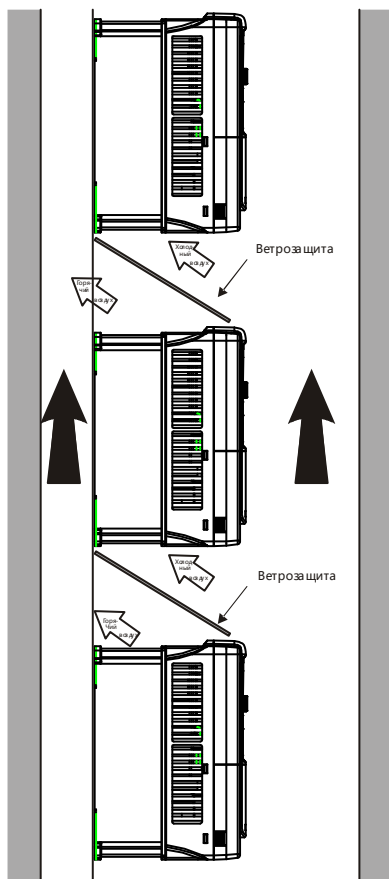


Рис. 4-3 Параллельный монтаж

Примечание:

- ✧ При установке частотно-регулируемого привода (ЧРП) разных размеров выровняйте верхнюю часть каждого частотно-регулируемого привода (ЧРП) перед установкой для удобства дальнейшего технического обслуживания.
- ✧ Каждый зазор В, D и С должен быть не менее 100 мм.

4.2.6 Вертикальная установка



Примечание: При вертикальной установке необходимо установить ветровое стекло, иначе частотно-регулируемый привод (ЧРП) будет испытывать взаимные помехи, и эффект рассеивания тепла будет ухудшен.

4.2.7 Наклонная установка

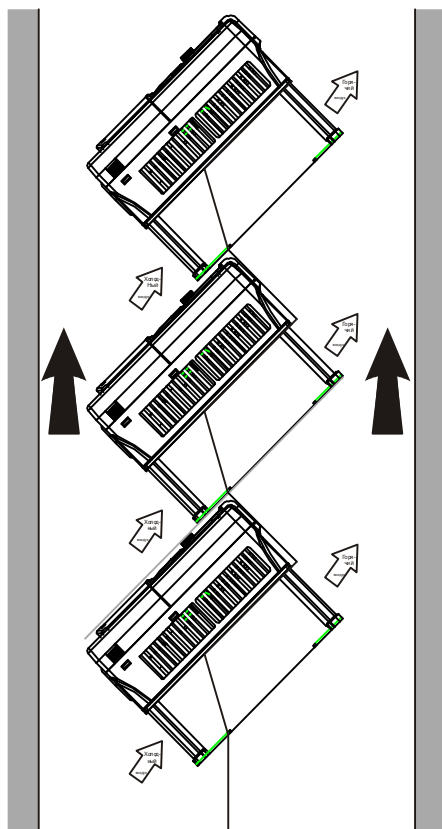


Рис. 4-4 Наклонный монтаж

Примечание: Во время монтажа под наклоном необходимо убедиться, что воздухозаборный и воздуховыпускной каналы отделены друг от друга, чтобы избежать взаимных помех.

4.2.8 Установка в шкаф

4.2.8.1 Описание теплоотдачи

Модели GD270 220–500 кВт (L1/L3) могут монтироваться в шкафах. При установке шкафа необходимо учитывать рассеивание тепла.

На рис. 4-7 показано, как установить ПЧ в шкафу с прямым выпуском (без вентилятора сверху).41

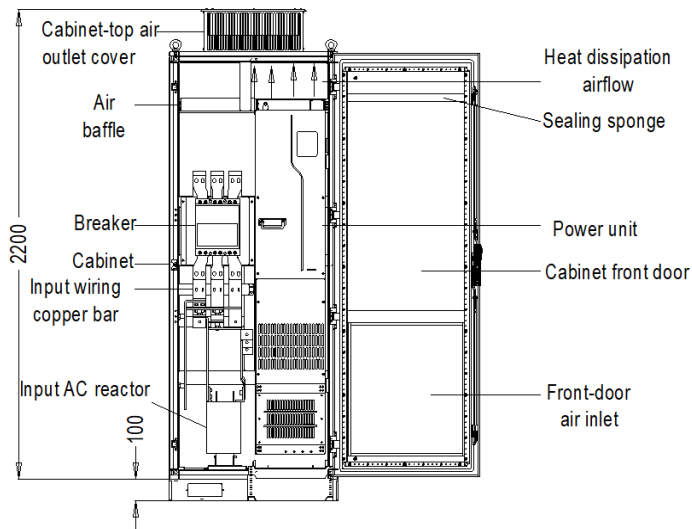


Рис. 4-5 Схема монтажа ПЧ в шкафу с прямым выпуском 41

Как показано на 42, воздуховод ПЧ GD270 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.

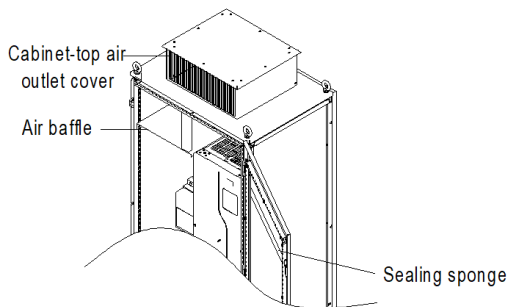


Рис. 4-6 Схема конструкции воздушной перегородки 42

Примечание: Уплотнительная губка 40X40 должна использоваться в положении, соответствующем воздушной перегородке на панели передней дверцы, что предотвращает короткое замыкание воздуховода.

4.2.8.2 Меры предосторожности при установке в шкаф

Рекомендуется, чтобы в шкафу был установлен шкаф с девятикратным профилем (PS cabinet). Перед монтажом ПЧ установите нижние опорные перекладки (2 шт.), монтажный кронштейн и монтажную DIN-рейку в шкафу, спроектируйте монтажную перекладку для крепления ПЧ и зарезервируйте крепежные отверстия на монтажной перекладке (конкретное положение и размеры см. в разделе С.4.3Размеры для напольного монтажа). Зарезервируйте место в шкафу для подключения медного стержня, выходящего со стороны ПЧ.

ПЧ можно вставлять в шкаф и вынимать из него с помощью монтажной DIN-рейки и четырех роликов в нижней части ПЧ. Обратите внимание: ПЧ может быть вставлен в шкаф или извлечен из него только после того, как ролики выровнены с DIN-рейкой. Для обеспечения безопасности попросите двух человек вставить ПЧ в шкаф или вынуть его из него.

Примечание:

- На рисунке 4-9 показано монтажное пространство. Вам необходимо не только зарезервировать достаточно места для отвода тепла ПЧ, но также необходимо учитывать условия отвода тепла для других устройств в шкафу. 43

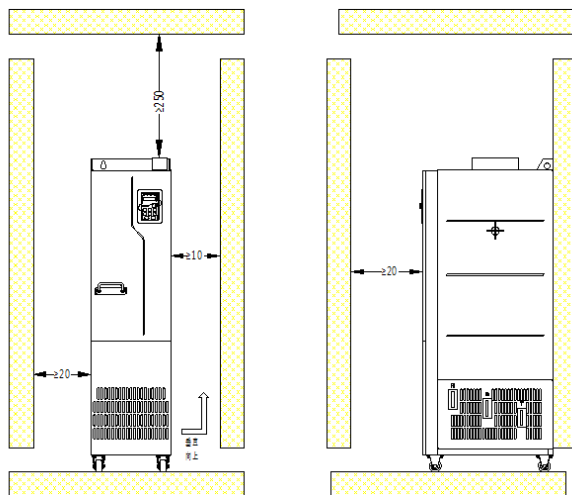


Рис. 4-7 Требования к монтажному пространству 43

- Фактическая эффективная площадь отверстия для впуска воздуха шкафа (с указанием площади сквозного отверстия): Для GD270-220-4(-Ln) и GD270-250-4(-Ln) площадь отверстия для впуска воздуха составляет 42210 мм², а площадь отверстия для выпуска воздуха - 67875 мм². Для GD270-280-4(-Ln), GD270-315-4(-Ln) и GD270-355-4(-Ln) площадь отверстия для впуска воздуха составляет 63315 мм², а площадь отверстия для выпуска воздуха - 101305 мм². Для GD270-400-4-Ln, GD270-450-4-Ln и GD270-500-4-Ln площадь отверстия для впуска воздуха составляет 63315 мм², а площадь отверстия для выпуска воздуха - 101305 мм².
- Медные клеммы линии электропередачи главной цепи необходимо обрабатывать инструментами, аналогичными инструментам для втулок с удлинителями.

- ✧ ПЧ может быть вставлен в шкаф или извлечен из него только после того, как ролики выровнены с DIN-рейкой. Для обеспечения безопасности попросите двух человек вставить ПЧ в шкаф или вынуть его из него. См. рис. 4-15 и рис. 4-16.49410
- ✧ Для монтажа в шкафу см. схему расположения шкафа на рис. 4-10. Размеры рамы шкафа составляют 2200*800*600 (единица измерения: мм, включая верхнюю крышку вентиляции шкафа H200). Чтобы закрепить крепление в шкафу, необходимо установить основание шкафа H100.44 Воздушная перегородка должна быть установлена в верхней части шкафа, чтобы предотвратить циркуляцию горячего воздуха на выходе ПЧ GD270 внутри шкафа. Уплотнительная губка 40X40 должна использоваться в положении, соответствующем воздушной перегородке на панели передней дверцы, что предотвращает короткое замыкание воздуховода. Кроме того, в нижней части дверцы шкафа должны быть выполнены отверстия для впуска воздуха.
- ✧ Нижний монтажный кронштейн в шкафу является стандартной деталью, поставляемой вместе с ПЧ. Нижняя опорная перекладина и монтажная DIN-рейка являются дополнительными деталями.

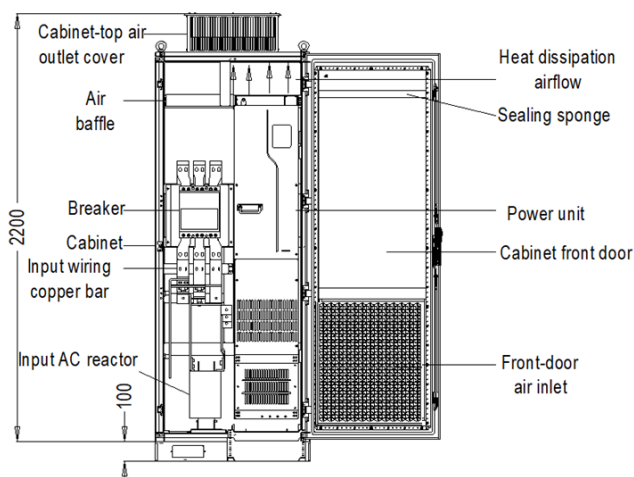


Рис. 4-8 Рекомендуемая компоновка шкафа 44

4.2.8.3 Процедура монтажа в шкафу

№	Инструкция по эксплуатации
1	Установите перекладину для крепления ПЧ в шкаф с девятикратным профилем (см. рис. 4-9). 45
2	Закрепите нижние опорные перекладины и монтажный кронштейн в шкафу (см. рис. 4-11). 47
3	Соберите монтажную DIN-рейку (дополнительная деталь) и установите ее в шкафу.
4	Попросите двух человек выравнивать ролики ПЧ с монтажной DIN-рейкой и подтолкнуть ПЧ к шкафу. (См. рис. 4-13 и рис. 4-14. Используйте вспомогательный трос для крепления, чтобы предотвратить опрокидывание ПЧ в сторону во время вставки и извлечения).49410
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. 4-16).412
6	Снимите монтажную DIN-рейку, когда убедитесь, что крепление надежно.

1. Закрепите монтажную перекладину и зарезервируйте крепежные отверстия.

- (1) Рекомендуется использовать шкаф с девятикратным профилем (PS cabinet). На рис. 4-9 показан увеличенный вид поперечного сечения девятикратного профиля. 45
- (2) Когда вам нужно смонтировать GD270 280–500 кВт в шкаф с девятикратным профилем глубиной 600 мм необходимо согнуть монтажную перекладину внутрь (показано на рис. 4-10), чтобы использовать пространство стойки, которое не является необходимым для установки в стандартный шкаф или шкаф глубиной 800 мм. 46

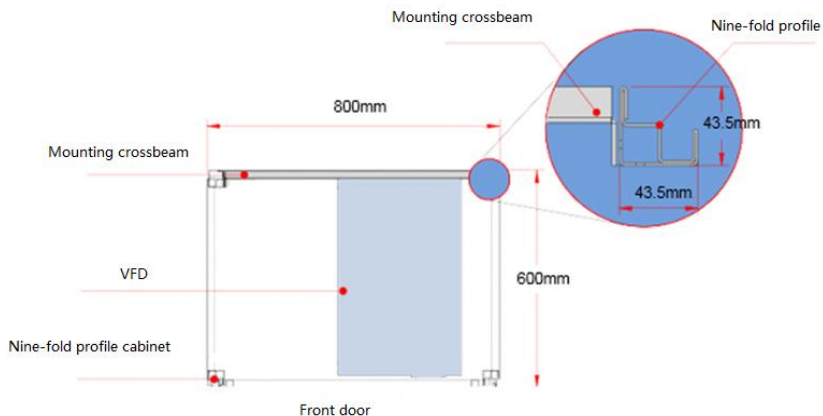


Рис. 4-9 Вид шкафа сверху для моделей GD270 280–500 кВт 45

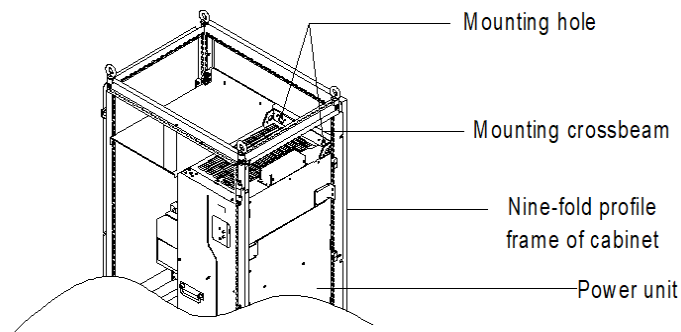


Рис. 4-10 3D вид шкафа для моделей GD270 280–500 кВт 46

2. Закрепите нижние опорные перекладины и монтажный кронштейн (см. рис. 4-11). 47

- (1) 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).
- (2) Прикрепите монтажный кронштейн к основанию рамы шкафа с девятикратным профилем с помощью

шести самонарезающих винтов М5, как показано на следующем рисунке. Подробные размеры монтажного кронштейна см. на рис. С-15 и в таблице С-8.Рис. С-15Таблица С-8

- (3) Если вы используете шкаф другого типа вместо шкафа с девятикратным профилем, крепежные отверстия для монтажного кронштейна необходимо просверлить и собрать на месте.

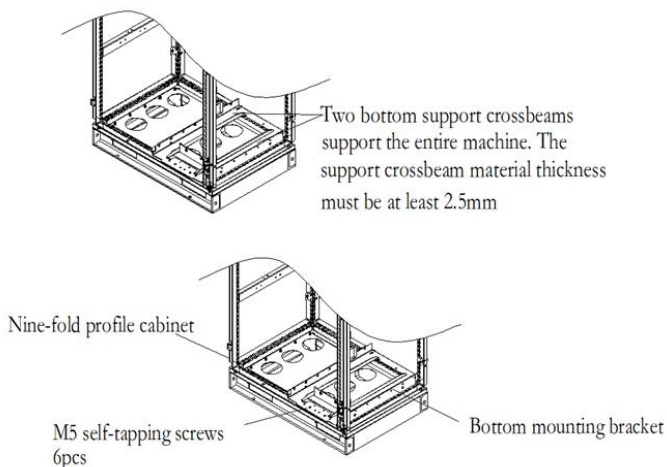


Рис. 4-11 Схема монтажного кронштейна основания 47

3. Соберите монтажную DIN-рейку (дополнительная деталь)

Как показано на рис. 4-12, соберите монтажную DIN-рейку, совместите два передних крючка с девятикратной выемкой профиля и защелкните их на месте.48

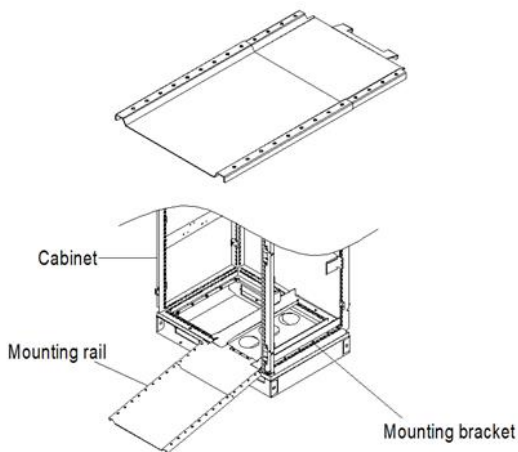


Рис. 4-12 Схема установки монтажной DIN-рейки в шкафу48

4. Вставьте ПЧ в корпус

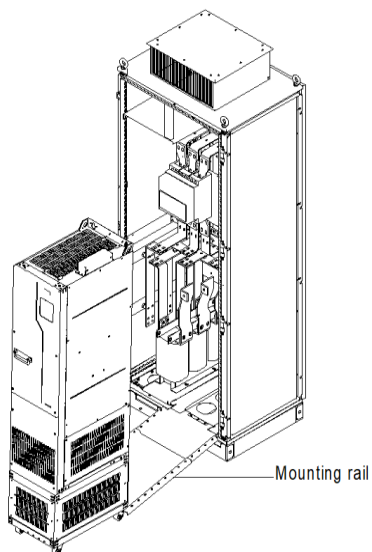


Рис. 4-13 Выравнивание роликов ПЧ с монтажной DIN-рейкой

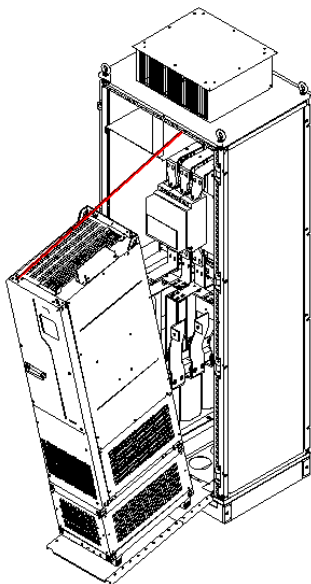


Рис. 4-14 Медленная вставка ПЧ в шкаф 410

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. 4-15.

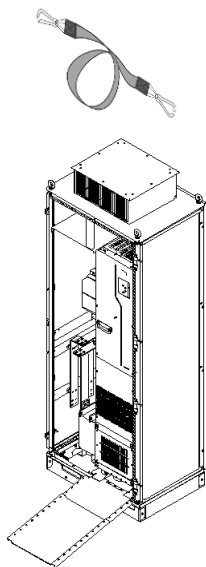


Рис. 4-15 ПЧ в шкафу 411

5. Удалите монтажную DIN-рейку после крепления ПЧ

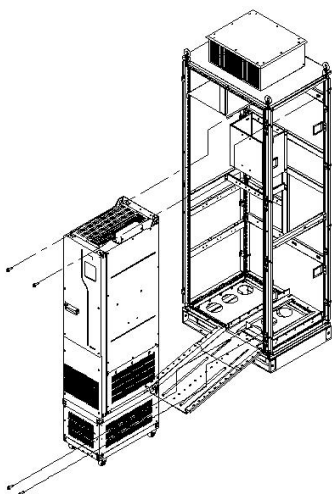
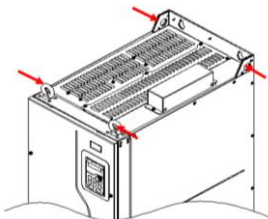


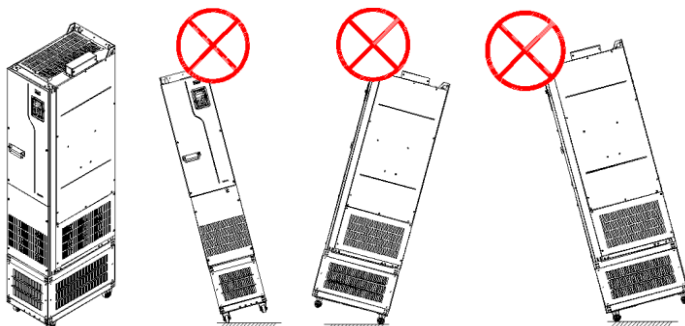
Рис. 4-16 Крепление ПЧ к перекладине шкафа через четыре крепежных отверстия на задней панели ПЧ412

6. Обратите внимание на следующее:

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



- D. 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).



4.3 Стандартное подключение главной цепи

4.3.1 Схема подключения главной цепи

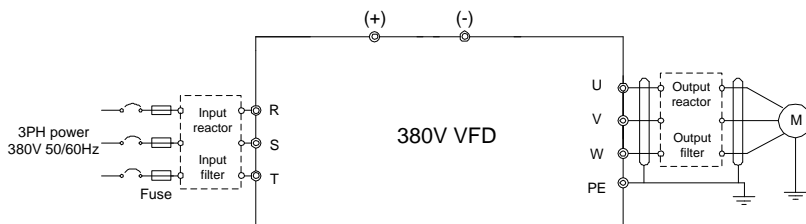


Рис. 4-17 Схема подключения главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока

Примечание:

- ✧ Плавкий предохранитель, входной стабилизатор, входной фильтр, выходной стабилизатор и выходной

фильтр являются дополнительными деталями. Дополнительные сведения см. в Приложении D "Дополнительные периферийные принадлежности". Приложение D Дополнительные периферийные принадлежности

- ✧ Если вам требуется встроенный стабилизатор постоянного тока, приобретите модель ПЧ с суффиксом "-L1".

4.3.2 Схема клемм главной цепи

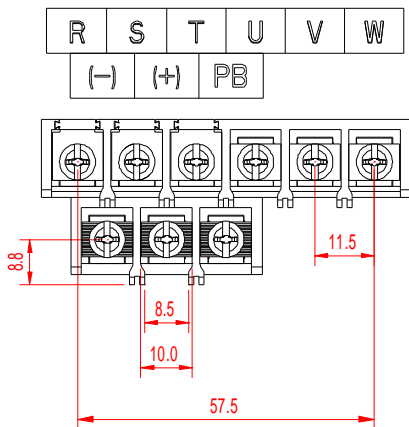


Рис. 4-18 Клеммы силовых цепей 3-фазного ПЧ 380 В 1,5–7,5 кВт (единица измерения: мм)

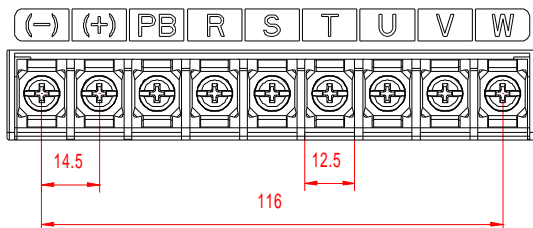


Рис. 4-19 Клеммы силовых цепей 3-фазного ПЧ 380 В 11–15 кВт (единица измерения: мм)

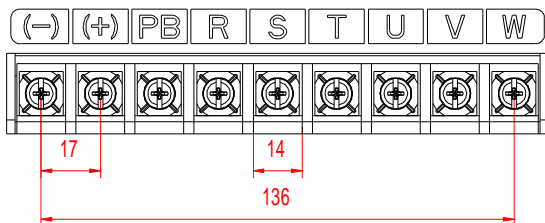


Рис. 4-20 Клеммы главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В 18,5–22 кВт (единица измерения: мм)

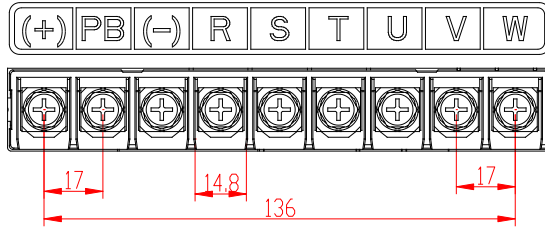


Рис. 4-21 Клеммы главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В 30–37кВт (единица измерения: мм)

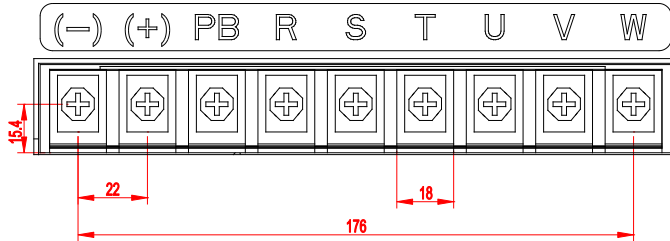


Рис. 4-22 Клеммы главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В 45 кВт (единица измерения: мм)

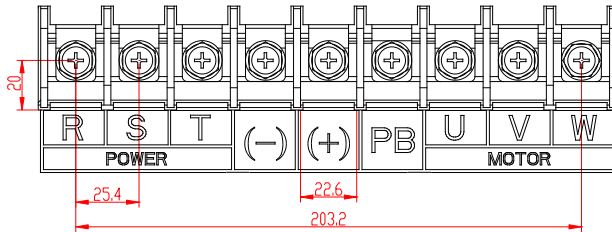


Рис. 4-23 Клеммы главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В 55–90 кВт (единица измерения: мм)

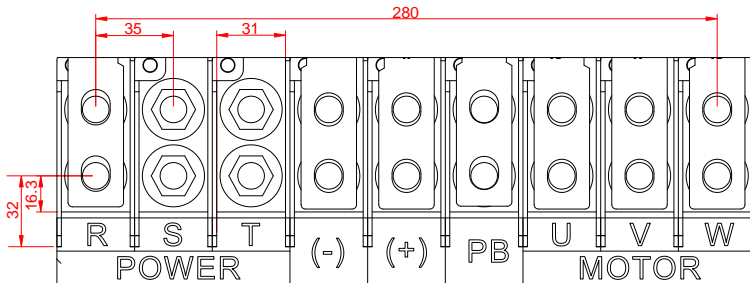


Рис. 4-24 Клеммы главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В 110–132 кВт (единица измерения: мм)

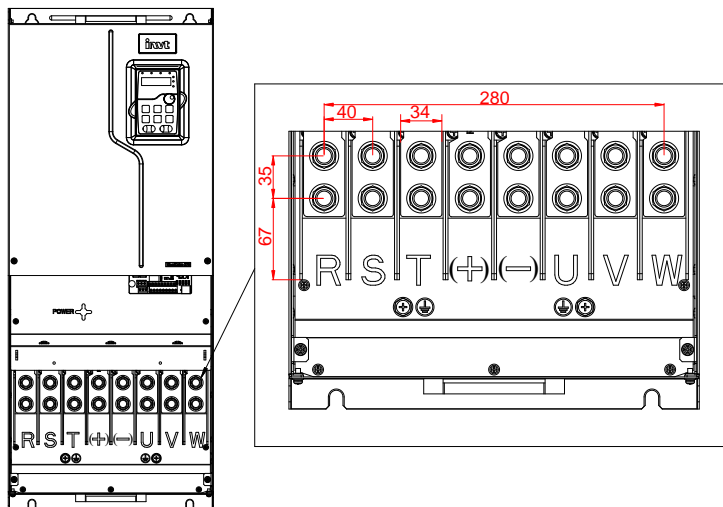


Рис. 4-25 Клеммы главной цепи 3-фазного ПЧ 380 В 160–200 кВт (единица измерения: мм)

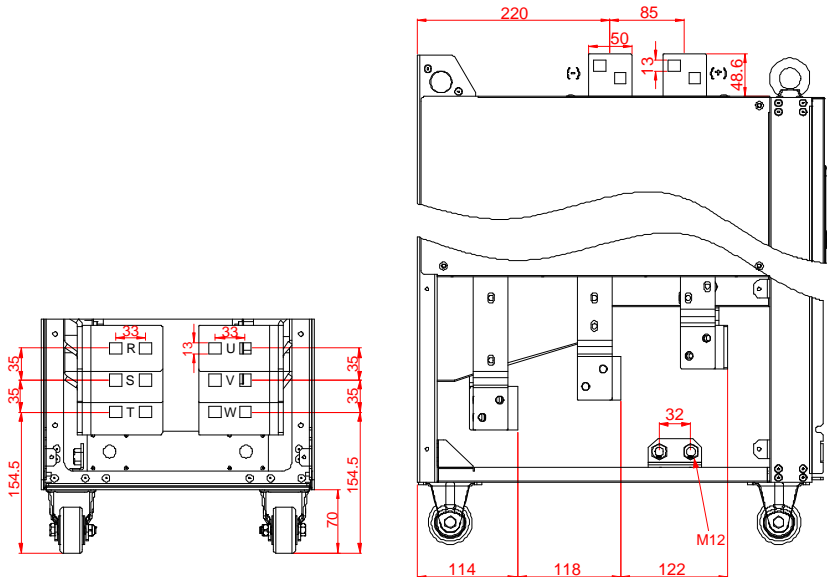


Рис. 4-26 Клеммы главной цепи стандартной модели и модели со встроенным стабилизатором постоянного тока (-L1) 380 В 220–250 кВт (единица измерения: мм)

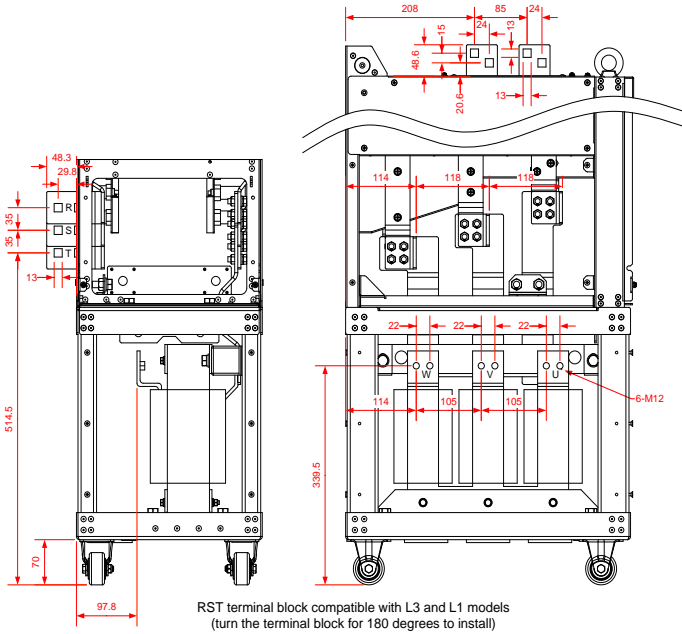


Рис. 4-27 Клеммы главной цепи модели с выходным стабилизатором (-L3) 380 В 220–250 кВт (единица измерения: мм)

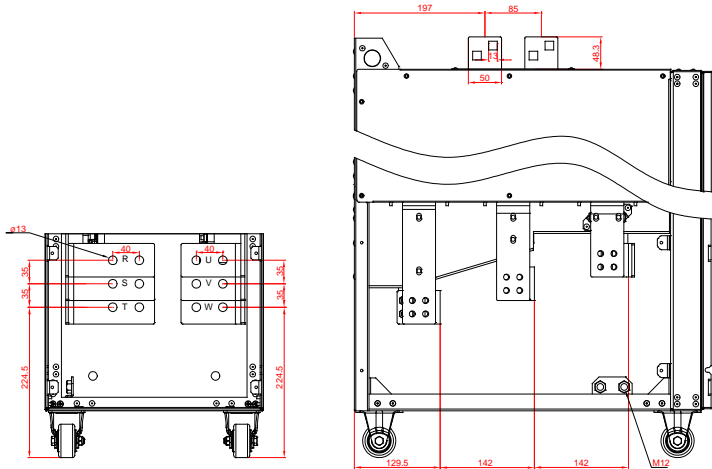


Рис. 4-28 Клеммы главной цепи стандартной модели и модели со встроенным стабилизатором постоянного тока (-L1) 380 В 280–355 кВт (единица измерения: мм)

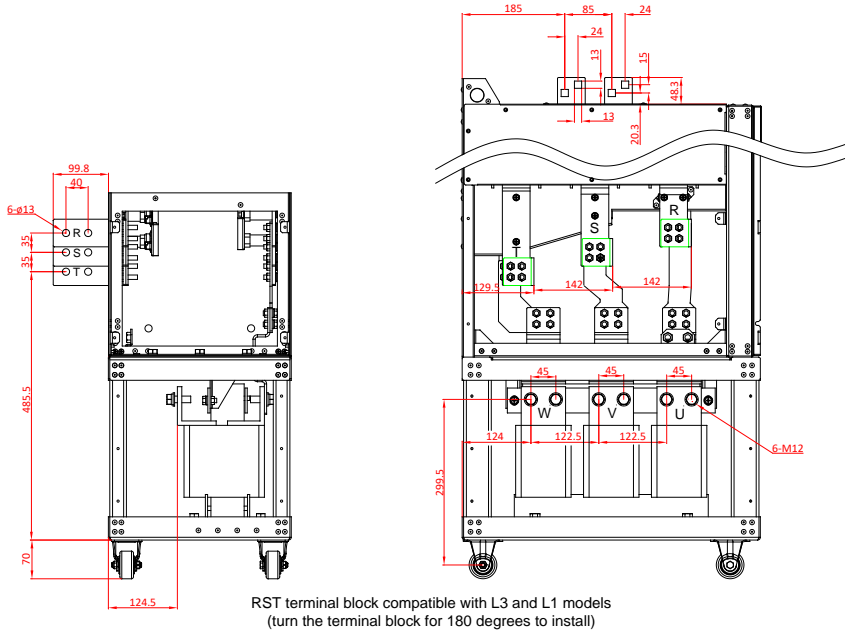


Рис. 4-29 Клеммы главной цепи модели с выходным стабилизатором (-L3) 380 В 280–355 кВт (единица измерения: мм)

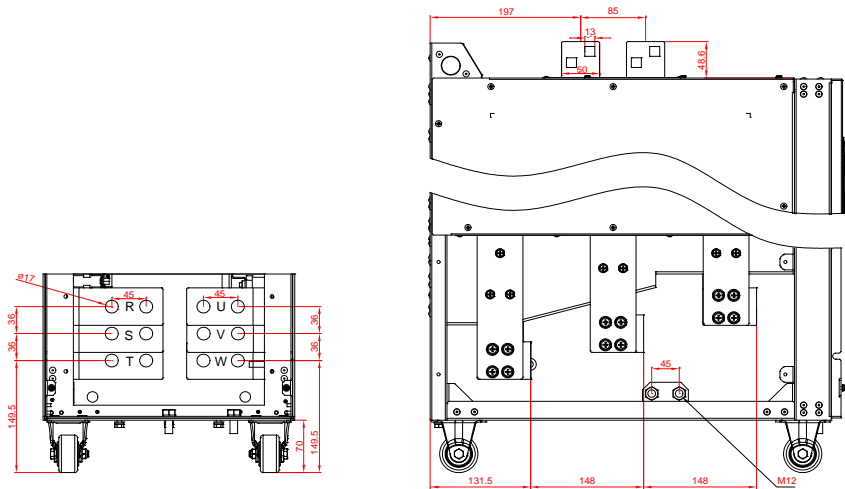
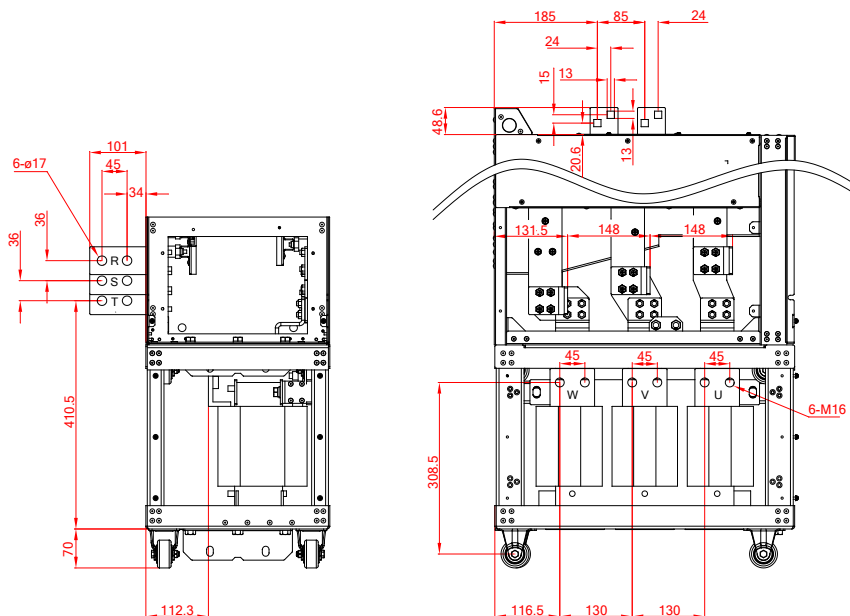


Рис. 4-30 Клеммы главной цепи стандартной модели и модели со встроенным стабилизатором постоянного тока (-L1) модели 380 В 400–500 кВт (единица измерения: мм)



RST terminal block compatible with L3 and L1 models
(turn the terminal block for 180 degrees to install)

Рис. 4-31 Клеммы главной цепи модели с выходным стабилизатором (-L3) 380 В 400–500 кВт (единица измерения: мм)

Символ клеммы	Описание функции
R, S, T	Трёхфазные входные клеммы переменного тока для подключения к электросети
U, V, W	Трёхфазные 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	Только резерв, без торможения

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.

4.3.3 Порядок подключения клемм главной цепи

1. Подключите провод заземления входного силового кабеля к клемме заземления (PE) частотно-регулируемого

привода (ЧРП) и подключите трехфазный входной кабель к клеммам R, S и T и затяните.

2. Подсоедините заземляющий провод кабеля двигателя к клемме PE частотно-регулируемого привода, подключите трехфазный кабель двигателя к клеммам U, V и W и затяните.
3. Подсоедините дополнительные детали, такие как тормозной резистор, по которому проходят кабели, в предусмотренные места.
4. Закрепите все кабели снаружи частотно-регулируемого привода механически, если это разрешено.

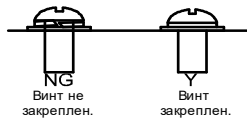


Рис. 4-32 Схема монтажа винтов

4.4 Стандартное подключение цепи управления

4.4.1 Схема подключения основной цепи управления

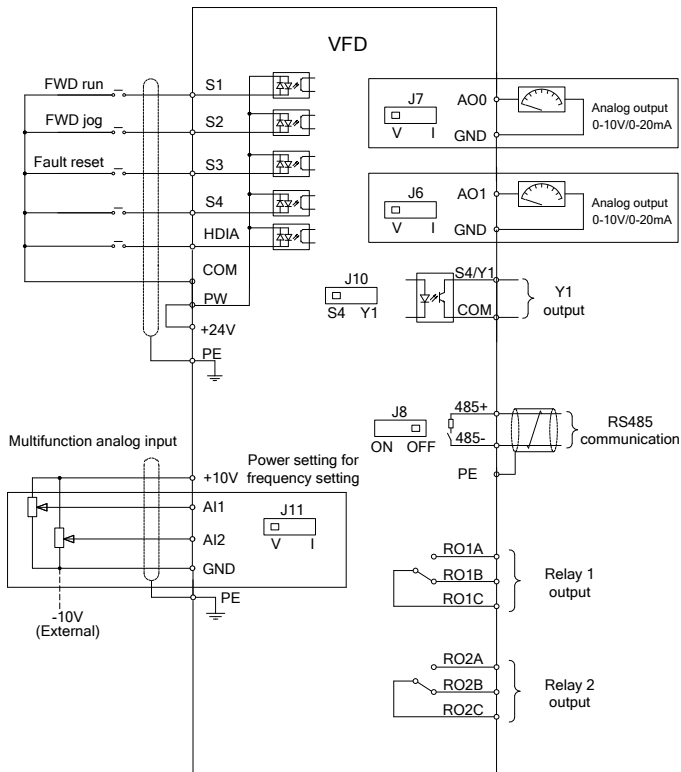


Рис. 4-33 Подключение цепи управления 413

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
+10 В	Внутренний источник питания +10,5 В
A11	Диапазон входного сигнала: Для A11, 0(2)–10 В, 0(4)–20 мА A12: напряжение -10В – +10В Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения; 250 Ом для входного тока.
A12	Используется ли напряжение или ток A11 для ввода, устанавливается через перемычку J11 Разрешение: минимальное разрешение 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц Погрешность: ±0,5% при 25°C, когда вход больше 5 В / 10 мА
GND	Базовое заземление +10,5 В
AO0	Диапазон выходного сигнала: 0(2)–10 В или 0(4)–20 мА
AO1	Используется ли напряжение или ток для вывода AO0 и AO1, устанавливается через перемычки J7 и J6. Погрешность: ±0,5% при 25°C, когда вход больше 5 В
RO1A	Релейный выход RO1; нормально разомкнутый RO1A, нормально замкнутый RO1B, общий порт RO1C
RO1B	
RO1C	Коммутационная способность: 3A/250 В перем. тока, 1A/30 В пост. тока
RO2A	Релейный выход RO2; нормально разомкнутый RO2A, нормально замкнутый RO2B, общий порт RO2C
RO2B	
RO2C	Коммутационная способность: 3A/250 В перем. тока, 1A/30 В пост. тока
COM	Базовое заземление +24 В
Y1	Нагрузочная способность контакта: 50 мА/30 В Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц Y1 и S4 имеют общую клемму. Выбор производится через 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
24 В	Источник питания ПЧ заказчика, 24В (-10%–+15%). Максимальный выходной ток: 200 мА
S1	Дискретный вход 1
S2	Дискретный вход 2
S3	Дискретный вход 3

Наименование клеммы	Описание	
S4	Дискретный вход 4	<p>PNP</p> <p>4. Максимальная входная частота: 1 кГц</p> <p>5. Все они являются программируемыми цифровыми входными клеммами, функции которых можно задать с помощью функциональных кодов</p> <p>6. S4 и Y1 совместно используют выходную клемму. Выбор производится через переключку J10</p>
HDIA	<p>В дополнение к функциям дискретного входа, также может выступать в качестве высокочастотного импульсного входа</p> <p>Максимальная входная частота: 50 кГц</p> <p>Кoeffициент заполнения: 30%–70%</p>	

4.4.2 Схема подключения входного/выходного сигнала

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

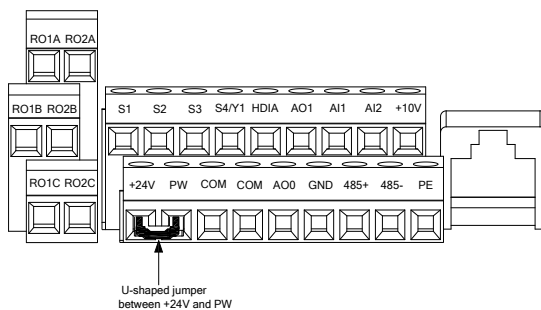


Рис. 4-34 Положение U-образной перемычки 3-фазного ПЧ 380 В 1,5–7,5 кВт

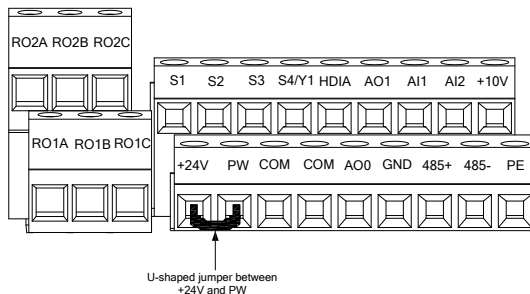


Рис. 4-35 Положение U-образной перемычки 3-фазного ПЧ 380 В 11–500 кВт

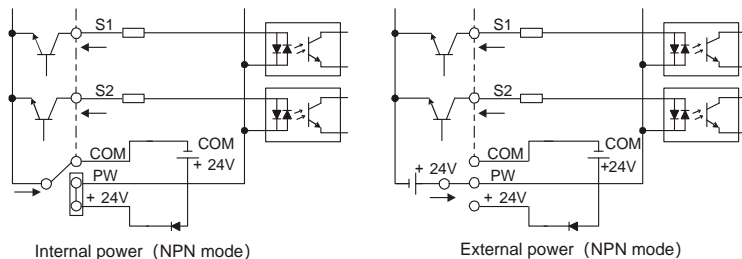


Рис. 4-36 Режим NPN

Если входной сигнал поступает от транзистора PNP, установите U-образную перемычку в зависимости от используемой мощности в соответствии со следующим рисунком.414

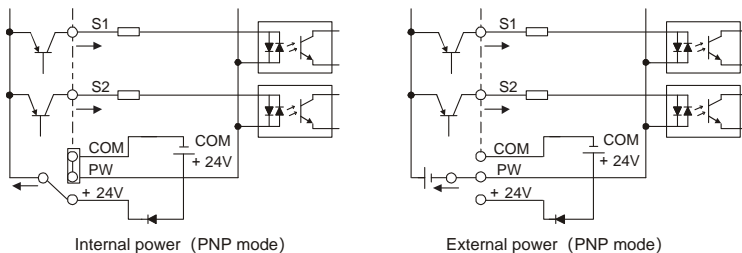


Рис. 4-37 Режим PNP415

4.5 Проводка внешней дополнительной панели

GD270 может поддерживать дополнительные светодиодную (BOP-270) и жидкокристаллическую (SOP-270) панели. При подключении внешней панели необходимо обратить внимание на следующее:

- ✧ Модели мощностью 1,5–22 кВт рассчитаны на панель с защитной пленкой, 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 защитной пленкой, так и на внешней панели.
- ✧ Модели мощностью 30 кВт и выше 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.

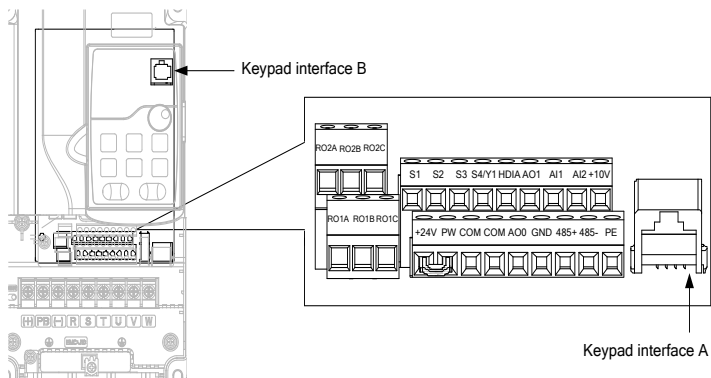


Рис. 4-38 Разъем внешней панели

4.6 Подключение предохранителей

4.6.1 Защита частотно-регулируемого привода (ЧРП) и входного кабеля питания в случае короткого замыкания

Частотно-регулируемый привод (ЧРП) и входной силовой кабель можно защитить в случае короткого замыкания, избегая тепловой перегрузки.

Выполните защитные меры в соответствии со следующим рисунком.

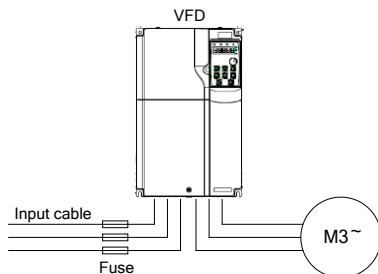


Рис. 4-39 Конфигурация предохранителя

Примечание: Выберите предохранитель в соответствии с инструкцией. В случае короткого замыкания предохранитель защищает входной силовой кабель, чтобы избежать повреждения частотно-регулируемого привода (ЧРП); если в частотно-регулируемом приводе (ЧРП) происходит внутреннее короткое замыкание, он может защитить соседнее оборудование от повреждения.

4.6.2 Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания

Если кабель двигателя выбран в соответствии с номинальным током частотно-регулируемого привода (ЧРП), это привод способен защитить кабель двигателя и двигатель при коротком замыкании без других защитных устройств.

	<p>✧ Если частотно-регулируемый привод (ЧРП) подключен к нескольким двигателям, для защиты кабеля и двигателя используйте отдельный выключатель при тепловой перегрузке, или прерыватель, который может нуждаться в предохранителе для отключения тока короткого замыкания.</p>
--	---


4.6.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки

Двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки. При обнаружении перегрузки ток должен быть отключен. Частотно-регулируемый привод (ЧРП) оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая может блокировать выход и отключать ток (при необходимости) для защиты двигателя.

4.6.4 Байпасное соединение

В некоторых критических сценариях схема питания/преобразования переменной частоты должна быть сконфигурирована для обеспечения надлежащей работы системы при неисправности частотно-регулируемого привода (ЧРП).

В некоторых особых сценариях, например, при плавном пуске, работа на промышленной частоте выполняется непосредственно после пуска, что требует подключения байпаса.

	⚡ Не подключайте источник питания к выходным клеммам U, V и W частотно-регулируемого привода (ЧРП). Напряжение, подаваемое на кабель двигателя, может привести к необратимому повреждению частотно-регулируемого привода (ЧРП).
---	---

При необходимости частого переключения можно использовать выключатель с механической блокировкой или контактор, чтобы исключить одновременное подключение клемм двигателя к входным силовым кабелям и выходным клеммам частотно-регулируемого привода (ЧРП).

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 Goodrive270 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 Стандартная светодиодная панель



Рис. 5-2 Панель с защитной пленкой



Рис. 5-3 Дополнительная жидкокристаллическая панель

Примечание:

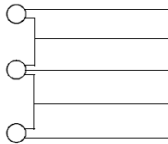
- ✦ Модели мощностью 1,5–22 кВт в стандартной комплектации оснащены панелью с защитной пленкой. При необходимости внешнего подключения приобретите независимую светодиодную панель и кронштейн.
- ✦ Модели мощностью 30–500 кВт в стандартной комплектации оснащены внешней независимой панелью. При необходимости внешнего подключения приобретите кронштейн.









5.3 Отображение и эксплуатация светодиодной панели (BOP-270)

На панели управления ПЧ серии Goodrive270 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	RUN/TUNE	Индикатор не горит: ПЧ находится в остановленном состоянии; Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии автонастройки параметров; Индикатор горит: ПЧ находится в рабочем состоянии.				
		FWD/REV	Индикатор прямого или обратного вращения. Индикатор не горит: ПЧ работает в прямом направлении; Индикатор горит: ПЧ работает в обратном направлении.				
		LOCAL/REMOT	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.				
		TRIP	Индикатор 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.					
		Display	Means	Display	Means	Display	Means
		0	0	1	1	2	2
		3	3	4	4	5	5
		6	6	7	7	8	8
		9	9	A	A	b	b
		C	C	d	d	E	E
		F	F	H	H	I	I
		L	L	N	N	n	n
		O	O	P	P	r	r
		S	S	t	t	U	U
		v	v	.	.	-	-

Номер	Наименование	Описание		
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 определяется P07.02.

5.3.1 Отображение параметров в состоянии остановки

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, на панели отображаются параметры остановленного состояния. См. 5-4 Состояния отображения3.

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** (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. См. рис. 5-4 Состояния отображения3.

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** (P07.02=2), чтобы последовательно переключить отображение выбранного параметра влево.

5.3.3 Состояние отображения аварийной сигнализации

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

Вы можете нажать клавишу **PRG/ESC**, чтобы войти в режим редактирования в остановленном, рабочем или аварийном состоянии (если используется пароль пользователя, см. описание P07.00). Режим редактирования содержит два уровня меню в следующей последовательности: Группа функциональных кодов или номер функционального кода → Параметр функционального кода. Можно нажать клавишу **DATA/ENT**, чтобы перейти в интерфейс отображения параметров функции. 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.

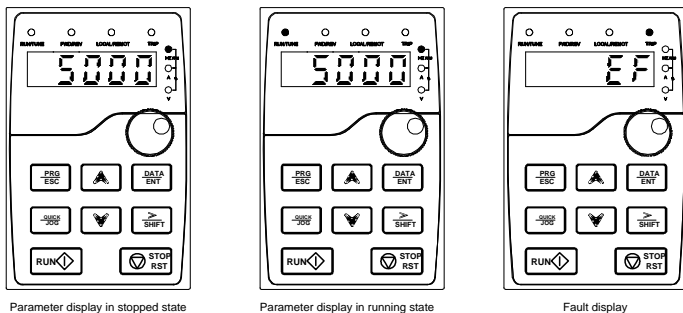


Рис. 5-4 Состояния отображения

5.3.5 Изменение функциональных кодов ПЧ

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)

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

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

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

Пример: Измените значение P00.01 с 0 на 1.

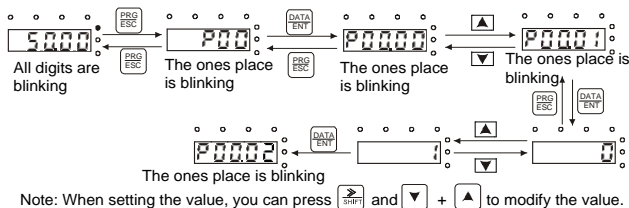


Рис. 5-5 Изменение параметров

5.3.6 Установка пароля для ПЧ

В ПЧ серии Goodrive270 предусмотрена функция защиты паролем пользователя. Когда вы устанавливаете для P07.00 ненулевое значение, это значение является паролем пользователя. Если включена защита паролем, 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.

Чтобы отключить функцию защиты паролем, достаточно установить значение P07.00 на 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.

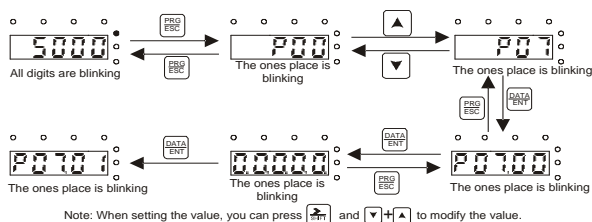


Рис. 5-6 Установка пароля

5.3.7 Просмотр состояния ПЧ через функциональный код

В ПЧ серии Goodrive270 предусмотрена группа функций просмотра состояния P17, в которую можно перейти для просмотра.

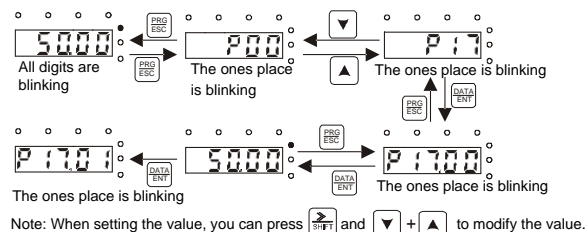
















Рис. 5-7 Просмотр параметров

5.4 Отображение и эксплуатация жидкокристаллической панели (SOP-270)

Таблица. 5-2 Описание жидкокристаллической панели (SOP-270)

Номер	Наименование	Описание	
1	Индикатор состояния	(1)	<div style="text-align: center;">RUN</div> Индикатор работы Индикатор не горит: ПЧ находится в остановленном состоянии. Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии автонстройки параметров. Индикатор горит: ПЧ находится в рабочем

Номер	Наименование	Описание			
			состоянии.		
		(2)	 <p>Индикатор неисправности Индикатор не горит: ПЧ находится в нормальном состоянии. Индикатор мигает: ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги. Индикатор горит: ПЧ находится в состоянии неисправности.</p>		
		(3)	 <p>Индикатор клавиш быстрого доступа отображает разные состояния в зависимости от функции клавиши быстрого доступа. Подробную информацию см. в определении клавиши QUICK/JOG.</p>		
2	Клавиши	(4)	 <td data-bbox="443 667 605 719" rowspan="3">Функциональные клавиши</td> <td data-bbox="633 603 994 643" rowspan="3">Функциональные клавиши имеют разные функции в зависимости от меню. Функции функциональных клавиш отображаются в нижнем колонтитуле области отображения.</td>	Функциональные клавиши	Функциональные клавиши имеют разные функции в зависимости от меню. Функции функциональных клавиш отображаются в нижнем колонтитуле области отображения.
(5)					
(6)					
(7)	 <td data-bbox="443 1082 605 1134">Клавиша быстрого доступа</td> <td data-bbox="633 767 994 1441"> <p>Можно переопределить. В заводской настройке по умолчанию это функция JOG, то есть толчковый режим. Выбор функции клавиши быстрого доступа осуществляется через бит функционального кода P07.12, а именно:</p> <p>0: Нет функции 1: Толчковый режим (логика связанного индикатора (3): постоянно горит) 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит) 4: Очистка настройки UP/DOWN (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит) 5: Остановка по инерции (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит) 6: Последовательное переключение методов выполнения команд (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит)</p> </td>	Клавиша быстрого доступа	<p>Можно переопределить. В заводской настройке по умолчанию это функция JOG, то есть толчковый режим. Выбор функции клавиши быстрого доступа осуществляется через бит функционального кода P07.12, а именно:</p> <p>0: Нет функции 1: Толчковый режим (логика связанного индикатора (3): постоянно горит) 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед/назад (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит) 4: Очистка настройки UP/DOWN (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит) 5: Остановка по инерции (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит) 6: Последовательное переключение методов выполнения команд (логика связанного индикатора (3): постоянно не горит)</p>		

Номер	Наименование	Описание	
			<p>7: Резерв</p> <p>Примечание: После восстановления заводских настроек функция клавиши быстрого доступа (7) по умолчанию равна 1.</p>
(8)			<p>Клавиша «ОК» имеет разные функции в зависимости от меню, например, подтверждение настроек параметров, подтверждение выбора параметров, переход в меню следующего уровня и т.д.</p>
(9)			<p>Клавиша «Запуск»</p> <p>В режиме работы с панели используется для запуска операции или автонастройки.</p>
(10)			<p>Клавиша остановки / сброса</p> <p>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.</p>
(11)			<p>Клавиши направления</p> <p>Клавиша вверх: </p> <p>Клавиша вниз: </p> <p>Клавиша влево: </p> <p>Клавиша вправо: </p> <p>Клавиша вверх: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, перемещение отображаемых пунктов вверх, перемещение выбранных пунктов вверх, изменение цифр и т.д.</p> <p>Клавиша вниз: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, перемещение отображаемых пунктов вниз, перемещение выбранных пунктов вниз, изменение цифр и т.д.</p> <p>Клавиша влево: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, переключение страниц мониторинга, перемещение курсора влево, выход из текущего меню и возврат в меню предыдущего уровня и т.д.</p> <p>Клавиша вправо: имеет разные функции в зависимости от интерфейса, например, переключение страниц мониторинга, перемещение курсора вправо, переход из предыдущего меню в меню следующего уровня и т.д.</p>

Номер	Наименование	Описание			
3	Область дисплея	(12)	ЖК-дисплей	Дисплей	ЖК-дисплей с матрицей 240*160 позволяет одновременно отображать 3 параметра мониторинга или 6 пунктов подменю.
4	Другое	(13)	Интерфейс RJ45	Интерфейс RJ45	Интерфейс подключения к ПЧ.
		(14)	Крышка батареи	Крышка батареи для часов	Закройте крышкой после снятия и установки батареи часов при ее замене или установке.
		(15)	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.

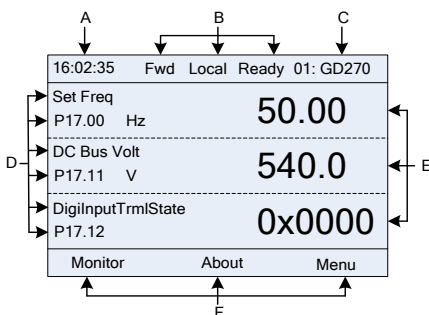


Рис. 5-8 Главный интерфейс ЖК-дисплея

Область	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	<p>Отображает рабочее состояние ПЧ:</p> <p>Отображение направления вращения двигателя: «Вперед» - вращение в прямом направлении; «Назад» - вращение в обратном направлении; «Вращение назад запрещено» - вращение в обратном направлении запрещено.</p> <p>Отображение канала команд управления ПЧ: «Локальный» - канал команд управления с панели; «Клеммы» - канал команд управления с клеммы; «Удаленный» - канал команд управления по протоколу связи.</p> <p>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.</p>

Область	Наименование	Содержимое дисплея
Заголовок С	Область отображения номера станции и модели ПЧ	Отображение номера станции ПЧ: 01–99, применяется в условиях с несколькими передачами (функция зарезервирована производителем). Отображение модели ПЧ: «GD270» -текущий ПЧ серии GD270.
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 (4) (5) (6)	Меню, соответствующие функциональным клавишам (4) (5) (6), отличаются в разных интерфейсах, также как и содержимое, отображаемое в данной области отображения.

На дисплее панели серии GD270 отображаются состояние отображения параметров остановки, состояние отображения рабочих параметров, состояние аварийной сигнализации и т.д.

5.4.1 Отображение параметров в состоянии 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.

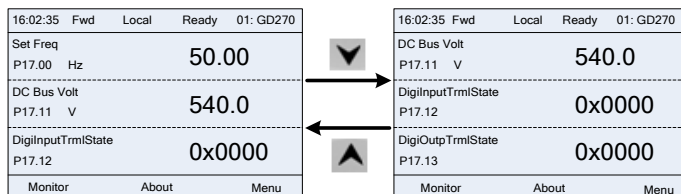


Рис. 5-9 Состояние отображения параметров остановки 1

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.

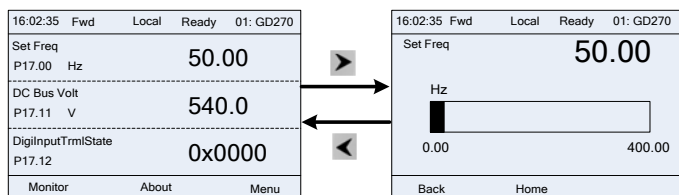




Рис. 5-10 Состояние отображения параметров остановки 2

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 состоянии работы могут отображаться различные параметры состояния. Нажмите клавишу «Вверх»  или «Вниз»  в этом интерфейсе, чтобы переместиться вверх или вниз по отображаемым параметрам.

16:02:35 Fwd Local Run 01: GD270		16:02:35 Fwd Local Run 01: GD270	
Output Freq P17.01 Hz	50.00	Set Freq P17.00 Hz	50.00
Set Freq P17.00 Hz	50.00	DC Bus Volt P17.11 V	540.0
DC Bus Volt P17.11 V	540.0	Output Volt P17.03 V	378
Monitor About Menu		Monitor About Menu	

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.


16:02:35 Fwd Local Ready 01: GD270		16:02:35 Fwd Local Ready 01: GD270	
DC Bus Volt P17.11 V	540.00	DC Bus Volt P17.11 V	540.00
DigiInputTrmlState P17.12	0x0000		
DigiOutpTrmlState P17.13	0x0000		
Monitor About Menu		Back	Home

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 аварийной сигнализации

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 Fwd Local Fault 01: GD270	
Present fault type:	
Fault code:	19
19: Current detection fault (IIE)	
Back	Home OK

Рис. 5-13 Состояние отображения аварийной сигнализации

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:

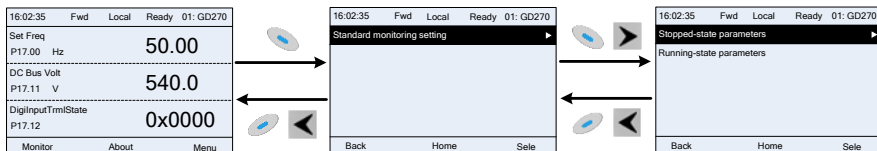


Рис. 5-14 Вход/выход в меню различных уровней 1

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

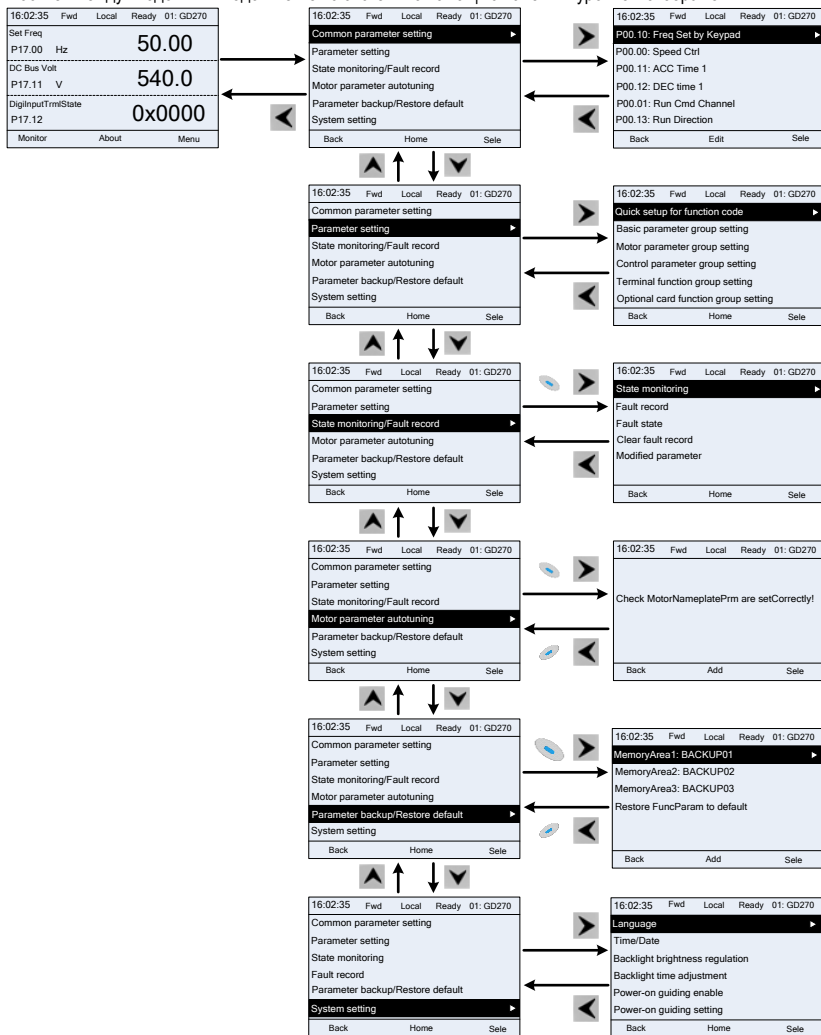


Рис. 5-15 Вход/выход в меню различных уровней 2

Настройка меню панели представлена в следующей таблице:

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
Настройка часто используемых параметров	/	/	P00.10: Задание частоты с панели управления P00.00: Режим управления скоростью

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
			Pxx.xx: Настройка часто используемых параметров xx
Настройка параметров	Быстрая настройка функционального кода	/	Pxx.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	P99: Резерв	P99.xx
		P02: Параметры двигателя 1	P02.xx
		P12: Параметры двигателя 2	P12.xx
		P20: Резерв	P20.xx
	Настройка группы параметров управления	P24: Резерв	P24.xx
		P01: Управление запуском и остановкой	P01.xx
		P03: Векторное управление двигателем 1	P03.xx
		P04: Управление V/F	P04.xx
		P09: Управления PID	P09.xx
		P10: ПЛК и многоступенчатая скорость	P10.xx
		P13: Параметры управления синхронным двигателем	P13.xx
		P21: Резерв	P21.xx
	Настройка групп функций клемм	P22: Резерв	P22.xx
		P05: Входные клеммы	P05.xx
		P06: Выходные клеммы	P06.xx
	Настройка групп функций дополнительных плат	P98: Резерв	P98.xx
		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	
P27: Резерв		P27.xx	
Настройка групп функций заводского	P28: Ведущее и ведомое управление	P28.xx	
	P90: Управление PID 1	P90.xx	
	P91: Управление PID 2	P91.xx	

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4				
	пользовательского управления	P92: Часы реального времени и таймер (можно использовать с жидкокристаллической панелью) P93: Функции режима «Пожар»	P92.xx P93.xx				
Мониторинг состояния / регистрация неисправностей	Мониторинг состояния	P07: Человеко-машинный интерфейс	P07.xx				
		P17: Функции просмотра состояния	P17.xx				
		P18: Резерв	P18.xx				
		P19: Функции просмотра состояния платы расширения	P19.xx				
	Регистрация неисправностей	/		P07.27: тип текущей неисправности P07.28: тип предыдущей неисправности 1 P07.29: тип предыдущей неисправности 2 P07.30: тип предыдущей неисправности 3 P07.31: тип предыдущей неисправности 4 P07.32: тип предыдущей неисправности 5			
			Состояние неисправности	/	P07.33: рабочая частота при текущей неисправности P07.34: частота рампы 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	/			Полная автонастройка с вращением Полная статическая автонастройка Частичная статическая автонастройка
	Копирование параметров / сброс на заводские настройки	/	Память 1: BACKUP01	Загрузка функциональных параметров на панель Выгрузка функциональных параметров с панели Выгрузка функциональных параметров без группы двигателя с панели			

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4
			Выгрузка функциональных параметров группы двигателя с панели
		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
			Включение инициализации
			Инициализация настроек
			Выбор записи панели
			Запись времени неисправности
			Выбор записи платы 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.

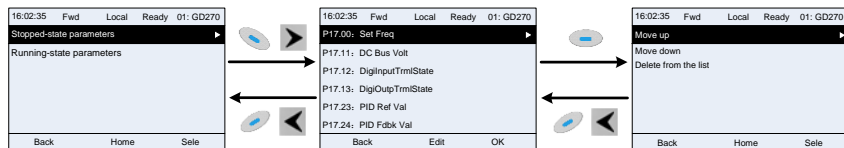








Рис. 5-16 Редактирование списка 1

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 будет по-прежнему оставаться 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.

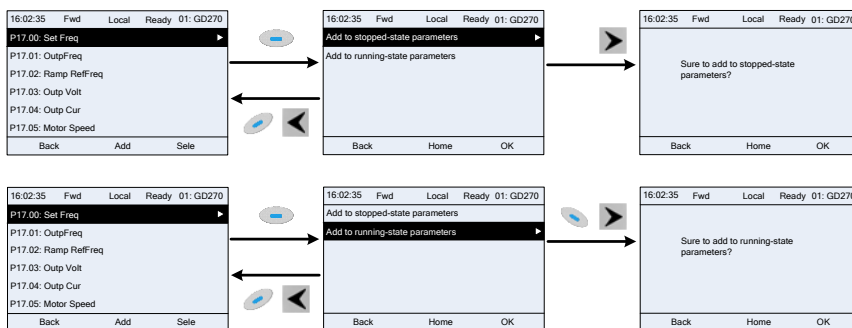








Рис. 5-19 Добавление параметров 1

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 клавишу «Возврат»  или «Влево» , не выбирая операцию добавления в интерфейсе «Добавить», 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.

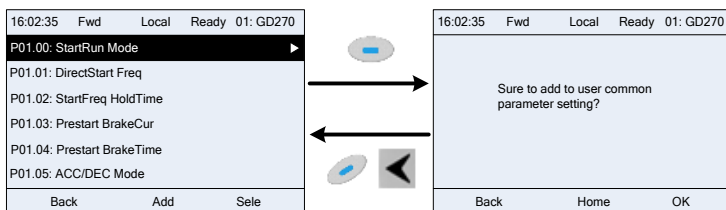
















Рис. 5-20 Добавление параметров 2

Нажмите клавишу «Добавить» , чтобы перейти в интерфейс добавления, выберите необходимую операцию и нажмите клавишу «OK» , «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 «OK»  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.

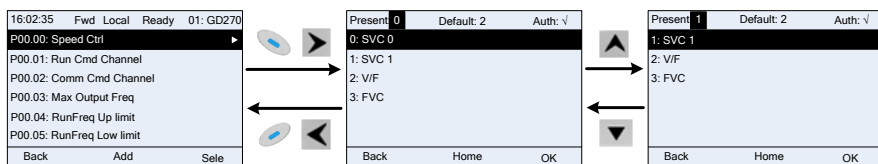


Рис. 5-21 Меню редактирования выбора параметров

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;

“x”: 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 интерфейс 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 параметр (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 «OK»  или «Ввод» , и настроенные параметры автоматически сохранятся, а также будет выполнен автоматический возврат в меню предыдущего уровня. Нажмите клавишу «Возврат»  в интерфейсе редактирования настроек параметров, чтобы не вносить изменения в параметр и вернуться в меню предыдущего уровня.

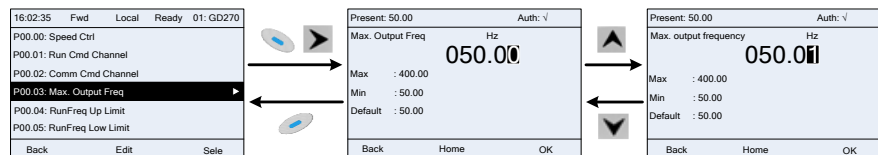


Рис. 5-22 Меню редактирования настроек параметров

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;

“x”: 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 Интерфейс мониторинга 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.

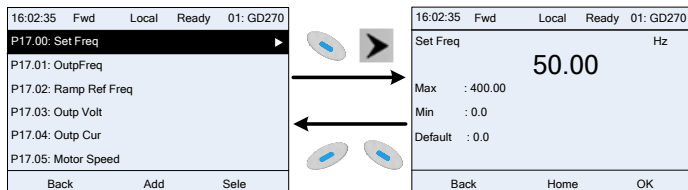







Рис. 5-23 Интерфейс мониторинга состояния

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.

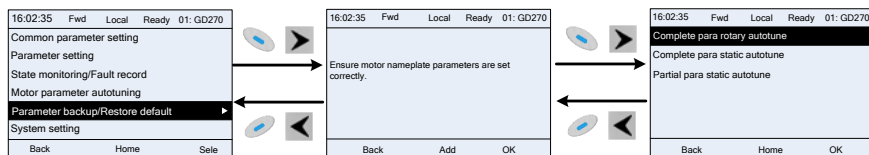


Рис. 5-24 Операция автонастройки параметров

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.

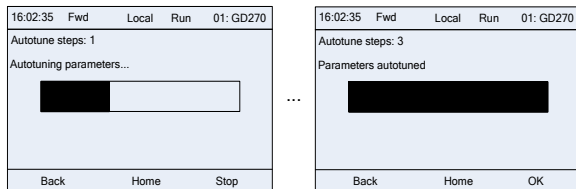





Рис. 5-25 Завершение автонастройки параметров

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.

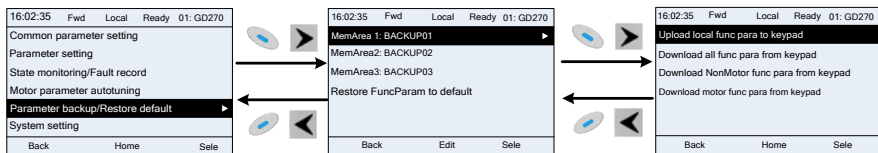





Рис. 5-26 Операция копирования параметров

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: ПЧ поставляется без батареи часов, необходимо повторно установить время/дату при включении после отключения питания. Если вам нужно сохранять время при отключении питания, приобретите батарею для часов самостоятельно.

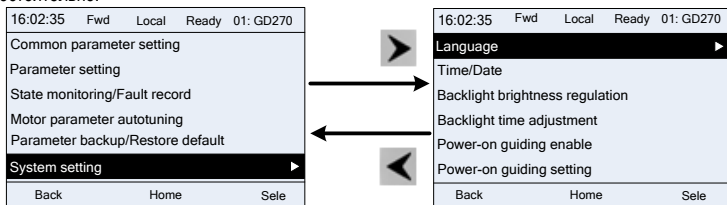


Рис. 5-27 Системные настройки

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:

Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3		Уровень 4	
Выбор языка	0: Китайский (упрощенный)	Включение инициализации	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
				P00.06	0: Цифровые	Сначала	Да

Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3		Уровень 4	
				Источник сигнала задания частоты A	настройки с панели управления	нажмите клавишу JOG.	
					1: Задание аналоговой величины AI1	Выполняется движение вперед. Верное ли направление?	Нет
					2: Задание аналоговой величины AI2	P02.00 Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель
					3: Задание аналоговой величины AI3		1: Синхронный двигатель
					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: Задание протокола связи Modbus	P02.05 Номинальный ток асинхронного двигателя 1	
					9: PROFIBUS/CANopen	P02.15 Номинальная	


Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3		Уровень 4	
						мощность синхронного двигателя 1	
					10: Ethernet	P02.16 Номинальная частота синхронного двигателя 1	
					11: Резерв	P02.17 Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	
					12: Резерв	P02.18 Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	
					13: PROFINET	P02.19 Номинальный ток синхронного двигателя 1	
					14–17: Резерв	Выполнить автонастройку ?	Да
					18: Панель (для моделей малой мощности)		Нет
				P00.01	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	0: Канал протокола связи Modbus		
					1: Канал связи PROFIBUS/CANopen		

Уровень 1		Уровень 2		Уровень 3		Уровень 4	
				по протоколу связи	2: Канал связи Ethernet		
					3: Канал связи PROFINET		
					4: Резерв		
					5: Канал платы беспроводной связи		
				P08.37			
				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		
				P01.08 Режим остановки	0: Остановка с замедлением		
					1: Остановка по инерции		
				P00.11 Время ускорения 1			
				P00.12 Время замедления 1			

5.5 Описание основных операций

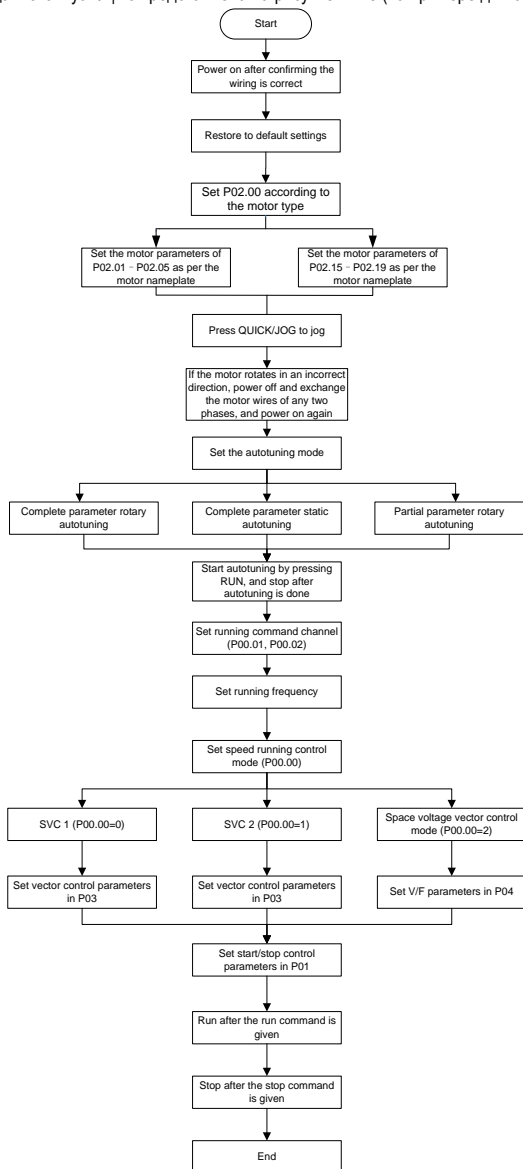
5.5.1 Содержание раздела

В этом разделе представлены функциональные модули внутри ПЧ.

	<ul style="list-style-type: none"> ⋄ 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
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.

Таблица соответствующих функциональных параметров

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 протокола связи Modbus 1: Канал связи PROFIBUS/CANopen 2: Канал связи Ethernet 3: Канал связи PROFINET 4: Резерв 5: Канал 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. Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: Частичная статическая автонастройка. Когда текущий	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07 и P02.08; когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07 и P12.08. 4: Динамическая автонастройка 2. Аналогична автонастройке с вращением 1, но действительна только для асинхронных двигателей. 5: Частичная статическая автонастройка 2. Действительна только для асинхронных двигателей.	
P00.18	Восстановление функциональных параметров	0: Нет операции 1: Восстановить значение по умолчанию 2: Очистить историю неисправностей 3: Блокировка параметров с панели 4-6: Резерв Примечание: После выполнения выбранной операции функциональный код автоматически восстанавливается до 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	Зависит от модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0,8–6000,0 А	Зависит от модели
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели

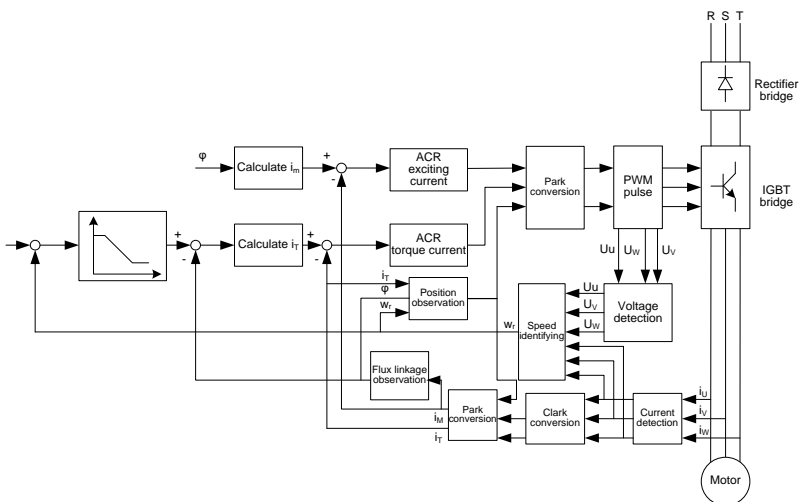
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0,8–6000,0 А	Зависит от модели
P05.01–P05.06	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1–S4, HDIA)	36: Переход на управление с панели управления 37: Переход на управление с клемм 38: Переход на управление по протоколу связи	
P07.01	Копирование функциональных параметров	<p>Определяет режим копирования параметров.</p> <p>0: Нет операции</p> <p>1: Загрузка параметров на панель</p> <p>2: Выгрузка всех параметров (включая параметры двигателя)</p> <p>3: Выгрузка параметров, за исключением группы двигателя</p> <p>4: Выгрузка параметров группы двигателя</p> <p>Примечание: После завершения любой операции из 1–4 параметр автоматически восстанавливается до 0. Функции загрузки и выгрузки не применимы к группе заводских функций P29.</p>	0
P07.02	Выбор функции клавиши QUICK/JOG	<p>Диапазон: 0x00–0x27</p> <p>Единицы: Выбор функции клавиши QUICK/JOG</p> <p>0: Нет функции</p> <p>1: Толчковый режим</p> <p>2: Резерв</p> <p>3: Переключение вращения вперед/назад</p> <p>4: Очистка настройки UP/DOWN</p> <p>5: Остановка по инерции</p> <p>6: Последовательное переключение методов выполнения команд</p> <p>7: Резерв</p> <p>Десятки: Резерв</p>	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. Технология векторного управления решает эту ситуацию следующим образом: измеряет и управляет вектором тока статора асинхронного двигателя, а затем разлагает вектор тока статора на ток возбуждения (составляющая тока, генерирующая внутреннее магнитное поле) и ток крутящего момента (составляющая тока, генерирующая крутящий момент) на основе принципа ориентации поля и, следовательно, управляет значением амплитуды и положением фаз двух компонентов (а именно, управляет вектором тока статора двигателя) для реализации несвязанного управления током возбуждения и током крутящего момента, таким образом достигается высокопроизводительное регулирование скорости асинхронного двигателя.

Интегрированный с алгоритмом векторного управления без датчиков, ПЧ серии GD270 может управлять как асинхронными двигателями, так и синхронными двигателями с постоянными магнитами. 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 управления 0, 1 сначала выполните автонастройку двигателя ПЧ.	2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
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. Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: Частичная статическая автонастройка. Когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07 и P02.08; когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07 и P12.08. 4: Динамическая автонастройка 2. Аналогична автонастройке с вращением 1, но действительна только для асинхронных двигателей. 5: Частичная статическая автонастройка 2. Действительна только для асинхронных двигателей.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	0–200,0	20,0
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	0,000–10,000 с	0,200 с
P03.02	Частота верхней точки переключения	0,00Гц–P03.05	5,00 Гц
P03.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2	0–200,0	20,0
P03.04	Время интегрирования контура скорости 2	0,000–10,000 с	0,200 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P03.05	Частота нижней точки переключения	P03.02–P00.03(Максимальная выходная частота)	10,00 Гц
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (что соответствует 0–2 ⁸ /10 мс)	0
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения двигателя при векторном управлении	50%–200%	100%
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения торможения при векторном управлении	50%–200%	100%
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура Р	0–65535	1000
P03.10	Интегрированный коэффициент в токовой петле I	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 (100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя) 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше) 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше) 5: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатое задание крутящего момента (см. выше) 7: Задание крутящего момента через протокол связи Modbus (см. выше) 8: Задание крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)	1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		9: Задание крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше) 10: Резерв 11: Задание крутящего момента через протокол связи PROFINET 12–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности) Примечание: При выборе 2–6 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя.	
P03.12	Задание крутящего момента с панели управления	-300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	50,0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0,000–10,000 с	0,010 с
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: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 (см. выше) 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 36: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Резерв 10: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFINET Примечание: Способ настройки 1–10, 100% соответствует максимальной частоте.	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 (P03.17) 1–11: То же самое, что и для P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с панели	Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с панели		50,00 Гц
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 3-кратному номинальному току двигателя) 2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше) 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 (см. выше) 6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше)	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		8: Резерв 9: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFINET 10–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности) Примечание: При выборе 1–4 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя.	
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного момента	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	Задание верхнего предела электрического крутящего момента с панели управления	0,0–300,0% (номинальный ток двигателя)	180,0%
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления		180,0%
P03.22	Коэффициент ослабления потока при постоянной мощности	0,1–2,0	0,3
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в зоне постоянной мощности	10%–100%	20%
P03.24	Максимальное ограничение напряжения	0,0–120,0%	100,0%
P03.25	Время предварительного возбуждения	0,000–10,000 с	0,300 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P03.32	Включение управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока	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: указывает, следует ли использовать интегральное разделение контура скорости 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв	0x0000
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0,00–10,00 с	0,00 с
P03.37	Высокочастотный коэффициент пропорциональности токового контура	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	Высокочастотный интегральный коэффициент токового контура	P03.37 Диапазон настройки: 0–65535	1000
P03.39	Порог высокочастотного переключения токового контура	P03.38 Диапазон настройки: 0–65535 P03.39 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (Относительно максимальной частоты)	100,0%
P17.32	Потокосцепление	0,0–200,0%	0,0%

5.5.4 Режим управления пространственным вектором напряжения

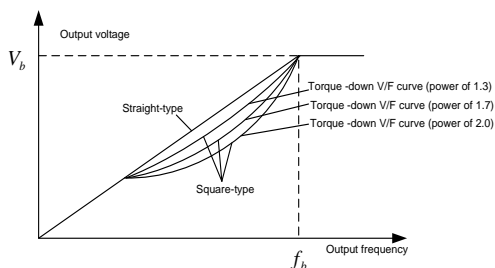
ПЧ серии Goodrive270 также имеет встроенную функцию управления пространственным вектором напряжения. Режим управления пространственным вектором напряжения может использоваться в тех случаях, когда достаточно средней точности управления. В тех случаях, когда ПЧ необходимо управлять несколькими

двигателями, также рекомендуется использовать режим управления пространственным вектором напряжения.

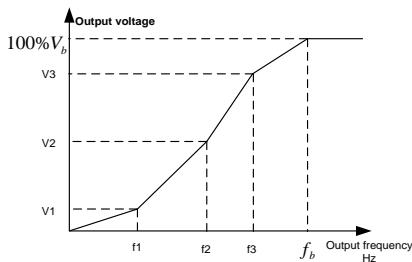
В ПЧ серии Goodrive270 предусмотрено несколько режимов кривой V/F для удовлетворения различных потребностей на месте. Вы можете выбрать соответствующую кривую V/F или установить кривую V/F по мере необходимости.

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.



В ПЧ серии Goodrive270 также предусмотрены многоточечные кривые V/F. Вы можете изменить кривую V/F на выходе ПЧ, установив напряжение и частоту в трех точках. Вся кривая состоит из пяти точек, начинающихся с (0 Гц, 0 В) и заканчивающихся на (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки следуйте правилу: Во время настройки следуйте правилу: $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq$ основная частота двигателя и $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$ номинальное напряжение двигателя.



В ПЧ серии Goodrive270 предусмотрены специальные функциональные коды для режима управления пространственным вектором напряжения. Вы можете улучшить производительность управления пространственным вектором напряжения с помощью настройки.

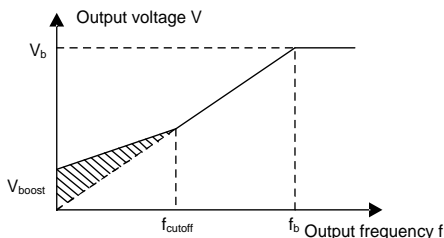
1. Увеличение крутящего момента

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 скольжения 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 усиления компенсации скольжения: 0–200%, при котором 100% соответствует номинальной частоте скольжения.

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

3. Управление колебаниями

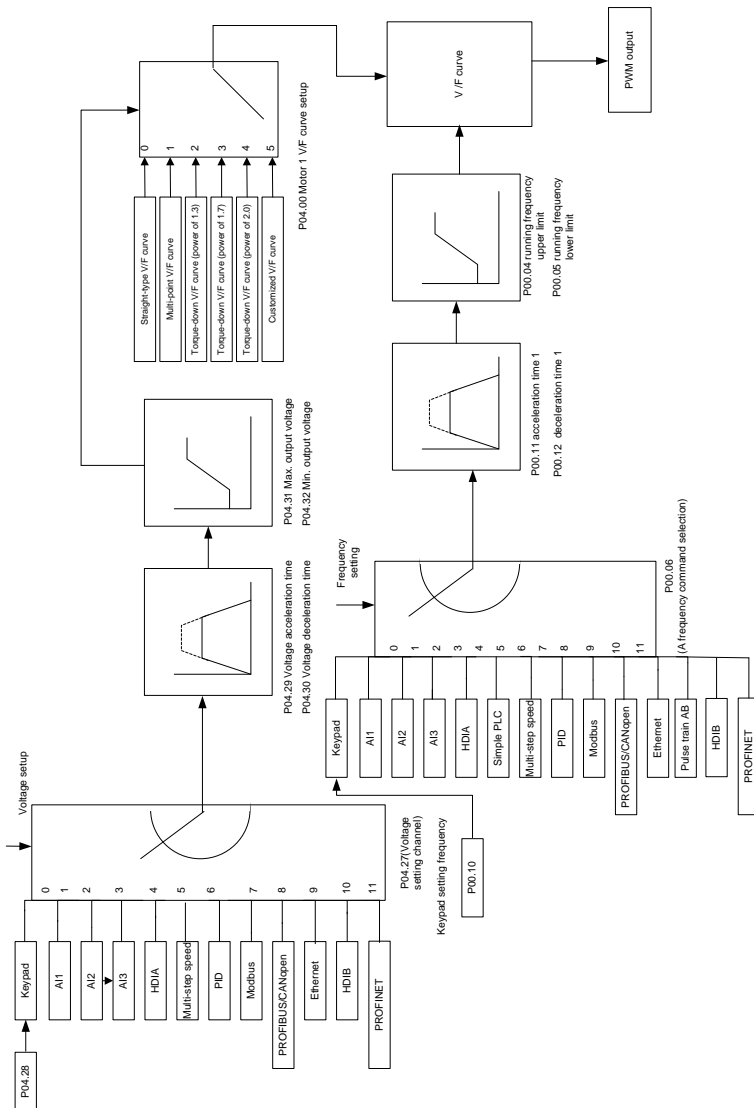
Колебания двигателя часто возникают при управлении пространственным вектором напряжения в приводных устройствах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, в ПЧ серии Goodrive270 предусмотрено два функциональных кода коэффициента контроля колебаний. Вы можете установить функциональные коды на основе 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

Как правило, режим управления IF действителен для асинхронных двигателей. Его можно использовать для синхронных двигателей только при крайне низкой частоте. Следовательно, режим управления IF, описанный в данном руководстве, используется только с асинхронными двигателями. Управление IF осуществляется путем управления в замкнутом контуре общим током выхода ПЧ, выходное напряжение автоматически адаптируется к заданному току, в то же время частота напряжения и тока контролируется независимо в разомкнутом контуре.

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



При выборе пользовательской функции кривой V/F для ПЧ серии Goodrive270 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.

Таблица соответствующих функциональных параметров

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	Максимальная выходная частота	P00.04–400,00 Гц	50,00 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03	50,00 Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0,00Гц–P00.04	0,00 Гц
P00.11	Время ускорения 1	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P00.12	Время замедления 1	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя1	0–1200 В	Зависит от модели
P04.00	Настройка кривой V/F двигателя 1	0: Прямолинейная 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	0,0%: (Автоматически) 0,1%–10,0%	0,0%
P04.02	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 1	0,0%–50,0% (номинальная частота двигателя 1)	20,0%
P04.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 1	0,00Гц–P04.05	0,00 Гц

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	0,0%–110,0%	0,0%
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	P04.03– P04.07	0,00 Гц
P04.06	Точка 2 напряжение V/F двигателя 1	0,0%–110,0%	0,0%
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1	P04.05–P02.02илиP04.05– P02.16	0,00 Гц
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1	0,0%–110,0%	0,0%
P04.09	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 1	0,0–200,0%	100,0%
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных колебаний двигателя 1	0–100	10
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 1	0–100	10
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	30,00 Гц
P04.13	Настройка кривой V/F двигателя 2	0: Прямолинейная 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
P04.14	Увеличение крутящего момента двигателя 2	0,0%: (Автоматически) 0,1%–10,0%	0,0%
P04.15	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 2	0,0%–50,0% (номинальная частота двигателя 1)	20,0%
P04.16	Точка 1 частоты V/F двигатель 2	0,00Гц–P04.18	0,00 Гц
P04.17	Точка 1 напряжения V/F двигателя 2	0,0%–110,0%	0,0%
P04.18	Точка 2 частоты V/F двигатель 2	P04.16– P04.20	0,00 Гц
P04.19	Точка 2 напряжения V/F двигателя 2	0,0%–110,0%	0,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P04.20	Точка 3 частоты V/F двигатель 2	P04.18–P02.02илиP04.18–P02.16	0,00 Гц
P04.21	Точка 3 напряжения V/F двигателя 2	0,0%–110,0%	0,0%
P04.22	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 2	0,0–200,0%	100,0%
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных колебаний двигателя 2	0–100	10
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 2	0–100	10
P04.25	Порог контроля колебаний двигателя 2	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	30,00 Гц
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Без действия 1: Автоматический	0
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 6: Установка напряжения через PID 7: Установка напряжения через протокол связи MODBUS 8: Установка напряжения через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Установка напряжения через протокол связи Ethernet 10: Резерв 11: Установка напряжения через протокол связи PROFINET 12–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)	0
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	0,0%–100,0% (номинальное напряжение двигателя)	100,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P04.29	Время подъема напряжения	0,0–3600,0 с	5,0 с
P04.30	Время снижения напряжения	0,0–3600,0 с	5,0 с
P04.31	Максимальное выходное напряжение	P04.32–100,0% (номинальное напряжение двигателя)	100,0%
P04.32	Минимальное выходное напряжение	0,0%–P04.31 (номинальное напряжение двигателя)	0,0%
P04.33	Коэффициент ослабления потока при постоянной мощности	1,00–1,30	1,00
P04.34	Ток втягивания 1 при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	20,0%
P04.35	Ток втягивания 2 при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	10,0%
P04.36	Порог частоты для переключения тока втягивания при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03(Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P04.37	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50
P04.38	Время интегрирования при управлении в	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки	30

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	
P04.39	Предел выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления V/F синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки предела выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Более высокое значение указывает на более высокое напряжение компенсации в замкнутом контуре по реактивному току и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000	8000
P04.40	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 1	0: Недействительно 1: Включено	0
P04.41	Настройка тока в режиме I/F для асинхронного двигателя 1 Настройка	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	120,0%
P04.42	Пропорциональность в режиме I/F для асинхронного двигателя 1 Коэффициент	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 1 Коэффициент	Если для асинхронного двигателя 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	150
P04.44	Начальная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	0,00–P04.50	10,00 Гц
P04.45	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 2	0: Недействительно 1: Включено	0
P04.46	Настройка тока в режиме I/F для асинхронного	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для	120,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	двигателя 2 Настройка	установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	
P04.47	Коэффициент пропорционального усиления в режиме IF для асинхронного двигателя 2 Коэффициент	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	350
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для асинхронного двигателя 2 Коэффициент	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон настройки: 0–5000	150
P04.49	Начальная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	0,00–P04.51	10,00 Гц
P04.50	Конечная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	P04.44–P00.03	25,00 Гц
P04.51	Конечная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	P04.49–P00.03	25,00 Гц

5.5.5 Управление крутящим моментом

ПЧ GD270 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.

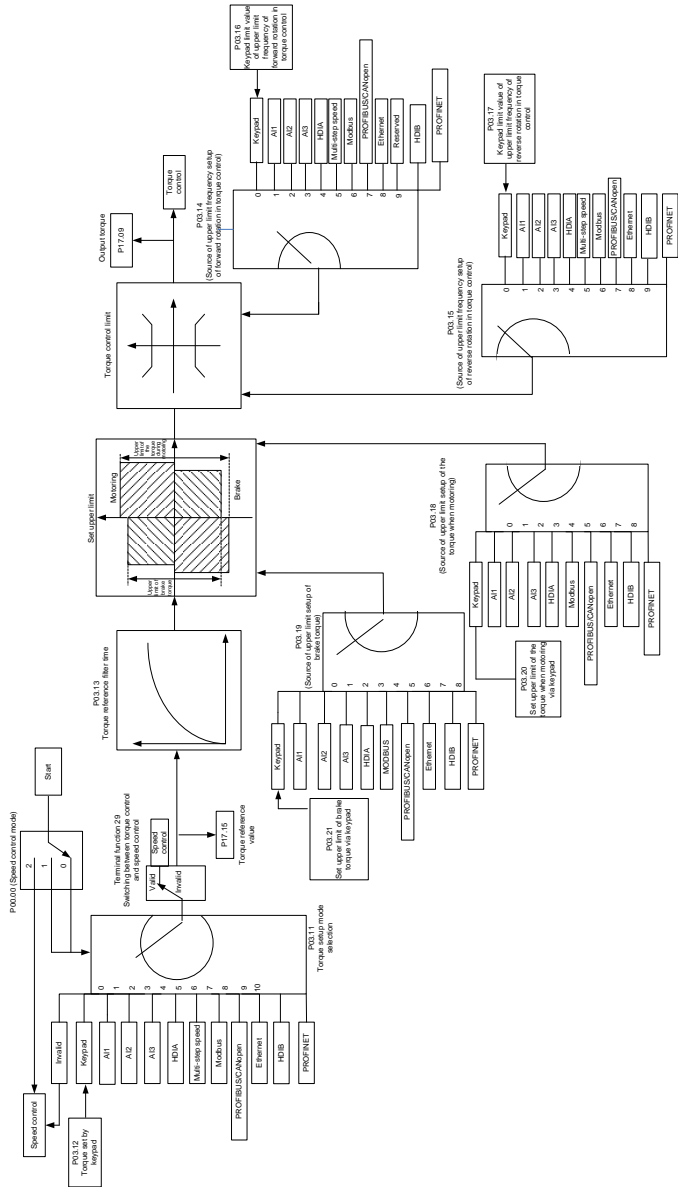


Таблица соответствующих функциональных параметров

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
P03.32	Включение управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0
P03.11	Задание крутящего момента	0: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 1: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 2: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI1 (100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя) 3: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше) 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше) 5: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатое задание крутящего момента (см. выше) 7: Установка крутящего момента через протокол связи Modbus (см. выше) 8: Задание крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 9: Задание крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше) 10: Резерв 11: Задание крутящего момента через протокол связи PROFINET 12–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности) Примечание: При выборе 2–6 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя.	0



Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P03.12	Задание крутящего момента с панели управления	-300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	50,0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0,000–10,000 с	0,010 с
P03.14	Выбор источника задания верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	<p>0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.16)</p> <p>1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте)</p> <p>2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 (см. выше)</p> <p>3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 (см. выше)</p> <p>4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше)</p> <p>5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше)</p> <p>36: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus (см. выше)</p> <p>7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)</p> <p>8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше)</p> <p>9: Резерв</p> <p>10: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFINET</p> <p>11–17: Резерв</p> <p>18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)</p>	0
P03.15	Источник задания верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	<p>0: Задание верхнего предела частоты с панели управления (P03.17)</p> <p>1: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI1 (100% соответствует максимальной частоте)</p> <p>2: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 (см. выше)</p>	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 36: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Резерв 10: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFINET (см. выше) 11–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)	
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с панели	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с панели	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
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 3-кратному току двигателя) 2: Задание верхнего предела крутящего момента	0

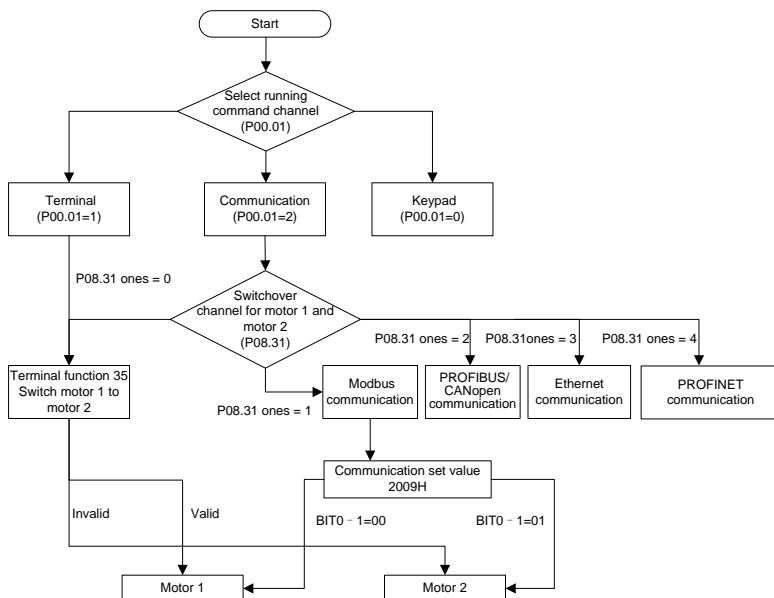
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		<p>через аналоговую величину AI2 (см. выше)</p> <p>3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше)</p> <p>4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA</p> <p>5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus</p> <p>6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)</p> <p>7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше)</p> <p>8: Резерв</p> <p>9: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFINET (см. выше)</p> <p>10–17: Резерв</p> <p>18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)</p> <p>Примечание: При выборе 1–4 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя.</p>	
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного момента	<p>0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.21)</p> <p>1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 (100% соответствует 3-кратному току двигателя)</p> <p>2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше)</p> <p>3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше)</p> <p>4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA</p> <p>5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus (см. выше)</p> <p>6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)</p> <p>7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше)</p>	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		8: Резерв 9: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFINET 10–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности) Примечание: При выборе 1–4 100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя.	
P03.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента с панели управления	0,0–300,0% (номинальный ток двигателя)	180,0%
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления	0,0–300,0% (номинальный ток двигателя)	180,0%
P17.09	Выходной крутящий момент двигателя	-250,0–250,0%	0,0%
P17.15	Установленная величина крутящего момента	-300,0–300,0% (Номинальный ток двигателя)	20,0%

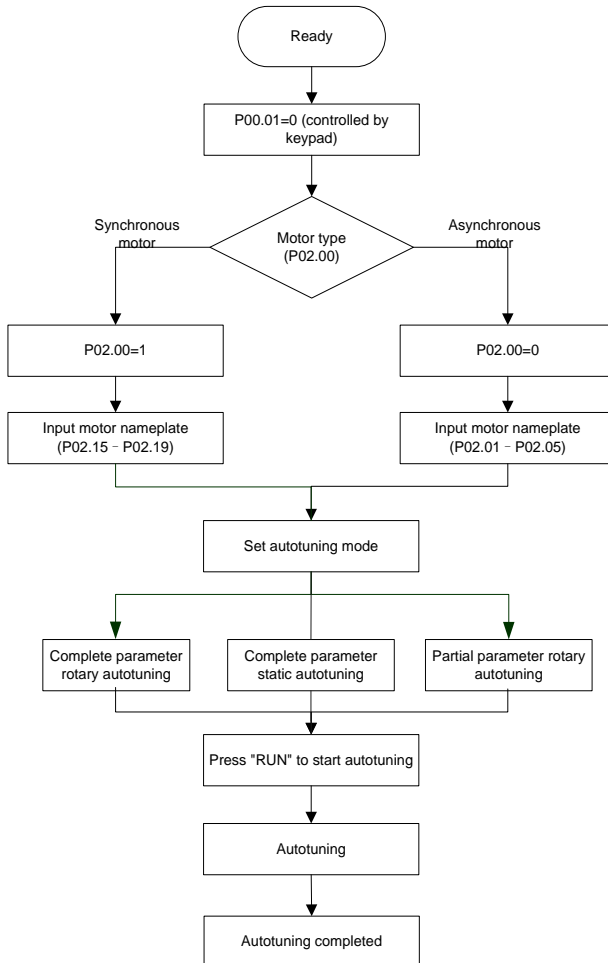
5.5.6 Параметры двигателя

	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 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.
	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 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 GD270 может управлять как асинхронными двигателями, так и синхронными двигателями, и он 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. Кроме того, P02.06–P02.10 автоматически настраиваются для асинхронного двигателя, а P02.20–P02.23 автоматически настраиваются для синхронного

двигателя.

- ✧ 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; а P02.20–P02.22 автоматически настраиваются для синхронного двигателя. P02.23 (постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 1) может быть получен путем вычисления.
- ✧ 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 единицы измерения в P08.31.

Таблица соответствующих функциональных параметров

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. Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: Частичная статическая автонастройка. Когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07 и P02.08; когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07 и P12.08. 4: Динамическая автонастройка 2. Аналогична автонастройке с вращением 1, но действительна только для асинхронных двигателей. 5: Частичная статическая автонастройка 2. Действительна только для асинхронных двигателей.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	Зависит от модели
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0,8–6000,0 А	Зависит от модели
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 А	Зависит от модели
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–50	2
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0,8–6000,0 А	Зависит от модели
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели
P02.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 1	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели
P02.22	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя 1	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P02.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300
P05.01–P05.06	Выбор функции многофункциональной цифровой входной клеммы (S1–S4, HDIA)	35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	
P08.31	Выбор переключения между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Выбор канала переключения 0: Переключение с клемм 1: Переключение через протокол связи Modbus 2: Переключение через протокол связи PROFIBUS/CANopen 3: Переключение через протокол связи Ethernet 4: Переключение через протокол связи PROFINET Десятки: Выбор необходимости переключения во время работы 0: Невозможно переключиться во время работы 1: Возможно переключиться во время работы	00
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	1–60000 об/мин	Зависит от модели
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	Зависит от модели
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0,8–6000,0 А	Зависит от модели
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 А	Зависит от модели
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–50	2
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	Зависит от модели
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0,8–6000,0 А	Зависит от модели
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели
P12.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 2	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели
P12.22	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя 2	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели
P12.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 2	0–10000	300

5.5.7 Управление запуском и остановкой

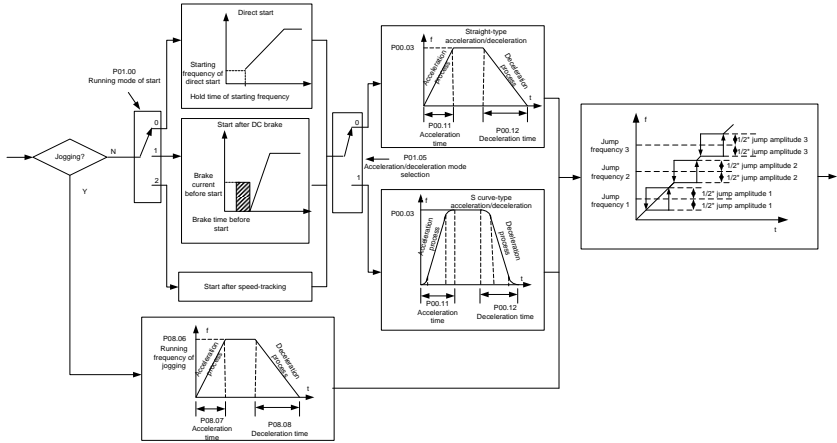
Управление запуском и остановкой ПЧ разделено на три состояния: запуск по команде управления после нормального включения питания ПЧ; запуск после активации функции перезапуска при отключении питания ПЧ; запуск после автоматического сброса неисправности ПЧ. Описание этих трех состояний управления запуском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

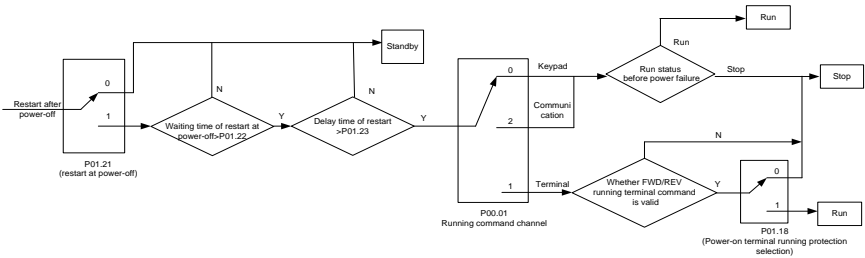
Для нагрузки с большой инерцией, особенно в случаях, когда может произойти реверсирование, пользователи могут выбрать запуск после торможения постоянным током или запуск после ускорения.

Примечание:Рекомендуется управлять синхронными двигателями в режиме прямого запуска.

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

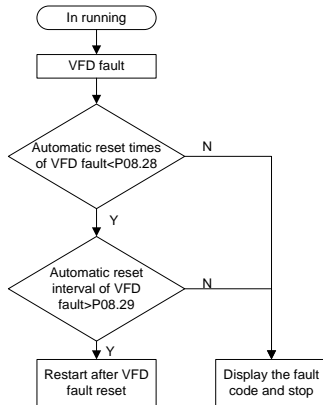


Таблица соответствующих функциональных параметров

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	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P00.12	Время замедления 1	0,0–3600,0 с	Зависит от 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. с P01.35 по P01.41. Для синхронных двигателей не нужно регулировать функциональные коды от P01.35 до P01.41.	0
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	0,00–50,00 Гц	0,50 Гц
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0,0–50,0с	0,0 с
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	0,0–100,0%	0,0%
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	0,00–50,00 с	0,00 с
P01.05	Выбор режима ускорения/замедления	0: Прямолинейный тип 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 при торможении для остановки	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц
P01.10	Время ожидания перед торможением для остановки	0,00–50,00 с	0,00 с
P01.11	Ток торможения постоянным током при остановке	0,0–100,0%	0,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	0,00–50,00 с	0,00 с
P01.13	Время мертвой зоны вращения вперед/назад	0,0–3600,0 с	0,0 с
P01.14	Режим переключения вперед/назад	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после скорости остановки и задержки	0
P01.15	Скорость остановки	0,00–100,00 Гц	0,50 Гц
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	0: Установленное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме управления пространственным вектором напряжения) 1: Значение обнаружения скорости	1
P01.18	Выбор защиты 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 нижний предел частоты больше 0)	0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: Ожидание в спящем режиме	0
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.19 равен 2)	0,0 с
P01.21	Выбор запуска после отключения питания	0: Повторный запуск запрещен 1: Повторный запуск разрешен	0
P01.22	Время ожидания запуска после отключения питания	0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1,0 с
P01.23	Время задержки запуска	0,0–60,0 с	0,0 с
P01.24	Время задержки скорости остановки	0,0–100,0 с	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	0,0–60,0 с	2,0 с
P01.27	Время стартового отрезка S-образной кривой при замедлении	0,0–50,0с	0,1 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P01.28	Время конечного отрезка S-образной кривой при замедлении	0,0–50,0с	0,1 с
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	0,0–150,0% (номинальный ток ПЧ)	0,0%
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием при запуске	0,00–50,00 с	0,00 с
P01.31	Время удержания торможения коротким замыканием во время остановки	0,00–50,00 с	0,00 с
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчковом режиме	0–10,000 с	0,300 с
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчковом режиме	0–P00.03	0,00 Гц
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	0–3600,0 с	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 назад 6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправностей 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	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.01	Время замедления 2	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.02	Время ускорения 3	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.03	Время замедления 3	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.04	Время ускорения 4	0,0–3600,0 с	Зависит от модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P08.05	Время замедления 4	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.06	Рабочая частота толчкового режима	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	5,00 Гц
P08.07	Время ускорения при толчковом режиме	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.08	Время замедления при толчковом режиме	0,0–3600,0 с	Зависит от модели
P08.19	Частота переключения времени ускорения/замедления	0,00–P00.03(Максимальная выходная частота) 0,00 Гц: Без переключения Если частота превышает P08.19, переключитесь на время ускорения/замедления 2.	0
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	Количество автоматических сбросов неисправностей	0–10	0
P08.29	Настройка интервала автоматического сброса неисправности	0,1–3600,0 с	1,0 с

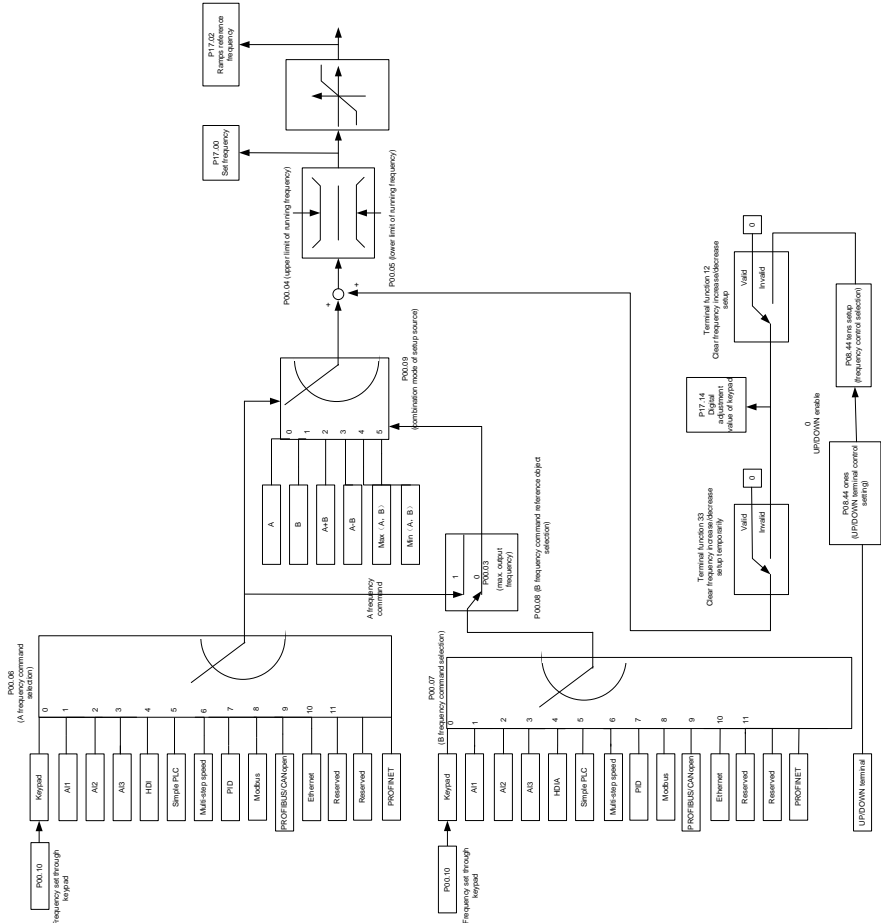
5.5.8 Настройка частоты

ПЧ Goodrive270 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 multifunctional 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 GD270 поддерживает переключение между различными опорными каналами, и правила переключения каналов показаны следующие:

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

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 P08.45 (скорость увеличения частоты клеммы) и P08.46 (скорость уменьшения частоты клеммы).

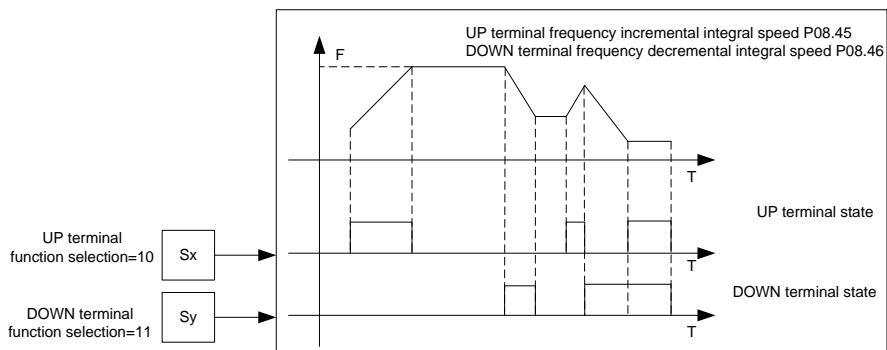


Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.03	Максимальная выходная частота	P00.04–400,00 Гц	50,00 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03	50,00 Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0,00Гц–P00.04	0,00 Гц
P00.06	Источник сигнала задания частоты А	0: Цифровые настройки с панели управления 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Простая программа ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор	0
P00.07	Источник сигнала задания частоты В	8: Задание протокола связи Modbus 9: PROFIBUS/CANopen 10: Ethernet 11–12: Резерв 13: PROFINET 14–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)	15
P00.08	Выбор объекта задания частоты В	0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты А	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P00.09	Режим комбинирования источников задания	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Макс. (A, B) 5: Мин. (A, B)	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: Очистка настройки увеличения/уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинирования и настройкой B	
P08.42	Настройка цифрового управления с панели управления	0x0000–0x1223 Единицы LED: 0: Для управления можно использовать клавишу \wedge/\vee и цифровой потенциометр 1: Допустима настройка только клавишей \wedge/\vee 2: Допустима настройка только цифровым потенциометром 3: Ни клавиша \wedge/\vee , ни цифровой потенциометр не могут использоваться для управления Десятки LED: Выбор регулятора частоты 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все срежимы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни LED: 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 LED: Интегральная функция с помощью клавиши \wedge/\vee и цифрового потенциометра 0: Интегральная функция недействительна 1: Интегральная функция действительна	0x0000

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P08.43	Скорость интегрирования цифрового потенциометра панели управления	0,01–10,00 с	0,10 с
P08.44	Настройка управления клеммами UP/DOWN	0x000–0x221 Единицы: Выбор включения частоты 0: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, действительна 1: Настройка, выполненная с помощью UP/DOWN, недействительна Десятки: Выбор регулятора частоты 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Все срежимы частоты действительны 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим Сотни: Выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки	0x000
P08.45	Скорость изменения приращения частоты клеммы UP	0,01–50,00 Гц/с	0,50 Гц/с
P08.46	Скорость изменения приращения частоты клеммы DOWN	0,01–50,00 Гц/с	0,50 Гц/с
P17.00	Задание частоты	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц
P17.02	Задание частоты ramпы	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц
P17.14	Значение цифровой корректировки	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц

5.5.9 Аналоговый вход

ПЧ серии GD270 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.

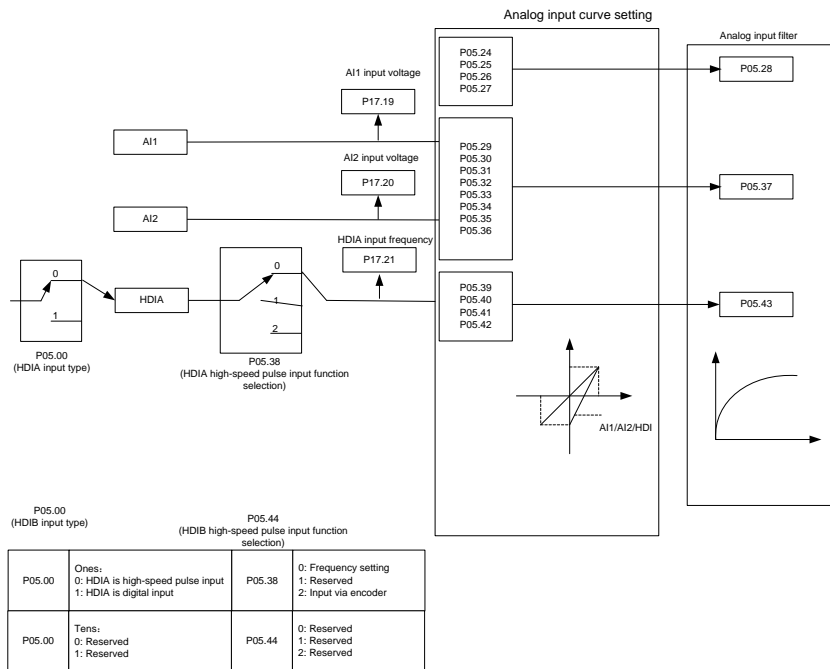


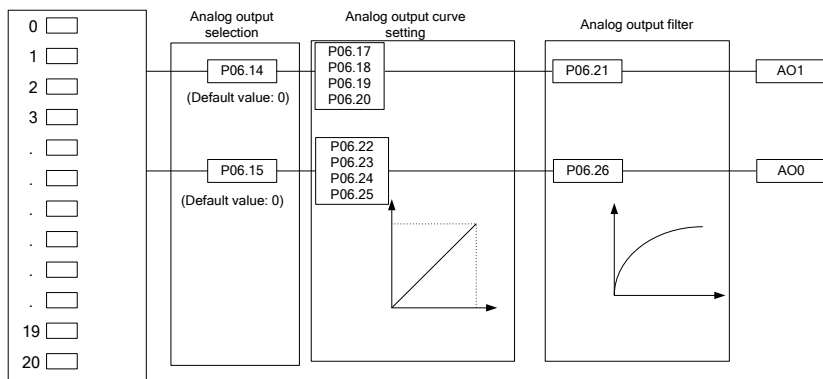
Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.00	Выбор типа входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Выбор типа входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA Десятки: Резерв	0x00
P05.24	Нижний предел AI1	0,00В–P05.26	0,00 В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.26	Верхний предел AI1	P05.24–10,00В	10,00 В
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.28	Время входного фильтра AI1	0,000–10,000 с	0,100 с
P05.29	Нижний предел AI2	-10,00В–P05.31	-10,00 В
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-300,0%–300,0%	-100,0%

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.31	Среднее значение 1 AI2	P05.29–P05.33	0,00 В
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.33	Среднее значение 2 AI2	P05.31–P05.35	0,00 В
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.35	Верхний предел AI2	P05.33–10,00В	10,00 В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.37	Время входного фильтра AI2	0,000–10,000 с	0,100 с
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Резерв	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0,000 кГц–P05.41	0,000 кГц
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300,0%–300,0%	0,0%
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39–50,000 кГц	50,000 кГц
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300,0%–300,0%	100,0%
P05.43	Время входного фильтра частоты HDIA	0,000–10,000 с	0,030 с
P05.50	Выбор типа входного сигнала AI1	0–1 0: Тип напряжения 1: Тип тока Примечание: Если тип входного сигнала - токовый, перемычка AI-I на плате управления должна быть закорочена.	0

5.5.10 Аналоговый выход

ПЧ Goodrive270 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).

Значение настройки	Функции	Описание
0	Рабочая частота	0–Максимальная выходная частота
1	Задание частоты	0–Максимальная выходная частота
2	Задание частоты 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
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
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

Значение настройки	Функции	Описание
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	Значение высокоскоростного импульсного входа HDIA	0,00–50,00 кГц
21	Значение настройки 1 связи PROFINET	0–1000. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%
22	Ток крутящего момента (биполярный)	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
23	Ток возбуждения	0–3-кратный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
24	Задание частоты (биполярная)	0–Максимальная выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
25	Задание частоты 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 2 связи PROFINET	0–1000
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%
32	Выход PID1	
33	Выход PID2	
34	Установленное значение PID1	
35	Значение обратной связи PID1	
36	Установленное значение PID2	
37	Значение обратной связи PID2	
38–47	Резерв	

Таблица соответствующих функциональных параметров

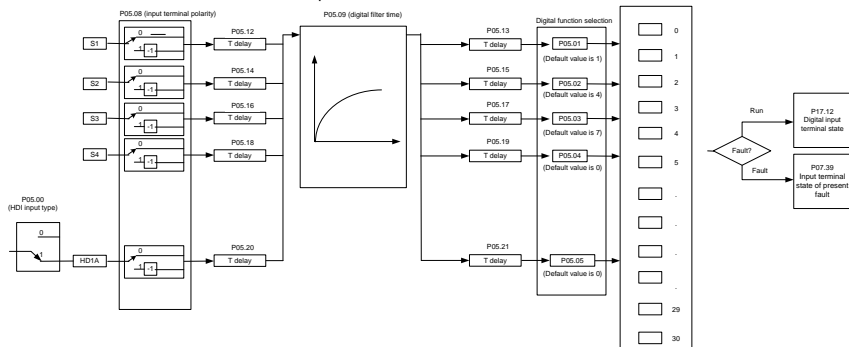
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.00	Резерв	Резерв	
P06.14	Выбор выхода АО1	0: Рабочая частота	0
P06.15	Выбор выхода АО0	1: Заданная частота	0
P06.16	Резерв	2: Задание частоты ramпы 3: Рабочая скорость вращения (10 В соответствует скорости, соответствующей 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 (0–10В/0–20 мА) 11: Входное значение AI2 (0–10 В) 12: Входное значение AI3 (0–10В/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 PROFIBUS/CANopen (0–1000) 17: Значение настройки 2 PROFIBUS/CANopen (0–1000) 18: Значение настройки 1 Ethernet (0–1000) 19: Значение настройки 2 Ethernet (0–1000) 20: Резерв 21: Значение настройки 1 PROFINET (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)	0

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		26: Рабочая скорость вращения (биполярная) 27: Значение настройки 2 PROFINET (0–1000) 28: C_AO1 (резерв) 29: C_AO2 (резерв) 30: Рабочая скорость вращения (10 В соответствует 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 38–47: Резерв	
P06.17	Нижний выходной предел AO1	-300,0%–P06.19	0,0%
P06.18	Нижний предел соответствует выходу AO1	0,00–10,00 В	0,00 В
P06.19	Верхний выходной предел AO1	P06.17–300,0%	100,0%
P06.20	Верхний предел соответствует выходу AO1	0,00–10,00 В	10,00 В
P06.21	Время фильтрации выхода AO1	0,000–10,000 с	0,000 с
P06.22	Нижний выходной предел AO0	-300,0%–P06.23	0,0%
P06.23	Нижний предел соответствует выходу AO0	0,00–10,00 В	0,00 В
P06.24	Верхний выходной предел AO0	P06.35–300,0%	100,0%
P06.25	Верхний предел соответствует выходу AO0	0,00–10,00 В	10,00 В
P06.26	Время фильтрации выхода AO0	0,000–10,000 с	0,000 с
P06.27– P06.31	Резерв		

5.5.11 Цифровой вход

ПЧ GD270 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

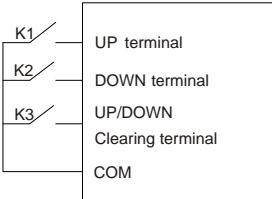
сигнала частоты и входного сигнала энкодера.



Параметры 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.

Значение настройки	Функции	Описание
0	Нет функции	ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал. Можно установить неиспользуемые клеммы на значение «Нет функции», чтобы избежать неправильных действий.
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. Дополнительные сведения см. в описании P05.13.
4	Толчковый режим «Вперед»	Для получения подробной информации о частоте и времени ускорения/замедления см. описание для P08.06, P08.07, P08.08.
5	Запуск обратного вращения	
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 оно в основном используется при удаленном управлении.
7	Сброс неисправностей	Функция сброса внешних неисправностей, аналогична функции сброса клавишей STOP/RST на панели управления. Вы можете использовать эту функцию для удаленного устранения неисправностей.
8	Пауза в работе	ПЧ замедляется до остановки, однако все параметры запуска находятся в состоянии памяти, например, параметры ПЛК и параметры PID. После того, как этот сигнал исчезнет, ПЧ вернется в состояние перед остановкой.

Значение настройки	Функции	Описание								
9	Вход внешней неисправности	Когда внешний сигнал неисправности передается на ПЧ, ПЧ выдает сигнал тревоги о неисправности и останавливается.								
10	Увеличение задания частоты (UP)	Используется для изменения команды увеличения / уменьшения частоты, когда частота задается внешними клеммами.								
11	Уменьшение задания частоты (DOWN)									
12	Очистка настройки увеличения/уменьшения частоты									
										
		Клемма для очистки настройки увеличения/уменьшения частоты может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленного с помощью UP/DOWN , таким образом, восстанавливая частоту, установленную основным каналом команды установки частоты.								
13	Переключение между настройками А и В	Функция используется для переключения между каналами настройки частоты. 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.								
14	Переключение между настройкой комбинирования и настройкой А									
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.								
17	Клемма многоступенчатой скорости 2									
18	Клемма многоступенчатой скорости 3									
19	Клемма многоступенчатой скорости 4									
			<table border="1" data-bbox="448 1101 980 1189"> <tr> <td>Многоступенчатая скорость 4</td> <td>Многоступенчатая скорость 3</td> <td>Многоступенчатая скорость 2</td> <td>Многоступенчатая скорость 1</td> </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
Многоступенчатая скорость 4	Многоступенчатая скорость 3	Многоступенчатая скорость 2	Многоступенчатая скорость 1							
Bit3	Bit2	Bit1	Bit0							
20	Пауза многоступенчатой скорости	Функцию клеммы выбора многоступенчатой скорости можно отключить, 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:								

Значение настройки	Функции	Описание			
		Клемма 1	Клемма 2	Выбор времени ускорения или замедления	Соответствующие параметры
22	Выбор времени ускорения/замедления 2	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 PID	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	Включение подсчета импульсов на счетчике.			
33	Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное с помощью UP/DOWN , может быть очищено, чтобы восстановить частоту, установленную каналом команды частоты; когда клемма отключена, она вернется к значению частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты.			
34	Торможение постоянным током	ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания клеммы.			
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.			

Значение настройки	Функции	Описание
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.
43–55	Резерв	
56	Аварийная остановка	
57–72	Резерв	
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 PID2	Когда команда действительна, управление PID2 приостанавливается
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)
79	Срабатывание сигнала «Пожар»	Когда команда действительна, срабатывает сигнал «Пожар»
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

Значение настройки	Функции	Описание
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
86	Сигнал очистки насоса	Когда команда действительна, срабатывает сигнал очистки насоса
87	Верхний предел уровня воды во впускном бассейне	Когда команда действительна, достигается верхний предел уровня воды во впускном бассейне
88	Нижний предел уровня воды во впускном бассейне	Когда команда действительна, достигается нижний предел уровня воды во впускном бассейне
89	Уровень нехватки воды во впускном бассейне	Когда команда действительна, достигается уровень нехватки воды во впускном бассейне
90–95	Резерв	
96	Ручной плавный запуск двигателя А	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя А выполняется вручную
97	Ручной плавный запуск двигателя В	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя В выполняется вручную
98	Ручной плавный запуск двигателя С	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя С выполняется вручную
99	Ручной плавный запуск двигателя D	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя D выполняется вручную
100	Ручной плавный запуск двигателя E	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя E выполняется вручную
101	Ручной плавный запуск двигателя F	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя F выполняется вручную
102	Ручной плавный запуск двигателя G	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя G выполняется вручную
103	Ручной плавный запуск двигателя H	Когда команда действительна, плавный запуск двигателя H выполняется вручную
104	Двигатель А отключен	Когда команда действительна, двигатель А отключен
105	Двигатель В отключен	Когда команда действительна, двигатель В отключен
106	Двигатель С отключен	Когда команда действительна, двигатель С 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	0x00–0x11 Единицы: Выбор типа входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA Десятки: Резерв	0x00
P05.01	Выбор функции клеммы S1	0: Нет функции	1
P05.02	Выбор функции клеммы S2	1: Вращение вперед	4
P05.03	Выбор функции клеммы S3	2: Вращение назад	7
P05.04	Выбор функции клеммы S4	3: Трехпроводное управление	0
P05.05	Выбор функции клеммы HDIA	4: Толчковый режим с прямым вращением	0
P05.06	Резерв	5: Толчок назад	
P05.07	Резерв	6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправностей 8: Пауза в работе 9: Вход внешней неисправности 10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Очистка настройки увеличения/уменьшения 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 PID 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: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: Торможение постоянным током 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление с панели управления 37: Переход на управление с клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда предварительного возбуждения 40: Обнуление объема энергопотребления 41: Поддержание объема энергопотребления 42: Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления 43–55: Резерв 56: Аварийная остановка 57–72: 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: Срабатывание сигнала «Пожар» 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: Сигнал очистки насоса 87: Верхний предел уровня воды во впускном бассейне 88: Нижний предел уровня воды во впускном бассейне 89: Уровень нехватки воды во впускном бассейне 90–95: Резерв 96: Ручной плавный запуск двигателя A 97: Ручной плавный запуск двигателя B	

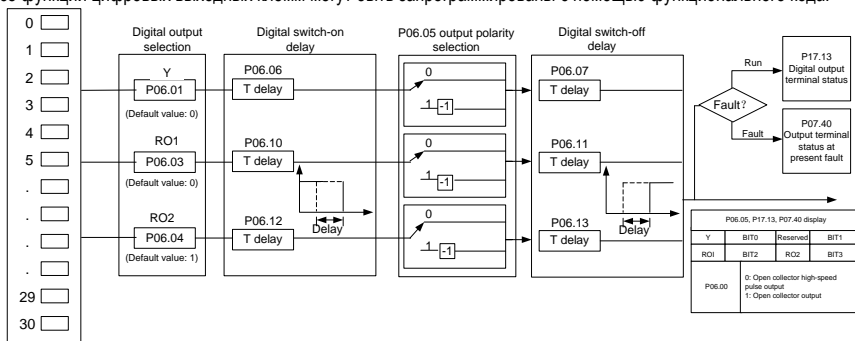
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		98: Ручной плавный запуск двигателя С 99: Ручной плавный запуск двигателя D 100: Ручной плавный запуск двигателя E 101: Ручной плавный запуск двигателя F 102: Ручной плавный запуск двигателя G 103: Ручной плавный запуск двигателя H 104: Двигатель А отключен 105: Двигатель В отключен 106: Двигатель С отключен 107: Двигатель D отключен 108: Двигатель E отключен 109: Двигатель F отключен 110: Двигатель G отключен 111: Двигатель H отключен	
P05.08	Выбор полярности входных клемм	0x00–0x3F	0x00
P05.09	Время фильтрации дискретного входа	0,000–1,000 с	0,010 с
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x00–0x3F (0: Отключено, 1: Включено) Bit0: Виртуальная клемма S1 Bit1: Виртуальная клемма S2 Bit2: Виртуальная клемма S3 Bit3: Виртуальная клемма S4 Bit4: Виртуальная клемма HDIA Bit5: Резерв	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	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.13	Время задержки отключения клеммы S1	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.14	Время задержки включения клеммы S2	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.15	Время задержки отключения клеммы S2	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.16	Время задержки включения клеммы S3	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.17	Время задержки отключения клеммы S3	0,000–50,000 с	0,000 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P05.18	Время задержки включения клеммы S4	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.19	Время задержки отключения клеммы S4	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.20	Время задержки включения клеммы HDIA	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.21	Время задержки отключения клеммы HDIA	0,000–50,000 с	0,000 с
P05.22–P05.23	Резерв		
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000–0xFFFF	0x0000
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	0x0000–0xFFFF	0x0000

5.5.12 Цифровой выход

ПЧ Goodrive270 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.

Значение настройки	Функции	Описание
0	Недействительно	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа...	Выходной сигнал ВКП при выходе частоты во время работы ПЧ
2	Вращение вперед	Выходной сигнал ВКП при выходе частоты во время вращения вперед
3	Вращение назад	Выходной сигнал ВКП при выходе частоты во время вращения назад

Значение настройки	Функции	Описание
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. P08.32 и P08.33
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	См. P08.34 и P08.35
8	Достижение частоты	См. P08.36
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и задание частоты равны нулю
10	Достижение верхнего предела частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает верхнего предела частоты
11	Достижение нижнего предела частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты
12	Сигнал готовности	Когда питание главной цепи и цепи управления установлено, функция защиты ПЧ не срабатывает и ПЧ находится в рабочем состоянии, выводится сигнал ВКЛ.
13	В предварительном возбуждении	Выходной сигнал ВКЛ при включении предварительного возбуждения ПЧ
14	Предварительная тревога перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной тревоги перегрузки, подробнее см. P11.08–P11.10
15	Предварительная тревога недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной тревоги недогрузки. См. 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	
21	Резерв	
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

Значение настройки	Функции	Описание
		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.
27–32	Резерв	
33	Ограничение скорости	
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFINET	Соответствующий сигнал выводится в соответствии со значением настройки PROFIBUS. При значении 1 выводится сигнал ВКЛ, при значении 0 выводится сигнал ВЫКЛ.
35–36	Резерв	
37	Достижение любой частоты	
38–47	Резерв	
48	Режим «Пожар» активирован	
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	Индикация запуска с резервным давлением	
55	Индикация нехватки воды во впускном бассейне	
56	Выход предварительной тревоги	
57	Управление двигателем с переменной частотой А	
58	Управление двигателем с переменной частотой В	
59	Управление двигателем с переменной частотой С	
60	Управление двигателем с переменной частотой D	
61	Управление двигателем с переменной частотой E	

Значение настройки	Функции	Описание
62	Управление двигателем с переменной частотой F	
63	Управление двигателем с переменной частотой G	
64	Управление двигателем с переменной частотой H	

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.00	Резерв	/	/
P06.01	Выбор выхода Y1	0: Недействительно	0
P06.02	Резерв	1: В работе	/
P06.03	Выбор выхода реле RO1	2: Вращение вперед	1
P06.04	Резерв	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: Внешняя неисправность активна 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	

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
		26: Завершение установки напряжения шины постоянного тока 27: Импульсный выход z 28: Наложение импульсов 29: Действие STO 30: Завершение позиционирования 31: Завершение обнуления шпинделя 32: Завершение масштабирования шпинделя 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFINET 35: Резерв 36: Завершение переключения управления скоростью/положением 37: Достижение любой частоты 38–47: Резерв 48: Режим «Пожар» активирован 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: Индикация запуска с резервным давлением 55: Индикация нехватки воды во впускном бассейне 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	
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	0x00–0x0F	0x00
P06.06	Время задержки включения Y	0,000–50,000 с	0,000 с
P06.07	Время задержки отключения Y	0,000–50,000 с	0,000 с
P06.08– P06.09	Резерв		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.10	Время задержки включения реле RO1	0,000–50,000 с	0,000 с
P06.11	Время задержки отключения реле RO1	0,000–50,000 с	0,000 с
P06.12–P06.13	Резерв		
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.

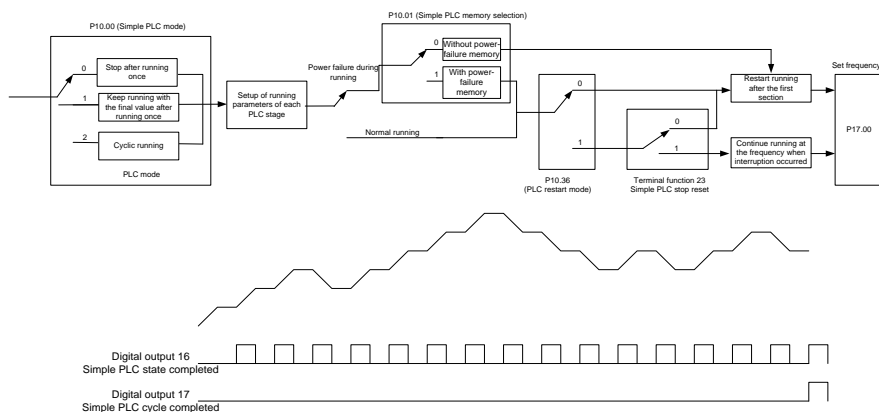


Таблица соответствующих функциональных параметров

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 в управлении PID	

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P06.01– P06.04	Выбор функции цифрового выхода	16: Достижение этапа ПЛК 17: Достижение этапа цикла ПЛК	
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	-100,0–100,0%	0,0%
P10.03	Продолжительность работы шага 0	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100,0–100,0%	0,0%
P10.05	Продолжительность работы шага 1	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100,0–100,0%	0,0%
P10.07	Продолжительность работы шага 2	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100,0–100,0%	0,0%
P10.09	Продолжительность работы шага 3	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100,0–100,0%	0,0%
P10.11	Продолжительность работы шага 4	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100,0–100,0%	0,0%
P10.13	Продолжительность работы шага 5	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100,0–100,0%	0,0%
P10.15	Продолжительность работы шага 6	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100,0–100,0%	0,0%
P10.17	Продолжительность работы шага 7	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100,0–100,0%	0,0%
P10.19	Продолжительность работы шага 8	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100,0–100,0%	0,0%
P10.21	Продолжительность работы шага 9	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100,0–100,0%	0,0%
P10.23	Продолжительность работы шага 10	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100,0–100,0%	0,0%
P10.25	Продолжительность работы шага 11	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100,0–100,0%	0,0%
P10.27	Продолжительность работы шага 12	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100,0–100,0%	0,0%
P10.29	Продолжительность работы шага 13	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100,0–100,0%	0,0%
P10.31	Продолжительность работы шага 14	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100,0–100,0%	0,0%
P10.33	Продолжительность работы шага 15	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления шагов 0–7 простого ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления шагов 8–15 простого ПЛК	0x0000–0xFFFF	0x0000
P10.36	Выбор режима перезагрузки ПЛК	0: Перезагрузка с шага 0 1: Возобновление с приостановленного шага	0
P17.00	Задание частоты	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0,00 Гц
P17.27	Текущий шаг простого ПЛК	Используется для отображения текущего шага функции простого ПЛК Диапазон: 0–15	0

5.5.14 Многоступенчатая скорость

Установите параметры, используемые при работе с многоступенчатой скоростью. ПЧ серии Goodrive270 может устанавливать 16-ступенчатые скорости, которые выбираются с помощью многоступенчатых скоростных клемм 1–4, соответствующих многоступенчатой скорости от 0 до многоступенчатой скорости 15.

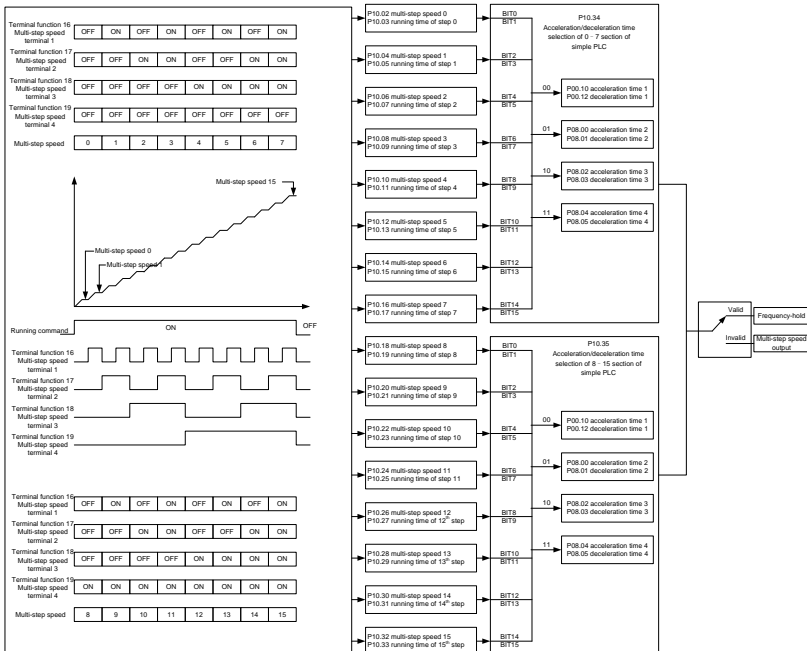


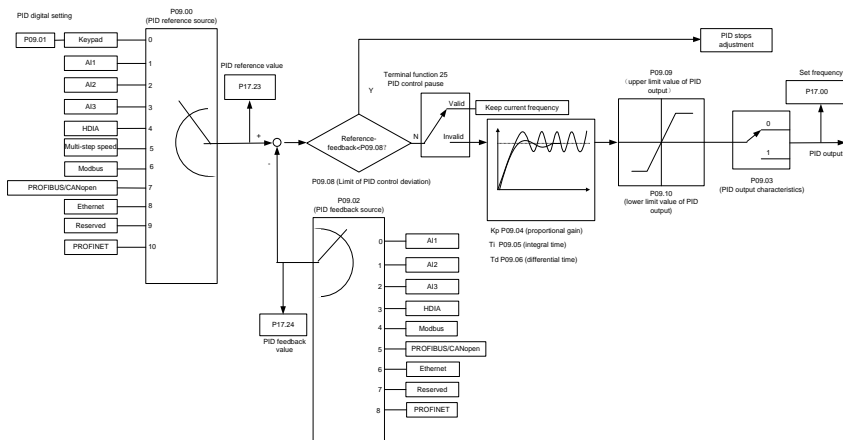
Таблица соответствующих функциональных параметров

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 скорость 0	-100,0–100,0%	0,0%
P10.03	Продолжительность работы шага 0	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100,0–100,0%	0,0%
P10.05	Продолжительность работы шага 1	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100,0–100,0%	0,0%
P10.07	Продолжительность работы шага 2	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100,0–100,0%	0,0%
P10.09	Продолжительность работы шага 3	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100,0–100,0%	0,0%
P10.11	Продолжительность работы шага 4	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100,0–100,0%	0,0%
P10.13	Продолжительность работы шага 5	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100,0–100,0%	0,0%
P10.15	Продолжительность работы шага 6	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100,0–100,0%	0,0%
P10.17	Продолжительность работы шага 7	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100,0–100,0%	0,0%
P10.19	Продолжительность работы шага 8	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100,0–100,0%	0,0%
P10.21	Продолжительность работы шага 9	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100,0–100,0%	0,0%
P10.23	Продолжительность работы шага 10	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100,0–100,0%	0,0%
P10.25	Продолжительность работы шага 11	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100,0–100,0%	0,0%
P10.27	Продолжительность работы шага 12	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100,0–100,0%	0,0%
P10.29	Продолжительность работы шага 13	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100,0–100,0%	0,0%
P10.31	Продолжительность работы шага 14	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100,0–100,0%	0,0%
P10.33	Продолжительность работы шага 15	0,0–6553,5 с (мин)	0,0 с
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 0–7 ПЛК	0X0000–0XFFFF	0X0000

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 8–15 ПЛК	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. Схема основных принципов регулирования выходной частоты показана на рисунке ниже:



Краткое описание принципа работы управления PID и простой метод регулирования:

Пропорциональное регулирование (Kp): Когда обратная связь отклоняется от установки, выходной сигнал будет пропорционален отклонению, если такое отклонение является постоянным, регулирующая переменная также будет постоянной. 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 (T_i): Когда обратная связь отклоняется от установки, выходная регулирующая переменная накапливается непрерывно, если отклонение сохраняется, регулирующая переменная будет непрерывно увеличиваться до тех пор, пока отклонение не исчезнет. Интегральный регулятор может эффективно устранить статическую ошибку. Если интегральный регулятор слишком сильный, то может произойти повторная перенастройка, что сделает систему нестабильной до возникновения колебаний. Особенность колебаний, вызванных сильным интегральным эффектом заключается в том, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз, на основе установленной величины, а диапазон колебаний постепенно увеличивается. 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 (T_d): Когда отклонение между обратной связью и установленным значением изменяется, выведите регулирующую переменную, которая пропорциональна скорости изменения отклонения. Эта регулирующая переменная связана только с направлением и величиной изменения отклонения, а не 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.

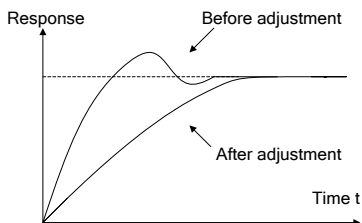
Если нужно установить, метод такой же, как при определении P и T_i , берите 30% от значения без колебаний.

4. Выполняется совместная настройка системы без нагрузки и с нагрузкой, а затем производится точная настройка параметров PID до соответствия требованиям.

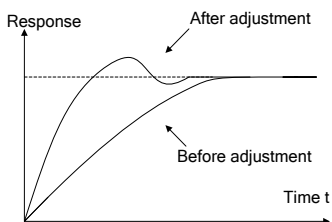
5.5.15.2 Метод точной настройки PID

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

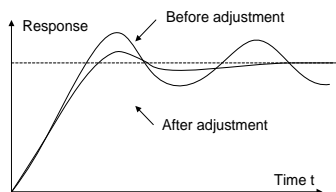
Ограничение перерегулирования: когда произошла перемодуляция, сократите время дифференцирования (T_d) и продлите время интегрирования (T_i).



Достижение стабильного состояния системы как можно быстрее: когда произошла перемодуляция, сократите время интегрирования (T_i) и продлите время дифференцирования (T_d), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.



Управление длительной вибрацией: если цикл периодической вибрации длиннее, чем значение настройки времени интегрирования (T_i), это указывает на то, что интегральное действие слишком сильное, продлите время интегрирования (T_i) для управления вибрацией.



Управление кратковременной вибрацией: если цикл вибрации короткий и почти совпадает с заданным значением времени дифференцирования (T_d), это означает, что производное действие слишком сильное, сократите время дифференцирования (T_d) для управления вибрацией. 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.

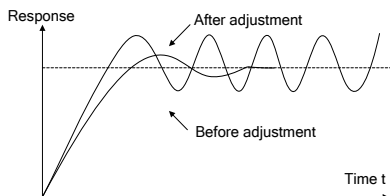


Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
P09.00	Выбор источника установка 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: Многоступенчатая установка 6: Установка через протокол связи Modbus 7: Установка через протокол связи PROFIBUS/CANopen 8: Установка через протокол связи Ethernet 9: Резерв 10: Установка через протокол связи PROFINET	0
P09.01	Установка значения PID	-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 5: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen 6: Обратная связь через протокол связи Ethernet 7: Резерв 8: Обратная связь через протокол связи PROFINET	0
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	0: Положительный выход PID 1: Отрицательный выход PID	0
P09.04	Пропорциональный коэффициент усиления (K_p)	0,00–100,00	1,80
P09.05	Время интегрирования	0,01–10,00 с	0,90 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	(Ti)		
P09.06	Время дифференцирования (Td)	0,00–10,00 с	0,00 с
P09.07	Период дискретизации (T)	0,000–10,000 с	0,100 с
P09.08	Предел отклонения управления PID	0,0–100,0%	0,0%
P09.09	Верхний предел выхода PID	P09.10–100,0% (Максимальная частота или напряжение)	100,0%
P09.10	Нижний предел выхода PID	-100,0%–P09.09 (Максимальная частота или напряжение)	0,0%
P09.11	Значение обнаружения обрыва обратной связи	0,0–100,0%	0,0%
P09.12	Время обнаружения обрыва обратной связи	0,0–3600,0 с	1,0 с
P09.13	Выбор PID-регулятора	<p>0x0000–0x1111</p> <p>Единицы:</p> <p>0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка</p> <p>1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего и нижнего предела частоты</p> <p>Десятки:</p> <p>0: Совпадает с основным установленным направлением</p> <p>1: Противоположно основному установленному направлению</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Ограничение по максимальной частоте</p> <p>1: Ограничение по частоте A</p> <p>Тысячи:</p> <p>0: Частота A+B. Буферизация источника частоты A недоступна.</p> <p>1: Частота A+B. Буферизация источника частоты A доступна. Значение ускорения/замедления определяется по времени ускорения P08.04 4.</p>	0x0001
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	0,00–100,00	1,00
P09.15	Время ускорения/	0,0–1000,0 с	0,0 с

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию
	замедления команды PID		
P09.16	Время фильтрации выхода PID	0,000–10,000 с	0,000 с
P09.17	Резерв		
P09.18	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	0,00–10,00 с	0,90 с
P09.19	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	0,00–10,00 с	0,00 с
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров PID	0,00–P09.21	5,00 Гц
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров PID	P09.20–P00.04	10,00 Гц
P17.00	Задание частоты	0,00Гц–P00.03(Максимальная выходная частота)	0,00 Гц
P17.23	Установленное значение PID	-100,0–100,0%	0,0%
P17.24	Значение обратной связи PID	-100,0–100,0%	0,0%

5.5.16 Функция управления водяным насосом

Функция управления несколькими насосами ПЧ серии Goodrive270 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.

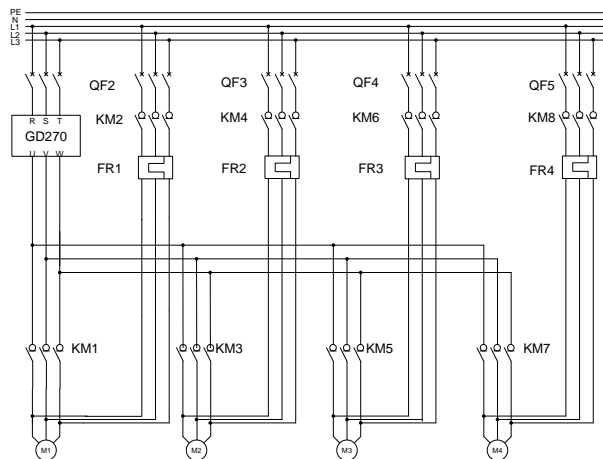
ПЧ должен использовать четыре функциональных клеммы реле RO5–RO8 (необходимо приобрести дополнительную деталь EC-IO503-00), а также две группы контакторов KM для переключения двух рабочих состояний водяного насоса: управления ПЧ и работы с промышленной частотой. Все двигатели запускаются и останавливаются 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. 5-4 и Рис. 5-5. 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 Goodrive270 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. 5-4 Подключение главной цепи управления несколькими насосами с переменной частотой (один ПЧ управляет четырьмя двигателями)

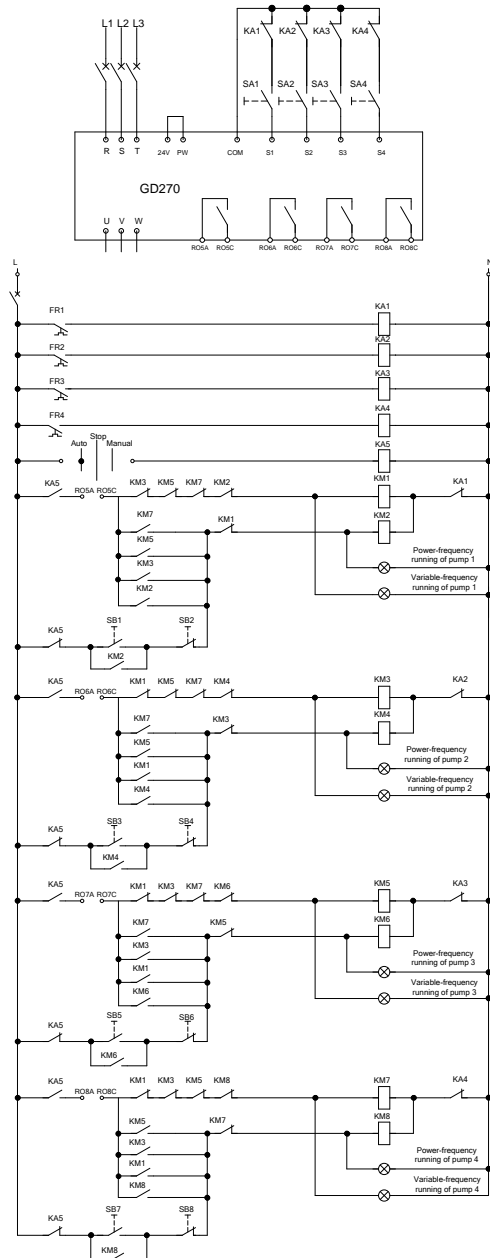


Рис. 5-5 Подключение цепи внешнего релейного управления (с четырьмя насосами)

Если один ПЧ управляет тремя двигателями насосов для функции циклической переменной частоты, см. Рис. 5-6, чтобы подключить цепь внешнего релейного управления.

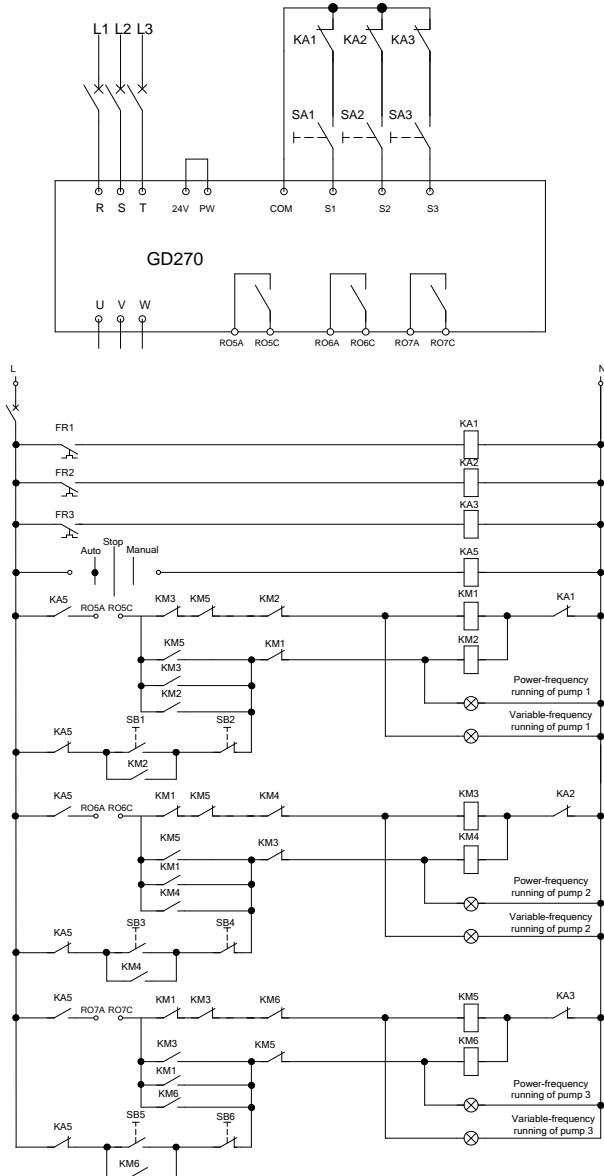


Рис. 5-6 Подключение цепи внешнего релейного управления (с тремя насосами)

Если один ПЧ управляет двумя двигателями насосов для функции циклической переменной частоты, см. Рис. 5-7, чтобы подключить цепь внешнего релейного управления.

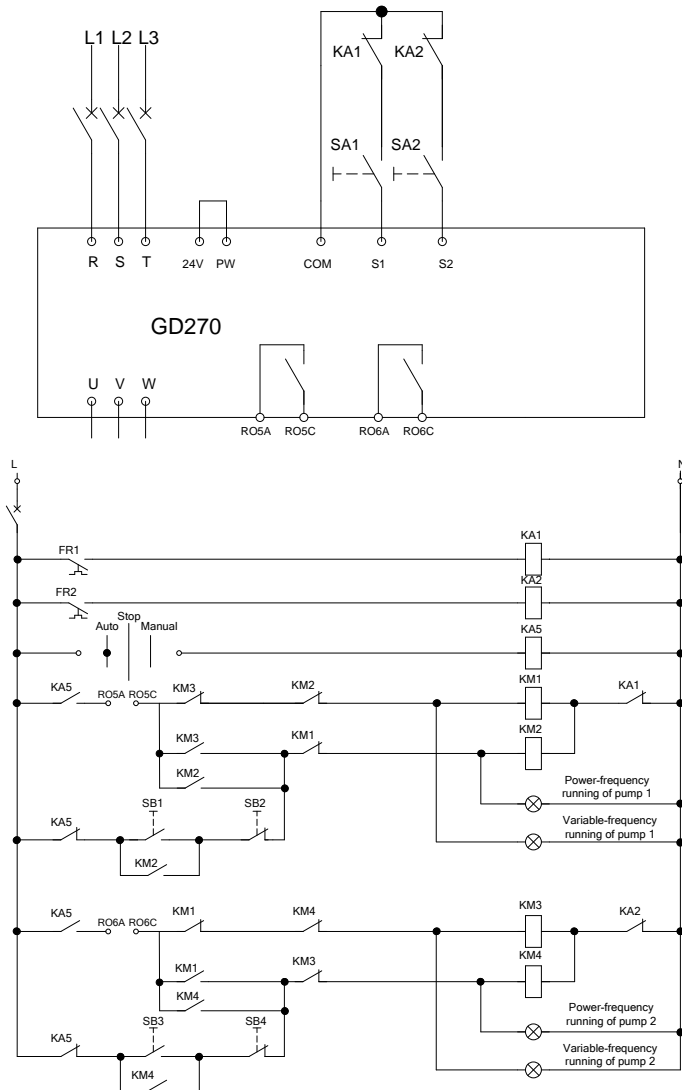


Рис. 5-7 Подключение цепи внешнего релейного управления (с двумя насосами)

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение настройки	Изменение прав
P94.00	Выбор функции HVAC	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	Общее количество двигателей	0-8: соответствующие двигателям А–Н. 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		58	○
P26.08	Выбор выхода RO7		59	○
P26.09	Выбор выхода RO8	48: Активирован режим «Пожар» 49: Пониженная предварительная тревога обратной связи PID1 50: Повышенная предварительная тревога обратной связи PID1 51: ПЧ в спящем режиме 52: PID2 в работе 53: Остановка PID2 54: Индикация запуска с резервным давлением 55: Индикация нехватки воды во впускном бассейне 56: Предварительная тревога 57: Управление циркуляционным насосом А с переменной частотой 58: Управление циркуляционным насосом В с переменной частотой 59: Управление циркуляционным насосом С 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	60	○

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение настройки	Изменение прав
		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		
P94.36	Задержка замыкания контактора	0,2–100,0 с	0,5 с	○
P94.37	Задержка размыкания контактора	0,2–100,0 с	0,5 с	○

5.5.16.1 Добавление и сокращение двигателей

Добавление двигателей

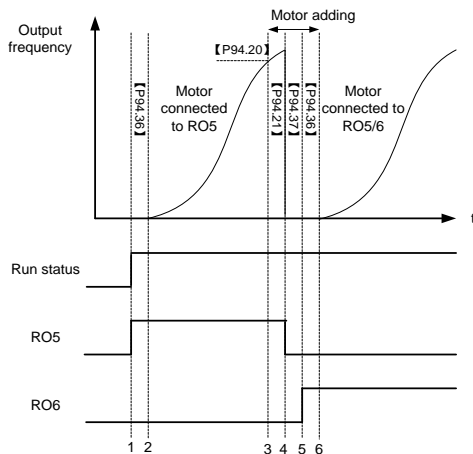


Рис. 5-8 Диаграмма времени добавления двигателя

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 больше или равна рабочей частоте 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 KM1 отключается с задержкой размыкания [P94.37], а контактор KM3 включается с задержкой замыкания [P94.36], чтобы обеспечить полное отключение 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

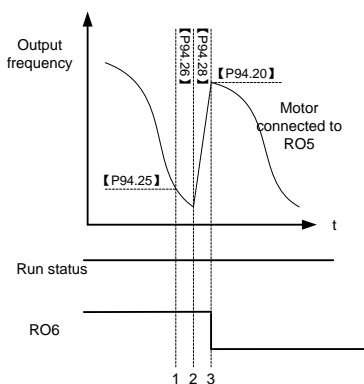


Рис. 5-9 Диаграмма времени сокращения двигателя

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 меньше или равна рабочей частоте 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 функции выбора действия сокращения двигателя с переменной частотой [P94.27].

Режим [P94.27]=1

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 реле, соответствующее двигателю, работающему на промышленной частоте, отключается.

Режим [P94.27]=0

Напрямую отключается двигатель M1, работающий на промышленной частоте, и частота двигателя с переменной частотой регулируется через PID-регулятор, чтобы достичь установленного давления воды.

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

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	Значение по умолчанию	Изменение
P94.19	Допуск по давлению для добавления двигателя	0,0–30,0% (относительно максимального значения PID1)	5,0%	<input type="radio"/>
P94.20	Рабочая частота для добавления двигателя	P94.25 (Рабочая частота для сокращения двигателя)–P00.03	50,00 Гц	<input type="radio"/>
P94.21	Задержка добавления двигателя	0,0–3600,0 с	10,0 с	<input type="radio"/>
P94.22	Частота переключения для добавления двигателя с переменной частотой	P00.05 (Нижний предел рабочей частоты)–P00.03	50,00 Гц	<input type="radio"/>
P94.23	Время замедления двигателя с переменной	0,0–300,0 с	10,0 с	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
	частотой при добавлении двигателя с промышленной частотой			
P94.24	Допуск по давлению для сокращения двигателя	0,0–30,0% (относительно максимального значения PID1)	4,0%	○
P94.25	Рабочая частота для сокращения двигателя	P00.05–P94.20 (Рабочая частота для добавления двигателя)	5,00 Гц	○
P94.26	Задержка сокращения двигателя	0,0–3600,0 с	10,0 с	○
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	0,0–300,0 с	10,0 с	○

5.5.16.2 Функция опроса

Автоматический опрос

ПЧ GD270 поддерживает функцию автоматического опроса водяного насоса. Основные две цели функции автоматического переключения: поддерживать одинаковое время работы каждого насоса с течением времени, чтобы уравновесить механические потери разных двигателей; предотвращать слишком длительное время остановки и работы любого насоса, что вызывает закупорку.

Когда начальное время работы двигателя превышает цикл опроса двигателя с переменной частотой [P94.34], 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.

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

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P94.34	Цикл опроса двигателя	0,0–6000,0 ч Автоматический опрос выполняется между двигателями с переменной частотой	0,0 ч	○

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
		вращения на холостом ходу. Значение 0 указывает на отсутствие опроса.		
P94.35	Порог рабочей частоты для опроса	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.

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
P94.22	Частота переключения для	P00.05 (Нижний предел рабочей	50,00 Гц	○

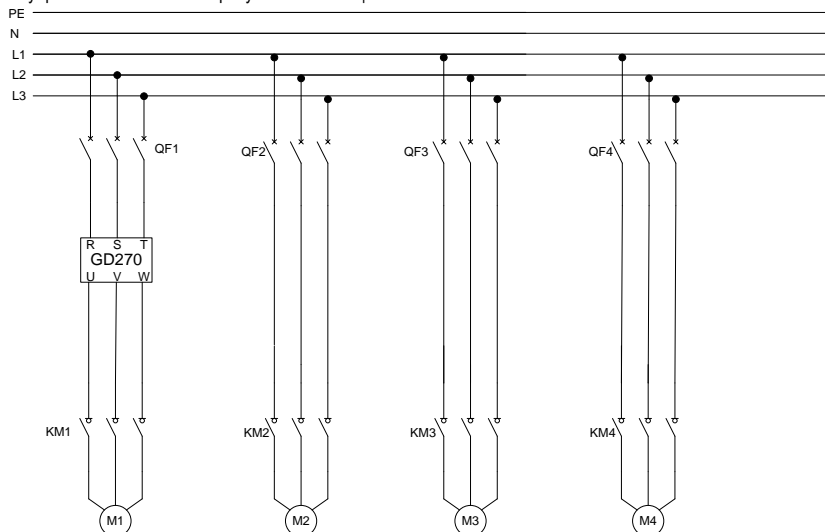
Функциональный код	Наименование	Описание	Значение по умолчанию	Изменение
	добавления двигателя с переменной частотой	частоты)–P00.03		

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 А, В, С 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. 5-10 Подключение главной цепи с фиксированной переменной частотой

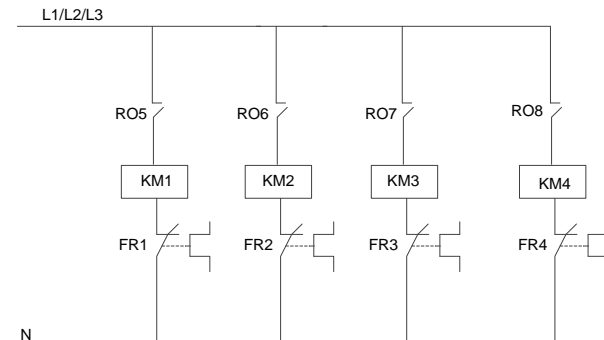


Рис. 5-11 Подключение цепи управления с фиксированной переменной частотой

Таблица 5-5 Логика действия при добавлении двигателя с фиксированной 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
1	1	0	0	Переключение частоты	Промышленная частота	Остановка	Остановка
1	1	1	0	Переключение частоты	Промышленная частота	Промышленная частота	Остановка
1	1	1	1	Переключение частоты	Промышленная частота	Промышленная частота	Промышленная частота

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

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

5.5.17 Специальная функция PID для водоснабжения

В GD270 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 процентна установки PID1 и обратной связи PID1.

Примечание: Разница между PID2 и вышеуказанным PID1 заключается в том, что PID2 не может быть задействован в регулировании рабочей частоты. Выход PID2 можно преобразовать в аналоговый сигнал для внешнего использования только путем настройки функции АО (значение настройки: 32).

Соответствующие функциональные коды см. в группе управления PID1 P90 и группе управления PID2 P91.

5.5.18 Функция многоступенчатого давления воды

Включите функцию часов. В это время можно установить рабочий день в группе [P92.04] и установить время начала и окончания рабочего дня в [P92.05]–[P92.08]. Группа [P95] позволяет устанавливать многоступенчатое давление воды с разделением промежутков времени. В соответствующий промежуток времени установленный источник PID будет переключен на настройку многоступенчатого давления воды.

Примечание: Для этой функции требуется дополнительная жидкокристаллическая панель (модель: SOP-270) и батарейки-таблетки.

Соответствующие функциональные коды см. в группе P92: часы и таймер реального времени.

5.5.19 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.

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P94.00	Выбор функции HVAC	0: Недействительно 1: Действительно	0	☉
P94.01	Выбор спящего режима	0: Запуск на нижней предельной частоте 1: Спящий режим на основе рабочей частоты 2: Спящий режим на основе отклонения	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P94.02	Начальная частота спящего режима	P00.05–P00.04 (Верхний предел рабочей частоты) Когда рабочая частота меньше или равна данному значению, а продолжительность превышает P94.04, разрешается переход в спящий режим.	5,00 Гц	○
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 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	0,0–3600,0 с	60,0 с	○
P94.05	Установленное значение повышения PID1	-100,0–100,0% (относительно установленного значения PID1)	10,0%	○
P94.06	Максимальное время повышения	0,000–6000,0 с 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.	10,0 с	○
P94.07	Частота выхода из спящего режима	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.	5,00 Гц	○
P94.08	Отклонение выхода из спящего режима	0,0–30,0% (относительно максимального значения PID1) Когда в PID с замкнутым контуром выходной сигнал положительный, обратная связь меньше	5,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.21	Частота обратного вращения очистки насоса	P00.05–P00.03	30 Гц	☉
P96.22	Время ускорения прямого вращения при очистке насоса	0–3600,0 с	10,0 с	○
P96.23	Время ускорения обратного вращения при очистке насоса	0–3600,0 с	10,0 с	○
P96.24	Время прямого вращения очистки насоса	1,0–1000,0 с	5,0 с	○
P96.25	Время обратного вращения очистки насоса	1,0–1000,0 с	5,0 с	○
P96.26	Временной интервал прямого вращения очистки насоса	1,0–1000,0 с	1,0 с	○
P96.27	Число циклов прямого и обратного вращения очистки насосов	1–100	1	☉

5.5.21 Функция обнаружения разрыва водопроводной трубы

Эта функция позволяет вовремя обнаружить разрыв отводящих труб, вовремя отключить устройство и сократить ущерб. Функция реализуется следующим образом:

Установите [P96.00] на 1, чтобы запустить эту функцию. Если произойдет разрыв водопроводной трубы и давление воды не достигнет заданного значения, рабочая частота ПЧ поднимется до верхнего предела частоты или до верхнего предела выходной частоты PID. Процент превышения верхнего предельного значения задается параметром [P96.01]. Двигатель остановится, когда продолжительность достигнет значения настройки времени обнаружения разрыва водопроводной трубы [P96.02].

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.00	Действие при разрыве водопроводной трубы	0: Работа в обычном режиме 1: Остановка	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.01	Уровень обнаружения разрыва водопроводной трубы	После разрыва водопроводной трубы рабочая частота ПЧ достигнет верхнего предела частоты или верхнего предела выходной частоты PID. При установленном значении 0 функция обнаружения разрыва водопроводной трубы отключена. Диапазон: 0,0–100,0%	10,0%	<input type="radio"/>
P96.02	Время обнаружения разрыва водопроводной трубы	Время определения непрерывного обнаружения разрыва водопроводной трубы Диапазон: 0,0–6000,0 с	120,0 с	<input type="radio"/>

5.5.22 Функция мягкого заполнения водопроводной трубы

В системах водоснабжения быстрый поток воды в пустые трубы может вызвать эффект гидроудара, приводящий к повреждению водопроводных труб или клапанов. Чтобы предотвратить эффект гидроудара, после включения функции мягкого заполнения водопроводной трубы ПЧ будет медленно и равномерно заливать воду в водопроводную трубу при каждом включении. Если процесс заполнения водой остановлен из-за неисправности, после перезапуска ПЧ продолжит работу в соответствии с этой настройкой. Функция реализуется следующим образом: Установите [P96.03] на 1, чтобы включить функцию мягкого заполнения. После запуска ПЧ двигатель прекращает процесс мягкого заполнения, а PID-регулятор берет на себя управление частотой при выполнении любого из следующих двух условий.

Условие 1: При работе на установленной частоте плавного заполнения [P96.04] время работы достигает установленного значения продолжительности частоты плавного заполнения [P96.05].

Условие 2: Значение обратной связи PID достигает уровня отключения мягкого заполнения [P96.06].

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.03	Выбор функции мягкого заполнения водопроводной трубы	0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
P96.04	Задание частоты мягкого заполнения	0,00–P00.03	30,00 Гц	<input type="radio"/>
P96.05	Длительность установленной частоты мягкого заполнения	0,0–6000,0 с	10,0 с	<input type="radio"/>
P96.06	Уровень обнаружения отключения мягкого заполнения	Функция PID действительна, когда значение обратной связи больше данного значения Диапазон: 0,0–100,0%	30,0%	<input type="radio"/>

5.5.23 Функция защиты от замерзания

При низкой температуре замерзание воды в водопроводной трубе приводит к повреждению водяного насоса. После включения функции защиты от замерзания двигатель автоматически возвращается, чтобы предотвратить замерзание воды, когда температура окружающей среды ниже определенного установленного порога. ПЧ оснащен функцией измерения температуры AI/AO, которая поддерживает PT100, PT1000 и KTY84. Во время использования выберите выходной ток для АО, подключите один конец температурного резистора к AI1 и АО1, а другой конец к GND. [P89.32] указывает температуру отображения. Если превышен диапазон, температура отображается как 0.

Если после включения защиты от замерзания [P96.10] измеренная температура [P89.32] ниже порога защиты от замерзания [P96.12], активируется сигнал защиты от замерзания, и ПЧ работает на частоте защиты от замерзания [P96.14]. Если ПЧ работает, сигнал игнорируется. Если команда управления получена после активации защиты, защита завершается и выполняется команда управления. Если команда остановки получена после активации защиты, двигатель останавливается и не включается автоматически. Автоматическое включение возможно только, когда температура превышает порог защиты.

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P89.32	Измерение температуры AI/AO	-20,0–200,0°C	0	●
P96.10	Включение защиты от замерзания	Защита от замерзания: 0: Отключено 1: Включено	0	○
P96.11	Тип датчика температуры	0: Недействительно 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84	0	○
P96.12	Порог защиты от замерзания	-20,0°C–20,0°C	-5,0°C	○
P96.13	Порог предварительной тревоги низкой температуры	-20,0°C–20,0°C Когда температура ниже данного значения, клемма предварительной тревоги выдает сигнал	0,0°C	○
P96.14	Частота защиты от замерзания	0,0–P00.04	0,0 Гц	○

Соответствующий код неисправности

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Корректирующие меры
FrOST	Неисправность при замерзании	Температура ниже значения защиты от замерзания	Проверьте температуру

5.5.24 Функция защиты от конденсации

Для двигателей, находящихся во влажной или холодной среде, конденсация может привести к выходу двигателя из строя. Этот риск можно устранить, просто повышая температуру поверхности двигателя во время перерывов в работе. Когда внешним датчиком конденсации обнаружена повышенная конденсация, ПЧ подает постоянный ток на двигатель, чтобы повысить температуру его поверхности и предотвратить конденсацию.

Реализация функции: настройте цифровую входную клемму S на 91, чтобы активировать функцию защиты от конденсации. Когда внешний сигнал включает эту клемму, ПЧ подает постоянный ток и автоматически останавливается через 40 секунд. Чтобы еще раз запустить эту функцию, необходимо повторно включить данную функциональную клемму. Пропорцию постоянного тока можно отрегулировать путем настройки [P96.15].

Таблица соответствующих функциональных параметров

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.15	Ток защиты от конденсации	0,0–100,0%	30,0%	○

6 Список кодов функции

6.1 Содержание главы

В этой главе перечислены все функциональные коды и соответствующее описание каждого функционального кода.

6.2 Список кодов функции

Функциональные параметры ПЧ серии Goodrive270 разделены на группы по функциям. Среди групп функциональных параметров группа P98 - это группа калировки 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 P8.

Номера групп функций соответствуют меню первого уровня, коды функций – меню второго уровня, а параметры функций – меню третьего уровня.

1. Содержание таблицы кодов функций следующее:

Столбец 1 «Код функции»: Код группы функций и параметра

Столбец 2 «Имя»: Полное имя параметра функции

Столбец 3 «Описание»: Подробное описание параметра функции

Столбец 4 «По умолчанию»: Начальное значение, установленное на заводе

Столбец 5 «Изменить»: Можно ли изменить параметр и условия для изменения

«○» означает, что значение параметра может быть изменено, когда частотно-регулируемый привод (ЧРП) находится в остановленном или работающем состоянии.

«◎» означает, что значение параметра не может быть изменено, когда частотно-регулируемый привод (ЧРП) находится в работающем состоянии.

«●» означает, что значение параметра обнаружено, записано и не может быть изменено.

(Частотно-регулируемый привод (ЧРП) автоматически проверяет и ограничивает изменение параметров, что помогает предотвратить неправильные изменения).

2. В параметрах принята десятичная система (DEC). Если принята шестнадцатеричная система, то при редактировании параметров все биты взаимно независимы по данным, а диапазоны настроек некоторых битов могут быть шестнадцатеричными (0–F).

3. «Значение по умолчанию» указывает на заводскую настройку параметра функции. Если значение параметра обнаружено или записано, значение к заводской настройке восстановить невозможно.

Для лучшей защиты параметров в частотно-регулируемом приводе (ЧРП) предусмотрена функция защиты паролем. После установки пароля (т.е. установки P07.00 в ненулевое значение) при нажатии клавиши **PRG/ESC** для входа в интерфейс редактирования функционального кода отображается "0.0.0.0.0". Для входа в интерфейс необходимо ввести правильный пароль пользователя. Для заводских параметров необходимо ввести правильный

заводской пароль с целью входа в интерфейс. (Не рекомендуется изменять заводские параметры. Неправильное задание параметров может привести к отклонениям в работе или даже к повреждению частотно-регулируемого привода (ЧРП)). Если защита паролем не находится в заблокированном состоянии, изменить пароль можно в любое время. Вы можете установить P07.00 на 0, чтобы отменить пароль пользователя. Если при включении питания P07.00 установлен в ненулевое значение, то изменение параметров с помощью функции пароля пользователя запрещено. При изменении параметров функции с помощью последовательной связи функция защиты паролем пользователя также применима и соответствует тому же правилу.

Группа P00 Базовые функции

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
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 1: Канал связи PROFIBUS/CANopen 2: Канал связи Ethernet 3: Канал связи PROFINET 4: Резерв 5: Канал 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	Максимальная 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 настройки: Макс. (P00.04, 10,00)–400,00 Гц	50,00 Гц	☉
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	50,00 Гц	☉

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		рабочей частоты, для запуска используется верхний предел рабочей частоты. Диапазон настройки: P00.05–P00.03 (Максимальная выходная частота)		
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 ≥ Верхний предел частоты ≥ Нижний предел частоты. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	0,00 Гц	☉
P00.06	Источник сигнала задания частоты А	0: Цифровые настройки с панели управления 1: Задание аналоговой величины AI1 2: Задание аналоговой величины AI2 3: Задание аналоговой величины AI3 4: Настройка высокоскоростного импульса HDIA 5: Простая программа ПЛК	0	○
P00.07	Источник сигнала задания частоты В	6: Многоступенчатая скорость 7: PID-регулятор 8: Задание протокола связи Modbus 9: PROFIBUS/CANopen 10: Ethernet 11–12: Резерв 13: PROFINET 14–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)	15	○
P00.08	Выбор объекта задания частоты В	0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты А	0	○
P00.09	Режим комбинирования источников задания	0: А 1: В 2: (А+В) 3: (А-В) 4: Макс. (А, В) 5: Мин. (А, В)	0	○

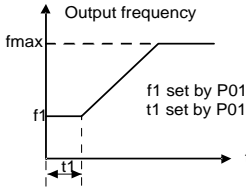
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение																		
P00.10	Задание частоты с панели управления	Когда для команды частоты А, В выбрана "установка с панели", этот функциональный код является начальным значением цифровой установки частоты ПЧ. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○																		
P00.11	Время ускорения 1	Время ускорения означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Время замедления означает время, необходимое для снижения скорости ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц.	Зависит от модели	○																		
P00.12	Время замедления 1	В серии Goodrive270 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. P00.11 и P00.12 Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○																		
P00.13	Выбор направления работы	0: Работа в направлении по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении 2: Вращение назад запрещено	0	○																		
P00.14	Настройка несущей частоты	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Carrier frequency</th> <th>Electro magnetic noise</th> <th>Noise and leakage current</th> <th>Cooling level</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1kHz</td> <td rowspan="3">↑ High ↓ Low</td> <td rowspan="3">↑ Low ↓ High</td> <td rowspan="3">↑ Low ↓ High</td> </tr> <tr> <td>10kHz</td> </tr> <tr> <td>15kHz</td> </tr> </tbody> </table> <p>Таблица взаимосвязи между моделью и несущей частотой:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель</th> <th>Значение несущей частоты по умолчанию</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">380В</td> <td>1,5–11 кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>15 кВт и выше</td> <td>2 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущество высокой несущей частоты: идеальная форма волны тока, небольшая гармоническая волна</p>	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level	1kHz	↑ High ↓ Low	↑ Low ↓ High	↑ Low ↓ High	10kHz	15kHz	Модель		Значение несущей частоты по умолчанию	380В	1,5–11 кВт	4 кГц	15 кВт и выше	2 кГц	Зависит от модели	○
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level																			
1kHz	↑ High ↓ Low	↑ Low ↓ High	↑ Low ↓ High																			
10kHz																						
15kHz																						
Модель		Значение несущей частоты по умолчанию																				
380В	1,5–11 кВт	4 кГц																				
	15 кВт и выше	2 кГц																				

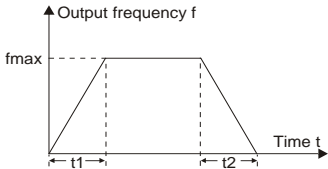
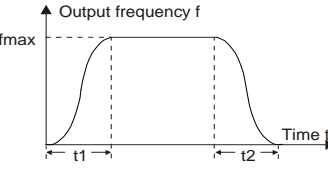
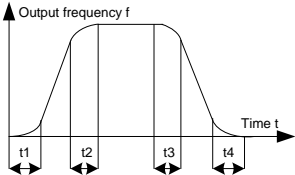
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>тока и шум двигателя.</p> <p>Недостаток высокой несущей частоты: увеличение потерь при переключении, повышение температуры ПЧ и влияние на выходную мощность. Необходимо снизить номинальные характеристики ПЧ при высокой несущей частоте. В то же время утечка тока и электромагнитные помехи будут увеличиваться.</p> <p>Напротив, чрезвычайно низкая несущая частота может вызвать нестабильную работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к колебаниям.</p> <p>Несущая частота была правильно настроена на заводе-изготовителе перед поставкой ПЧ. В обычных ситуациях изменение параметров пользователем не требуется.</p> <p>Когда используемая частота превышает несущую частоту по умолчанию, ПЧ необходимо снижать на 10% при каждом увеличении несущей частоты на 1 кГц.</p> <p>Диапазон настройки: 1,0–15,0 кГц</p>		
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	<p>0: Нет операции</p> <p>1: Динамическая автонастройка 1; полная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку с вращением, когда требуется высокая точность управления.</p> <p>2: Полная статическая автонастройка. Автонастройка параметров двигателя используется, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки.</p> <p>3: Частичная статическая автонастройка. Когда текущий двигатель является двигателем 1, автоматически настраиваются только P02.06, P02.07 и P02.08; когда текущий двигатель является двигателем 2, автоматически настраиваются только P12.06, P12.07 и P12.08.</p> <p>4: Динамическая автонастройка 2. Аналогична автонастройке с вращением 1, но действительна только для асинхронных двигателей.</p>	0	©

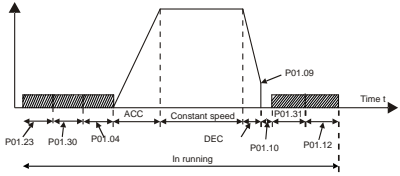
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		5: Частичная статическая автонастройка 2. Действительна только для асинхронных двигателей.		
P00.16	Выбор функции AVR	0: Недействительно 1: Действует в течение всего процесса Функция автоматической регулировки ПЧ может устранить влияние на выходное напряжение ПЧ из-за колебаний напряжения на шине.	1	○
P00.17	Резерв			
P00.18	Восстановление функциональных параметров	0: Нет операции 1: Восстановить значение по умолчанию 2: Очистить историю неисправностей 3: Блокировка параметров с панели 4–6: Резерв Примечание: После выполнения выбранной операции функциональный код автоматически восстанавливается до 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.	0	◎

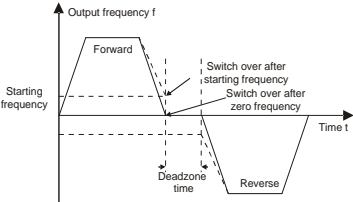
Группа P01 Управление запуском и остановкой

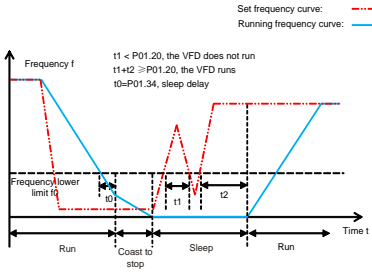
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P01.00	Режим запуска	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск отслеживания скорости 1 (не поддерживается в векторном режиме 0 для асинхронного двигателя) Примечание: Для асинхронных 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. Для синхронных двигателей не нужно регулировать функциональные коды от P01.35 до P01.41.	0	◎
P01.01	Начальная частота при прямом запуске	Функциональный код указывает начальную частоту во время запуска ПЧ. Подробнее см. функциональный код P01.02 (время удержания)	0,50 Гц	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		стартовой частоты). Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц		
P01.02	Время удержания стартовой частоты	 <p>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 настройки: 0,0–50,0с</p>	0,0 с	⊙
P01.03	Ток торможения перед запуском	При запуске ПЧ сначала происходит торможение постоянным током по установленному току перед запуском, затем после установленного времени торможения постоянным током перед запуском начинается работа с ускорением. Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током недействительно.	0,0%	⊙
P01.04	Время торможения перед запуском	Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском составляет процент от номинального тока ПЧ. P01.03Диапазон настройки: 0,0–100,0% P01.04Диапазон настройки: 0,00–50,00 с	0,00 с	⊙
P01.05	Выбор режима ускорения/замедления	Выбор режима изменения частоты в процессе запуск и работы. 0: Прямолинейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.	0	⊙

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		 <p>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.</p>  <p>Примечание: Если выбран режим 1, задайте функциональные коды P01.06, P01.07, P01.27, P01.28.</p>		
P01.06	Время начального отрезка S-образной кривой при ускорении	Кривизна S-образной кривой определяется диапазоном ускорения и временем ускорения/замедления.	0,1 с	☉
P01.07	Время конечного отрезка S-образной кривой при ускорении	 <p>Диапазон настройки: 0,0–50,0с</p>	0,1 с	☉
P01.08	Режим остановки	<p>0: Остановка с замедлением. После активации команды остановки ПЧ понижает выходную частоту в соответствии с режимом замедления и заданным временем замедления; после снижения частоты до скорости остановки (P01.15) ПЧ останавливается.</p> <p>1: Остановка по инерции. После активации команды остановки ПЧ немедленно отключает выход. Нагрузка останавливается согласно механической инерции.</p>	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P01.09	Начальная частота при торможении для остановки	Начальная частота торможения постоянным током для остановки: Когда при остановке с замедлением достигается эта частота, начинается торможение постоянным током.	0,00 Гц	○
P01.10	Время размагничивания	Время размагничивания (время ожидания перед торможением для остановки): ПЧ блокирует выход перед началом торможения постоянным током. По истечении этого времени задержки запускается торможение постоянным током. Это используется для предотвращения неисправности перегрузки, вызванной стартовым торможением постоянным током при высокой скорости.	0,00 с	○
P01.11	Ток торможения постоянным током при остановке	Ток торможения постоянным током при остановке: указывает приложенную энергию торможения постоянным током. Чем больше ток, тем сильнее эффект торможения постоянным током.	0,0%	○
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	<p>Время торможения постоянным током при остановке: указывает время удержания торможения постоянным током. Когда время равно 0, торможение постоянным током не работает, а ПЧ останавливается согласно установленному времени замедления.</p>  <p>P01.09 Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03(Максимальная выходная частота) P01.10 Диапазон настройки: 0,00–30,00 с P01.11 Диапазон настройки: 0,0–100,0% P01.12 Диапазон настройки: 0,0–50,0с</p>	0,00 с	○
P01.13	Время мертвой зоны вращения вперед/назад	Определяет время перехода в точке, заданной P01.14, при переключении ПЧ между режимами вращения вперед/назад, как показано на рисунке.	0,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		 <p>Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с</p>		
P01.14	Режим переключения вперед/назад	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после скорости остановки и задержки	1	⊙
P01.15	Скорость остановки	0,00–100,00 Гц	0,50 Гц	⊙
P01.16	Режим обнаружения скорости остановки	0: Установленное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме управления пространственным вектором напряжения) 1: Значение обнаружения скорости	0	⊙
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	0,00–100,00 с	0,50 с	⊙
P01.18	Выбор защиты работы клемм при включении питания	<p>Когда канал команд управления установлен на клеммы, система автоматически определяет состояние рабочих клемм во время включения ПЧ.</p> <p>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.</p> <p>1: Команда управления с клемм действительна при включении питания. Если команда управления во время повторного включения питания является активной, ПЧ запускается автоматически после инициализации.</p> <p>Примечание: Соблюдайте осторожность при использовании этой функции. В противном случае это может привести к нежелательным последствиям.</p>	0	○
P01.19	Выбор действия,	Этот функциональный код определяет состояние	0	⊙

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	<p>когда рабочая частота ниже нижнего предела (действительно, если нижний предел частоты больше 0)</p>	<p>работы ПЧ, когда задание частоты ниже нижнего предела. 0: Работа 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.</p>		
<p>P01.20</p>	<p>Время задержки выхода из спящего режима</p>	<p>Этот функциональный код используется для установки времени задержки выхода из спящего режима. Когда рабочая частота ПЧ ниже нижнего предела, ПЧ переходит в спящий режим. Когда задание частоты снова превышает нижний предел, а продолжительность превышает «Время задержки выхода из спящего режима», установленное P01.20, ПЧ запускается автоматически.</p>  <p> Set frequency curve: - - - Running frequency curve: — </p> <p> t1 < P01.20, the VFD does not run t1+t2 ≥ P01.20, the VFD runs t0=P01.34, sleep delay </p> <p> Frequency f Frequency lower limit f0 Run Coast to stop Sleep Run Time t </p> <p> Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.19 равен 2) </p>	<p>0,0 с</p>	<p>○</p>
<p>P01.21</p>	<p>Выбор запуска после отключения питания</p>	<p>Эта функция указывает, запускается ли ПЧ автоматически при повторном включении после сбоя питания. 0: Повторный запуск запрещен 1: Повторный запуск разрешен. Если условие перезапуска выполнено при повторном включении после отключения питания, ПЧ запустится</p>	<p>0</p>	<p>○</p>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		автоматически после ожидания времени, определенного P01.22.		
P01.22	Время ожидания запуска после отключения питания	<p>Функция указывает время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ при повторном включении после сбоя питания.</p> <p> $t_1 = P01.22$ $t_2 = P01.23$ </p> <p>Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.21 равен 1)</p>	1,0 с	○
P01.23	Время задержки запуска	<p>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.</p> <p>Диапазон настройки: 0,0–600,0 с</p>	0,0 с	○
P01.24	Время задержки скорости остановки	0,0–600,0 с	0,0 с	○
P01.25	Выбор выхода 0 Гц в режиме управления в разомкнутом контуре	<p>0: Без выходного напряжения</p> <p>1: С выходным напряжением</p> <p>2: Согласно выходу тока торможения постоянным током при остановке</p>	0	○
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0,0–60,0 с	2,0 с	○
P01.27	Время стартового отрезка S-образной кривой при замедлении	0,0–50,0с	0,1 с	◎
P01.28	Время конечного отрезка S-образной кривой при замедлении	0,0–50,0с	0,1 с	◎
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	<p>Когда ПЧ запустится в режиме прямого запуска (P01.00=0), установите P01.30 на ненулевое значение, чтобы включить торможение коротким</p>	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием при запуске	замыканием. Во время остановки, если рабочая частота ПЧ ниже начальной частоты торможения (P01.09), установите P01.31 на ненулевое значение, чтобы ввести	0,00 с	○
P01.31	Время удержания торможения коротким замыканием во время остановки	торможение коротким замыканием для остановки. а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, установленного P01.12. (См. описание P01.09–P01.12) P01.29 Диапазон настройки: 0,0–150,0% (ПЧ) P01.30 Диапазон настройки: 0,0–50,0с P01.31 Диапазон настройки: 0,0–50,0с	0,00 с	○
P01.32	Время предварительного возбуждения при толчковом режиме	0,000–10,000 с	0,300 с	○
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчковом режиме	0,00–P00.03	0,00 Гц	○
P01.34	Время задержки перехода в спящий режим	0,0–3600,0 с	0,0 с	○
P01.35	Выбор способа отслеживания скорости	Выбор способа отслеживания скорости 0: От частоты остановки (обычно выбирается этот метод) 1: От низкой частоты (применимо к перезапуску после длительного простоя) 2: От максимальной выходной частоты (P00.03) (используется в условиях общей нагрузки генераторного режима)	0	○
P01.36	Выбор скорости отслеживания скорости	1–100 Чем больше значение этого функционального кода, тем быстрее будет отслеживание скорости. Однако, если параметр слишком велик, эффект отслеживания скорости будет неэффективным.	15	○
P01.37	Ток отслеживания скорости	30%–200% (двигатель) Чем больше ток отслеживания скорости, тем выше	100%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		надежность отслеживания скорости. Однако, если параметр слишком велик, это приведет к перегрузке по току ПЧ.		
P01.38	Время размагничивания для отслеживания скорости	0,0–10,0 с	В зависимости от модели	○
P01.39	Усовершенствованный контроль для отслеживания скорости	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 1: На основе P08.40 Сотни LED: 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 скорости	0–3000	1500	○
P01.41	Коэффициент регулирования К1 для отслеживания скорости	0–3000	1500	○

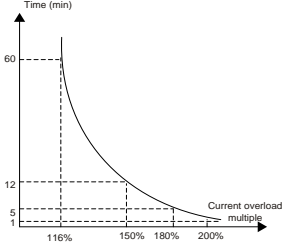
Группа P02 Параметры двигателя 1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	☉
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1–60000 об/мин	Зависит от модели	☉
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели	☉
P02.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 1	0,8–6000,0 А	Зависит от модели	☉
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P02.08	Индуктивность асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0,1–6553,5 А	Зависит от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	0,0–100,0%	80,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	0,0–100,0%	68,0%	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	0,0–100,0%	57,0%	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 для железного сердечника асинхронного двигателя 1	0,0–100,0%	40,0%	○
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	◎
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	◎
P02.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 1	1–128	2	◎
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0–1200 В	Зависит от модели	◎
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0,8–6000,0 А	Зависит от модели	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P02.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 1	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P02.22	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя 1	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели	<input type="radio"/>
P02.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя 1	0–10000	300	<input type="radio"/>
P02.24– P02.25	Резерв			
P02.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 1	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (компенсация при работе с низкой скоростью). 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: Двигатели с переменной частотой (без компенсации при работе на низкой скорости). Поскольку скорость вращения двигателя не влияет на функцию охлаждения, нет необходимости регулировать значение защиты при работе на низких оборотах.	2	<input checked="" type="radio"/>
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	Кратная перегрузка двигателя $M = I_{out} / (I_n \cdot K)$ 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 выполнить защиту. $M = 116\%$: защита будет применяться при	100,0%	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>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.</p>  <p>Диапазон настройки: 20,0–150,0%</p>		
P02.28	Калибровочный коэффициент отображения мощности двигателя 1	<p>Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1. Влияет только на отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления ПЧ.</p> <p>Диапазон настройки: 0,00–3,00</p>	1,00	<input type="radio"/>
P02.29	Выбор отображения параметров двигателя 1	<p>0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя.</p> <p>1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.</p>	0	<input type="radio"/>
P02.30	Системная инерция двигателя 1	0–30,000 кгм ²	0,000 кгм ²	<input type="radio"/>

Группа P03 Векторное управление двигателем 1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	<p>Параметры P03.00–P03.05 применимы только к режиму векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P03.02) параметры PI контура скорости следующие: P03.00иP03.01. Выше частоты переключения 2 (P03.05) параметры PI контура скорости следующие: P03.03иP03.04. Параметры PI получают в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. Смотрите следующий рисунок.</p>	20,0	<input type="radio"/>
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1		0,200 с	<input type="radio"/>
P03.02	Частота верхней точки переключения		5,00 Гц	<input type="radio"/>

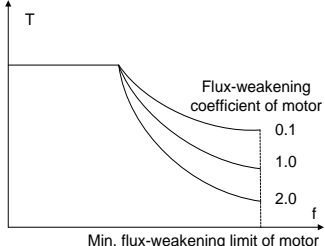
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P03.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2		20,0	○
P03.04	Время интегрирования контура скорости 2		Путем установки коэффициента	0,200 с
P03.05	Частота нижней точки переключения	<p>регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики контура скорости векторного управления. Увеличение пропорционального коэффициента усиления и сокращение времени интегрирования может ускорить динамическую реакцию контура скорости. Однако, если пропорциональный коэффициент усиления слишком велик или время интегрирования слишком мало, это легко приведет к колебаниям системы и чрезмерному перерегулированию. Слишком малый пропорциональный коэффициент усиления также может привести к устойчивым колебаниям системы, и возможно существование статического отклонения скорости.</p> <p>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.</p> <p>P03.00 Диапазон настройки: 0,0–200,0 P03.01 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P03.02 Диапазон настройки: 0,00Гц–P03.05 P03.03 Диапазон настройки: 0,0–200,0 P03.04 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P03.05 Диапазон настройки: P03.02–P03.03 (Максимальная выходная частота)</p>	10,00 Гц	○
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0-8 (соответствует 0–2 ⁸ /10 мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения	100%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	скольжения при векторном управлении (двигатель)	векторного управления и повышения точности управления скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей.		
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (генераторный режим)	Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	Примечание: <ul style="list-style-type: none"> ✧ 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). ✧ Значения двух функциональных кодов обновляются автоматически после завершения автонастройки параметров синхронного двигателя. 	1000	○
P03.10	Интегрированный коэффициент в токовой петле I	Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P03.11	Задание крутящего момента	0–1: Задание крутящего момента с панели управления (P03.12) 2: Установка крутящего момента через аналоговую величину AI1 3: Установка крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше) 4: Задание крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше) 5: Задание крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоступенчатое задание крутящего момента (см. выше) 7: Задание крутящего момента через протокол связи Modbus (см. выше)	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		8: Задание крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 9: Задание крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше) 10: Установка крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIB 11: Задание крутящего момента через протокол связи PROFINET 12–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)		
P03.12	Задание крутящего момента с панели управления	-300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	20,0%	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0,000–10,000 с	0,010 с	○
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: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 (см. выше) 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 3б: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Резерв 10: Задание верхнего предела частоты через	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		протокол связи PROFINET 11–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)		
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: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI2 (см. выше) 3: Задание верхнего предела частоты через аналоговую величину AI3 (см. выше) 4: Задание верхнего предела частоты через высокочастотный импульсный вход HDIA (см. выше) 5: Многоступенчатое задание верхнего предела частоты (см. выше) 36: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Modbus (см. выше) 7: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше) 8: Задание верхнего предела частоты через протокол связи Ethernet (см. выше) 9: Резерв 10: Задание верхнего предела частоты через протокол связи PROFINET (см. выше) 11–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)	0	○
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с панели	Используется для установки пределов частоты (100% соответствует максимальной частоте) P03.16 задает значение, когда P03.14=1, в то время как P03.17 задает значение, когда P03.15=1. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P03.17	Предельное		50,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с панели			
P03.18	Выбор источника верхнего предела электрического крутящего момента	<p>0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.20)</p> <p>1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 (100% соответствует 3-кратному току двигателя)</p> <p>2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше)</p> <p>3: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI3 (см. выше)</p> <p>4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA</p> <p>5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus (см. выше)</p> <p>6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)</p> <p>7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше)</p> <p>8: Резерв</p> <p>9: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFINET (см. выше)</p> <p>10–17: Резерв</p> <p>18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)</p>	0	○
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного момента	<p>0: Задание верхнего предела крутящего момента с панели управления (P03.21)</p> <p>1: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI1 (100% соответствует 3-кратному номинальному току двигателя)</p> <p>2: Задание верхнего предела крутящего момента через аналоговую величину AI2 (см. выше)</p> <p>3: Задание верхнего предела крутящего момента</p>	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>через аналоговую величину AI3 (см. выше)</p> <p>4: Задание верхнего предела крутящего момента через высокочастотный импульсный вход HDIA</p> <p>5: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Modbus (см. выше)</p> <p>6: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (см. выше)</p> <p>7: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи Ethernet (см. выше)</p> <p>8: Резерв</p> <p>9: Задание верхнего предела крутящего момента через протокол связи PROFINET</p> <p>10–17: Резерв</p> <p>18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)</p>		
P03.20	Задание верхнего предела электрического крутящего момента с панели управления	Используется для установки пределов крутящего момента.	180,0%	○
P03.21	Задание верхнего предела тормозного крутящего момента с панели управления	Диапазон настройки: 0,0–300,0% (номинальный ток двигателя).	180,0%	○
P03.22	Коэффициент ослабления потока при постоянной мощности	Используется, когда асинхронный двигатель находится в управлении, ослабляющем поток.	0,3	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в зоне постоянной мощности	 <p>Функциональные коды P03.22иP03.23действительны при постоянной мощности. Двигатель переходит в состояние ослабления потока, когда двигатель</p>	20%	○

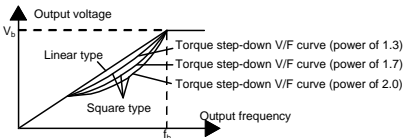
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		работает с частотой вращения выше номинальной. Измените кривизну ослабления потока, изменив коэффициент управления ослаблением потока. Чем больше коэффициент, тем круче кривая, а чем меньше коэффициент, тем плавнее кривая. P03.22 Диапазон настройки: 0,1–2,0 P03.23 Диапазон настройки: 10%–100%		
P03.24	Максимальное ограничение напряжения	P03.24 Настройка ПЧ может выдавать максимальное напряжение, которое является процентом от номинального напряжения двигателя. Это значение должно быть установлено в соответствии с реальной ситуацией на месте. Диапазон настройки: 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 настройки: 0,000–10,000 с	0,300 с	○
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–P03.31	1,00 Гц	○
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	50,00 Гц	○

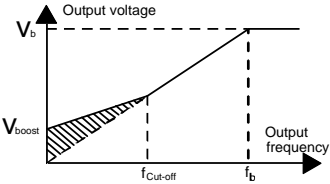
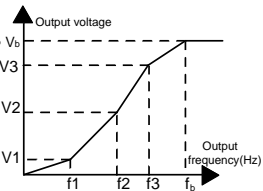
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P03.32	Включение управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0	☉
P03.33	Интегральное усиление при ослаблении потока	0–8000	1200	○
P03.34	Резерв			
P03.35	Выбор оптимизации режима управления	Диапазон: 0x0000–0x1111 Единицы: Выбор команды крутящего момента 0: Задание крутящего момента 1: Задание тока крутящего момента Десятки: Резерв Сотни: указывает, следует ли использовать интегральное разделение контура скорости 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв	0x0000	○
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0,00–10,00 с	0,00 с	○
P03.37	Высокочастотный коэффициент пропорциональности токового контура	P03.37 Диапазон настройки: 0–65535 P03.38 Диапазон настройки: 0–65535 P03.39 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (Относительно максимальной частоты)	1000	○
P03.38	Высокочастотный интегральный коэффициент токового контура		1000	○
P03.39	Порог высокочастотного переключения токового контура		100,0%	○
P03.40	Включение компенсации инерции		0: Отключено 1: Включено	0
P03.41	Верхний предел момента инерционной компенсации	Ограничьте максимальный момент инерционной компенсации, чтобы предотвратить избыточный момент инерционной компенсации. Диапазон настройки: 0,0–150,0% (номинальный крутящий момент двигателя)	10,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P03.42	Число фильтрации при инерционной компенсации	Число фильтрации момента инерционной компенсации, используется для сглаживания момента инерционной компенсации. Диапазон настройки: 0–10	7	○
P03.43	Момент идентификации инерции	Из-за наличия трения необходимо установить определенный момент идентификации, идентификация момента инерции может проходить нормально. 0,0–100,0% (номинальный крутящий момент двигателя)	10,0%	○
P03.44	Включение идентификации инерции двигателя	0: Нет операции 1: Включено	0	◎
P03.45	Коэффициент пропорциональности токового контура после автонастройки	0–65535	0	●
P03.46	Интегральный коэффициент токового контура после автонастройки	0–65535	0	●

Группа P04 Управление V/F

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P04.00	Настройка кривой V/F двигателя 1	Эта группа функциональных кодов определяет кривую V/F двигателя 1 серии Goodrive270 для соответствия требований различных нагрузок. 0: Прямолинейная кривая V/F, применимая к нагрузкам 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	0	◎

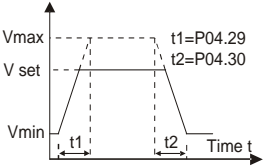
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>крутящим моментом, таких как вентилятор, насос и аналогичное оборудование. Вы можете произвести регулировку в зависимости от характеристик нагрузки для достижения оптимального эффекта энергосбережения.</p> <p>5: Пользовательский V/F (разделение V/F); в этом режиме V может быть отделен от f, а f можно регулировать с помощью опорного канала частоты, установленного P00.06, или опорного канала напряжения, установленного P04.27, для изменения характеристик кривой.</p> <p>Примечание: На рисунке ниже, V_b – номинальное напряжение двигателя, а f_b – номинальная частота двигателя.</p> 		
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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Когда увеличение крутящего момента установлено</p>	20,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>на 0,0%, ПЧ использует автоматическое увеличение крутящего момента.</p> <p>Точка отключения увеличения крутящего момента: Ниже этой точки частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этой точки приведет к аннулированию увеличения крутящего момента.</p>  <p>P04.01 Диапазон настройки: 0,0%: (Автоматически) 0,1%–10,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)</p> <p>P04.02 Диапазон настройки: 0,0%–50,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)</p>		
P04.03	Точка 1 частоты V/F двигателя 1	Когда P04.00=1 (многоточечная кривая V/F), вы можете задать кривую V/F через P04.03–P04.08.	0,00 Гц	○
P04.04	Точка 1 напряжения V/F двигателя 1	Кривая V/F обычно устанавливается в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя.	00,0%	○
P04.05	Точка 2 частоты V/F двигателя 1	Примечание: $V_1 < V_2 < V_3$, $f_1 < f_2 < f_3$. Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя и остановке ПЧ по перегрузке по току.	0,00 Гц	○
P04.06	Точка 2 напряжения V/F двигателя 1		0,0%	○
P04.07	Точка 3 частоты V/F двигателя 1		0,00 Гц	○
P04.08	Точка 3 напряжения V/F двигателя 1	 <p>P04.03 Диапазон настройки: 0,00Гц–P04.05</p> <p>P04.04 Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (Номинальное напряжение двигателя 1)</p> <p>P04.05 Диапазон настройки: P04.03–P04.07</p> <p>P04.06 Диапазон настройки: 0,0%–110,0%</p>	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		(Номинальное напряжение двигателя 1) P04.07 Диапазон настройки: P04.05–P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05–P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1) P04.08 Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (Номинальное напряжение двигателя 1)		
P04.09	Усиление компенсации скольжения V/F двигателя 1	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = fb - n \cdot p / 60$ Где: fb - 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% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1. Диапазон настройки: 0,0–200,0%	0,0%	○
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных колебаний двигателя 1	В режиме управления пространственным вектором напряжения, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных частотах, что может привести к нестабильной работе двигателя или даже к перегрузке по току ПЧ. Вы можете правильно настроить два функциональных кода, чтобы исключить такое явление.	10	○
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 1	P04.10 Диапазон настройки: 0–100	10	○
P04.12	Порог контроля колебаний двигателя 1	P04.11 Диапазон настройки: 0–100 P04.12 Диапазон настройки: 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 Goodrive270 для	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		соответствия требований различных нагрузок. 0: Прямолинейная 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. P04.00.		
P04.14	Увеличение крутящего момента двигателя 2	P04.14 Диапазон настройки: 0,0%: (Автоматически) 0,1%–10,0% (относительно номинальной частоты двигателя 2)	0,0%	○
P04.15	Отключение увеличения крутящего момента двигателя 2	P04.15 Диапазон настройки: 0,0–50,0% (относительно номинальной частоты двигателя 2) Примечание: См. P04.01, P04.02.	20,0%	○
P04.16	Точка 1 частоты V/F двигателя 2	P04.16 Диапазон настройки: 0,00Гц–P04.18	0,00 Гц	○
P04.17	Точка 1 напряжения V/F двигателя 2	P04.17 Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%	○
P04.18	Точка 2 частоты V/F двигателя 2	P04.18 Диапазон настройки: P04.16–P04.20	0,00 Гц	○
P04.19	Точка 2 напряжения V/F двигателя 2	P04.19 Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2)	0,0%	○
P04.20	Точка 3 частоты V/F двигателя 2	P04.20 Диапазон настройки: P04.18– P12.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 2) или P04.18– P12.16 (номинальная частота синхронного двигателя 2)	0,00 Гц	○
P04.21	Точка 3 напряжения V/F двигателя 2	P04.21 Диапазон настройки: 0,0%–110,0% (относительно номинального напряжения двигателя 2) Примечание: См. P04.03–P04.08.	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	0,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b \cdot n \cdot p / 60$ 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 настройки: 0,0–200,0%		
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных колебаний 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. P04.23 Диапазон настройки: 0–100	10	○
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных колебаний двигателя 2	P04.24 Диапазон настройки: 0–100	10	○
P04.25	Порог контроля колебаний двигателя 2	P04.25 Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03	30,00 Гц	○
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Без действия 1: Автоматический В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения экономии энергии.	0	○
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	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		8: Установка напряжения через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Установка напряжения через протокол связи Ethernet 10: Резерв 11: Установка напряжения через протокол связи PROFINET 12–17: Резерв 18: Задание аналоговой величины с панели управления (для моделей малой мощности)		
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Цифровая настройка напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана "Панель управления". Диапазон настройки: 0,0%–100,0%	100,0%	○
P04.29	Время подъема напряжения	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с минимального выходного напряжения до максимальной выходного напряжения.	5,0 с	○
P04.30	Время снижения напряжения	Время снижения напряжения означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты до минимального выходного напряжения. Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с	5,0 с	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Устанавливает нижний и верхний пределы выходного напряжения.	100,0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение	 <p>P04.31 Диапазон настройки: P04.32–100,0% (номинальное напряжение двигателя) P04.32 Диапазон настройки: 0,00 Гц–P04.31</p>	0,0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока при постоянной мощности	1,00–1,30	1,00	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P04.34	Ток втягивания 1 при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления VF синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, указанной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	20,0%	○
P04.35	Ток втягивания 2 при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления VF синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота выше частоты, указанной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	10,0%	○
P04.36	Порог частоты для переключения тока втягивания при управлении V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления VF синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки порогового значения частоты для переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P04.37	Коэффициент пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления VF синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	50	○
P04.38	Время интегрирования при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F синхронного двигателя	Действителен в режиме управления VF синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки интегрального коэффициента при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Диапазон настройки: 0–3000	30	○
P04.39	Предел выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току V/F	Действителен в режиме управления VF синхронного двигателя. Этот параметр используется для установки предела выхода при управлении в замкнутом контуре по реактивному току. Более высокое значение указывает на более высокое	8000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	синхронного двигателя	напряжение компенсации в замкнутом контуре по реактивному току V/F и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0–16000		
P04.40	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 1	0: Недействительно 1: Включено	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 настройки: 0,0–200,0%	120,0%	○
P04.42	Коэффициент пропорциональности 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 настройки: 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 настройки: 0–5000	150	○
P04.44	Начальная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	0,00–P04.50	10,00 Гц	○
P04.45	Выбор включения режима IF асинхронного двигателя 2	0: Недействительно 1: Включено	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 настройки: 0,0–200,0%	120,0%	○

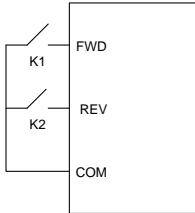
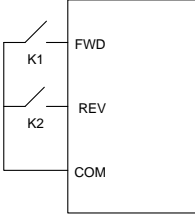
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P04.47	Коэффициент пропорциональности в режиме IF для асинхронного двигателя 2	Если для асинхронного двигателя 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности при управлении в замкнутом контуре по выходному току. Диапазон настройки: 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 настройки: 0–5000	150	○
P04.49	Начальная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	0,00–P04.51	10,00 Гц	○
P04.50	Конечная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 1	P04.44–P00.03	25,00 Гц	○
P04.51	Конечная точка частоты отключения режима IF для асинхронного двигателя 2	P04.49–P00.03	25,00 Гц	○
P04.52	Выбор режима энергосбережения VF	0: Максимальная эффективность 1: Оптимальный коэффициент мощности 2: МТРА	0	○
P04.53	Коэффициент усиления при энергосбережении	0,0%–400,0%	100,0	○
P04.54	Коэффициент компенсации угла энергосберегающего управления	40,0%–200,0% Примечание: Меньшее значение позволяет увеличить эффект энергосберегающего управления, но также снижает несущую способность при резких нагрузках.	80,0%	○

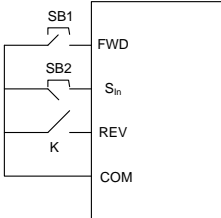
Группа P05 Входные клеммы

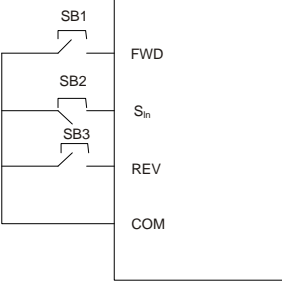
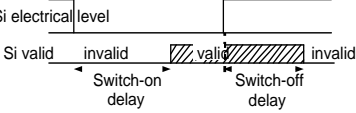
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P05.00	Выбор типа входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Выбор типа входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Дискретный вход HDIA Десятки: Резерв	0x00	☉
P05.01	Выбор функции клеммы S1	0: Нет функции 1: Вращение вперед	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 назад	7	☉
P05.04	Выбор функции клеммы S4 (можно выбрать только один из двух выходов S4 и Y1)	6: Остановка по инерции 7: Сброс неисправностей 8: Пауза в работе 9: Вход внешней неисправности 10: Увеличение задания частоты (UP)	0	☉
P05.05	Выбор функции клеммы HDIA	11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Очистка настройки увеличения/уменьшения частоты	0	☉
P05.06	Резерв			
P05.07	Резерв	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 PID 26: Пауза плавающей частоты 27: Сброс плавающей частоты 28: Сброс счетчика 29: Переключение между управлением скоростью и		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>крутящим моментом</p> <p>30: Отключение ускорения/замедления</p> <p>31: Срабатывание счетчика</p> <p>32: Резерв</p> <p>33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты</p> <p>34: Торможение постоянным током</p> <p>35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2</p> <p>36: Переход на управление с панели управления</p> <p>37: Переход на управление с клемм</p> <p>38: Переход на управление по протоколу связи</p> <p>39: Команда предварительного возбуждения</p> <p>40: Обнуление объема энергопотребления</p> <p>41: Поддержание объема энергопотребления</p> <p>42: Переключение источника задания верхнего предела крутящего момента на панель управления</p> <p>43–55: Резерв</p> <p>56: Аварийная остановка</p> <p>57–72: Резерв</p> <p>73: Запуск PID2</p> <p>74: Остановка PID2</p> <p>75: Пауза интегрирования PID2</p> <p>76: Пауза в управлении PID2</p> <p>77: Переключение полярности PID2</p> <p>78: Отключение HVAC (только в остановленном состоянии)</p> <p>79: Срабатывание сигнала «Пожар»</p> <p>80: Пауза в управлении PID1</p> <p>81: Пауза интегрирования PID1</p> <p>82: Переключение полярности PID1</p> <p>83: Срабатывание спящего режима</p> <p>84: Срабатывание выхода из спящего режима</p> <p>85: Ручной опрос</p> <p>86: Сигнал очистки насоса</p> <p>87: Верхний предел уровня воды во впускном бассейне</p> <p>88: Нижний предел уровня воды во впускном бассейне</p>		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		89: Уровень нехватки воды во впускном бассейне 90–95 Резерв 96: Ручной плавный запуск двигателя А 97: Ручной плавный запуск двигателя В 98: Ручной плавный запуск двигателя С 99: Ручной плавный запуск двигателя D 100: Ручной плавный запуск двигателя E 101: Ручной плавный запуск двигателя F 102: Ручной плавный запуск двигателя G 103: Ручной плавный запуск двигателя H 104: Двигатель А отключен 105: Двигатель В отключен 106: Двигатель С отключен 107: Двигатель D отключен 108: Двигатель E отключен 109: Двигатель F отключен 110: Двигатель G отключен 111: Двигатель H отключен		
P05.08	Выбор полярности входных клемм	Этот функциональный код используется для настройки полярности входной клеммы. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. 0x00–0x3F	0x00	○
P05.09	Время фильтрации дискретного входа	Используется для указания времени фильтрации выборки клемм S1–S4 и HDIA. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. 0,000–1,000 с	0,010 с	○
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x3F (0: Отключено, 1: Включено) Bit0: Виртуальная клемма S1 Bit1: Виртуальная клемма S2 Bit2: Виртуальная клемма S3 Bit3: Виртуальная клемма S4 Bit4: Виртуальная клемма HDIA Bit5: Резерв	0x00	◎
P05.11	Режим управления клемм	Используется для установки режима управления клеммами. 0: Двухпроводное управление 1, включение	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение																														
		<p>соответствует направлению. Этот режим является наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Вращение двигателя вперед и назад определяется командами клемм FWD и REV.</p>  <table border="1" data-bbox="629 347 797 561"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Running command</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Hold</td> </tr> </table> <p>1: Двухпроводное управление 2, включение не связано с направлением вращения. FWD, определенный при использовании этого режима, является разрешающей клеммой. Направление зависит от определенного состояния REV.</p>  <table border="1" data-bbox="629 730 797 944"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Running command</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> </table> <p>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}.</p>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stop	ON	ON	Reverse running		
FWD	REV	Running command																																
OFF	OFF	Stop																																
ON	OFF	Forward running																																
OFF	ON	Reverse running																																
ON	ON	Hold																																
FWD	REV	Running command																																
OFF	OFF	Stop																																
ON	OFF	Forward running																																
OFF	ON	Stop																																
ON	ON	Reverse running																																

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение																					
		 <p>Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:</p> <table border="1" data-bbox="400 507 819 837"> <thead> <tr> <th>S_{in}</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление</th> <th>Текущее направление</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Вращение вперед</td> <td>Вращение назад</td> </tr> <tr> <td>Вращение назад</td> <td>Вращение 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 rowspan="2">ON→OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Остановка с замедлением</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>S_{in}: Трехпроводное управление; FWD: Движение вперед; REV: Вращение назад 3: Трехпроводное управление 2. Этот режим определяет S_{in} как разрешающую клемму, команда запуска генерируется FWD или REV, а направление контролируется этими двумя клеммами. Во время работы клемма S_{in} должна быть замкнута, а клемма FWD или REV сигналом восходящего фронта генерирует сигнал для запуска и выбора направления; ПЧ останавливается при размыкании клеммы S_{in}.</p>	S _{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление	ON	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад	Вращение назад	Вращение вперед	ON	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед	Вращение вперед	Вращение назад	ON→OFF	ON	Остановка с замедлением		OFF		
S _{in}	REV	Предыдущее направление	Текущее направление																						
ON	OFF→ON	Вращение вперед	Вращение назад																						
		Вращение назад	Вращение вперед																						
ON	ON→OFF	Вращение назад	Вращение вперед																						
		Вращение вперед	Вращение назад																						
ON→OFF	ON	Остановка с замедлением																							
	OFF																								

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение																					
		 <table border="1" data-bbox="400 513 817 737"> <thead> <tr> <th>S_{in}</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>Вращение вперед</td> </tr> <tr> <td></td> <td>OFF</td> <td>Вращение вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>Вращение назад</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Вращение назад</td> </tr> <tr> <td>ON→OFF</td> <td></td> <td></td> <td>Остановка с замедлением</td> </tr> </tbody> </table> <p>S_{in}: Трехпроводное управление; FWD: Движение вперед; REV: Вращение назад</p> <p>Примечание: Для двухпроводного режима, когда клеммы FWD / REV действительны, а ПЧ останавливается из-за команды остановки, заданной другим источником, ПЧ не запускается снова после исчезновения команды остановки, даже если клеммы управления FWD / REV все еще действительны. Чтобы запустить ПЧ, необходимо снова запустить FWD/REV. Например, одноцикловую остановку ПЛК, остановку фиксированной длины и допустимую остановку STOP/RST во время управления с клемм (см. P07.04).</p>	S _{in}	FWD	REV	Направление движения	ON	OFF→ON	ON	Вращение вперед		OFF	Вращение вперед	ON	ON	OFF→ON	Вращение назад	OFF	Вращение назад	ON→OFF			Остановка с замедлением		
S _{in}	FWD	REV	Направление движения																						
ON	OFF→ON	ON	Вращение вперед																						
		OFF	Вращение вперед																						
ON	ON	OFF→ON	Вращение назад																						
	OFF		Вращение назад																						
ON→OFF			Остановка с замедлением																						
P05.12	Время задержки включения клеммы S1	Функциональный код определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой входной клеммы при ее	0,000 с	○																					
P05.13	Время задержки отключения клеммы S1	включении и отключении.	0,000 с	○																					
P05.14	Время задержки включения клеммы S2		0,000 с	○																					

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P05.15	Время задержки отключения клеммы S2	<p>Диапазон настройки: 0,000–50,000 с</p> <p>Примечание: После запуска виртуальных клемм состояние клемм может быть изменено только в режиме связи. Адрес связи - 0x200A.</p>	0,000 с	○
P05.16	Время задержки включения клеммы S3		0,000 с	○
P05.17	Время задержки отключения клеммы S3		0,000 с	○
P05.18	Время задержки включения клеммы S4		0,000 с	○
P05.19	Время задержки отключения клеммы S4		0,000 с	○
P05.20	Время задержки включения клеммы HDIA		0,000 с	○
P05.21	Время задержки отключения клеммы HDIA		0,000 с	○
P05.22–P05.23	Резерв			
P05.24	Нижний предел AI1	<p>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.</p> <p>При аналоговом входе в качестве входа тока, ток 0–20 мА соответствует напряжению 0–10 В.</p> <p>В различных условиях использования номинальное значение, соответствующее 100,0% аналоговой настройки, может отличаться. Пожалуйста, обратитесь к описанию каждого отдельного применения для подробностей.</p>	0,00 В	○
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1		0,0%	○
P05.26	Верхний предел AI1		10,00 В	○
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100,0%	○
P05.28	Время входного фильтра AI1		0,030 с	○
P05.29	Нижний предел AI2		-10,00 В	○
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		-100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P05.31	Среднее значение 1 AI2	<p>На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек:</p>	0,00 В	○
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2		0,0%	○
P05.33	Среднее значение 2 AI2		0,00 В	○
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2		0,0%	○
P05.35	Верхний предел AI2		10,00 В	○
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		100,0%	○
P05.37	Время входного фильтра AI2	<p>Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа.</p> <p>Примечание: 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.</p> <p>P05.24 Диапазон настройки: 0,00В–P05.26 P05.25 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P05.26 Диапазон настройки: P05.24–10,00В P05.27 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P05.28 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P05.29 Диапазон настройки: -10,00В–P05.31 P05.30 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P05.31 Диапазон настройки: P05.29–P05.33 P05.32 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P05.33 Диапазон настройки: P05.31–P05.35 P05.34 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P05.35 Диапазон настройки: P05.33–10,00В P05.36 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P05.37 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с</p>	0,030 с	○
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	<p>0: Вход задания частоты</p> <p>1: Резерв</p> <p>2: Резерв</p>	0	◎

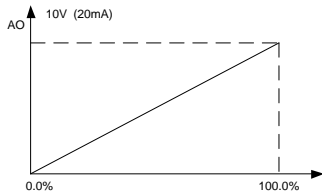
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0,000кГц–P05.41	0,000 кГц	○
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300,0%–300,0%	0,0%	○
P05.41	Верхний предел частоты HDIA	P05.39–50,000 кГц	50,000 кГц	○
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300,0%–300,0%	100,0%	○
P05.43	Время входного фильтра частоты HDIA	0,000–10,000 с	0,030 с	○
P05.44– P05.49	Резерв			
P05.50	Выбор типа входного сигнала AI1	0: Тип напряжения 1: Тип тока Примечание: Если тип входного сигнала - токовый, перемычка AI-I на плате управления должна быть закорочена.	0	◎
P05.51– P05.52	Резерв			
P05.53	Аналоговый нижний предел панели	0,00В–P05.54	0,00 В	○
P05.54	Соответствующая настройка аналогового нижнего предела панели	-300,0%–300,0%	0,0%	○
P05.55	Аналоговый верхний предел панели	P05.56–10,00В	10,00 В	○
P05.56	Соответствующая настройка аналогового верхнего предела панели	-300,0%–300,0%	100,0%	○
P05.57	Время фильтрации аналогового входа панели	0,000–10,000 с	0,030 с	○

Группа P06 Выходные клеммы

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P06.00	Резерв			
P06.01	Выбор выхода Y1	0: Недействительно	0	○
P06.02	Резерв	1: В работе	0	○
P06.03	Выбор выхода реле RO1	2: Вращение вперед 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: Внешняя неисправность активна 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 PROFINET 35: Резерв 36: Завершение переключения управления скоростью/положением	1	○
P06.04	Выбор выхода реле RO2		5	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение								
		37: Достижение любой частоты 38–47: Резерв 48: Режим «Пожар» активирован 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: Индикация запуска с резервным давлением 55: Индикация нехватки воды во впускном бассейне 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										
P06.05	Выбор полярности 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 border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Bit3</td> <td style="text-align: center;">Bit2</td> <td style="text-align: center;">Bit1</td> <td style="text-align: center;">Bit0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Резерв</td> <td style="text-align: center;">RO1</td> <td style="text-align: center;">Резерв</td> <td style="text-align: center;">Y1</td> </tr> </table> Диапазон настройки: 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.	0,000 с	○								
P06.07	Время задержки выключения Y1		0,000 с	○								
P06.08–P06.09	Резерв											
P06.10	Время задержки включения реле RO1		0,000 с	○								
P06.11	Время задержки отключения реле RO1	Диапазон настройки: 0,000–50,000 с Примечание: P06.08 и P06.09 действительны только тогда, когда P06.00=1.	0,000 с	○								
P06.12	Резерв											

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P06.13	Резерв			
P06.14	Выбор выхода АО1	0: Рабочая частота 1: Заданная частота 2: Задание частоты ramпы 3: Рабочая скорость вращения (10 В соответствует скорости, 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)	0	○
P06.15	Выбор выхода АО0	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 (0–10В/0–20 мА) 11: Входное значение AI2 (0–10 В) 12: Входное значение AI3 (0–10В/0–20 мА) 13: Входное значение HDIA (0,00–50,00 кгц)	0	○
P06.16	Резерв	14: Значение настройки 1 Modbus (0–1000) 15: Значение настройки 2 Modbus (0–1000) 16: Значение настройки 1 PROFIBUS/CANopen (0–1000) 17: Значение настройки 2 PROFIBUS/CANopen (0–1000) 18: Значение настройки 1 Ethernet (0–1000) 19: Значение настройки 2 Ethernet (0–1000) 20: Резерв 21: Значение настройки 1 PROFINET (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)		

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		27: Значение настройки 2 PROFINET (0–1000) 28: С_АO1 (резерв) 29: С_АO2 (резерв) 30: Рабочая скорость вращения (10 В соответствует 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 38–47: Резерв		
P06.17	Нижний выходной предел АO1	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.	0,0%	<input type="radio"/>
P06.18	Нижний предел соответствует выходу АO1	Когда аналоговый выход представляет собой выход тока, ток 1 мА эквивалентен напряжению 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.	0,00 В	<input type="radio"/>
P06.19	Верхний выходной предел АO1		100,0%	<input type="radio"/>
P06.20	Верхний предел соответствует выходу АO1		10,00 В	<input type="radio"/>
P06.21	Время фильтрации выхода АO1	 <p>P06.17 Диапазон настройки: -300,0%–P06.19 P06.18 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P06.19 Диапазон настройки: P06.17–300,0% P06.20 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P06.21 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с</p>	0,000 с	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P06.22	Нижний выходной предел АОО	-300,0%–P06.23	0,0%	<input type="radio"/>
P06.23	Нижний предел соответствует выходу АОО	0,0–10,00 В	0,00 В	<input type="radio"/>
P06.24	Верхний выходной предел АОО	P06.35–300,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P06.25	Верхний предел соответствует выходу АОО	0,0–10,00 В	10,00 В	<input type="radio"/>
P06.26	Время фильтрации выхода АОО	0,000–10,000 с	0,000 с	<input type="radio"/>
P06.27–P06.32	Резерв			
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	0–P00.03	1,00 Гц	<input type="radio"/>
P06.34	Время обнаружения достижения частоты	0,0–3600,0 с	0,5 с	<input type="radio"/>

Группа P07 Человеко-машинный интерфейс

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P07.00	Пароль пользователя	<p>0–65535</p> <p>Установите любое ненулевое число, и функция защиты паролем вступит в силу.</p> <p>00000: очищает предыдущее значение пароля пользователя и отключает функцию защиты паролем.</p> <p>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.</p> <p>После выхода из интерфейса редактирования функциональных кодов функция защиты паролем включается в течение 1 минуты. Если защита</p>	0	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		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. Примечание: Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.		
P07.01	Копирование функциональных 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: 0x00–0x27 Единицы: Выбор функции клавиши QUICK/JOG 0: Нет функции 1: Толчковый режим 2: Резерв 3: Переключение вращения вперед / назад 4: Очистка настройки UP/DOWN 5: Остановка по инерции 6: Последовательное переключение методов выполнения команд 7: Резерв Десятки: Резерв	0x01	⊙
P07.03	Выбор последовательности переключения каналов управления с помощью клавиши QUICK	Когда P07.02=6, установите последовательность переключения каналов управления, нажав эту клавишу. 0: Управление с панели → управление с клемм → управление по протоколу связи 1: Управление с панели ←→ управление с клемм	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		2: Управление с панели ←→ управление по протоколу связи 3: Управление с клемм ←→ управление по протоколу 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 с панели 1: Действительно для управления с панели И КЛЕММ 2: Действительно для управления от панели и протоколов связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор параметра отображения состояния работы 1	0x0000–0xFFFF Bit0: Рабочая частота (горит "Гц") Bit1: Заданная частота (мигает "Гц") Bit2: Напряжение шины (горит "В") Bit3: Выходное напряжение (горит "В") Bit4: Выходной ток (горит "А") Bit5: Рабочая скорость вращения (горит "об/мин") Bit6: Выходная мощность (горит "%") Bit7: Выходной крутящий момент (горит "%") Bit8: Установленное значение PID (мигает "%") Bit9: Значение обратной связи PID (горит "%") Bit10: Состояние входных клемм Bit11: Состояние выходных клемм Bit12: Значение настройки крутящего момента (горит "%") Bit13: Значение подсчета импульсов Bit14: Процент перегрузки двигателя (горит "%") Bit15: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости	0x03FF	○
P07.06	Выбор параметра отображения состояния работы 2	0x0000–0xFFFF Bit0: Аналоговая величина A11 (горит "В") Bit1: Аналоговая величина A12 (горит "В") Bit2: Аналоговая величина A13 (горит "В") Bit3: Частота высокоскоростного импульса HDIA Bit4: Резерв Bit5: Процент перегрузки ПЧ (горит "%") Bit6: Установленное значение частоты рампы (горит	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		"Гц") Bit7: Линейная скорость Bit8: Входящий переменный ток линии Bit9: Верхний предел частоты Bit10: Аналоговая величина AI0 (горит "B") Bit11-bit15: Резерв		
P07.07	Выбор параметров отображения в состоянии остановки	0x0000–0xFFFF Bit0: Заданная частота (горит "Гц", медленно мигает "частота") Bit1: Напряжение шины (горит "B") Bit2: Состояние входных клемм Bit3: Состояние выходных клемм Bit4: Установленное значение PID (мигает "%") Bit5: Значение обратной связи PID (горит "%") Bit6: Значение настройки крутящего момента (горит "%") Bit7: Аналоговая величина AI1 (горит "B") Bit8: Аналоговая величина AI2 (горит "B") Bit9: Аналоговая величина AI3 (горит "B") 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 "B")	0x00FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0,01–10,00 Частота отображения = Рабочая частота × P07.08	1,00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости вращения	0,1–999,9% Механическая скорость вращения = 120 × Отображаемая рабочая частота × P07.09 ÷ Пары полюсов двигателя	100,0%	○
P07.10	Коэффициент отображения линейной скорости	0,1–999,9% Линейная скорость=механическая скорость вращения×P07.10	1,0%	○
P07.11	Температура выпрямительного моста	-20,0 –120,0°C		●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P07.12	Температура инверторного модуля	-20,0–120,0°C		●
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1,00–655,35		●
P07.14	Совокупное время работы устройства	0–65535 ч		●
P07.15	Старший бит объема энергопотребления ПЧ	Используется для отображения объема энергопотребления ПЧ.		●
P07.16	Младший бит объема энергопотребления ПЧ	Объем энергопотребления ПЧ=P07.15*1000+P07.16 P07.15 Диапазон настройки: 0–65535 кВтч (*1000) P07.16 Диапазон настройки: 0,0–999,9 кВтч		●
P07.17	Резерв			
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0,4–3000,0 кВт	Зависит от модели	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50–1200 В	Зависит от модели	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0,1–6000,0 А	Зависит от модели	●
P07.21	Заводской штрих-код 1	0x0000–0xFFFF		●
P07.22	Заводской штрих-код 2	0x0000–0xFFFF		●
P07.23	Заводской штрих-код 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.24	Заводской штрих-код 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.25	Заводской штрих-код 3	0x0000–0xFFFF		●
P07.26	Заводской штрих-код 4	0x0000–0xFFFF		●
P07.27	Тип текущей неисправности	0: Нет неисправности		●
P07.28	Тип предыдущей неисправности 1	1: Защита фазы U блока инвертора (OUt1) 2: Защита фазы V блока инвертора (OUt2) 3: Защита фазы W блока инвертора (OUt3)		●
P07.29	Тип предыдущей неисправности 2	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2)		●
P07.30	Тип предыдущей неисправности 3	6: Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью (OC3)		●
P07.31	Тип предыдущей неисправности 4	7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение при замедлении (OV2)		●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P07.32	Тип предыдущей неисправности 5	9: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (OV3) 10: Пониженное напряжение шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Потеря фазы на входе (SPI) 14: Потеря фазы на выходе (SPO) 15: Перегрев выпрямительного модуля (OH1) 16: Перегрев инверторного модуля (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка протокола связи 485 (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автонастройки двигателя (TE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Обрыв обратной связи PID (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Достижение времени работы (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 1 (ETH1) 33: Короткое замыкание на землю 2 (ETH2) 34: Неисправность отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность регулировки (STo) 36: Недогрузка (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)		●

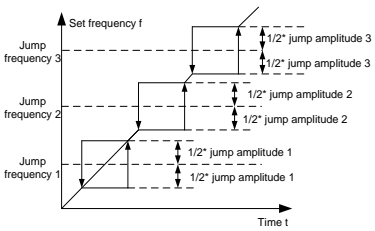
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		62: Резерв 63: Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 1 (C1-Er) 64: Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 2 (C2-Er) 65: Резерв 66: Истечение времени ожидания связи EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Истечение времени ожидания связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего и ведомого устройств (S-Err) 70–72: Резерв 73: Неисправность при замерзании 74: Заклинивание 75: Неисправность сухого хода 76–79: Резерв		
P07.33	Рабочая частота при текущей неисправности	0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.34	Задание частоты ramпы при текущей неисправности	0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при текущей неисправности	0–1200 В	0 В	●
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности	0,0–6300,0А	0,0 А	●
P07.37	Напряжение шины при текущей неисправности	0,0–2000,0В	0,0 В	●
P07.38	Максимальная температура при текущей неисправности	-20,0–120,0°C	0,0°C	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.41	Рабочая частота при предыдущей неисправности 1	0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.42	Задание частоты рампы при предыдущей неисправности 1	0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 1	0–1200 В	0 В	●
P07.44	Выходной ток при предыдущей неисправности 1	0,0–6300,0А	0,0 А	●
P07.45	Напряжение шины при предыдущей неисправности 1	0,0–2000,0В	0,0 В	●
P07.46	Температура при предыдущей неисправности 1	-20,0–120,0°C	0,0°C	●
P07.47	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.48	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Рабочая частота при предыдущей неисправности 2	0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P07.50	Задание частоты рампы при предыдущей неисправности 2	0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при предыдущей неисправности 2	0–1200 В	0 В	●
P07.52	Выходной ток при предыдущей неисправности 2	0,0–6300,0А	0,0 А	●
P07.53	Напряжение шины при предыдущей неисправности 2	0,0–2000,0В	0,0 В	●
P07.54	Температура при предыдущей неисправности 2	-20,0–120,0°С	0,0°С	●
P07.55	Состояние входной клеммы при предыдущей неисправности 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Состояние выходной клеммы при предыдущей неисправности 2	0x0000–0xFFFF	0x0000	●

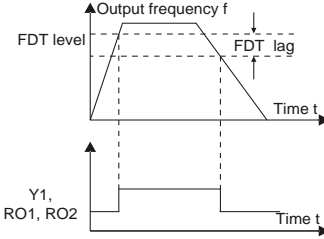
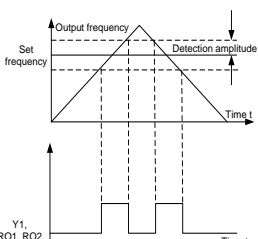
Группа P08 Расширенные функции

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P08.00	Время ускорения 2	Для получения подробной информации см. P00.11 и P00.12. В серии Goodrive270 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 настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.01	Время замедления 2		Зависит от модели	○
P08.02	Время ускорения 3		Зависит от модели	○
P08.03	Время замедления 3		Зависит от модели	○
P08.04	Время ускорения 4		Зависит от модели	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P08.05	Время замедления 4		Зависит от модели	○
P08.06	Рабочая частота толчкового режима	Используется для определения установленной частоты при толчковом режиме. Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	5,00 Гц	○
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).	Зависит от модели	○
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 настройки: 0,0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P08.09	Частота скачка 1	Когда задание частоты находится в пределах диапазона частоты скачка, ПЧ будет работать на границе частоты скачка.	0,00 Гц	○
P08.10	Амплитуда частоты скачка 1		0,00 Гц	○
P08.11	Частота скачка 2	Через настройку частоты скачка ПЧ избегает механического резонансного пункта нагрузки. ПЧ поддерживает настройку трех точек частоты скачка.	0,00 Гц	○
P08.12	Амплитуда частоты скачка 2		0,00 Гц	○
P08.13	Частота скачка 3	Если для точек частоты скачка установлено значение 0, эта функция недействительна.	0,00 Гц	○
P08.14	Амплитуда частоты скачка 3	 <p>Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)</p>	0,00 Гц	○
P08.15	Амплитуда плавающей частоты	0,0–100,0%	0,0%	○
P08.16	Амплитуда частоты внезапного скачка	0,0–50,0%	0,0%	○
P08.17	Время нарастания плавающей частоты	0,1–3600,0 с	5,0 с	○
P08.18	Время падения плавающей частоты	0,1–3600,0 с	5,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P08.19	Частота переключения времени ускорения/замедления Частота	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота) 0,00 Гц; Без переключения Если частота превышает P08.19, переключитесь на время ускорения/замедления 2.	0,00 Гц	○
P08.20	Начало управления падением Точка частоты	0,00–50,00 Гц	2,00 Гц	○
P08.21	Опорная частота времени ускорения/замедления Частота	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 частоты	0: Два знака после запятой 1: Один знак после запятой	0	○
P08.24	Количество знаков после запятой для линейной скорости	0: Без десятичной запятой 1: Один знак после запятой 2: Два знака после запятой 3: Три знака после запятой	0	○
P08.25	Установленное значение записи	P08.26–65535	0	○
P08.26	Указанное значение записи	0–P08.25	0	○
P08.27	Установленное время работы	0–65535 мин	0 мин	○
P08.28	Количество автоматических сбросов неисправностей	Количество автоматических сбросов неисправностей: когда ПЧ использует автоматический сброс неисправностей, он используется для установки количества раз автоматического сброса ошибок. Когда количество раз непрерывного сброса превышает заданное значение, ПЧ сообщает о неисправности и останавливается.	0	○
P08.29	Настройка интервала автоматического сброса неисправности	Интервал автоматического сброса неисправности:	1,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		интервал времени с момента возникновения неисправности до момента вступления в силу автоматического сброса неисправности. Если в течение 600 секунд после запуска ПЧ не произошло никаких сбоев, количество раз автоматического сброса ошибок сбрасывается. P08.28 Диапазон настройки: 0–10 P08.29 Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с		
P08.30	Коэффициент падения частоты при регулировании падения	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 настройки: 0,00–50,00 Гц	0,00 Гц	○
P08.31	Выбор канала переключения между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Выбор канала переключения 0: Переключение с клемм 1: Переключение через протокол связи Modbus 2: Переключение через протокол связи PROFIBUS/CANopen 3: Переключение через протокол связи Ethernet 4: Установка через протокол связи PROFINET Десятки: Выбор необходимости переключения во время работы 0: Невозможно переключиться во время работы 1: Возможно переключиться во время работы	0x00	◎
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 недействительным только тогда, когда выходная частота уменьшается до значения ниже частоты, соответствующей (электрический уровень FDT — значение обнаружения запаздывания FDT). Конкретная форма сигнала показана ниже:	50,00 Гц	○
P08.33	Значение обнаружения запаздывания FDT1		5,0%	○
P08.34	Значение обнаружения электрического уровня FDT2		50,00 Гц	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P08.35	Значение обнаружения запаздывания FDT2	 <p>P08.32 Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)</p> <p>P08.33 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (Электрический уровень FDT1)</p> <p>P08.34 Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)</p> <p>P08.35 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (Электрический уровень FDT2)</p>	5,0%	○
P08.36	Значение обнаружения достижения частоты	<p>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.</p>  <p>Диапазон настройки: 0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)</p>	0,00 Гц	○
P08.37–P08.38	Резерв			
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	<p>0x0000–0x0041</p> <p>Единицы: Режим работы</p> <p>0: Нормальный рабочий режим</p> <p>1: После включения питания вентилятор работает</p>	0x0100	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		непрерывно Десятки: Резерв Сотни: 0: Максимальная скорость ветра 1: Автоматическая настройка Тысячи: Резерв		
P08.40	Выбор широко-импульсной модуляции (ШИМ)	0x0000–0x1121 Единицы: Выбор режима ШИМ 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 режима компенсации мертвой зоны 0: Режим компенсации 1 1: Режим компенсации 2 Тысячи: Выбор режима загрузки ШИМ 0: Прерывистая загрузка 1: Нормальная загрузка	0x1101	◎
P08.41	Выбор перемодуляции	0x00–0x1111 Единицы: 0: Перемодуляция недействительна 1: Перемодуляция действительна Десятки: 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная перемодуляция Сотни: Выбор предела несущей частоты 0: С ограничением 1: Без ограничения Тысячи: Выбор компенсации выходного напряжения 0: Без компенсации 1: С компенсацией	1000	◎
P08.42	Настройка цифрового	0x0000–0x1223	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	управления с панели управления	<p>Единицы LED:</p> <p>0: Для управления можно использовать клавишу \wedge/\vee и цифровой потенциометр</p> <p>1: Допустима настройка только клавишей \wedge/\vee</p> <p>2: Допустима настройка только цифровым потенциометром</p> <p>3: Ни клавиша \wedge/\vee, ни цифровой потенциометр не могут использоваться для управления</p> <p>Десятки LED: Выбор регулятора частоты</p> <p>0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0</p> <p>1: Все срежимы частоты действительны</p> <p>2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим</p> <p>Сотни LED: Выбор действия при остановке</p> <p>0: Настройка действительна</p> <p>1: Действительно во время работы, очищается после остановки</p> <p>2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки</p> <p>Тысячи LED: Интегральная функция с помощью клавиши \wedge/\vee и цифрового потенциометра</p> <p>0: Интегральная функция недействительна</p> <p>1: Интегральная функция действительна</p>		
P08.43	Цифровой потенциометр панели управления Скорость интегрирования	0,01–10,00 с	0,10 с	○
P08.44	Настройка управления с клемм UP/DOWN	<p>0x000–0x221</p> <p>Единицы: Выбор регулятора частоты</p> <p>0: Настройка клемм UP/DOWN действительна</p> <p>1: Настройка клемм UP/DOWN недействительна</p> <p>Десятки: Выбор регулятора частоты</p> <p>0: Действителен только, когда P00.06=0 или P00.07=0</p> <p>1: Все срежимы частоты действительны</p> <p>2: Недействительно для многоскоростного режима, когда приоритет отдается скорости с несколькими клеммами</p>	0x000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		Сотни: Выбор действия при остановке 0: Настройка действительна 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды остановки		
P08.45	Приращение частоты клеммы UP Скорость интегрирования	0,01–50,00 Гц/с	0,50 Гц/с	○
P08.46	Частота клеммы DOWN Скорость интегрирования	0,01–50,00 Гц/с	0,50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия при отключении питания при сокращении двигателя	0x000–0x111 Единицы: во время настройки частоты с помощью цифровых сигналов 0: Сохранение настройки при отключении питания 1: Сброс настройки при отключении питания Десятки: Выбор действия при отключении питания во время настройки частоты через протокол связи Modbus 0: Сохранение настройки при отключении питания 1: Сброс настройки при отключении питания Сотни: Выбор действия при отключении питания во время настройки частоты с помощью через протокол связи DP 0: Сохранение настройки при отключении питания 1: Сброс настройки при отключении питания	0x000	○
P08.48	Старший бит начального значения объема энергопотребления	Определяет начальное значение объема энергопотребления.	0 кВт/ч	○
P08.49	Младший бит начального значения объема энергопотребления	Начальное значение объема энергопотребления=P08.48*1000+ P08.49 P08.48 Диапазон настройки: 0–59999 кВтч (к) P08.49 Диапазон настройки: 0,0–999,9 кВтч	0,0 кВт/ч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Используется для торможения магнитным потоком. 0: Недействительно 100–150: чем выше коэффициент, тем сильнее торможение.	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>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.</p> <p>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:</p> <p>Торможение выполняется сразу после подачи команды остановки. Торможение можно начать, не дожидаясь ослабления магнитного потока.</p> <p>Улучшается эффект охлаждения двигателя. Во время торможения магнитным потоком ток статора двигателя увеличивается, а ток ротора нет. Охлаждение статора более эффективно, чем охлаждение ротора.</p>		
P08.51	Входной коэффициент мощности ПЧ	Этот функциональный код используется для настройки отображаемого значения тока на стороне входа переменного тока. 0,00–1,00	0,56	○
P08.52	Резерв			
P08.53	Верхнее предельное значение смещения частоты при управлении крутящим моментом	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота) Примечание: Действительно только при управлении крутящим моментом	0,00 Гц	○
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	Изменение несущей частоты в зависимости от температуры	0: Отключено 1: Включено Примечание: Когда ПЧ обнаруживает, что температура радиатора превышает номинальную	1	○

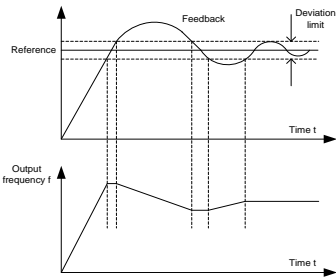
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		температуру, он автоматически уменьшает несущую частоту, чтобы снизить повышение температуры. Когда температура ПЧ снижается до заданного значения, несущая частота восстанавливается до заданного значения. Эта функция может снизить вероятность подачи сигнала тревоги о перегреве ПЧ.		
P08.56	Температурная точка снижения несущей частоты	40,0–80,0°C	65,0°C	○
P08.57	Время ожидания снижения несущей частоты	0–30 мин	10	○
P08.58	Время задержки потери фазы на выходе во время работы	0,0–360,0 с Примечание: Когда время выполнения превышает время задержки, ПЧ обнаруживает потерю фазы на выходе.	5,0 с	○

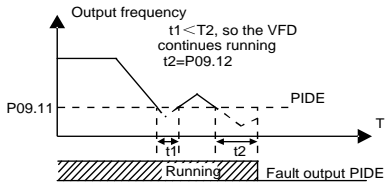
Группа P09 Управление PID

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P09.00	Выбор источника установка PID	Когда выбор команды 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. 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: Многоступенчатая установка 6: Установка через протокол связи Modbus 7: Установка через протокол связи PROFIBUS/CANopen 8: Установка через протокол связи Ethernet 9: Резерв 10: Задание верхнего предела частоты через	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>протокол связи PROFINET</p> <p>Настройка процесса PID осуществляется в относительных значениях, где 100% настройки соответствует 100% сигнала обратной связи контролируемой системы.</p> <p>Система всегда выполняет расчеты в относительных значениях (0–100,0%).</p>		
P09.01	Установка значения PID	<p>Параметр является обязательным, когда P09.00=0.</p> <p>Базовым значением параметра является обратная связь системы.</p> <p>Диапазон настройки: -100,0%–100,0%</p>	0,0%	○
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	<p>Используйте этот параметр для выбора канала обратной связи PID.</p> <p>0: Обратная связь через аналоговую величину AI1</p> <p>1: Обратная связь через аналоговую величину AI2</p> <p>2: Обратная связь через аналоговую величину AI3</p> <p>3: Обратная связь через высокоскоростной импульс HDIA</p> <p>4: Обратная связь через протокол связи Modbus</p> <p>5: Обратная связь через протокол связи PROFIBUS/CANopen</p> <p>6: Обратная связь через протокол связи Ethernet</p> <p>7: Резерв</p> <p>8: Обратная связь через протокол связи PROFINET</p> <p>Примечание: Опорный канал и канал обратной связи не могут перекрываться, в противном случае PID-регулятор не подлежит эффективному управлению.</p>	0	○
P09.03	Выбор выходных характеристик PID	<p>0: Положительный выход PID: Когда сигнал обратной связи превышает установленное значение PID, выходная частота ПЧ будет уменьшаться, чтобы сбалансировать PID. Например, управление натяжением PID при намотке.</p> <p>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.</p>	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P09.04	Пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	Эта функция настройки применима для пропорционального коэффициента усиления P входа PID. Определяет силу регулирования всего PID-регулятора. Чем больше P, тем больше сила регулирования. Этот параметр равен 100, что означает, что при отклонении в 100% между обратной связью PID и установленным значением, регулирование выходной частоты PID-регулятором будет максимальным (игнорируя интегральное и дифференциальное действие). Диапазон настройки: 0,00–100,00	1,80	○
P09.05	Время интегрирования (Ti)	Определяет скорость интегральной регулировки PID-регулятора по отклонению между обратной связью PID и установленным значением. 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 интегрирования, тем выше интенсивность регулирования. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	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 установленным 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 время дифференцирования, тем выше интенсивность регулирования. Диапазон настройки: 0,00–10,00 с	0,00 с	○
P09.07	Период дискретизации (T)	Это относится к периоду дискретизации обратной связи, в течение которого регулятор вычисляется	0,001 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>один раз за каждый период дискретизации. Чем больше период дискретизации, тем медленнее отклик.</p> <p>Диапазон настройки: 0,001–10,000 с</p>		
P09.08	Предел отклонения управления PID	<p>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.</p>  <p>Диапазон настройки: 0,0–100,0%</p>	0,0%	○
P09.09	Верхний предел выхода PID	Используется для настройки верхнего и нижнего предела выходного значения PID-регулятора.	100,0%	○
P09.10	Нижний предел выхода PID	<p>100,0% соответствует максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31)</p> <p>P09.09 Диапазон настройки: P09.10–100,0%</p> <p>P09.10 Диапазон настройки: -100,0%–P09.09</p>	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 обнаружения обрыва обратной связи		1,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		 <p>P09.11 Диапазон настройки: 0,0–100,0%</p> <p>P09.12 Диапазон настройки: 0,0–3600,0 с</p>		
P09.13	Выбор PID-регулятора	<p>0x0000–0x1111</p> <p>Единицы:</p> <p>0: При достижении верхнего и нижнего предела частоты продолжается интегральная регулировка</p> <p>1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего и нижнего предела частоты</p> <p>Десятки:</p> <p>0: Совпадает с основным установленным направлением</p> <p>1: Противоположно основному установленному направлению</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Ограничение по максимальной частоте</p> <p>1: Ограничение по частоте A</p> <p>Тысячи:</p> <p>0: Частота A+B. Буферизация источника частоты A недоступна.</p> <p>1: Частота A+B. Буферизация источника частоты A доступна. Значение ускорения/замедления определяется по времени ускорения P08.04 4.</p>	0x0001	○
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	<p>0,00–100,00</p> <p>Точка переключения низких частот: 5,00 Гц, порог высокочастотного переключения: 10,00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина - это линейная интерполяция между двумя точками</p>	1,00	○
P09.15	Время ускорения/замедления команды PID	0,0–1000,0 с	0,0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода PID	0,000–10,000 с	0,000 с	○
P09.17	Резерв			

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P09.18	Низкочастотное время интегрирования (Ti)	0,00–10,00 с	0,90 с	○
P09.19	Низкочастотное время дифференцирования (Td)	0,00–10,00 с	0,00 с	○
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров PID	0,00–P09.21	5,00 Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров PID	P09.20–P00.04	10,00 Гц	○

Группа P10 ПЛК и многоступенчатая скорость

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
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: -100,0–100,0%. Установка частоты 100,0%	0,0%	○
P10.03	Продолжительность работы шага 0	соответствует максимальной выходной частоте (P00.03).	0,0 с (мин)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	Диапазон настройки для продолжительности работы шагов 0–15: 0,0–6553,5с (мин). Единица измерения	0,0%	○
P10.05	Продолжительность	времени определяется P10.37.	0,0 с (мин)	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	работы шага 1	Если выбран простой запуск ПЛК, установите		
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	P10.02–P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время выполнения каждого шага.	0,0%	○
P10.07	Продолжительность работы шага 2	Примечание: Знак многоступенчатой скорости определяет направление работы простого ПЛК.	0,0 с (мин)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	Отрицательное значение означает обратный ход.	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		0,0 с (мин)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5		При выборе многоступенчатого скоростного режима многоступенчатая скорость находится в пределах от $-f_{max}$ – f_{max} , и ее можно устанавливать непрерывно.	0,0%
P10.13	Продолжительность работы шага 5	Запуск/остановка работы с многоступенчатой скоростью также определяется P00.01.	0,0 с (мин)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	ПЧ серии Goodrive270 поддерживает настройку до 16 скоростей, которые задаются комбинированием	0,0%	○
P10.15	Продолжительность работы шага 6	многоступенчатых клемм 1-4 (устанавливаются с помощью S-клеммы, соответствующие	0,0 с (мин)	○
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	функциональные коды P05.01–P05.06). Каждая комбинация соответствует многоступенчатой	0,0%	○
P10.17	Продолжительность работы шага 7	скорости от 0 до 15.	0,0 с (мин)	○
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0,0%	○
P10.19	Продолжительность работы шага 8		0,0 с (мин)	○
P10.20	Многоступенчатая скорость 9		0,0%	○
P10.21	Продолжительность работы шага 9		0,0 с (мин)	○
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	Когда клеммы 1-4 выключены, режим ввода частоты устанавливается P00.06илиP00.07. Если одна из	0,0%	○
P10.23	Продолжительность работы шага 10	клемм 1, 2, 3 или 4 включена, то установка частоты будет соответствовать многоступенчатой скорости.	0,0 с (мин)	○
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	То есть приоритет установки частоты с помощью	0,0%	○

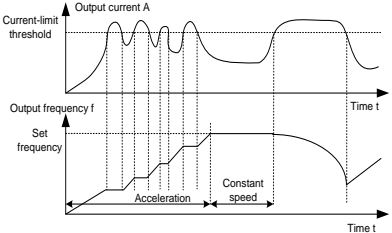
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение																																																																																																																																
P10.25	Продолжительность работы шага 11	многоступенчатой скорости выше, чем приоритет установки 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:	0,0 с (мин)	○																																																																																																																																
P10.26	Многоступенчатая скорость 12		0,0%	○																																																																																																																																
P10.27	Продолжительность работы шага 12		0,0 с (мин)	○																																																																																																																																
P10.28	Многоступенчатая скорость 13		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	0,0%	○																																																																																																																															
P10.29	Продолжительность работы шага 13		Шаг 0 1 2 3 4 5 6 7	0,0 с (мин)	○																																																																																																																															
P10.30	Многоступенчатая скорость 14		Клемма 1 OFF ON OFF ON OFF ON OFF ON Клемма 2 OFF OFF ON ON OFF OFF ON ON Клемма 3 OFF OFF OFF OFF ON ON ON ON Клемма 4 ON ON ON ON ON ON ON ON	0,0%	○																																																																																																																															
P10.31	Продолжительность работы шага 14		Шаг 8 9 10 11 12 13 14 15	0,0 с (мин)	○																																																																																																																															
P10.32	Многоступенчатая скорость 15			0,0%	○																																																																																																																															
P10.33	Продолжительность работы шага 15			0,0 с (мин)	○																																																																																																																															
P10.34	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 0–7 ПЛК		Описание выглядит следующим образом:	0x0000	○																																																																																																																															
P10.35	Выбор времени ускорения/замедления ступеней 8–15 ПЛК	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Функциональный код</th> <th colspan="2">Двоичный разряд</th> <th rowspan="2">Шаг</th> <th>Время ускорения/замедления 1</th> <th>Время ускорения/замедления 2</th> <th>Время ускорения/замедления 3</th> <th>Время ускорения/замедления 4</th> </tr> <tr> <th>Bit1</th> <th>Bit0</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">P10.34</td> <td>Bit1</td> <td>Bit0</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit3</td> <td>Bit2</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit5</td> <td>Bit4</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit7</td> <td>Bit6</td> <td>3</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit9</td> <td>Bit8</td> <td>4</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td rowspan="9">P10.35</td> <td>Bit11</td> <td>Bit10</td> <td>5</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit13</td> <td>Bit12</td> <td>6</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit15</td> <td>Bit14</td> <td>7</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit1</td> <td>Bit0</td> <td>8</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit3</td> <td>Bit2</td> <td>9</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit5</td> <td>Bit4</td> <td>10</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit7</td> <td>Bit6</td> <td>11</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit9</td> <td>Bit8</td> <td>12</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit11</td> <td>Bit10</td> <td>13</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit13</td> <td>Bit12</td> <td>14</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Bit15</td> <td>Bit14</td> <td>15</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>10</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table> <p>Выберите соответствующее время ускорения и замедления, а затем преобразуйте 16-разрядное</p>	Функциональный код	Двоичный разряд		Шаг	Время ускорения/замедления 1	Время ускорения/замедления 2	Время ускорения/замедления 3	Время ускорения/замедления 4	Bit1	Bit0	1	1	2	3	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	P10.35	Bit11	Bit10	5	00	01	10	11	Bit13	Bit12	6	00	01	10	11	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	0x0000	○
Функциональный код	Двоичный разряд			Шаг	Время ускорения/замедления 1		Время ускорения/замедления 2	Время ускорения/замедления 3	Время ускорения/замедления 4																																																																																																																											
	Bit1	Bit0	1		1	2	3																																																																																																																													
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																																																																																																																													
P10.35	Bit11	Bit10	5	00	01	10	11																																																																																																																													
	Bit13	Bit12	6	00	01	10	11																																																																																																																													
	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																																																																																																																														

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		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 настройки: 0x0000–0xFFFF		
P10.36	Выбор режима перезагрузки ПЛК	0: Перезапуск с шага 0; если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой остановки, неисправностью или отключением питания), он запустится с первого шага после перезапуска. 1: Возобновление с приостановленного шага; при остановке во время работы (из-за команды остановки или неисправности) ПЧ автоматически записывает время выполненной работы текущего этапа, а после повторного запуска автоматически переходит на данный этап и продолжает работать оставшееся время на частоте, определенной на данном этапе.	0	☉
P10.37	Выбор единицы времени многоступенчатой скорости	0: секунда; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах. 1: минута; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах.	0	☉

Группа P11 Параметры защиты

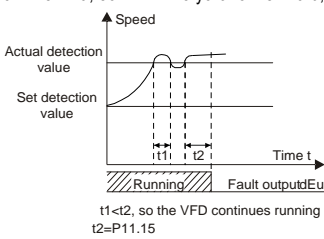
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P11.00	Защита от потери фазы	0x000–0x111 Единицы: 0: Отключена защита от потери входной фазы 1: Включена защита от потери входной фазы Десятки: 0: Отключена защита от потери выходной фазы 1: Включена защита от потери выходной фазы Сотни: Резерв	0x011	○
P11.01	Выбор функции падения частоты при временном	0: Отключено 1: Включено. Если напряжение на шине падает до точки внезапного снижения частоты из-за сбоя	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение								
	отключения питания	<p>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.</p> <table border="1"> <tr> <td>Класс напряжения</td> <td>220 В</td> <td>380В</td> <td>660 В</td> </tr> <tr> <td>Точка снижения частоты при сбое питания</td> <td>260 В</td> <td>460 В</td> <td>800 В</td> </tr> </table> <p>Примечание:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✧ Эта функция позволяет избежать остановки ПЧ, которая выполняется в целях защиты при переключении сети. ✧ Необходимо отключить функцию защиты от потери входной фазы, чтобы включить эту функцию. 	Класс напряжения	220 В	380В	660 В	Точка снижения частоты при сбое питания	260 В	460 В	800 В		
Класс напряжения	220 В	380В	660 В									
Точка снижения частоты при сбое питания	260 В	460 В	800 В									
P11.02	Резерв											
P11.03	Защита от потери скорости при перенапряжении	<p>0: Отключено 1: Разрешить</p> <p>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).</p>	1	○								
P11.04	Напряжение защиты от потери скорости при перенапряжении	120–150% (стандартное напряжение шины) (380 В)	136%	○								
		120–150% (стандартное напряжение шины) (220 В)	120%									
P11.05	Выбор ограничения тока	В процессе ускорения ПЧ из-за слишком большой нагрузки фактическая скорость повышения скорости	0x01	◎								

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>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.</p> <p>0x00–0x11</p> <p>Единицы: Выбор действия с ограничением тока</p> <p>0: Выбор действия с ограничением тока недействителен</p> <p>1: Действие с ограничением тока действительно постоянно</p> <p>Десятки: Выбор сигнала тревоги перегрузки аппаратного ограничения тока</p> <p>0: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока действительна</p> <p>1: Тревога перегрузки аппаратного ограничения тока недействительна</p>		
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока	<p>Функция защиты от ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, определенным P11.06, если он превышает уровень ограничения тока, ПЧ будет работать на стабильной частоте во время ускоренного хода или работать с пониженной частотой во время работы с постоянной скоростью; если он превышает уровень ограничения тока непрерывно, выходная частота ПЧ будет непрерывно снижаться до достижения нижней предельной частоты. После повторного обнаружения, что выходной ток ниже уровня ограничения тока, продолжайте ускорять работу.</p>	120,0%	☉
P11.07	Скорость снижения частоты при ограничении тока	 <p>P11.06 Диапазон настройки: 50,0–180,0%</p> <p>P11.07 Диапазон настройки: 0,00–50,00 Гц/с</p>	10,00 Гц/с	☉

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P11.08	Выбор предварительной тревоги перегрузки/недогрузки ПЧ или двигателя	<p>0x000–0x1132</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Предварительная тревога двигателя перегрузки/недогрузки относительно номинального тока двигателя</p> <p>1: Предварительная тревога ПЧ перегрузки/недогрузки относительно номинального тока ПЧ</p> <p>2: Предварительная тревога перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя</p> <p>Десятки:</p> <p>0: После сигнала тревоги о перегрузке/недогрузке ПЧ продолжает работать</p> <p>1: После сигнала тревоги о недогрузке ПЧ продолжает работать, после ошибки о перегрузке останавливает работу</p> <p>2: После сигнала тревоги о перегрузке ПЧ продолжает работать, после ошибки о недогрузке останавливает работу</p> <p>3: После ошибки о перегрузке/недогрузке ПЧ останавливает работу.=</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Обнаружение все время</p> <p>1: Обнаружение при работе с постоянной скоростью</p> <p>Тысячи: Выбор опорного тока перегрузки ПЧ</p> <p>0: Относится к калибровочному коэффициенту тока</p> <p>1: Связано с калибровочным коэффициентом тока</p>	0x0000	○
P11.09	Уровень обнаружения предварительной тревоги перегрузки	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.	Тип G: 150% Тип P: 120%	○
P11.10	Время обнаружения предварительной тревоги перегрузки	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.	1,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>P11.09 Диапазон настройки: P11.11–200%</p> <p>P11.10 Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с</p>		
P11.11	Уровень обнаружения предварительной тревоги недогрузки	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 предварительной тревоги недогрузки	P11.11 Диапазон настройки: 0%–P11.09 P11.12 Диапазон настройки: 0,1–3600,0 с	1,0 с	○
P11.13	Выбор действия выходных клемм неисправности во время неисправности	Используется для настройки действия выходных клемм неисправности при пониженном напряжении и сбросе неисправности. 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие при неисправности пониженного напряжения 1: Нет действия при неисправности пониженного напряжения Десятки: 0: Действие во время автоматического сброса 1: Нет действия во время автоматического сброса	0x00	○
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	0,0–50,0% Используется для установки значения обнаружения отклонения скорости.	10,0%	○
P11.15	Задержка обнаружения отклонения скорости	0,0–10,0 с (0,0 указывает на отсутствие защиты от отклонения скорости) Используется для установки времени обнаружения	2,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>отклонения скорости.</p> <p>Примечание: Защита от отклонения скорости недействительна, если P11.15 установлен на 0,0.</p>  <p>The graph plots Speed on the vertical axis and Time t on the horizontal axis. A horizontal line represents the 'Set detection value'. A curve representing 'Actual detection value' starts below the set value, rises to cross it, and then exhibits a small oscillation before settling at a level above the set value. Two vertical dashed lines mark time points t1 and t2. Below the time axis, a shaded area labeled 'Running' covers the period from t=0 to t=t1. A shaded area labeled 'Fault outputdEu' starts at t=t2 and continues to the right. Text below the graph states: 't1 < t2, so the VFD continues running' and 't2 = P11.15'.</p> <p>Диапазон настройки: 0,0–10,0 с</p>		
P11.16	Выбор автоматического снижения частоты при падении напряжения	<p>0–1</p> <p>0: Недействительно</p> <p>1: Действительно</p>	0	○
P11.17	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения потери скорости при пониженном напряжении	<p>Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении.</p> <p>Диапазон настройки: 0–1000</p>	100	○
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при пониженном напряжении	<p>Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при пониженном напряжении.</p> <p>Диапазон настройки: 0–1000</p>	40	○
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении	<p>Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при пониженном напряжении.</p> <p>Диапазон настройки: 0–1000</p>	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент	<p>Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при</p>	150	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	регулятора тока потери скорости при пониженном напряжении	пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0–2000		
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения потери скорости при перенапряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора напряжения шины в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–1000	10	○
P11.23	Коэффициент пропорциональности регулятора тока потери скорости при перенапряжении	Определяет коэффициент пропорциональности регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–1000	60	○
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока потери скорости при перенапряжении	Определяет интегральный коэффициент регулятора активного тока в процессе потери скорости при перенапряжении. Диапазон настройки: 0–2000	250	○
P11.25	Включение интегрирования перегрузки ПЧ	0: Отключено 1: Включено 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 времени, и, следовательно, защита по ПЧ может быть выполнена быстрее.	1	◎
P11.26	Резерв			

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P11.27	Выбор способа подавления осцилляций VF	0x00–0x11 Единицы: 0: Способ 1 1: Способ 2 Десятки: Резерв	0x11	☉
P11.28	Способ программного обнаружения потери входной фазы	0–1	1	○
P11.29	Предельное значение программного обнаружения потери входной фазы	0–200,0	40,0	○
P11.30	Время программного обнаружения потери входной фазы	0–20,0	2,0	○
P11.31	Выбор защиты от неисправностей 1	0x0000–0x3313 Единицы LED: Перегрузка двигателя 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Десятки LED: Перегрузка ПЧ 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Сотни LED: Потеря фазы на входе (то же, что и для Единицы) Тысячи LED: Потеря выходной фазы (то же, что и для Единицы)	0x0000	○
P11.32	Выбор защиты от неисправностей 2	0x0000–0x3300 Единицы LED: Перегрев выпрямительного модуля 0: Остановка по инерции Десятки LED: Перегрев инверторного модуля (то же, что и для Единицы) Сотни LED: Внешние неисправности 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		3: Продолжение работы Тысячи LED: Ошибка связи 485 (то же, что и для Сотни)		
P11.33	Выбор защиты от неисправностей 3	0x0000–0x3100 Единицы LED: Ошибка обнаружения тока 0: Остановка по инерции Десятки LED: Сбой самонастройки двигателя (то же, что и для Единицы) Сотни LED: Ошибка работы EEPROM 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Тысячи LED: Обрыв обратной связи PID 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы	0x0000	○
P11.34	Выбор защиты от неисправностей 4	0x0000–0x1311 Единицы LED: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Десятки LED: Достижение времени работы (то же, что и для Единицы) 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Сотни LED: Электронная перегрузка 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Тысячи LED: Ошибка связи с панелью управления (то же, что и для Единицы)	0x0000	○
P11.35	Выбор защиты от неисправностей 5	0x0000–0x0300 Единицы LED: Ошибка загрузки на панель 0: Остановка по инерции Десятки LED: Ошибка выгрузки с панели (то же, что и для Единицы) Сотни LED: Ошибка связи DP 0: Остановка по инерции	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Тысячи LED: Резерв		
P11.36	Выбор защиты от неисправностей 6	0x0000–0x3003 Единицы LED: Ошибка связи CANopen 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Десятки LED: Короткое замыкание на землю 1 0: Остановка по инерции Сотни LED: Короткое замыкание на землю 2 (то же, что и для Десятки) Тысячи LED: Неисправность отклонения скорости (то же, что и для Единицы)	0x0000	○
P11.37	Выбор защиты от неисправностей 7	0x0000–0x0011 Единицы LED: Неисправность регулировки 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Десятки LED: Электронная недогрузка (то же, что и для Единицы) Сотни LED: Резерв Тысячи LED: Резерв	0x0000	○
P11.38	Выбор защиты от неисправностей 8	Резерв		
P11.39	Выбор защиты от неисправностей 9	Резерв		
P11.40	Выбор защиты от неисправностей 10	Резерв		
P11.41	Выбор защиты от неисправностей 11	Резерв		
P11.42	Выбор защиты от неисправностей 12	0x0000–0x3303 Единицы LED: Дублирующий тип платы расширения 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		Десятки LED: Резерв Сотни LED: Истечение времени ожидания связи PROFINET (то же, что и для Единицы) Тысячи LED: Ошибка связи CAN (то же, что и для Единицы)		
P11.43	Выбор защиты от неисправностей 13	0x0000–0x0333 Единицы LED: Перегрев двигателя 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Десятки LED: Сбой идентификации платы в слоте 1 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Сотни LED: Сбой идентификации платы в слоте 2 (то же, что и для Десятки) Тысячи LED: Резерв	0x0000	○
P11.44	Выбор защиты от неисправностей 14	0x0000–0x0033 Единицы LED: Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 1 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Десятки LED: Истечение времени ожидания связи с платой в слоте 2 (то же, что и для Единицы) Сотни LED: Резерв Тысячи LED: Резерв	0x0000	○
P11.45	Выбор защиты от неисправностей 15	0x0000–0x0300 Единицы LED: Резерв Десятки LED: Резерв Сотни LED: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего и ведомого устройств 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Тысячи LED: Резерв	0x0000	○
P11.46	Выбор защиты от неисправностей 16	0x0000–0x3300 Единицы LED: Резерв	0x0000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		Десятки LED: Резерв Сотни LED: Неисправность при замерзании 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Тысячи LED: Заклинивание (то же, что и для Сотни)		
P11.47	Выбор защиты от неисправностей 17	0x0000–0x0003 Единицы LED: Сухой ход 0: Остановка по инерции 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Работа с предварительной тревогой 3: Продолжение работы Десятки LED: Резерв Сотни LED: Резерв Тысячи LED: Резерв	0x0000	○
P11.48	Выбор защиты от неисправностей 18	Резерв		
P11.49	Выбор защиты от неисправностей 19	Резерв		
P11.50	Выбор защиты от неисправностей 20	Резерв		
P11.51	Выбор рабочей выходной частоты при предварительной тревоге	0x0000–0x0004 Единицы LED: 0: Запуск с текущей рабочей частотой 1: Запуск с частотой, установленной с панели управления 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	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	0	○

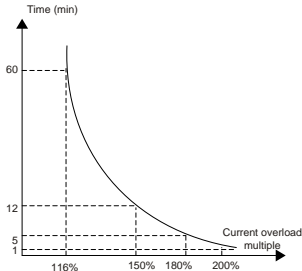
Группа P12 Параметры двигателя 2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	☉
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	☉
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	1–60000 об/мин	Зависит от модели	☉
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0–1200 В	Зависит от модели	☉
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0,8–6000,0 А	Зависит от модели	☉
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P12.08	Индуктивность асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели	○
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 мГн	Зависит от модели	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0,1–6553,5 А	Зависит от модели	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 для	0,0–100,0%	80%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	железного сердечника асинхронного двигателя 2			
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	0,0–100,0%	68%	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	0,0–100,0%	57%	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 для железного сердечника асинхронного двигателя 2	0,0–100,0%	40%	○
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0,1–3000,0 кВт	Зависит от модели	◎
P12.16	Номинальная частота синхронного двигателя 2	0,01Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	◎
P12.17	Количество пар полюсов синхронного двигателя 2	1–128	2	◎
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0–1200 В	Зависит от модели	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0,8–6000,0 A	Зависит от модели	☉
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0,001–65,535 Ом	Зависит от модели	○
P12.21	Индуктивность по прямой оси синхронного двигателя 2	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели	○
P12.22	Индуктивность по квадратурной оси синхронного двигателя 2	0,01–655,35 мГн	Зависит от модели	○
P12.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 2	0–10000 В	300	○
P12.24– P12.25	Резерв			
P12.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 2	0: Нет защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией низкой скорости) 2: Двигатель с переменной частотой (без компенсации низкой скорости)	2	☉
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	Кратная перегрузка двигателя $M = I_{out} / (I_n \cdot K)$ 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 выполнить защиту. $M = 116\%$: 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.	100,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		 <p>Диапазон настройки: 20,0%–120,0%</p>		
P12.28	Калибровочный коэффициент отображения мощности двигателя 2	0,00–3,00	1,00	○
P12.29	Выбор отображения параметров двигателя 2	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P12.30	Системная инерция двигателя 2	0–30,000 кгм ²	0,000 кгм ²	○

Группа P13 Параметры управления синхронным двигателем

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P13.00	Снижение инжекционного тока синхронного двигателя	Используется для установки скорости уменьшения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до некоторой степени, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя. Диапазон настройки: 0,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	80,0%	○
P13.01	Способ начального обнаружения полюса	0: Без обнаружения 1: Высокочастотная инжекция тока 2: Наложение импульсов	0	◎
P13.02	Ток втягивания 1	Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах	20,0%	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		нижнего предела точки частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра. Диапазон настройки: 0,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)		
P13.03	Ток втягивания 2	Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 2 действителен в пределах верхнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. Диапазон настройки: 0,0%–100,0% (номинальный ток двигателя)	10,0%	○
P13.04	Частота переключения тока втягивания	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	10,00 Гц	○
P13.05	Резерв			
P13.06	Значение настройки импульсного тока	Определяет пороговое значение импульсного тока при определении начального положения магнитного полюса в импульсном режиме. Это значение выражается в процентах по отношению к номинальному току двигателя. Диапазон настройки: 0,0–300,0% (Номинальное напряжение двигателя)	100,0%	◎
P13.07	Резерв			
P13.08	Параметр управления 1	0x0000–0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Параметр управления 2	Он используется для установки точки частоты для включения схемы фазовой автоподстройки обратной ЭДС в векторном режиме без PG 0. Когда рабочая частота ниже этого значения, схема фазовой автоподстройки отключается; а когда рабочая частота выше этого значения, схема фазовой автоподстройки включается. Диапазон настройки: 0–655,35	2,00	○
P13.10	Резерв			
P13.11	Время обнаружения сбоя регулировки	Настройте ответ функции для предотвращения сбоя регулировки. При относительно большой инерции	0,5 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		нагрузки возможно увеличение данного значения, однако скорость ответа может замедлиться. Диапазон настройки: 0,0–10,0 с		
P13.12	Коэффициент компенсации высокой частоты синхронного двигателя	Когда двигатель работает со скоростью выше номинальной скорости вращения, параметр действителен. При возникновении вибрации в двигателе, отрегулируйте параметр. Диапазон настройки: 0,0–100,0%	0,0%	○
P13.13	Высокочастотный контур инжекционного тока	0–300,0%	20,0%	◎

Группа P14 Функции последовательной связи

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

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		быть установлена. Большая скорость передачи данных указывает на более быструю связь.		
P14.02	Настройка проверки битов данных	Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на главном контроллере. В противном случае связь прервется. 0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Проверка четности (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Проверка четности (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для RTU	1	○
P14.03	Задержка ответа связи	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.	5 мс	○
P14.04	Время неисправности из-за истечения времени ожидания связи	0,0 (Недействительно)–60,0 с Когда функциональный код установлен на 0,0, время истечения времени ожидания связи недействительно. Когда функциональный код установлен на ненулевое значение, система сообщает об "Ошибках протокола связи 485" (CE), если интервал 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.	0,0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Сигнал тревоги и остановка по инерции 1: Продолжение работы без сигнала тревоги 2: Согласно способу остановки без сигнала тревоги (только в режиме управления по протоколу связи)	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		3: Согласно способу остановки без сигнала тревоги (в любом режиме управления)		
P14.06	Выбор действия при обработке сообщения	0x00–0x11 Единицы: 0: Операция записи с ответом 1: Операция записи без ответа Десятики: 0: Защита паролем недействительна 1: Защита паролем действительна	0x000	○
P14.07– P14.09	Резерв			
P14.10	Запуск удаленного обновления	0: Удаленное обновление 485 недействительно 1: Запуск удаленного обновления 485	0	◎
P14.11	Версия программного обеспечения для удаленного обновления	1,00–655,35		●

Группа P15 Функции платы расширения связи 1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P15.00– P15.27	Для получения более подробной информации см. руководство по эксплуатации платы расширения связи.			
P15.28	Адрес связи ведущего и ведомого CAN	0–127	1	◎
P15.29	Выбор скорости передачи данных ведущего/ведомого CAN	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 ведущего/ведомого CAN	0.0 (Недействительно)–300,0 с	0,0 с	○
P15.31– P15.69	Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации платы связи.			

Группа P16 Функции платы расширения связи 2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P16.00–P16.23	Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации платы связи.			
P16.24	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0,0–600,0 с Значение 0,0 указывает на то, что ошибка идентификации не обнаружена.	0,0 с	○
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0,0–600,0 с Значение 0,0 указывает на то, что ошибка идентификации не обнаружена.	0,0 с	○
P16.26	Время идентификации платы расширения в слоте 3	0,0–600,0 с Значение 0,0 указывает на то, что ошибка идентификации не обнаружена.	0,0 с	○
P16.27	Время истечения времени ожидания связи с платой расширения в слоте 1	0,0–600,0 с Значение 0,0 указывает на то, что ошибка обрыва линии не обнаружена.	0,0 с	○
P16.28	Время истечения времени ожидания связи с платой расширения в слоте 2	0,0–600,0 с Значение 0,0 указывает на то, что ошибка обрыва линии не обнаружена.	0,0 с	○
P16.29	Время истечения времени ожидания связи с платой расширения в слоте 3	0,0–600,0 с Значение 0,0 указывает на то, что ошибка обрыва линии не обнаружена.	0,0 с	○
P16.30–P16.69	Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации платы связи.			

Группа P17 Функции просмотра состояния

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P17.00	Задание частоты	Отображает текущую установленную частоту ПЧ. Диапазон: 0,00Гц–P00.03	50,00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображает текущую выходную частоту ПЧ. Диапазон: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.02	Задание частоты ramпы	Отображает текущую установленную частоту ramпы ПЧ. Диапазон: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P17.03	Выходное напряжение	Отображает текущее выходное напряжение ПЧ. Диапазон: 0–1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображает текущий выходной ток ПЧ. Диапазон: 0,0–5000,0 А	0,0 А	●
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображает текущую скорость вращения двигателя. Диапазон: 0–65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Ток крутящего момента	Отображает текущий ток крутящего момента ПЧ. Диапазон: -3000,0–3000,0 А	0,0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображает текущий ток возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000,0–3000,0 А	0,0 А	●
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	0,00 Гц	●
P17.11	Напряжение шины постоянного тока	Отображает текущее напряжение шины постоянного тока ПЧ. Диапазон: 0,0–2000,0В	0 В	●
P17.12	Состояние дискретных входных клемм	Отображение состояния текущей дискретной входной клеммы ПЧ. 0x0000–0x003F Соответствует HDIA, S4, S3, S2 и S1	0x0000	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P17.13	Состояние дискретных выходных клемм	Отображает состояние текущей дискретной выходной клеммы ПЧ. 0x0000–0x000F Соответствует резерв, RO1, резерв и Y1	0x0000	●
P17.14	Значение цифровой коррективы	Отображает величину регулировки на ПЧ через клеммы UP/DOWN . Диапазон: 0,00Гц–P00.03	0,00 Гц	●
P17.15	Установленная величина крутящего момента	Относително процента номинального крутящего момента данного двигателя, отображающего эталонный крутящий момент. Диапазон: -300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)	20,0%	●
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв			
P17.18	Значение подсчета	0–65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображает аналоговый входной сигнал AI1. Диапазон: 0,00–10,00 В	0,00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображает аналоговый входной сигнал AI2. Диапазон: -10,00–10,00 В	0,00 В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображает входную частоту HDIA. Диапазон: 0,000–50,000 кГц	0,000 кГц	●
P17.22	Резерв			
P17.23	Установленное 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: 0–65535 мин	0 м	●
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 относительно процента номинального крутящего момента двигателя.	0,0%	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		Диапазон: -300,0%–300,0% (номинальный ток двигателя)		
P17.29	Угол полюса разомкнутого контура синхронного двигателя	Отображает начальный угол идентификации синхронного двигателя Диапазон: 0,0–360,0	0,0	●
P17.30	Величина фазовой компенсации синхронного двигателя	Отображает величину фазовой компенсации синхронного двигателя. Диапазон: -180,0–180,0	0,0	●
P17.31	Ток высокочастотной суперпозиции синхронного двигателя	0,0%–200,0% (номинальный ток двигателя)	0,0	●
P17.32	Потокосцепление двигателя	0,0%–200,0%	0,0%	●
P17.33	Установленный ток возбуждения	Отображает установленное значение тока возбуждения в режиме векторного управления. Диапазон: -3000,0–3000,0 A	0,0 A	●
P17.34	Задание тока крутящего момента	Отображает установленное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон: -3000,0–3000,0 A	0,0 A	●
P17.35	Входящий переменный ток линии	Отображает действительное значение входящего тока на стороне переменного тока. Диапазон: 0,0–5000,0 A	0,0 A	●
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: -3000,0–3000,0 Н·м	0,0 Н·м	●
P17.37	Значение подсчета перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выход PID процесса	-100,0%–100,0%	0,00%	●
P17.39	Функциональный код ошибки выгрузки параметров	0,00–99,99	0,00	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P17.40	Режим управления двигателем	0x000–0x123 Единицы: Режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: Управление VF 3: Векторное управление в замкнутом контуре Десятки: Состояние управления 0: Управление скоростью 1: Управление крутящим моментом 2: Управление положением Сотни: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	0x000	●
P17.41	Верхний предел электрического крутящего момента	0,0%–300,0% (Номинальный ток двигателя)	180,0%	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0,0%–300,0% (Номинальный ток двигателя)	180,0%	●
P17.43	Верхний предел выходной частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом	0,00–P00.03	0,00 Гц	●
P17.44	Верхний предел выходной частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0,00–P00.03	0,00 Гц	●
P17.45	Момент инерционной компенсации	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.46	Крутящий момент компенсации трения	-100,0%–100,0%	0,0%	●
P17.47	Количество пар полюсов двигателя	0–65535	Зависит от модели	●
P17.48	Значение подсчета перегрузки ПЧ	0–65535	0	●
P17.49	Частота, установленная источником А	0,00–P00.03	0,00 Гц	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P17.50	Частота, установленная источником В	0,00–P00.03	0,00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход PID	-100,0%–100,0%	0,00%	●
P17.52	Интегральный выход PID	-100,0%–100,0%	0,00%	●
P17.53	Дифференциальный выход PID	-100,0%–100,0%	0,00%	●
P17.54	Текущий пропорциональный коэффициент усиления PID	0,00–100,00	0,00%	●
P17.55	Текущее время интегрирования PID	0,00–10,00 с	0,00%	●
P17.56	Текущее время дифференцирования PID	0,00–10,00 с	0,00%	●
P17.57– P17.58	Резерв			
P17.59	Аналоговое напряжение на панели управления (для моделей малой мощности)	0,00–10,00 В	0,00 В	●

Группа P19 Просмотр состояния платы расширения

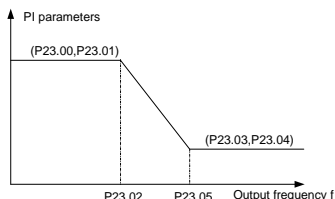
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P19.00	Тип платы расширения в слоте 1	0–65535 0: Нет платы 1: Резерв 2: Плата ввода-вывода 3–4: Резерв 5: Плата связи Ethernet 6: Плата связи DP	0	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P19.01	Тип платы расширения в слоте 2	7: Bluetooth карта 8: Резерв 9: Плата связи CANopen 10: карта Wi-Fi 11: Плата связи PROFINET 12–14: Резерв 15: Плата связи ведущего и ведомого CAN	0	●
P19.02	Резерв	16: Плата связи Modbus 17: Резерв 18: Плата связи BACnet 19–24: Резерв 25: Плата подачи воды		
P19.03	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 1	0,00–655,35	0,00	●
P19.04	Версия программного обеспечения платы расширения в слоте 2	0,00–655,35	0,00	●
P19.05	Резерв			
P19.06	Состояние входных клемм на плате ввода-вывода расширения	0–0xFFFF	0	●
P19.07	Состояние выходных клемм на плате ввода-вывода расширения	0–0xFFFF	0	●
P19.08	Резерв			
P19.09	A13 платы ввода-вывода расширения Входное напряжение	0,00–10,00 В	0,00 В	●

Группа P23 Векторное управление двигателем 2

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P23.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура	Параметры P23.00–P23.05 применимы только к режиму векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.02) параметры PI контура	20,0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	скорости 1	скорости следующие: P23.00иP23.01. Выше частоты переключения 2 (P23.05) параметры PI контура скорости следующие: P23.03иP23.04. Параметры PI получаются в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. Смотрите следующий рисунок:		
P23.01	Время интегрирования контура скорости 1		0,200 с	○
P23.02	Частота верхней точки переключения		5,00 Гц	○
P23.03	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 2		20,0	○
P23.04	Время интегрирования контура скорости 2		0,200 с	○
P23.05	Частота нижней точки переключения	<p>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 усиления слишком велик или время интегрирования слишком мало, это легко приведет к колебаниям системы и чрезмерному перерегулированию. Слишком малый пропорциональный коэффициент усиления также может привести к устойчивым колебаниям системы, и возможно существование статического отклонения скорости.</p> <p>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.</p> <p>P23.00Диапазон настройки: 0,0–200,0 P23.01Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P23.02Диапазон настройки: 0,00Гц–P23.05 P23.03Диапазон настройки: 0,0–200,0 P23.04Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P23.05Диапазон настройки: P23.02–P00.03</p>	10,00 Гц	○

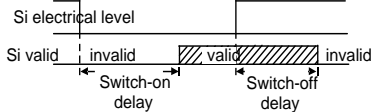


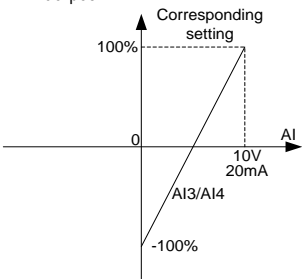
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P23.06	Выходной фильтр контура скорости	0-8 (соответствует 0–2%/10 мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (двигатель)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности управления скоростью системы. Соответствующая настройка этого параметра может эффективно подавлять статическую разницу скоростей. Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (генераторный режим)	Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности 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) ✧ Значения двух функциональных кодов обновляются автоматически после завершения автонастройки параметров синхронного двигателя Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P23.10	Интегрированный коэффициент в токовой петле I		1000	○
P23.11	Дифференциальное усиление контура скорости	0,00–10,00 с	0,00 с	○
P23.12	Высокочастотный коэффициент пропорциональности токового контура	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	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного	высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура равны P23.12 и	1000	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	токового контура Коэффициент	P23.13. P23.12 Диапазон настройки: 0–65535		
P23.14	Порог высокочастотного переключения токового контура	P23.13 Диапазон настройки: 0–65535 P23.14 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (Относительно максимальной частоты)	100,0%	○

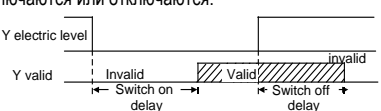
Группа P25 Функции входов платы ввода-вывода расширения

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P25.00	Резерв			
P25.01	Выбор функции клеммы S5	См. группу P05	0	⊙
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	Резерв		0	⊙
P25.08	Выбор полярности входных клемм платы расширения	0x00–0x7F	0x00	○
P25.09	Настройка виртуальных клемм платы расширения	0x000–0x7F (0: Отключено, 1: Включено) Bit0: Виртуальная клемма S5 Bit1: Виртуальная клемма S6 Bit2: Виртуальная клемма S7 Bit3: Виртуальная клемма S8 Bit4: Виртуальная клемма S9 Bit5: Виртуальная клемма S10 Bit6: Резерв	0x00	⊙
P25.10– P25.11	Резерв	Функциональный код определяет время задержки, соответствующее изменению уровня программируемой входной клеммы при ее включении и отключении.	0,000 с	○
P25.12	Время задержки включения клеммы S5		0,000 с	○

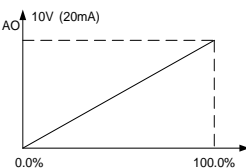
Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение	
P25.13	Время задержки отключения клеммы S5	 <p>Диапазон настройки: 0,000–50,000 с</p>	0,000 с	○	
P25.14	Время задержки включения клеммы S6		0,000 с	○	
P25.15	Время задержки отключения клеммы S6		0,000 с	○	
P25.16	Время задержки включения клеммы S7		0,000 с	○	
P25.17	Время задержки отключения клеммы S7		0,000 с	○	
P25.18	Время задержки включения клеммы S8		0,000 с	○	
P25.19	Время задержки отключения клеммы S8		0,000 с	○	
P25.20	Время задержки включения клеммы S9		0,000 с	○	
P25.21	Время задержки отключения клеммы S9		0,000 с	○	
P25.22	Время задержки включения клеммы S10		0,000 с	○	
P25.23	Время задержки отключения клеммы S10		0,000 с	○	
P25.24	Нижний предел AI3		Функциональный код определяет соотношение между	0,00 В	○
P25.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI3		аналоговым входным напряжением и соответствующим значением настройки. Когда аналоговое входное напряжение превышает	0,0%	○
P25.26	Верхний предел AI3		установленный максимальный или минимальный	10,00 В	○
P25.27	Соответствующая	входной диапазон, оно будет рассчитываться как	100,0%	○	

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	настройка верхнего предела AI3	максимальный или минимальный вход. При аналоговом входе в качестве входа тока, ток		
P25.28	Время входного фильтра AI3	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:	0,030 с	○
P25.29– P25.39	Резерв	 <p>Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа.</p> <p>Примечание: AI3 может поддерживать вход 0–10 В/0–20 мА. Когда AI3 выбирает вход 0–20 мА, напряжение, соответствующее 20 мА, составляет 10 В.</p> <p>P25.24 Диапазон настройки: 0,00В–P25.26 P25.25 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P25.26 Диапазон настройки: P25.24–10,00В P25.27 Диапазон настройки: -300,0%–300,0% P25.28 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с</p>		
P25.40	Тип входного сигнала AI3 Выбор	Диапазон: 0–1 0: Тип напряжения 1: Тип тока	0	○
P25.41	Резерв			

Группа P26 Функции выходов платы ввода-вывода расширения

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение	
P26.00	Резерв		0	☉	
P26.01	Резерв	См. P06.01	0	○	
P26.02	Выбор выхода Y2		0	○	
P26.03	Резерв		0	○	
P26.04	Выбор выхода реле RO3		0	○	
P26.05	Выбор выхода реле RO4		0	○	
P26.06	Выбор выхода реле RO5		0	○	
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		0x0000–0x7FF По порядку RO10, RO9...RO3, резерв, резерв, Y2	0x0000	○
P26.13	Резерв	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или отключаются.	0,000 с	○	
P26.14	Резерв		0,000 с	○	
P26.15	Время задержки включения Y2		0,000 с	○	
P26.16	Время задержки отключения Y2		0,000 с	○	
P26.17–P26.18	Резерв				
P26.19	Время задержки включения реле RO3		 <p>Y electric level</p> <p>Y valid Invalid Valid Invalid</p> <p>Switch on delay Switch off delay</p>	0,000 с	○
P26.20	Время задержки отключения реле RO3			0,000 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P26.21	Время задержки включения реле RO4		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.22	Время задержки отключения реле RO4		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.23	Время задержки включения реле RO5		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.24	Время задержки отключения реле RO5		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.25	Время задержки включения реле RO6		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.26	Время задержки отключения реле RO6		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.27	Время задержки включения реле RO7		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.28	Время задержки отключения реле RO7		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.29	Время задержки включения реле RO8		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.30	Время задержки отключения реле RO8		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.31	Время задержки включения реле RO9		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.32	Время задержки отключения реле RO9		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.33	Время задержки включения реле RO10		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.34	Время задержки отключения реле RO10		0,000 с	<input type="radio"/>
P26.35	Выбор выхода AO2	См. P06.14	0	<input type="radio"/>
P26.36	Выбор выхода AO3		0	<input type="radio"/>
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	0,0%	<input type="radio"/>
P26.39	Нижний предел соответствует выходу AO2		0,00 В	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P26.40	Верхний выходной предел AO2	рассчитан по верхнему или нижнему пределу выхода. Когда аналоговый выход представляет собой выход	100,0%	○
P26.41	Верхний предел соответствует выходу AO2	тока, ток 1 мА эквивалентен напряжению 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения,	10,00 В	○
P26.42	Время фильтрации выхода AO2	отличается.	0,000 с	○
P26.43	Нижний выходной предел AO3	 <p>P26.38 Диапазон настройки: -300,0%–P26.40 P26.39 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P26.40 Диапазон настройки: P26.38–100,0% P26.41 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P26.42 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с P26.43 Диапазон настройки: -300,0%–P26.45 P26.44 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P26.45 Диапазон настройки: P26.43–300,0% P26.46 Диапазон настройки: 0,00–10,00 В P26.47 Диапазон настройки: 0,000–10,000 с</p>	0,0%	○
P26.44	Нижний предел соответствует выходу AO3		0,00 В	○
P26.45	Верхний выходной предел AO3		100,0%	○
P26.46	Верхний предел соответствует выходу AO3		10,00 В	○
P26.47	Время фильтрации выхода AO3		0,000 с	○

Группа P28 Функции управления "ведущий / ведомый"

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
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"	0x000–0x112 Единицы: Выбор режима работы с ведущим и ведомым устройствами 0: Ведущий/ведомый режим 0 (ведущее и ведомое устройства используют управление скоростью, при этом мощность сбалансирована с помощью управления снижением) 1: Ведущий/ведомый режим 1 (ведущее и ведомое	0x001	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>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)</p> <p>2: Ведущий/ведомый режим 2 (ведомое устройство переключается из режима скорости (ведущий/ведомый режим 0) в режим крутящего момента (ведущий/ведомый режим 1) в точке частоты)</p> <p>Десятки: Выбор источника команды запуска ведомого устройства</p> <p>0: Пуск ведущего устройства</p> <p>1: Определяется P00.01</p> <p>Сотни: Следует ли включить Ведущий/Ведомый для отправки/получения данных</p> <p>0: Включено</p> <p>1: Отключено</p>		
P28.03	Увеличение скорости ведомого устройства	0,0–500,0%	100,0%	○
P28.04	Увеличение крутящего момента ведомого устройства	0,0–500,0%	100,0%	○
P28.05	Точка частоты для переключения между режимом скорости и режимом крутящего момента в ведущем/ведомом режиме 2	0,00–10,00 Гц	5,00 Гц	○
P28.06	Количество ведомых устройств	0–15	1	◎

Группа P89 Функции просмотра состояния HVAC

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P89.00	Функция состояния HVAC	0: Недействительно 1: Действительно	0	●
P89.01	Двигатель с переменной частотой	1–8 Соответствуют двигателям А–Н. Для управления	1	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
	вращения SN	двигателем с фиксированной переменной частотой значение всегда равно 255		
P89.02	Статус действия мультимотора	0x00–0xFF Bit 0–Bit 7 соответствуют двигателям А–Н. 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	0x00–0xFF Bit 0–Bit 7 соответствуют двигателям А–Н. 0: Соответствующий двигатель останавливается 1: Соответствующий двигатель работает	0x00	●
P89.04	SN двигателя с высокой частотой, подлежащего опросу	1–8	2	●
P89.05	Оставшееся время опроса двигателя с высокой частотой вращения	0,00–600,00 ч	0,00 ч	●
P89.06	SN двигателя с переменной частотой, подлежащего опросу	1–8	2	●
P89.07	Оставшееся время опроса двигателя с переменной частотой	0,00–600,00 ч	0,00 ч	●
P89.08	Состояние PID1	Bit0: Остановка Bit1: Работа в обычном режиме Bit2: Мертвая зона Bit 3: гибернация	0x0	●
P89.09	Текущее установленное значение PID1	-100,0–100,0%	0,0%	●
P89.10	Значение обратной связи PID1	-100,0–100,0%	0,0%	●
P89.11	Входной сигнал отклонения PID1	-100,0–100,0%	0,0%	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P89.12	Пропорциональное выходное значение PID1	-1000,0–1000,0%	0,0%	●
P89.13	Интегральное выходное значение PID1	-100,00–100,00%	0,00%	●
P89.14	Дифференциальное выходное значение PID1	-1000,0–1000,0%	0,0%	●
P89.15	Комплексный результат PID1	-100,00–100,00%	0,00%	●
P89.16	Состояние PID2	0: Остановка 1: Работа в обычном режиме 2: Мертвая зона	1	●
P89.17	Текущее установленное значение PID2	-100,0–100,0%	0,0%	●
P89.18	Значение обратной связи PID2	-100,0–100,0%	0,0%	●
P89.19	Входной сигнал отклонения PID2	-100,0–100,0%	0,0%	●
P89.20	Пропорциональное выходное значение PID2	-1000,0–1000,0%	0,0%	●
P89.21	Интегральное выходное значение PID2	-100,00–100,00%	0,00%	●
P89.22	Дифференциальное выходное значение PID2	-1000,0–1000,0%	0,0%	●
P89.23	Комплексный результат PID2	-100,0–100,0%	0,0%	●
P89.24	Накопительное время работы двигателя А	0–65535 ч	0 ч	●
P89.25	Накопительное время работы двигателя В	0–65535 ч	0 ч	●
P89.26	Накопительное время работы двигателя С	0–65535 ч	0 ч	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P89.27	Накопительное время работы двигателя D	0–65535 ч	0 ч	●
P89.28	Накопительное время работы двигателя E	0–65535 ч	0 ч	●
P89.29	Накопительное время работы двигателя F	0–65535 ч	0 ч	●
P89.30	Накопительное время работы двигателя G	0–65535 ч	0 ч	●
P89.31	Накопительное время работы двигателя H	0–65535 ч	0 ч	●
P89.32	Измерение температуры AI/AO	-20,0–200,0°C	0°C	●

Группа P90 Управление PID1

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P90.00	Выбор единицы измерения	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 15–21: Резерв	0	◎
P90.01	Количество знаков после запятой для отображения	0–3	2	◎
P90.02	Задание максимального значения PID1	0,00–30,00 По умолчанию он отображается с двумя десятичными знаками. Если изменить значение P90.01, количество знаков после запятой изменится.	10,00	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P90.03	Опорный верхний предел PID 1	P90.04–P90.02	10,00	○
P90.04	Опорный нижний предел PID 1	0,00–P90.03	0,00	○
P90.05	Время ускорения/замедления установленного значения PID1	0,0–1000,0 с	0,0 с	
P90.06	PID1 эталонный источник 1	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	Установленное значение 1 панели PID1	P90.04–P90.03	0,100	
P90.08	PID1 источник задания 1	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 от 1 до Панель управления	P90.04–P90.03	0,100	
P90.10	Коэффициент усиления источника обратной связи 1 PID1	0,000–3,000	1,000	○
P90.11	PID1 эталонный источник 2	0: Цифровые настройки с панели управления (P90.12) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P90.12	Установленное значение 2 панели PID1	P90.04–P90.03	0,100	○
P90.13	PID1 источник задания 2	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 от 2 до панели управления	P90.04–P90.03	0,100	○
P90.15	Коэффициент усиления источника обратной связи 2 PID1	0,000–3,000	1,000	○
P90.16	Комбинация функций обратной связи	0: Нет комбинации, источник обратной связи 1 1: Сумма источников обратной связи 1 и 2 2: Разница между источниками обратной связи 1 и 2 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	0	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		<p>связи. Если все значения обратной связи меньше эталонных значений, выберите группу с минимальным значением положительной разницы в качестве эталона PID и обратной связи.</p> <p>7: Максимальная положительная разница или минимальная отрицательная разница между несколькими эталонными значениями</p> <p>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.</p> <p>Если есть некоторые значения обратной связи, которые меньше эталонных значений, выберите группу с максимальным значением положительной разницы в качестве эталона ПИД и обратной связи.</p> <p>Если все значения обратной связи превышают контрольные значения, выберите группу с минимальным значением отрицательной разницы в качестве опорного значения PID и обратной связи.</p>		
P90.17	Значение обнаружения верхнего предела обратной связи	0–100,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P90.18	Значение обнаружения нижнего предела обратной связи	0–100,0%	0,0%	<input type="radio"/>
P90.19	Время обнаружения обратной связи	0,0–3600,0 с	1,0 с	<input type="radio"/>
P90.20	Время фильтрации обратной связи PID1	0,000–60,000 с	0,000 с	<input type="radio"/>
P90.21	Входное предельное значение отклонения PID1	0,0–100,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P90.22	Выбор выходных характеристик	0: выход положительный PID 1: выход отрицательный PID	0	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P90.23	Коэффициент усиления на выходе PID1	0,000–3,000	1,000	○
P90.24	Выходное время фильтрации PID1	0,000–60,000 с	0,100 с	○
P90.25	Верхний предел выходного сигнала PID1	P90.26–100,0%	100,0%	○
P90.26	Нижний предел выходного сигнала PID1	-100,0%–P90.25	0,0%	○
P90.27	Пропорциональный коэффициент усиления	0,000–60,000	1,000	○
P90.28	Время интегрирования	0,000–60,000 с	5,000 с	○
P90.29	Время дифференцирования	0,000–60,000 с	0,000 с	○
P90.30	Период выборки	0,001–60,000 с	0,100 с	○
P90.31	Мертвая зона управления PID1	0,0–100,0%	0,0%	◎
P90.32	Задержка мертвой зоны	0,0–300,0 с PID приостанавливает регулирование, когда отклонение входного сигнала PID сохраняется в течение времени задержки сохранения мертвой зоны	1,0 с	●
P90.33	Интегральный порог разделения	0,0–100,0%	100,0%	○
P90.34	Дифференциальное время фильтрации	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	Изменение
P91.00	Выбор единицы измерения	0: МПа 1: кПа 2: Па	0	◎

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		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 15–21: Резерв		
P91.01	Количество знаков после запятой для отображения	0–3	2	☉
P91.02	Задание максимального значения PID2	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	P91.04–P91.02	10,00	○
P91.04	Опорный нижний предел PID2	0,000–P91.03	0	○
P91.05	Время ускорения/замедления установленного значения PID2	0,0–1000,0 с	0,0 с	○
P91.06	PID2 эталонный источник 1	0: Цифровые настройки с панели управления (P91.07) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○
P91.07	Опорное значение PID2 от 1 до панели управления	P91.04–P91.03	0,100	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P91.08	PID2 Выбор источника обратной связи 1	0: Цифровая обратная связь с панели управления (P91.09) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Установка платы связи	0	○
P91.09	PID2 значение обратной связи панели управления 1	P91.04–P91.03	0,100	○
P91.10	Коэффициент усиления источника обратной связи 1 PID2	0,000–3,000	1,000	○
P91.11	Значение обратной связи при запуске PID2	0,00–P91.02 По умолчанию он отображается с тремя 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	0,0–300,0 с	1,0 с	○
P91.13	Значение обратной связи остановки PID2	0,00–P91.02 По умолчанию он отображается с тремя десятичными знаками. Если изменить значение P91.01, количество знаков после запятой изменится. Если выходной сигнал положительный, обратная связь больше значения этого кода функции; если выходной сигнал отрицательный, обратная связь меньше значения. После того, как ситуация продлится в течение времени, указанного в P91.14, PID2 автоматически останавливается.	10,00	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P91.14	Время задержки остановки PID2	0,0–300,0 с	1,0 с	<input type="radio"/>
P91.15	Выбор включения PID2	0: Недействительно 1: Действительно	0	<input type="radio"/>
P91.16	Резерв			
P91.17	Значение обнаружения верхнего предела обратной связи	0–100,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P91.18	Значение обнаружения нижнего предела обратной связи	0–100,0%	0,0%	<input type="radio"/>
P91.19	Время обнаружения обратной связи	0,0–3600,0 с	1,0 с	<input type="radio"/>
P91.20	Время фильтрации обратной связи PID2	0,000–60,000 с	0,000 с	<input type="radio"/>
P91.21	Входное предельное значение отклонения PID2	0,0–100,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P91.22	Выбор выходных характеристик	0: выход положительный PID 1: выход отрицательный PID	0	<input type="radio"/>
P91.23	Коэффициент усиления на выходе PID2	0,000–3,000	1,000	<input type="radio"/>
P91.24	Выходное время фильтрации PID2	0,000–60,000 с	0,000 с	<input type="radio"/>
P91.25	Верхний предел выходного сигнала PID2	P91.26–100,0%	100,0%	<input type="radio"/>
P91.26	Нижний предел выходного сигнала PID2	-100,0–P91.25	0,0%	<input type="radio"/>
P91.27	Пропорциональный коэффициент усиления	0,000–60,000	1,000	<input type="radio"/>
P91.28	Время интегрирования	0,000–60,000 с	5,000 с	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P91.29	Время дифференцирования	0,000–60,000 с	0,000 с	○
P91.30	Период выборки	0,001–60,000 с	0,100 с	○
P91.31	Мертвая зона управления PID2	0,0–100,0%	0,0%	◎
P91.32	Задержка мертвой зоны	0,0–300,0 с PID приостанавливает регулирование, когда отклонение входного сигнала PID сохраняется в течение времени задержки сохранения мертвой зоны	1,0 с	○
P91.33	Интегральный порог разделения	0,0–200,0%	200,0%	○
P91.34	Дифференциальное время фильтрации	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	Изменение
P92.00	Отображаемый год	2020–2099ГГ	2020ГГ	●
P92.01	Отображение месяца и даты	01.01–31.12 ММДД	01.01 ММДД	●
P92.02	Отображение дней недели	1–7 Соответствуют понедельнику– воскресенье.	1	●
P92.03	Отображение часов и минут	00,00–23.59 ННММ 00.00 - это самый ранний час и время суток, в то время как 23.59 - это самый поздний час и время суток.	00.00 ННММ	●
P92.04	Установка рабочих дней	Bit 0–Bit 6 соответствует понедельнику– воскресенье. Настройки Понедельник: 0x01 Среда: 0x04 С понедельника по пятницу: 0x1F С субботы по воскресенье: 0x60	0	○
P92.05	Час и минута запуска ПЧ	00.00–23.59 НН.ММ	00.00 НН.ММ	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P92.06	Секунда запуска ПЧ	0–59 с	0 с	○
P92.07	Час и минута останова ПЧ	00.00–23.59 HH.MM	00.00 HH.MM	○
P92.08	Секунда останова ПЧ	0–59 с	0 с	○
P92.09	Ошибка часов	0: Отключено 1: Включено	0	○
P92.10	Фактическая секунда	0–59 с	0 с	●

Группа P93 Режим «Пожар»

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P93.00	Функции режима «Пожар»	0: Недействительно 1: Режим «Пожар»1 2: Режим «Пожар»2 Когда P93.00 =0, режим «Пожар» недействителен, ПЧ работает в обычном режиме и останавливается при возникновении неисправности. Когда P93.00 имеет ненулевое значение и активирован сигнал «Пожар», действует режим «Пожар», и ПЧ работает со скоростью, указанной в P93.01. Если выбран режим «Пожар» 1, ПЧ всегда работает, за исключением случаев, когда он поврежден. Если выбран режим «Пожар» 2, ПЧ всегда работает, за исключением случаев, когда он останавливается при следующих неисправностях: OUt1, OUt2, OUt3, OC1, OC2, OC3, OV1, OV2, OV3 и SPO.	0	◎
P93.01	Рабочая частота в режиме «Пожар»	0,00Гц–P00.03 (Максимальная выходная частота)	50,00 Гц	○
P93.02	Направление вращения двигателя в режиме «Пожар»	0: Работа в направлении по умолчанию 1: Работа в противоположном направлении	0	○
P93.03	Флаг режима «Пожар»	0–1 Если продолжительность режима «Пожар» достигает 5 минут, устанавливается этот флаг, и гарантийный ремонт не предоставляется.	0	●
P93.04	Фактический месяц и дата срабатывания сигнала «Пожар»	01,01–12,31	00,00	●

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P93.05	Фактическое время срабатывания сигнала «Пожар»	00,00–23,59	00,00	●
P93.06–P93.09	Резерв			

Группа P94 Специальные функции HVAC

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P94.00	Выбор функции HVAC	0: Недействительно 1: Действительно	0	◎
P94.01	Выбор спящего режима	0: Запуск на нижней предельной частоте 1: Спящий режим на основе рабочей частоты 2: Спящий режим на основе отклонения	0	○
P94.02	Начальная частота спящего режима	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.	5,00 Гц	○
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 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	0,0–3600,0 с	60,0 с	○
P94.05	Установленное значение повышения PID1	-100,0–100,0% (относительно установленного значения PID1)	10,0%	○
P94.06	Максимальное время повышения	0,0–6000,0 с Используется для непрерывной работы ПЧ, когда рабочая частота достигает верхней предельной	10,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		частоты, но значение обратной связи не может достичь заданного значения после повышения. В этой ситуации ПЧ переходит в спящий режим сразу после времени повышения.		
P94.07	Частота выхода из спящего режима	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.	5,00 Гц	○
P94.08	Отклонение выхода из спящего режима	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	0,0–3600,0 с Минимальное время спящего режима	5,0 с	○
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 обычными двигателями. 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.	1	◎
P94.11	Общее количество двигателей	0-8, соответствующие двигателям А–Н. Порядковые номера должны быть последовательными.	1	◎
P94.12–P94.18	Резерв			

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P94.19	Допуск по давлению для добавления двигателя	0,0–30,0% (относительно максимального значения PID1)	5,0%	○
P94.20	Рабочая частота для добавления двигателя	P94.25 (Рабочая частота для сокращения двигателя) –P00.03	50,00 Гц	○
P94.21	Задержка добавления двигателя	0,0–3600,0 с	10,0 с	○
P94.22	Частота переключения для добавления двигателя с переменной частотой	P00.05 (Нижний предел частоты)–P00.03	50,00 Гц	○
P94.23	Время замедления двигателя с переменной частотой при добавлении двигателя с промышленной частотой	0,0–300,0 с	10,0 с	○
P94.24	Допуск по давлению для сокращения двигателя	0,0–30,0% (относительно максимального значения PID1)	4,0%	○
P94.25	Рабочая частота для сокращения двигателя	P00.05–P94.20 (Рабочая частота для добавления двигателя)	5,00 Гц	○
P94.26	Задержка сокращения двигателя	0,0–3600,0 с	10,0 с	○
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	0,0–300,0 с	10,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P94.29	Выбор компенсации потери давления с несколькими двигателями	0: Без компенсации 1: С компенсацией	0	<input type="radio"/>
P94.30	Контрольное значение наддува давления для одного вспомогательного двигателя	0,0–100,0% (относительно установленного значения PID1)	5,0%	<input type="radio"/>
P94.31	Контрольное значение наддува давления для двух вспомогательных двигателей	0,0–100,0% (относительно установленного значения PID1)	10,0%	<input type="radio"/>
P94.32	Контрольное значение наддува давления для трех вспомогательных двигателей	0,0–100,0% (относительно установленного значения PID1)	15,0%	<input type="radio"/>
P94.33	Резерв			
P94.34	Цикл опроса двигателя	0,0–6000,0 ч Автоматический опрос выполняется между двигателями с переменной частотой вращения на холостом ходу. Значение 0 указывает на отсутствие опроса.	0,0 ч	<input type="radio"/>
P94.35	Порог рабочей частоты для опроса	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	<input type="radio"/>
P94.36	Время замыкания контактора	0,2–100,0 с Задержка начинается после подачи команды на замыкание контактора. Команда запуска ПЧ подается после задержки, так как фактическое замыкание контактора также занимает некоторое время.	0,5 с	<input type="radio"/>
P94.37	Время размыкания контактора	0,2–100,0 с От подачи команды на размыкание контактора до фактического размыкания контактора требуется	0,5 с	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		некоторое время. По истечении времени задержки ПЧ управляет двигателем для переключения на частоту питания.		
P94.38	Частота переключения ручного плавного запуска Частота	0,00–P00.03 Используется для проверки того, может ли двигатель работать должным образом.	50,00 Гц	○
P94.39	Выбор входного сигнала уровня воды во впускном бассейне	0: Без входа 1: Дискретный вход 2: Аналоговая величина AI1 3: Аналоговая величина AI2 4: Аналоговая величина AI3 5: HDIA 6: Задание платы связи	0	○
P94.40	Верхний предел уровня воды во впускном бассейне	0,0–100,0%	60,0%	○
P94.41	Нижний предел уровня воды во впускном бассейне	0,0–100,0%	40,0%	○
P94.42	Уровень нехватки воды во впускном бассейне	0,0–100,0%	20,0%	○
P94.43	Резервное давление на исключения	0,0–100,0% (относительно максимального значения PID1)	0,0%	○
P94.44	Значение защиты для обратной связи PID1	0,0–100,0% (относительно максимального значения PID1)	10,0%	○
P94.45	Пониженное время задержки обратной связи PID1	0,0–3600,0 с Соответствующий выход терминала, который устанавливается, когда значение обратной связи PID1 меньше P94.44, и эта ситуация длится дольше, чем P94.45.	500,0 с	○
P94.46	Значение защиты для обратной связи PID1 слишком велико	0,0–100,0% (относительно максимального значения PID1)	80,0%	○
P94.47	Повышенное время задержки обратной связи PID1	0,0–3600,0 с Соответствующий выход терминала, который устанавливается, когда значение обратной связи PID1	500,0 с	○

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		больше, чем P94.46, И эта ситуация длится дольше, чем P94.47.		
P94.48	Точное время аварийного замедления	0,0–600,0 с	2,0 с	○
P94.49	Время ускорения с частотой водяного насоса	0–3600,0 с	Зависит от модели	○
P94.50	Время замедления с частотой водяного насоса	0–3600,0 с	Зависит от модели	○

Группа P95 Функции многоступенчатого давления воды (доступны при использовании жидкокристаллической панели)

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P95.00	Фактическое время	00,00–23,59 Установка даты и времени часов в группе P92.	00,00	●
P95.01	Количество сегментов давления	0–8 Значение 0 указывает на то, что эта функция отключена.	0	○
P95.02	Время начала T1	По истечении T _x давление воды изменяется на соответствующее T _x . Давление воды перед T1 устанавливается равным 0. Вам нужно установить сегмент конечного времени. P95.01 указывает количество допустимых сегментов. Параметр, который находится вне сегмента Диапазон, недопустим. Если время начала T _x позже времени начала T(x+1), T(x+1) автоматически изменяется на T _x .	00,00	○
P95.03	Давление при T1		0,0%	○
P95.04	Время начала T2		23,00	○
P95.05	Давление при T2		0,0%	○
P95.06	Время начала T3		23,00	○
P95.07	Давление при T3		0,0%	○
P95.08	Время начала T4		23,00	○
P95.09	Давление при T4		0,0%	○
P95.10	Время начала T5		23,00	○
P95.11	Давление при T5		0,0%	○
P95.12	Время начала T6		23,00	○
P95.13	Давление при T6		0,0%	○
P95.14	Время начала T7		23,00	○
P95.15	Давление при T7		0,0%	○
P95.16	Время начала T8		23,59	○
P95.17	Давление при T8		0,0%	○

Группа Р96 Функции защиты HVAC

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
Р96.00	Действие при разрыве водопроводной трубы	0: Работа в обычном режиме 1: Остановка	0	<input type="radio"/>
Р96.01	Уровень обнаружения разрыва водопроводной трубы	После разрыва водопроводной трубы рабочая частота ПЧ достигнет верхнего предела частоты или верхнего предела выходной частоты PID. При установленном значении 0 функция обнаружения разрыва водопроводной трубы отключена. Диапазон: 0,0–100,0%	10,0%	<input type="radio"/>
Р96.02	Время обнаружения разрыва водопроводной трубы	Время определения непрерывного обнаружения разрыва водопроводной трубы Диапазон: 0,0–6000,0 с	120,0 с	<input type="radio"/>
Р96.03	Выбор функции мягкого заполнения водопроводной трубы	0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
Р96.04	Задание частоты мягкого заполнения	0,00–Р00.03	30,00 Гц	<input type="radio"/>
Р96.05	Длительность установленной частоты мягкого заполнения	0,0–6000,0 с	10,0 с	<input type="radio"/>
Р96.06	Уровень обнаружения отключения мягкого заполнения	Функция PID действительна, когда значение обратной связи больше данного значения Диапазон: 0,0–100,0%	30,0%	<input type="radio"/>
Р96.07– Р96.09	Резерв			
Р96.10	Включение защиты от замерзания	Защита от замерзания: Сигнал защиты от замерзания активируется, когда обнаруженная температура ниже порога защиты; этот сигнал игнорируется, если работает ПЧ. Если команда управления получена после активации защиты, защита завершается и выполняется команда управления.	0	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
		Если команда остановки получена после активации защиты, двигатель останавливается и не включается автоматически. Автоматическое включение возможно только, когда температура превышает порог защиты. 0: Отключено 1: Включено		
P96.11	Тип датчика температуры	Выберите выходной ток для АО, подключите один конец температурного резистора к A11 (напряжение) и АО1 (ток), а другой конец к GND. 0: Недействительно 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84	0	○
P96.12	Порог защиты от замерзания	-20,0°C–20,0°C	-5,0°C	○
P96.13	Порог предварительной тревоги низкой температуры	-20,0°C–20,0°C Когда температура ниже данного значения, клемма предварительной тревоги выдает сигнал	0,0°C	○
P96.14	Частота защиты от замерзания	0,0–P00.04	0,0 Гц	○
P96.15	Ток защиты от конденсации	0,0–100,0% Когда внешняя клемма запускает сигнал защиты от конденсации, ПЧ передает постоянный ток и останавливает передачу, если длительность достигает 40 секунд. Необходимо снова включить сигнал защиты от конденсации.	30,0%	○
P96.16– P96.19	Резерв			
P96.20	Частота прямого вращения очистки насоса	0,00Гц–P00.04	50,00 Гц	○
P96.21	Частота обратного вращения очистки насоса	0,00Гц–P00.04	50,00 Гц	○
P96.22	Время ускорения прямого вращения при очистке насоса	0,0–3600,0 с	5,0 с	○


Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.23	Время ускорения обратного вращения при очистке насоса	0,0–3600,0 с	5,0 с	<input type="radio"/>
P96.24	Время прямого вращения очистки насоса	0,0–3600,0 с	5,0 с	<input type="radio"/>
P96.25	Время обратного вращения очистки насоса	0,0–3600,0 с	5,0 с	<input type="radio"/>
P96.26	Временной интервал прямого вращения очистки насоса	0,0–3600,0 с	1,0 с	<input type="radio"/>
P96.27	Количество циклов очистки насоса	1–1000	1	<input type="radio"/>
P96.28	Выбор функции заклинивания двигателя	0: Отключено 1: аварийный сигнал 2: Неисправность Описание: Предварительное условие для выбора функции: ПЧ превышает предельный ток остановки, выходная частота ниже верхнего предела частоты остановки, а продолжительность этой ситуации превышает время остановки. Предварительное условие для выбора функции:	0	<input type="radio"/>
P96.29	Предел тока заклинивания	0,0–1600,0% Описание: 100,0% соответствует номинальному току двигателя	200,0%	<input type="radio"/>
P96.30	Верхний предел частоты заклинивания	0,00–P00.06 Описание: Должно быть не менее 10 Гц	15 Гц	<input type="radio"/>
P96.31	Время обнаружения заклинивания	0,0–3600,0 с	2,0 с	<input type="radio"/>
P96.32	Выбор функции сухого хода двигателя	0: Отключено 1: аварийный сигнал 2: Неисправность	0	<input type="radio"/>
P96.33	Предел тока для сухого хода двигателя	0,0%-100,0% Описание: 100,0% соответствует номинальному току двигателя	0,0%	<input type="radio"/>

Функциональный код	Наименование	Подробное описание параметров	По умолчанию	Изменение
P96.34	Время обнаружения сухого хода двигателя	0,0–3600,0 с	2,0 с	○
P96.35	Точка перегрева двигателя	Когда обнаруженная температура двигателя превышает это значение, сообщается о неисправности.	110,0°	

7 Отслеживание неисправностей

7.1 Содержание главы

В этой главе рассказывается о том, как сбросить ошибки и проверить историю неисправностей. Полный перечень аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможные причины и меры по их устранению представлены в данной главе.

	<p>✧ К выполнению операций, указанных в данной главе, допускаются только обученные и квалифицированные специалисты. Выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в «Меры предосторожности».</p>
---	---

7.2 Индикация предупреждений и неисправностей

Неисправности обозначаются индикаторами. Если светится индикатор **TRIP** (Автоматический останов), отображаемый на клавиатуре код тревоги или неисправности указывает на ненормальное состояние ЧРП. В этой главе описано большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по устранению. Если вы не можете выяснить причины сигналов тревоги или неисправностей, свяжитесь с местным офисом INVT.

7.3 Сброс неисправностей

ЧРП можно сбросить к исходным настройкам, нажав клавишу на клавиатуре **STOP/RST** (СТОП/СБРОС), по цифровым входам или отключив питание ЧРП. После устранения неисправностей двигатель можно запустить снова.

7.4 История неисправностей

Коды функций с P07.27 по P07.32 записывают типы последних шести неисправностей. Коды функций P07.33–P07.40, P07.41–P07.48, P07.49–P07.56 записывают рабочие данные ЧРП при последних трех неисправностях.

7.5 Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению

При обнаружении неисправности ЧРП выполните следующее:

1. Проверьте отсутствие каких-либо ненормальных состояний на клавиатуре. Если да, обратитесь в местное представительство компании INVT.
2. Если их нет, проверьте функциональную группу P07, чтобы просмотреть параметры записи неисправности и выяснить фактическое состояние.
3. См. в следующей таблице подробное решение и проверку ненормальных состояний.
4. Устраните неисправность или обратитесь за помощью.
5. Убедитесь в устранении неисправности, выполните сброс неисправности и снова запустите ЧРП.

7.5.1 Содержание неисправности ПЧ и меры по устранению

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

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
OUt1	[1] Защита блока инвертора по фазе U	Ускорение (ACC) слишком большое. Модуль IGBT поврежден.	Увеличьте время ускорения (ACC). Замените блок питания. Проверьте провода привода. Проверьте отсутствие сильных помех на периферийном устройстве.
OUt2	[2] Защита блока инвертора по фазе V	Неправильная работа, вызванная вмешательством.	
OUt3	[3] Защита блока инвертора по фазе W	Провода привода подсоединены ненадежно Происходит короткое замыкание на землю.	
OV1	[7] Перенапряжение при ускорении	Ненормальное состояние входного напряжения. Значительная энергия обратной связи Недостаточность тормозных блоков. Торможение с потреблением энергии не включено. Время замедления слишком короткое.	Проверьте питание на входе. Проверьте, достаточно ли времени замедления (DEC) для нагрузки. запускается ли двигатель во время вращения. Установите компоненты динамического торможения. Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов.
OV2	[8] Перенапряжение при замедлении		
OV3	[9] Перенапряжение при работе с постоянной скоростью вращения		
OC1	[4] Перегрузка по току при ускорении	Ускорение/замедление (ACC/DEC) слишком быстрые. Напряжение сети недостаточное. Мощность ЧРП слишком мала. Возникло переходное состояние при изменении нагрузки или ненормальное состояние. Произошло короткое замыкание на землю или отсутствует фаза на выходе. Источники сильных внешних помех. Защита от перегрузки по току не активирована.	Увеличьте время ускорения/замедления (ACC/DEC); Проверьте питание на входе. Выберите частотно-регулируемый привод большей мощности. Проверьте отсутствие короткого замыкания нагрузки (на землю или межфазное) или равномерность вращения. Проверьте электрическое соединение выхода. Проверьте, нет ли сильных помех. Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов.
OC2	[5] Перегрузка по току при замедлении		
OC3	[6] Перегрузка по току при работе с постоянной скоростью вращения		
UV	[10] Неисправность пониженного напряжения на шине	Напряжение сети недостаточное. Защита от застопоривания при перенапряжении не разрешена.	Проверьте входное питание от сети. Проверьте настройки соответствующих функциональных кодов.
OL1	[11] Перегрузка	Напряжение сети слишком низкое.	Проверьте напряжение сети.

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	двигателя	Номинальный ток двигателя установлен неправильно. Двигатель застопоривается или сильно скачет нагрузка.	Сбросьте значение номинального тока двигателя. Проверьте нагрузку и отрегулируйте форсирование крутящего момента.
OL2	[12] перегрузка ЧРП	Ускорение (ACC) слишком большое. Двигатель во время вращения перезапускается. Напряжение сети слишком низкое. Слишком большая нагрузка. Питание недостаточно.	Увеличьте время ускорения (ACC). Избегайте перезапуска после остановки. Проверьте напряжение сети. Выберите ЧРП с большей мощностью. Выберите правильный двигатель.
SP1	[13] Потеря входной фазы	На входах R, S и T произошла потеря фазы или резкое колебание.	Проверьте питание на входе. Проверьте электрические соединения установки.
SPO	[14] Отсутствие фазы на выходе	Отсутствие фазы U, V, W на выходе (или эти три фазы у двигателя несимметричны).	Проверьте электрическое соединение выхода. Проверьте двигатель и кабель.
OH1	[15] Перегрев модуля выпрямителя	Забит воздуховод или поврежден вентилятор.	Продуйте воздуховод или замените вентилятор.
OH2	[16] Перегрев модуля инвертора Неисправность	Температура окружающей среды слишком высокая. Длительная работа с перегрузкой.	Понижьте температуру окружающей среды.
EF	[17] Внешняя неисправность	Действует входная клемма SI внешней неисправности.	Проверьте внешний вход блока.
CE	[18] Неисправность связи RS485	Неправильно задана скорость передачи данных. Неисправность линии связи. Неправильный адрес для связи. Связь страдает от сильных помех.	Установите правильную скорость передачи данных. Проверьте проводку коммуникационных интерфейсов. Установите правильный адрес связи. Замените или измените электрическое соединение, чтобы повысить помехоустойчивость.
IE	[19] Неисправность датчика тока	Ненадежный контакт разъема платы управления. Компонент Холла поврежден. Ненормальное состояние возникло в цепи усиления;	Проверьте разъем и подключите заново. Замените компонент датчика Холла. Замените главную плату управления.
tE	[20] Неисправность автонастройки	Мощность двигателя не соответствует мощности ЧРП. Эта	Измените модель ЧРП или используйте для управления режим

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	двигателя	ошибка может возникнуть, если разница мощностей превышает пять классов мощности. Параметр двигателя установлен неправильно; Параметры, полученные в результате автонастройки, резко отклоняются от стандартных параметров. Превышение времени ожидания автонастройки.	V/F; Установите правильный тип двигателя и параметры паспортной таблички; Сбросьте нагрузку с двигателя и снова выполните автонастройку. Проверьте электрическое соединение двигателя и настройку параметров; Проверьте отсутствие превышения для верхней предельной частоты значения 2/3 номинальной частоты.
EEP	[21] Ошибка работы EEPROM	Ошибка чтения/записи управляющего параметра. EEPROM поврежден.	Нажмите STOP/RST (СТОП/СБРОС) для сброса. Замените главную плату управления.
PIDE	[22] Неисправность обратной связи ПИД-регулятора в автономном режиме	Обратная связь ПИД-регулятора в автономном режиме. Источник обратной связи ПИД-регулятора пропадает.	Проверьте сигнальные провода обратной связи ПИД-регулятора. Проверьте источник обратной связи ПИД-регулятора.
bCE	[23] Неисправность тормозного блока/резистора	Неисправность тормозной цепи или повреждение тормозной магистрали. Малое сопротивление внешнего тормозного резистора. Короткое замыкание тормозного резистора или короткое замыкание РВ-РЕ.	Проверьте тормозной блок и замените тормозную трубку новой. Увеличьте тормозное сопротивление. Проверьте подключение тормозного резистора.
END (КОНЕЦ)	[24] Достигнуто заданное время работы	Фактическое время работы частотно-регулируемого привода больше, чем внутренне установленное время работы.	Попросите поставщика скорректировать предварительно заданное время работы.
OL3	[25] Неисправность перегрузки электроники	В соответствии с настройкой ЧПП сообщает о предварительном аварийном сигнале о перегрузке.	Проверьте нагрузку и порог предварительной сигнализации о перегрузке.
PCE	[26] Неисправность связи с клавиатурой	Кабель клавиатуры неправильно подключен или отсоединен. Слишком длинный кабель клавиатуры, вызывающий сильные помехи. Ошибка цепи связи клавиатуры или	Проверьте кабель клавиатуры, чтобы определить наличие неисправности. Проверьте наличие и устраните внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием.

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		основной платы.	
UPE	[27] Ошибка загрузки параметров	Кабель клавиатуры неправильно подключен или отсоединен. Слишком длинный кабель клавиатуры, вызывающий сильные помехи. Ошибка цепи связи клавиатуры или основной платы.	Проверьте наличие и устраните внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием.
DNE	[28] Ошибка выгрузки параметров	Кабель клавиатуры неправильно подключен или отсоединен. Слишком длинный кабель клавиатуры, вызывающий сильные помехи. Ошибка сохранения данных клавиатуры	Проверьте наличие и устраните внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь за техническим обслуживанием. Восстановите резервную копию данных на клавиатуре.
ETH1	[32] Неисправность 1 короткого замыкания на землю	Выход ЧРП замкнут коротко на землю. Цепь измерения тока неисправна. Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ЧРП.	Проверьте правильность электрического соединения двигателя. Замените компонент датчика Холла. Замените главную плату управления; Сбросьте параметры двигателя должным образом.
ETH2	[33] Неисправность 2 короткого замыкания на землю	Выход ЧРП замкнут коротко на землю. Цепь измерения тока неисправна. Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности ЧРП.	Проверьте правильность электрического соединения двигателя. Замените компонент датчика Холла. Замените главную плату управления; Сбросьте параметры двигателя должным образом.
dEu	[34] Неисправность отклонения скорости вращения	Нагрузка слишком велика или застопоривает.	Проверьте правильность нагрузки и увеличьте время обнаружения; Проверьте правильность настройки параметров управления.
STo	[35] Неисправность настройки	Параметры управления SM заданы неправильно. Автоматически настраиваемые параметры не являются точными. ЧРП не соединен с двигателем.	Проверьте нагрузку и убедитесь, что она нормальная. Проверьте правильность настройки параметров управления. Увеличьте время обнаружения неправильной настройки.
LL	[36] Неисправность	В соответствии с настройкой ЧРП	Проверьте нагрузку и порог

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	недостаточной нагрузки электроники	сообщает о предварительном аварийном сигнале о недогрузке.	предварительной сигнализации о перегрузке.
ENC1o	[37] Неисправность энкодера в автономном режиме	Неправильная последовательность строк энкодера или ненадежно подсоединены сигнальные провода.	Проверьте электрическое соединение энкодера.
ENC1d	[38] Неисправность реверса энкодера	Сигнал скорости вращения энкодера противоположен направлению вращения двигателя.	Сбросьте направление энкодера.
ENC1Z	[39] Неисправность Z-импульсов энкодера в автономном режиме	Сигнальные провода Z отсоединены.	Проверьте сигнальные провода Z.
OT	[59] Неисправность из-за перегрева двигателя	Входная клемма перегрева двигателя действительна. Сопrotивление измерения температуры не соответствует нормальному значению. Возникла длительная перегрузка или ненормальное состояние.	Проверьте подключение входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57). Проверьте исправность датчика температуры; Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя.
STO	[40] Безопасное выключение крутящего момента	Функция безопасного выключения крутящего момента разрешена по внешним нагрузкам.	/
STL1	[41] Возникло ненормальное состояние в цепи защиты канала 1	Неправильное электрическое соединение STO; Неисправность внешнего переключателя STO; Произошел аппаратный сбой в цепи защиты канала 1	Проверьте правильность и надежность клеммных электрических соединений STO; Проверьте возможность правильной работы внешнего переключателя STO; Замените плату управления.
STL2	[42] Возникло ненормальное состояние в цепи защиты канала 2	Неправильное электрическое соединение STO; Неисправность внешнего переключателя STO; Произошел аппаратный сбой в цепи защиты канала 2	Проверьте правильность и надежность клеммных электрических соединений STO; Проверьте возможность правильной работы внешнего переключателя STO; Замените плату управления.
STL3	[43] Возникло ненормальное состояние у канала 1 и канала 2	Произошел аппаратный сбой в цепи STO.	Замените плату управления.
CrCE	[44] Сбой проверки	Плата управления неисправна.	Замените плату управления.

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	кода безопасности CRC		
E-Erg	[55] Повторяющийся тип платы расширения	Две вставленные платы расширения относятся к одному типу.	Не следует вставлять две платы расширения одного типа. Проверьте тип плат расширения и извлеките одну плату после отключения питания.
ENCUV	[56] Неисправность отсутствия фазы энкодера	Отсутствует изменение электрического уровня сигнала UVW	Проверьте электрическое соединение UVW; Энкодер поврежден.
F1-Erg	[60] Отказ идентификации платы расширения в гнезде 1.	По интерфейсам гнезда 1 идет передача данных, однако считывание типа платы невозможно.	Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения; Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания.
F2-Erg	[61] Отказ идентификации платы расширения в гнезде 2.	По интерфейсам гнезда 2 идет передача данных, однако считывание типа платы невозможно.	Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения; Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания.
F3-Erg	[62] Отказ идентификации платы расширения в гнезде 3.	По интерфейсам гнезда 3 идет передача данных, однако считывание типа платы невозможно.	Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения; Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
			вставки после отключения питания.
C1-Er	[63] Превышение времени ожидания связи платы расширения в слоте 1	Нет передачи данных в интерфейсе слота платы 1.	Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения; Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания.
C2-Er	[64] Превышение времени ожидания связи платы расширения в слоте 2	Нет передачи данных в интерфейсе слота платы 2.	Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения; Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания.
C3-Er	[65] Превышение времени ожидания связи платы расширения в слоте 3	Нет передачи данных в интерфейсе слота платы 3.	Подтвердите возможность поддержки вставленной платы расширения; Стабилизируйте интерфейсы плат расширения после отключения питания и проверьте, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания. Проверьте, не поврежден ли порт вставки. Если да, замените порт вставки после отключения питания.
E-DP	[29] Превышение времени ожидания связи платы PROFIBUS.	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
E-NET	[30] Неисправность превышения времени ожидания связи	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером.	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	платы Ethernet		
E-CAN	[31] Неисправность превышения времени ожидания связи платы CANopen	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
E-PN	[57] Ошибка тайм-аута связи PROFINET	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
E-CAT	[66] Неисправность превышения времени ожидания связи платы EtherCAT.	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
E-BAC	[67] Неисправность превышения времени ожидания связи платы BACNet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
E-DEV	[68] Неисправность превышения времени ожидания связи платы DeviceNet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
SECAN	[58] Неисправность превышения времени ожидания связи с платой CAN главного/подчиненного блока.	Отсутствует передача данных между главной и подчиненной платами связи CAN.	Проверьте отсутствие нарушений и разрывов электрических соединений платы связи.
S-Err	[69] Неисправность подчиненного блока в сети CAN синхронных главных/подчиненных блоков	Неисправность одного из подчиненных ЧРП сети CAN.	Обнаружение подчиненного ЧРП в сети CAN и анализ соответствующей причины неисправности.
dIS	[70] ЧРП отключен	Входная клемма выбирает включение ЧРП, но сигнал клеммы недействителен.	Проверьте настройку входной клеммы и сигнал клеммы.
tbE	[71] Неисправность обратной связи контактора	Цепь обратной связи контактора отсоединена или имеет плохой контакт. Время обнаружения обратной связи	Проверьте цепь обратной связи контактора. Увеличьте время обнаружения P91.05 до нужного значения.

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		контактора слишком короткое.	
FAE	[72] Неисправность обратной связи тормоза	Цепь обратной связи тормоза отсоединена или имеет плохой контакт. Время обнаружения обратной связи тормоза слишком короткое.	Проверьте цепь обратной связи тормоза. Увеличьте время обнаружения P90.32 до нужного значения.
tPF	[73] Неисправность проверки крутящего момента	Ток проверки крутящего момента, настройка силы момента и время обнаружения ошибки проверки крутящего момента установлены неправильно.	Правильно установите ток проверки крутящего момента, настройку силы момента и время обнаружения ошибки проверки крутящего момента P90.30. Проверьте, правильно ли установлена номинальная мощность двигателя.
StC	[74] Ошибка нулевого положения рабочего рычага	Рычаг управления не возвращается в нулевое положение. Сигнал нулевого положения рабочего рычага не отвечает.	Установите рабочий рычаг в нулевое положение. Проверьте сигнал нулевого положения рабочего рычага.
LSP	[75] Ошибка защиты от работы на малой скорости	Слишком низкая скорость работы.	Проверьте, постоянно ли рабочая скорость ниже P92.03.
tCE	[76] Исключение команды клеммы	Клемма одновременно подает команды движения вверх и вниз.	Проверьте сигнал входной клеммы.
POE	[77] Исключение команды клеммы включения питания	Команда клеммы определяется при включении питания.	Проверьте, установлен ли параметр P01.18, чтобы ЧРП сообщал об ошибке, когда команда клеммы действительна при включении питания. Проверьте сигнал входной клеммы.
SLE	[78] Неисправность защиты от ослабления троса	Трос крюка ненормальный. Неправильная настройка параметра ослабленного троса при движении вниз.	Проверьте, в порядке ли крюк. Проверьте правильность крутящего момента при обнаружении ослабления троса, движущегося вниз.
bE	[79] Неисправность тормоза	Тормозная сила недостаточна. Неправильная настройка параметра обнаружения тормоза.	Проверьте, в порядке ли тормоз. Проверьте правильность установки параметра тормозного проскальзывания.
ELS	[80] Ошибка синхронизации главного/подчиненног	Разница импульсов энкодера между главным и подчиненным устройством слишком велика.	Проверьте энкодеры для главного и подчиненного устройств. Проверьте, не слишком ли мал порог

Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	о положения	Установлен неправильный порог импульса.	импульса подчиненного устройства.
AdE	[81] Ошибка отклонения аналогового задания скорости	Если скорость задается аналоговым сигналом, аналоговое напряжение превышает 1,0 В после завершения определения нулевого положения.	Проверьте аналоговое подключение и текущее значение напряжения.
OtE1	[82] Неисправность превышения температуры датчика PT100	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Цепь обнаружения PT100 неисправна. Неправильная настройка защиты от превышения температуры датчика PT100.	Проверьте текущую температуру окружающей среды. Проверьте цепь PT100. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрева PT100.
OtE2	[83] Неисправность превышения температуры датчика PT1000	Текущая температура окружающей среды слишком высока. Цепь обнаружения PT1000 неисправна. Неправильная настройка защиты от превышения температуры датчика PT1000.	Проверьте текущую температуру окружающей среды. Проверьте цепь PT1000. Проверьте, не слишком ли мала точка защиты от перегрева PT1000.
SFE	[84] Ошибка установки частоты	Установленная частота слишком мала.	Проверьте, меньше ли заданная частота заданной точки защиты по частоте.
Сuu	[85] Дисбаланс токов	Дисбаланс трехфазного выходного тока.	Проверьте подключение нагрузки с помощью UVW. Проверьте, не слишком ли мало значение P92.32.
PtcE	[86] Неисправность превышения температуры датчика PTC	Текущая температура окружающей среды слишком высока.	Проверьте текущую температуру окружающей среды.
E-OvL	[87] Неисправность перегрузки	Слишком большая нагрузка.	Проверьте, не слишком ли велика нагрузка. Проверьте, не слишком ли мало значение P92.46 (точка защиты механизма от перегрузки).
E-OS	[88] Неисправность чрезмерной скорости	Превышение скорости двигателя.	Проверьте, не слишком ли мало значение P92.34.

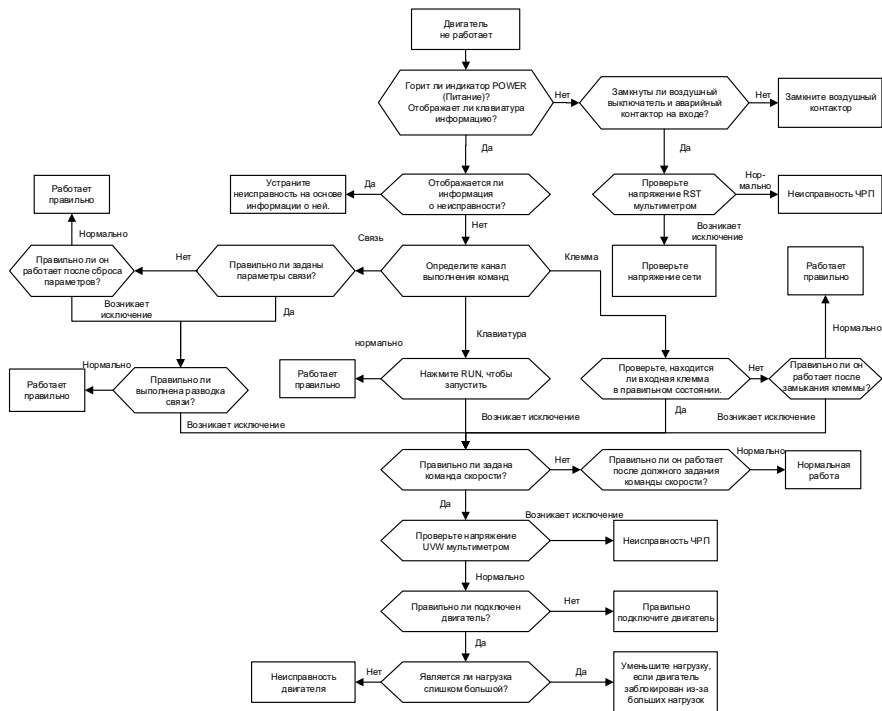
Код неисправности	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
E-dS	[89] Неисправность глушения	Мотор глохнет.	Проверьте, правильно ли размыкается тормоз. Проверьте, не слишком ли мало значение P92.36.
E-216	[90] Обрыв связи 216	Нет обмена данными между платой связи и высшим компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи и не отсоединена ли она.
216EF	[91] Внешняя ошибка, полученная платой связи 216	Плата связи 216 получила внешнюю ошибку.	Устраните внешнюю неисправность.
E-A1	[92] AI1 отключено	AI1 отключено.	Проверьте подключение AI1.
E-A2	[93] AI2 отключено	AI2 отключено.	Проверьте подключение AI2.
E-A3	[94] AI3 отключено	AI3 отключено.	Проверьте подключение AI3.
E-EIP	[95] Истечение времени для IP-связи Ethernet	Нет обмена данными между платой связи и высшим компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли проводка платы связи и не отсоединена ли она.
E-PAO	[96] Нет загрузчика обновления	Записанный файл не содержит загрузчика.	Запишите файл с помощью загрузчика еще раз. Вы можете отфильтровать эту ошибку, настроив P14.12. (Отсутствие загрузчика не влияет на нормальную работу машины.)

7.5.2 Другое состояние

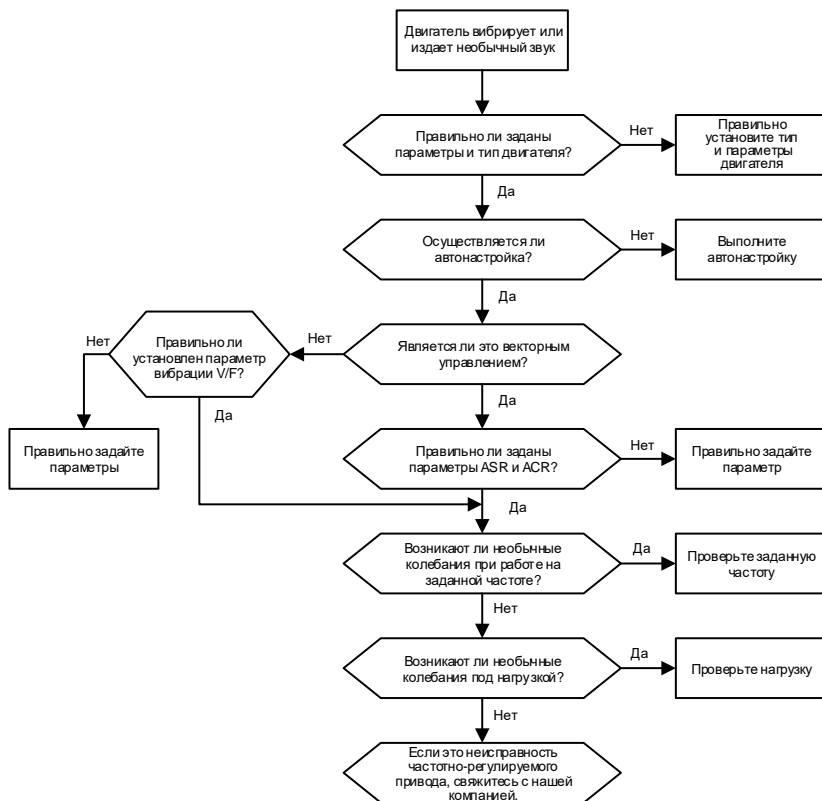
Отображаемый код	Тип состояния	Возможная причина	Решение
PoFF	Сбой питания системы	Питание системы выключено или недостаточное напряжение на шине.	Проверьте состояние питающей сети.

7.6 Анализ распространенных неисправностей преобразователя частоты

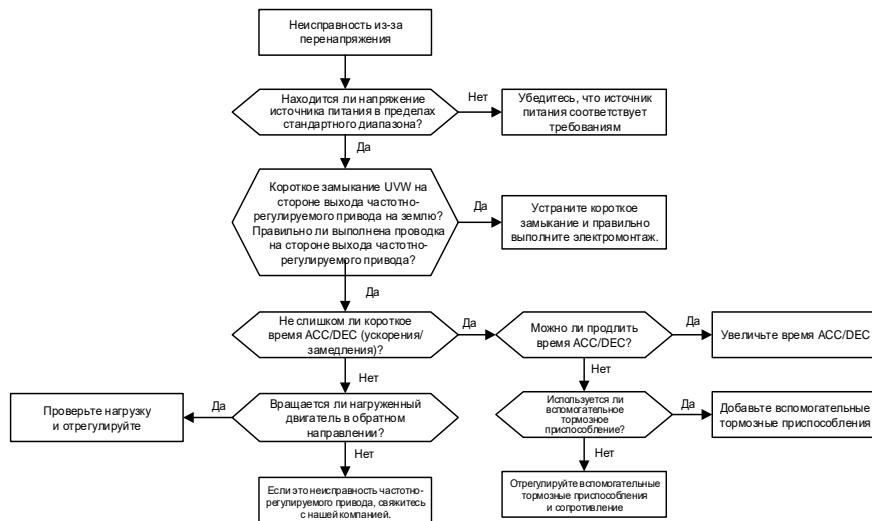
7.6.1 Двигатель не вращается



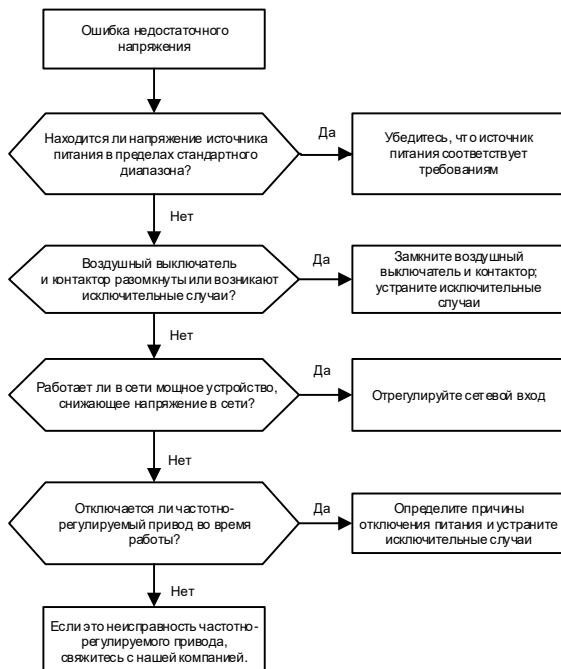
7.6.2 Вибрация двигателя



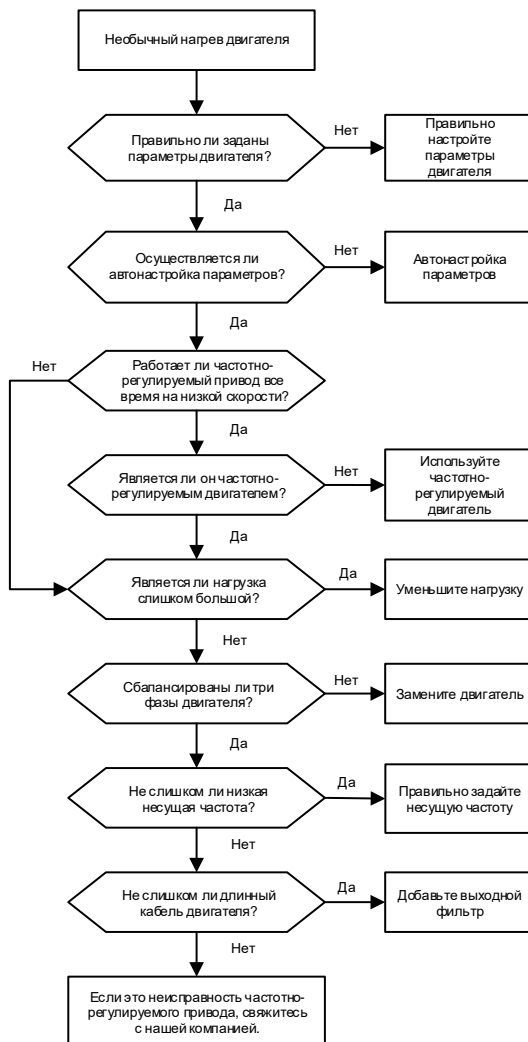
7.6.3 Перенапряжение



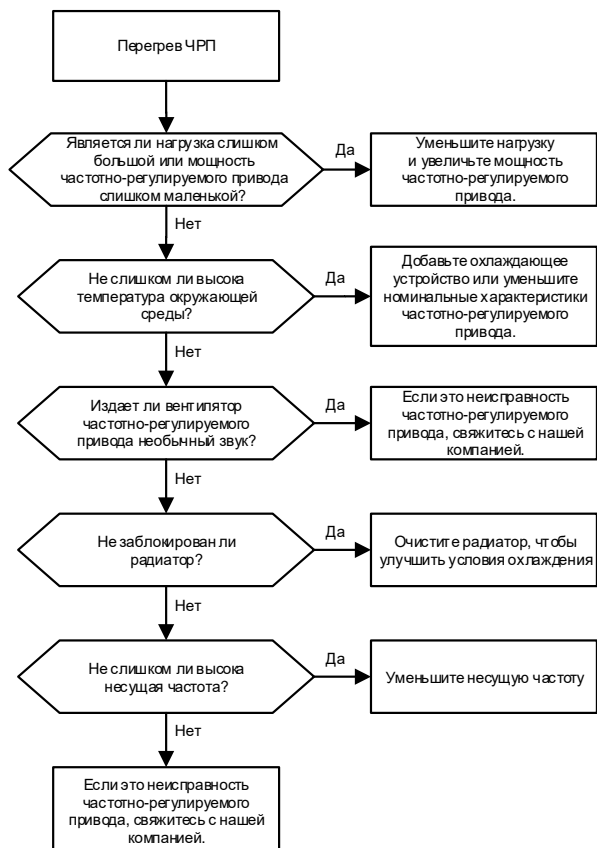
7.6.4 Неисправность при пониженном напряжении



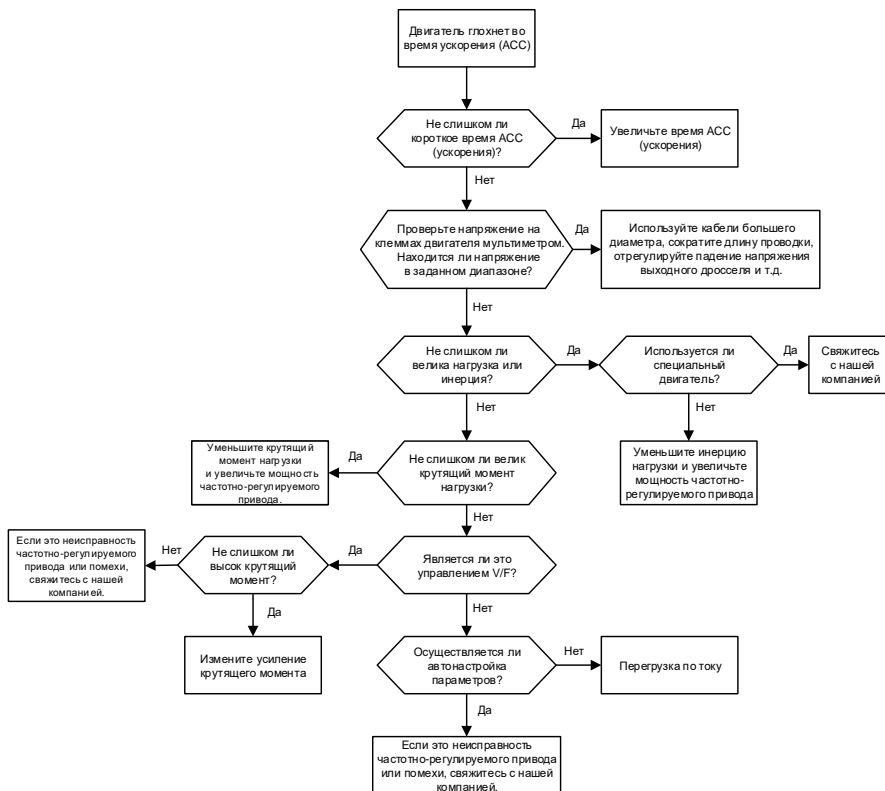
7.6.5 Аномальный нагрев двигателя



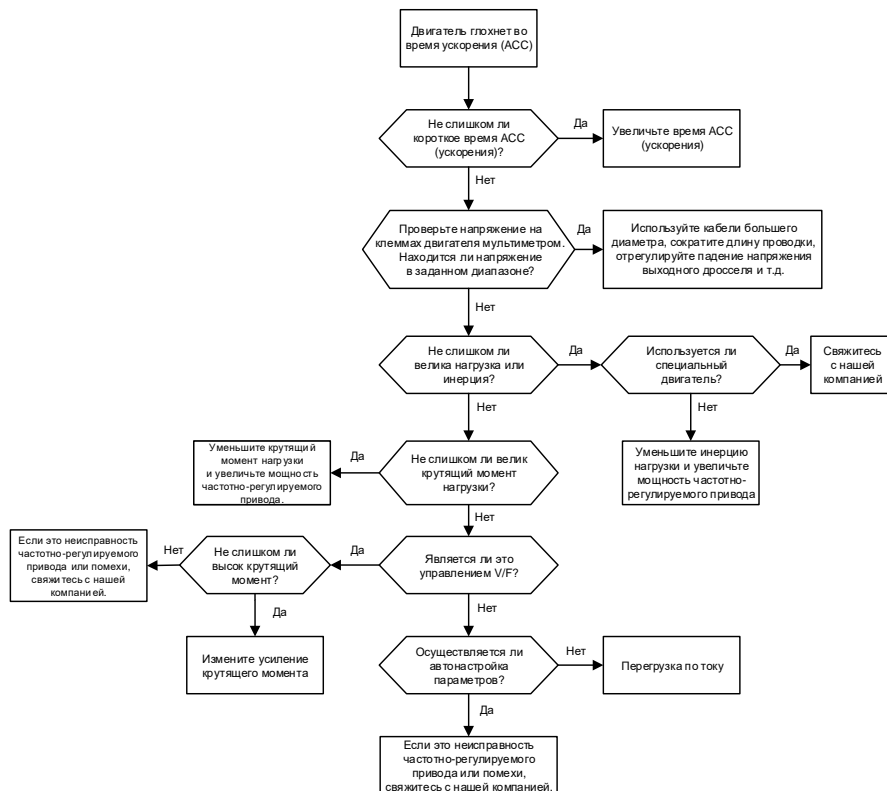
7.6.6 Перегрев ПЧ



7.6.7 Двигатель теряет обороты в процессе ускорения



7.6.8 Перегрузка по току



7.7 Неисправности и решения

7.7.1 Неисправности переключателей измерительных приборов и датчиков

Явление помех

Сигналы датчиков давления, температуры, смещения и других собираются и отображаются устройством взаимодействия человека с машиной. После запуска ЧРП неправильно отображаются следующие значения:

1. Верхний или нижний предел отображается неправильно, например 999 или -999.
2. Отображение значений прыгает (обычно наблюдается у датчиков давления).
3. Отображение значений устойчивое, но с большим отклонением, например температура на десятки градусов выше обыкновенной (обычно наблюдается у термодпар).
4. Получаемый датчиком сигнал не отображается, но функционирование показывает обработку сигнала обратной связи системой привода. Например, предполагается замедление ЧРП при достижении верхнего предельного давления компрессора, но фактически он начинает замедление раньше, чем достигается верхнее предельное

давление.

5. После пуска ЧРП отображение показаний всех типов средств измерений (таких как частотомер и амперметр), подсоединенных к клемме аналогового выхода (АО) ЧРП, серьезно ухудшается, значения отображаются неправильно.
6. В системе используются бесконтактные переключатели. После запуска ЧРП мигает индикатор бесконтактного переключателя и уровень на выходе переключается.

Решение

1. Проверьте расположение кабеля обратной связи датчика и обеспечьте его расположение на расстоянии не менее 20 см от кабеля двигателя.
2. Проверьте соединение провода заземления двигателя с клеммой PE защитного заземления ЧРП (если провод заземления двигателя соединен с блоком заземления, необходимо с помощью мультиметра измерить сопротивление между блоком заземления и клеммой PE, оно должно быть меньше 1,5 Ом).
3. Попробуйте добавить защитный конденсатор с емкостью 0,1 мкФ на стороне клеммы сигнала обратной связи датчика.
4. Попробуйте добавить защитный конденсатор с емкостью 0,1 мкФ на стороне питания измерительного датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и номинал конденсатора по напряжению).
5. Для устранения помех на счетчиках, подключенных к клемме АО частотно-регулируемого привода, если АО использует токовые сигналы от 0 до 20 мА, добавьте конденсатор 0,47 мкФ между клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения от 0 до 10 В, добавьте конденсатор 0,1 мкФ между клеммами АО и GND.

Примечание:

- ✧ Если требуется развязывающий конденсатор, добавьте его к соединенной с датчиком клемме устройства. Например, если термopара должна передавать сигналы от 0 до 20 мА на средство измерения температуры, необходимо добавить конденсатор на клемму средства измерения температуры; если электронная линейка должна передавать сигналы от 0 до 30 В на сигнальную клемму ПЛК, необходимо добавить конденсатор на клемму ПЛК.
- ✧ При нарушении работы большого количества счетчиков или датчиков. Рекомендуется настроить внешний фильтр С2 на стороне входного питания частотно-регулируемого привода. Модели фильтров см. в D.8 Фильтры.

7.7.2 Помехи на протоколе связи 485

Описанные в этом разделе о связи по RS485 помехи в основном заключаются в задержке связи, рассинхронизации, случайном или полном выключении питания, которое происходит после пуска ЧРП.

Если связь невозможно реализовать должным образом, независимо от работы ЧРП, ненормальное состояние не обязательно вызвано помехами. Выяснить причины можно следующим образом:

1. Проверьте, не отсоединена ли шина связи 485 и не ослаблен ли контакт.
2. Проверьте, не перепутаны ли два конца линии А или В.

3. Проверьте соответствие протокола связи ЧРП (например, скорости передачи данных, биты данных и контрольный бит) протоколу связи компьютера верхнего уровня.

Если вы уверены, что ненормальные состояния связи вызваны помехами, можете решить проблему с помощью следующих мер:

1. Проведите простой осмотр.
2. Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
3. В сценариях применения нескольких ЧРП используйте для соединения кабелей связи между блоками ЧРП способ включения «хризантема», это может улучшить защищенность от помех.
4. В сценариях с несколькими ЧРП проверьте пропускную способность главного блока и убедитесь в ее достаточности.
5. При подключении нескольких ЧРП необходимо предусмотреть по одному оконечному резистору с сопротивлением 120 Ом на каждом конце.

Решение

1. Проверьте соединение провода заземления двигателя с клеммой PE защитного заземления ЧРП (если провод заземления двигателя соединен с блоком заземления, необходимо с помощью мультиметра измерить сопротивление между блоком заземления и клеммой PE, оно должно быть меньше 1,5 Ом).
2. Не соединяйте ЧРП и двигатель с клеммой заземления компьютера верхнего уровня (ПЛК, ЧМИ и сенсорный экран). Рекомендуется соединить ЧРП и двигатель с заземлением цепи питания, а компьютер верхнего уровня соединить с отдельным болтом заземления.
3. Попробуйте замкнуть накоротко клемму сигнальной земли (GND) ЧРП с клеммой контроллера компьютера верхнего уровня, чтобы обеспечить эквипотенциальность земли у микросхемы связи на плате управления ЧРП и микросхемы связи у компьютера верхнего уровня.
4. Попробуйте замкнуть накоротко клемму земли GND ЧРП с его клеммой защитного заземления (PE).
5. Попробуйте добавить защитный конденсатор с емкостью 0,1 мкФ на клемму питания компьютера верхнего уровня (ПЛК, ЧМИ и сенсорный экран). При этом следует обратить внимание на напряжение источника питания и номинальное напряжение конденсатора. В качестве альтернативы можно использовать магнитное кольцо (рекомендуются кольца из нанокристаллических ферромагнитных сплавов). Пропустите L/N цепи питания или линию +/- верхнего компьютера через магнитное кольцо в одинаковом направлении и намотайте на него 8 витков.

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

Явление помех

1. Сбой останова

В системе ЧРП, где клемма S используется для управления пуском и остановом, кабель двигателя и кабель управления располагаются в одном и том же кабельном лотке. После того, как система запущена правильно, клемма S не может использоваться для остановки инвертора.

2. Мерцание индикатора

После запуска ЧРП индикатор реле, индикатор коробки распределения питания, индикатор ПЛК и зуммер индикации соответственно мерцают, мигают или беспорядочно издают редкие звуки.

Решение

1. Проверьте и обеспечьте укладку подвергаемого помехам сигнального кабеля на расстоянии от кабеля двигателя 20 см или больше.
2. Добавьте защитный конденсатор емкостью 0,1 мкФ между клеммой цифрового входа (S) и клеммой COM.
3. Соедините управляющую пуском и остановом клемму цифрового ввода (S) параллельно с другими незанятыми клеммами цифрового ввода. Например, если S1 используется для управления пуском и остановом, а S4 находится в режиме ожидания, можно попробовать соединить S1 параллельно с S4.

Примечание: Если контроллер (например ПЛК) в системе одновременно управляет более чем 5 ЧРП через клеммы (S) цифрового ввода, эта схема неприменима.

7.7.4 Ток утечки и устройство защиты от токов

ЧРП выдают высокочастотное ШИМ-напряжение на двигатели привода. В этом процессе распределенная емкость между внутренним модулем IGBT в ЧРП и радиатором, а также между статором и ротором двигателя могут неизбежно приводить к возникновению в ЧРП высокочастотного тока утечки на землю. Срабатывающее от токов утечки устройство защитного отключения (УЗО) используется для обнаружения тока утечки на частоте питания при возникновении в цепи замыкания на землю. Применение ЧРП может вызывать ложное срабатывание УЗО.

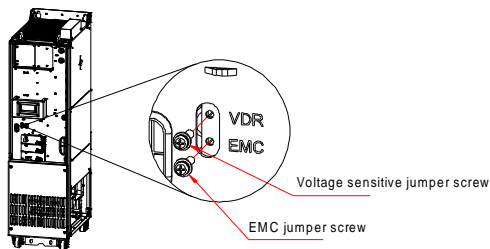
1. Правила выбора устройства дифференциального тока (УДТ/RCD)

- (1) Системы частотно-регулируемого привода (ЧРП) это специальное оборудование. В таких системах требуется, чтобы номинальный дифференциальный ток обычных УДТ на всех уровнях был больше 200 мА, а ЧРП были надежно заземлены.
- (2) Для RCD ограничение времени действия должно быть больше, чем у следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна быть больше 20 мс. Например, 1 с, 0,5 с и 0,2 с.
- (3) Для цепей в системах ЧРП рекомендуется применять электромагнитные УДТ. Электромагнитные УДТ обладают надежной защитой от помех, следовательно, могут предотвратить воздействие высокочастотного тока утечки.

Электронное УДТ	Электромагнитное УДТ
Низкая стоимость, высокая чувствительность, небольшой объем, чувствительность к колебаниям напряжения сети и температуры окружающей среды, слабая защита от помех.	Требуется высококачественный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности, с использованием пермаллоевых материалов с высокой проницаемостью. Это сложный процесс, с высокой стоимостью, невосприимчивостью к колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, с хорошей помехозащищенностью.

2. Устранение неисправности УЗО (управление ПЧ):

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



- Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14=1,5).
 - Попробуйте изменить режим модуляции на «3-фазную и 2-фазную модуляцию» (P08.40=0).
3. Устранение проблемы неправильной работы УДТ (управление распределением питания системы)

- Убедитесь в том, что силовой кабель не намок в воде.
- Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- Убедитесь в том, что на нейтральном проводе не выполнено вторичное заземление.
- Убедитесь в том, что клемма силового кабеля находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- Проверьте блоки с 1-фазным питанием и убедитесь, что они не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов этих устройств.

Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ЧРП и кабелей двигателя.

7.7.5 Проблема электризации внешнего корпуса оборудования

Явление

После запуска ЧРП на корпусе присутствует заметное напряжение, и при прикосновении к корпусу вы можете почувствовать удар электрическим током. Однако если ЧРП включен, но не работает, корпус не находится под напряжением (или напряжение намного ниже напряжения, безопасного для человека).

Решение

- Если на объекте есть заземление распределения питания или шпилька заземления, заземлите корпус шкафа приводной системы через заземление или шпильку.
- Если на объекте нет заземления, необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления PE ЧРП и убедиться, что перемычка на EMC/J10 на среднем корпусе ЧРП закорочена.

8 Уход и обслуживание

8.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как проводить профилактическое обслуживание ЧРП.

8.2 Регулярная проверка

Во время монтажа частотно-регулируемого привода (ЧРП) в условиях, соответствующих требованиям, требуется незначительное техническое обслуживание. В следующей таблице описаны периоды планового технического обслуживания, рекомендованные компанией INVT.

Объем проверки		Позиция	Метод	Критерий
Внешняя окружающая среда		Проверьте температуру и влажность, наличие вибрации, пыли, газа, масляных брызг и капель воды в окружающей среде.	Визуальный осмотр и использование приборов для измерения.	Требования, указанные в данном руководстве, соблюдены.
		Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, например, инструментов, или опасных веществ.	Визуальный осмотр	Поблизости нет инструментов или опасных веществ.
Напряжение		Проверьте напряжение главной цепи и цепи управления.	Используйте мультиметры или другие приборы для измерения.	Требования, указанные в данном руководстве, соблюдены.
Клавиатура		Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр	Символы отображаются правильно.
		Проверьте, отображаются ли символы полностью.	Визуальный осмотр	Требования, указанные в данном руководстве, соблюдены.
Главная цепь	Общее	Проверьте, не ослабли и не оторвались ли болты.	Закрутите их.	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, нет ли деформации, трещин или повреждений, или изменения их цвета из-за перегрева и старения.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, нет ли пятен и налипшей пыли.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает. Примечание: Обесцвечивание

Объем проверки	Позиция	Метод	Критерий
			медных шин не означает, что они не могут работать должным образом.
Проводник и провод	Проверьте, не деформированы ли проводники или не изменился ли их цвет при перегреве.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
	Проверьте, нет ли трещин на оболочках проводов или изменения их цвета.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
Клеммная колодка	Проверьте, нет ли повреждений.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
Фильтровый конденсатор	Проверьте, нет ли утечек электролита, обесцвечивания, трещин и расширения корпуса.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
	Проверьте, открыты ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте его с помощью электростатической емкости.	Никаких особых состояний не возникает.
	Проверьте, правильно ли измерена электростатическая емкость.	Используйте приборы для измерения емкости.	Электростатическая емкость \geq исходного значения $\times 0,85$
Резистор	Проверьте, нет ли смещения, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
	Проверьте, отключены ли резисторы.	Проведите осмотр или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Диапазон сопротивления: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)

Объем проверки		Позиция	Метод	Критерий
	Трансформатор и реактор	Проверьте, нет ли необычных вибрационных звуков или запаха.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
	Контактор и реле ЭМ	Проверьте, есть ли вибрирующие звуки в мастерской.	Слуховая проверка	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, хорошо ли соприкасаются контакты.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
Цепь управления	Печатная плата управления и разъем	Проверьте, не ослабли ли винты и разъемы.	Закрутите их.	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, нет ли необычного запаха или обесцвечивания.	Обонятельный и визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, нет ли утечки электролита или деформации.	Визуальный осмотр, и определите срок службы на основании информации о техническом обслуживании.	Никаких особых состояний не возникает.
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Проведите слуховой и визуальный осмотр и поверните лопасти вентилятора рукой.	Вращение плавное.
		Проверьте, не ослабли ли болты.	Закрутите их.	Никаких особых состояний не возникает.
		Проверьте, нет ли обесцвечивания, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр, и определите срок службы на основании	Никаких особых состояний не возникает.

Объем проверки	Позиция	Метод	Критерий
		информации о техническом обслуживании.	
Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к вентилятору охлаждения, впускным или выпускным отверстиям для воздуха.	Визуальный осмотр	Никаких особых состояний не возникает.

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании обратитесь в местное представительство компании INVT или посетите наш веб-сайт www.invt.com/ru/index.php и выберите **Поддержка** → **Услуги**.


8.3 Вентилятор охлаждения

Срок службы вентилятора охлаждения ЧРП составляет более 25 000 часов. Фактический срок службы вентилятора охлаждения зависит от использования ЧРП и температуры окружающей среды.

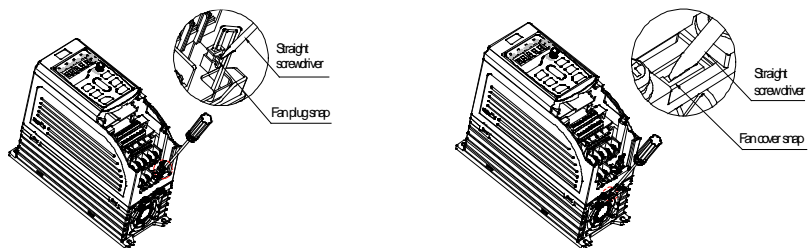
Продолжительность работы ЧРП можно посмотреть через P07.14 (суммарное время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Если ЧРП применяется в ключевом положении, замените вентилятор, как только он начнет издавать необычный шум. Запасные части вентиляторов можно приобрести в компании INVT.

Замена вентилятора охлаждения:

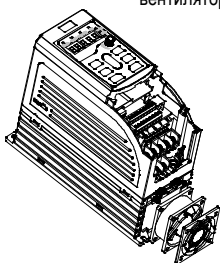
	⚠ Внимательно прочитайте Меры предосторожности и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению блока.
---	---

1. Остановите ЧРП, отсоедините источник питания переменного напряжения и подождите не меньше, чем время ожидания, указанное на ЧРП.
2. Откройте кабельный зажим, чтобы освободить кабель вентилятора (для моделей ЧРП на 380 В, 1,5–30 кВт необходимо снять средний корпус).
3. Отсоедините кабель вентилятора.
4. Снимите вентилятор с помощью отвертки.
5. Установите новый вентилятор в ЧРП в обратной последовательности. Соберите ЧРП. Убедитесь, что направление воздуха вентилятора совпадает с направлением воздуха ЧРП, как показано на следующем рисунке.



1. Отсоедините кабель вентилятора с помощью плоской отвертки.

2. С помощью плоской отвертки подденьте крышку вентилятора.



3. Снимите крышку вентилятора и вентилятор, затем замените их.

Рис.8-1 Обслуживание вентилятора для моделей 2,2–7,5 кВт (с помощью инструментов)

Примечание: Модель GD270-1R5-4 имеет конструкцию с естественным отводом тепла без вентилятора, поэтому не требует обслуживания вентилятора.

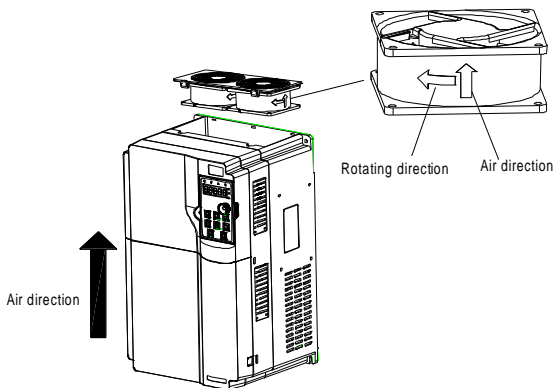


Рис.8-2 Обслуживание вентилятора для моделей 11–200 кВт

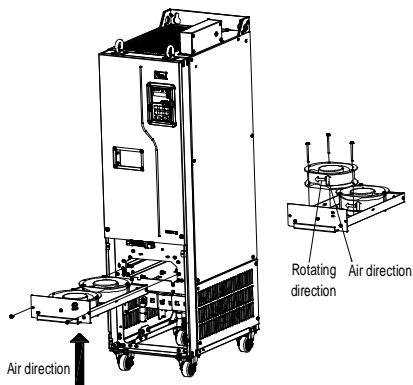


Рис.8-3 Обслуживание вентилятора для моделей 220 кВт (включительно) и выше

6. Включите ЧРП.

8.4 Конденсаторы

8.4.1 Формовка конденсаторов

Если ЧРП не использовался в течение длительного времени, необходимо выполнить инструкции по формованию конденсатора шины постоянного тока перед его использованием. Срок хранения рассчитывается с даты поставки ЧРП.

Срок хранения	Принцип работы
Менее 1 года	Зарядка не требуется.
1–2 года	ЧРП должен быть включен за 1 час до первой рабочей команды.
2–3 года	Используйте источник питания с регулируемым напряжением для зарядки ЧРП: Заряжайте ЧРП в течение 30 минут при 25% от номинального напряжения, затем еще 30 минут при 50% от номинального напряжения, затем еще 30 минут при 75% и, наконец, еще 30 минут при 100 % от номинального напряжения.
Более 3 лет	Используйте источник питания с регулируемым напряжением для зарядки ЧРП: Заряжайте ЧРП в течение 2 часов при 25 % от номинального напряжения, затем еще 2 часа при 50 % от номинального напряжения, еще 2 часа при 75 % и, наконец, еще 2 часа при 100 % от номинального напряжения.

Метод использования источника питания с регулируемым напряжением для зарядки ЧРП описан следующим образом:

Выбор источника питания с регулируемым напряжением зависит от источника питания ЧРП. Для ЧРП с входным напряжением 1Ф/3Ф 230 В переменного тока можно использовать регулятор напряжения 230 В переменного тока / 2 А. Как 1-фазные, так и 3-фазные ЧРП можно заряжать с помощью 1-фазного источника питания с регулируемым напряжением (подключите L+ к R, а N к S или T). Все конденсаторы шины постоянного тока используют один

выпрямитель, поэтому все они заряжены.

Для ЧРП класса высокого напряжения убедитесь, что во время зарядки выполняются требования к напряжению (например, 380 В). Зарядка конденсатора требует небольшой силы тока, поэтому можно использовать блок питания небольшой мощности (достаточно 2 А).

Способ использования резистора (лампы накаливания) для зарядки привода описывается следующим образом:

Если вы напрямую подключаете приводное устройство к источнику питания для зарядки конденсатора шины постоянного тока, его необходимо заряжать не менее 60 минут. Операция зарядки должна выполняться при нормальной температуре в помещении без нагрузки, а резистор необходимо подключить в последовательном режиме в цепи 3Ф источника питания.

Для приводного устройства на 380 В используйте резистор 1 кОм / 100 Вт. Если напряжение блока питания не выше 380 В, можно использовать также лампу накаливания мощностью 100 Вт. Если используется лампа накаливания, она может погаснуть или свет может стать очень слабым.

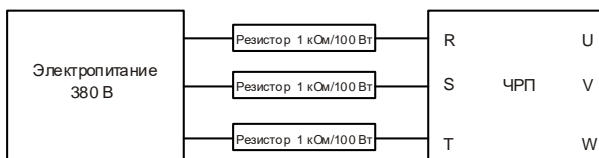


Рис. 8-1 Пример схемы зарядки приводных устройств 380 В

8.4.2 Замена электролитического конденсатора



✧ Внимательно прочтите меры предосторожности и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению блока.

Если электролитический конденсатор ЧРП использовался более 35 000 часов, его необходимо заменить. Для получения подробной информации о замене обратитесь в местный офис INVT.

8.5 Силовой кабель



✧ Внимательно прочтите меры предосторожности и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению блока.

1. Остановите ЧРП, отсоедините источник питания и подождите не меньше, чем время ожидания, указанное на ЧРП.
2. Проверьте подключение силовых кабелей. Убедитесь, что они надежно соединены.
3. Включите ЧРП.

9 Протокол связи

9.1 Содержание главы

В этой главе описываются протоколы связи, поддерживаемые частотно-регулируемым приводом.

ЧРП предоставляет интерфейсы связи RS485 и использует связь главный/подчиненный на основе международного стандарта протокола связи Modbus/Modbus TCP. Вы можете реализовать централизованное управление (задание команд для управления ЧРП, изменение рабочей частоты и соответствующих параметров функции, а также контроль рабочего состояния и информации о неисправностях ЧРП) через ПК/ПЛК, верхние управляющие компьютеры или другие устройства в соответствии с конкретными требованиями применения.

9.2 Введение в протокол Modbus

Modbus—это программный протокол, общий язык, используемый в электронных контроллерах. Используя этот протокол, контроллер может обмениваться данными с другими блоками по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт. Благодаря этому стандарту блока управления, выпускаемые разными производителями, могут быть соединены в промышленную информационную сеть и централизованно контролироваться.

Протокол Modbus предусматривает два режима передачи данных: американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленный периферический блок (RTU). В одной сети Modbus все режимы передачи данных блоков, скорости передачи данных, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры необходимо задать последовательно.

Сеть Modbus – это сеть управления с одним главным и несколькими подчиненными блоками, то есть в одной сети Modbus только одно устройство выступает в качестве главного, а другие блоки являются подчиненными. Главный может общаться с одним подчиненным или со всеми подчиненными, отправляя широкопередателные сообщения. На отдельные команды доступа подчиненный блок должен ответить. Для широкопередателных сообщений главным устройствам не нужно возвращать ответы.

9.3 Способ применения данного преобразователя частоты

ЧРП использует режим Modbus RTU и осуществляет связь через интерфейсы RS485.

9.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и посылают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называют балансной передачей. В интерфейсе RS485 используется витая пара, где один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между передающими дисками А и В находится в диапазоне от +2 В до +6 В, логика равна «1»; если же он находится в диапазоне от -2 В до -6 В, логика равна «0». На клеммной колодке ЧРП клемма 485+ соответствует А, а 485- соответствует В.

Скорость передачи данных (P14.01) указывает на количество битов, передаваемых за секунду, а единицей измерения является бит/с (bps). Более высокая скорость передачи данных указывает на более быструю передачу и худшую помехозащищенность. При использовании витой пары 0,56 мм (24 по AWG - американской классификации проводов) максимальное расстояние передачи изменяется в зависимости от скорости передачи данных, как описано в следующей таблице.

Скорость передачи данных (бит/с)	Макс. расстояние передачи (метр)	Скорость передачи данных (бит/с)	Макс. расстояние передачи (метр)
2400 bps	1800 м	9600 bps	800 м
4800 bps	1200 м	19200 bps	600 м

При передаче данных по RS485 на большие расстояния рекомендуется использовать экранированные кабели, а экранирующий слой использовать в качестве провода заземления.

Когда блоков меньше, а расстояние передачи невелико, вся сеть хорошо работает без оконечных нагрузочных резисторов. Однако с увеличением расстояния производительность ухудшается. Поэтому при большом расстоянии передачи рекомендуется использовать оконечный резистор 120 Ом.

9.3.1.1 Применение с одним ПЧ

Рисунок 10-1: отображается схема подключения Modbus для сети с одним ЧПП и ПК. Как правило, ПК не имеют интерфейсов RS485, поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB ПК в интерфейс RS485 с помощью преобразователя. Затем, подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ЧПП, а конец В – к порту 485-. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 длина кабеля, используемого для соединения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может превышать 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставлять преобразователь непосредственно в ПК. Точно так же при использовании преобразователя USB-RS485 по возможности используйте короткий кабель.

Когда подключение завершено, выберите правильный порт (например, COM1 для подключения к преобразователю RS232–RS485) для высшего компьютера и сохраните настройки основных параметров, таких как скорость передачи данных и бит проверки данных, в соответствии с параметрами ЧПП.



Рис. 9-1 Схема подключения RS485 для сети с одним ЧПП

9.3.1.2 Многомашинное приложение

В сети с несколькими частотно-регулируемыми приводами обычно используется соединение «хризантема» и «звезда».

Согласно требованиям стандартов промышленности шины RS485, все блоки должны быть подключены в режиме «хризантема» с одним оконечным резистором 120 Ом на каждом конце, как показано на рис. Рисунок 10-2. Рисунок

10-3 – это упрощенная схема подключения, а Рисунок 10-4 является схемой практического применения.

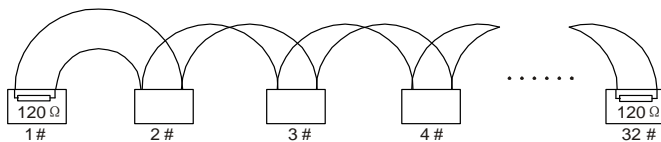


Рис. 9-2 Схема подключения «хризантема» на месте

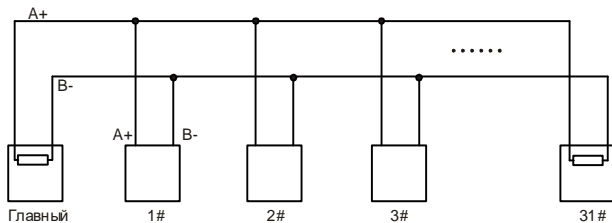


Рис. 9-3. Упрощенная схема главной цепи

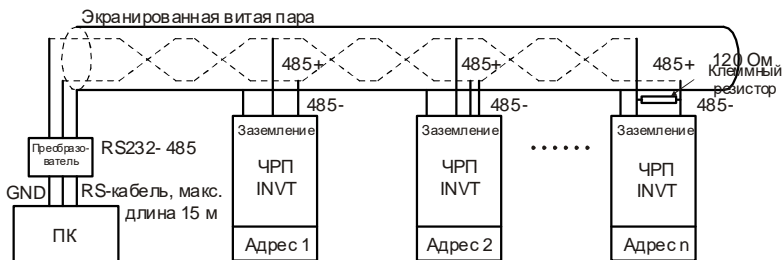


Рис. 9-4. Схема практического применения соединения «хризантема»

Рисунок 10-5: показана схема начального соединения. Когда принимается этот режим подключения, два устройства, наиболее удаленных друг от друга на линии, должны быть соединены с помощью оконечного резистора (на этом рисунке два устройства — это устройства 1# и 15#).

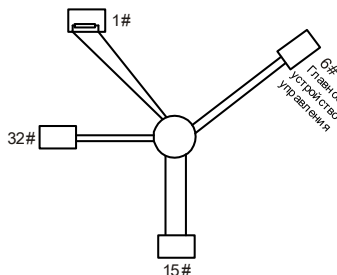


Рис. 9-5. Соединение «звезда»

По возможности используйте экранированный кабель в соединении с несколькими частотно-регулируемыми приводами. Скорость передачи данных, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех блоков на линии RS485 должны быть установлены последовательно, а адреса не могут повторяться.

9.3.2 Режим RTU

9.3.2.1 Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на использование режима связи RTU в сети Modbus, каждый байт (8 бит) в сообщении включает 2 шестнадцатеричных символа (каждый включает 4 бита). По сравнению с режимом ASCII, режим RTU может передавать больше данных с той же скоростью передачи.

Кодовая система

- 1 стартовый бит
- 7 или 8 битов данных; минимальный допустимый бит отправляется первым. Каждая область кадра из 8 бит включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A–F).
- 1 бит проверки четности/нечетности; этот бит не предоставляется, если проверка не требуется.
- 1 конечный бит (с выполненной проверкой), 2 бита (без проверки).

Область обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC)

В следующих таблицах представлены форматы данных.

Кадр символов из 11 бит (биты с 1 по 8 – биты данных)

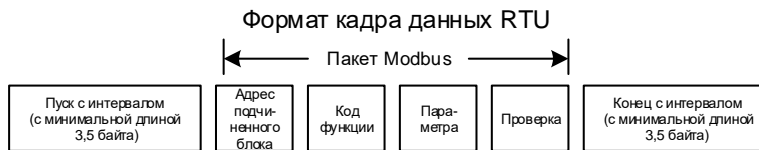
Стартовый бит	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Контрольный бит	Конечный бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

Кадр символов из 10 бит (биты с 1 по 7 – биты данных)

Стартовый бит	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Контрольный бит	Конечный бит
---------------	------	------	------	------	------	------	------	-----------------	--------------

В символьном кадре только биты данных несут информацию. Стартовый бит, контрольный бит и стоповый бит используются для облегчения передачи битов данных на блок назначения. В практических применениях необходимо последовательно устанавливать биты данных, биты проверки четности и конечные биты.

В режиме RTU новому кадру всегда должен предшествовать временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта. В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи, время передачи 3,5 байта может быть легко получено. После окончания времени простоя домены данных отправляются в следующей последовательности: адрес подчиненного блока, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, включает 2 шестнадцатеричных символа (0–9, A–F). Сетевые блоки всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (информации об адресе) каждое сетевое блок идентифицирует байт. После передачи последнего байта используется аналогичный интервал передачи (с минимальной длиной 3,5 байта) для указания, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация о кадре должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если до завершения передачи всего кадра имеется интервал, превышающий время передачи 1,5 байта, принимающее блок удаляет неполную информацию и неверно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами меньше, чем время передачи 3,5 байта, то принимающее блок неверно принимает его за данные последнего кадра. Из-за беспорядка в кадрах значение проверки CRC оказывается неверным, и, таким образом, происходит сбой связи.

В следующей таблице приведена стандартная структура кадра RTU.

START (заголовок кадра)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)
ADDR (область адреса подчиненного блока)	Адрес связи: 0–247 (десятичная система) (0 – широковещательный адрес)
CMD (область функций)	03H: чтение параметров подчиненного блока 06H: запись параметров подчиненного блока
DATA (N-1)... DATA (0) (область данных)	Данные размером 2xN байт, основное содержание связи, а также ядро обмена данными
Младшие биты CRC CHK	Значение обнаружения: CRC (16 бит)
Старшие биты CRC CHK	
END (хвост кадра)	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)

9.3.2.2 Метод проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки, вызванные различными факторами. Без проверки блок приема данных не может определить ошибки данных и может выдать неправильный ответ. Неправильный ответ может привести к серьезным проблемам. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка осуществляется следующим образом: Передатчик вычисляет передаваемые данные по определенному алгоритму для получения результата, добавляет результат к задней части сообщения и передает их вместе. После получения сообщения приемник вычисляет данные на основе того же алгоритма, чтобы получить результат, и сравнивает его с результатом, переданным передатчиком. Если результаты совпадают, сообщение считается верным. В противном случае сообщение считается ошибочным.

Проверка кадра на ошибки включает в себя две части, а именно проверку битов на отдельных байтах (то есть проверку четности/нечетности с использованием контрольного бита в кадре символов) и проверку целых данных (проверка CRC).

Проверка битов на отдельных байтах (проверка четности/нечетности)

Вы можете выбрать режим проверки битов по необходимости или не выполнять проверку, что повлияет на установку контрольного бита каждого байта.

Определение четной проверки: Перед передачей данных добавляется бит проверки на четность, который указывает, является ли количество «1» в передаваемых данных нечетным или четным. Если оно четное, контрольный бит устанавливается в «0», а если нечетное, контрольный бит устанавливается в «1».

Определение проверки на нечетность: Перед передачей данных добавляется бит проверки на нечетность, чтобы указать, является ли количество «1» в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно нечетное, контрольный бит устанавливается в «0»; если четное, контрольный бит устанавливается в «1».

Например, передаваемые биты данных имеют вид «11001110», включая пять «1». Если применяется проверка на четность, бит проверки на четность устанавливается в «1»; если же применяется проверка на нечетность, бит проверки на нечетность устанавливается в «0». Во время передачи данных вычисляется четный/нечетный контрольный бит и помещается в контрольный бит кадра. После получения данных принимающее блок выполняет проверку четности/нечетности. Если оно обнаруживает, что четность/нечетность данных не соответствует предварительно заданной информации, оно определяет, что произошла ошибка связи.

Режим проверки CRC

Кадр в формате RTU включает в себя область (домен) обнаружения ошибок, основанную на вычислении CRC. Область CRC проверяет все содержимое кадра. Область CRC состоит из двух байтов, включающих 16 двоичных разрядов. Он вычисляется передатчиком и добавляется к кадру. Приемник вычисляет CRC полученного кадра и сравнивает результат со значением в полученной области CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, в передаче возникают ошибки.

Во время CRC сначала сохраняется 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 смежных байтов в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действительна только для 8-битных данных в каждом символе. Она недействительна для начального (стартового), конечного (стопового) и контрольного битов.

Во время генерации значений CRC выполняется операция «исключающее или» (XOR) для каждого 8-битного символа и содержимого регистра. Результат помещается в биты от младшего значащего бита (LSB) до старшего значащего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем определяется LSB. Если LSB равен 1, для текущего значения в регистре и заданного значения выполняется операция XOR. Если LSB равен 0, операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего (8^{го}) бита выполняется операция XOR над следующим 8-битным байтом и текущим содержимым регистра. Итоговые значения в регистре — это значения CRC, полученные после выполнения операций над всеми байтами в кадре.

При расчете используется правило проверки CRC по международному стандарту. При необходимости вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для составления программы расчета CRC.

Следующий пример представляет собой простую функцию расчета CRC для справки (с использованием языка программирования 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 использует метод табличного просмотра для расчета значения CRC в соответствии с содержимым кадра. Программа этого метода проста, вычисления выполняются быстро, но занимаемое пространство постоянного запоминающего блока (ПЗУ) велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где к программам предъявляются требования по занимаемому пространству.

9.4 Код команды RTU и описание данных связи

9.4.1 Код команды: Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов)

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

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

Например, начиная с адреса данных 0004H, для чтения двух смежных фрагментов данных (то есть для чтения контента с адресов данных 0004H и 0005H) структуры кадров описаны ниже.

Команда главного блока RTU (от главного блока к ЧРП)

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

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

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

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

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

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

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

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

Ответ подчиненного блока RTU (от ЧПП к главному устройству)

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

Определение информации ответа описывается следующим образом:

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

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

«Количество байтов» указывает на количество байтов между байтом (не включено) и байтом CRC (не включено). Значение «04» указывает на наличие четырех байтов данных между «Количество байтов» и «CRC LSB», то есть

«Старшие биты в 0004Н», «Младшие биты в 0004Н», «Старшие биты в 0005Н» и «Младшие биты в 0005Н».

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

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

9.4.2 Код команды: Код команды 06Н, написание слова

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

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

Команда главного блока RTU (от главного блока к ЧРП)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02Н
CMD	06Н
Старшие биты адреса записи данных	00Н
Младшие биты адреса записи данных	04Н
Старшие биты данных, подлежащих записи	13Н
Младшие биты данных, подлежащих записи	88Н
Младшие биты CRC	C5Н
Старшие биты CRC	6ЕН
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Ответ подчиненного блока RTU (от ЧРП к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02Н
CMD	06Н
Старшие биты адреса записи данных	00Н
Младшие биты адреса записи данных	04Н
Старшие биты содержимого данных	13Н
Младшие биты содержимого данных	88Н
Младшие биты CRC	C5Н
Старшие биты CRC	6ЕН
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Примечание: В разделах 9.4.1 и 9.4.2 в основном описаны форматы команд. Подробное применение см. в разделе 9.5.

9.4.3 Код команды: Командный код 10Н, непрерывная запись

Код команды 10Н используется главным блоком для записи данных в ЧРП. Количество записываемых данных определяется параметром «Data quantity» (количество данных), и можно записать максимум 16 фрагментов

данных.

Например, для записи 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ЧРП, адрес подчиненного блока которого 02H, структура кадра выглядит следующим образом.

Команда главного блока RTU (от главного блока к ЧРП)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты подсчета данных	00H
Младшие биты подсчета данных	02H
Количество байтов	04H
Старшие биты в 0004H	13H
Младшие биты в 0004H	88H
Старшие биты в 0005H	00H
Младшие биты в 0005H	32H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

Ответ подчиненного блока RTU (от ЧРП к главному устройству)

START (СТАРТ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)
ADDR	02H
CMD	10H
Старшие биты адреса записи данных	00H
Младшие биты адреса записи данных	04H
Старшие биты подсчета данных	00H
Младшие биты подсчета данных	02H
Младшие биты CRC	C5H
Старшие биты CRC	6EH
END (КОНЕЦ)	T1-T2-T3-T4 (временной интервал с минимальной длиной 3,5 байта)

9.4.4 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.

9.4.4.1 Правила представления адреса кода функции

Адрес функционального кода состоит из двух байтов, со старшими битами слева и младшими битами справа.

Старшие биты находятся в диапазоне от 00 до FFH, младшие биты также находятся в диапазоне от 00 до ffH. Старшие биты — это шестнадцатеричная форма номера группы перед точкой, а младшие биты — это номер после точки. В качестве примера возьмем P05.06: Номер группы — 05, то есть старшие биты адреса параметра — это шестнадцатеричная форма 05; а число за точкой — 06, то есть младшие биты — это шестнадцатеричная форма 06. Таким образом, адрес кода функции в шестнадцатеричной форме равен 0506H. Например, адрес параметра P10.01 — 0A01H.

Код функции	Название	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P10.00	Режим простого ПЛК	0: Останов после однократного прогона 1: Продолжение работы с конечным значением после однократного прогона 2: Циклическая работа	0-2	0	<input type="radio"/>
P10.01	Выбор памяти простого ПЛК	0: Не запоминать при отключении питания 1: Запоминать при отключении питания	0-1	0	<input type="radio"/>

Примечание:

- ❖ Параметры в группе P99 устанавливаются производителем, их нельзя прочитать или изменить. Некоторые параметры нельзя изменить во время работы ЧПП; некоторые невозможно изменить независимо от статуса ЧПП. Обратите внимание на диапазон настройки, единицу измерения и описание параметра при его изменении.
- ❖ Срок службы электрически стираемой программируемой постоянной памяти (ЭСПЗУ/EEPROM) может сократиться, если она часто используется для хранения данных. Некоторые функциональные коды не нужно сохранять во время связи. Требования приложения можно удовлетворить, изменив значение встроенной ОЗУ, то есть изменив старший бит соответствующего функционального кода с 0 на 1. Например, если P00.07 не нужно хранить в EEPROM, достаточно изменить значение в ОЗУ, то есть установить адрес 8007H. Этот адрес можно использовать только для записи данных во встроенное ОЗУ, и он недействителен при использовании для считывания данных.

9.4.4.2 Описание адресов других функций Modbus

Помимо управления параметрами ПЧ, ведущее устройство также может непосредственно управлять ПЧ, например, работой, его остановкой и т.д., а также может контролировать рабочее состояние ПЧ.

Табл. 9-1 Список параметров других функций

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
Команда управления связи	2000H	0001H: Вращение вперед	R/W
		0002H: Вращение назад	

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
		0003H: Толчковый режим «Вперед»	
		0004H: Запуск обратного вращения	
		0005H: Остановка	
		0006H: Остановка по инерции	
		0007H: Сброс неисправностей	
		0008H: Остановка толчкового движения	
Адрес заданного значения связи	2001H	Установка частоты с помощью связи (0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц))	R/W
	2002H	Установка PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)	
	2003H	Обратная связь PID, диапазон (0–1000, 1000 соответствует 100,0%)	R/W
	2004H	Значение настройки крутящего момента (-3000–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Значение настройки верхнего предела частоты движение вперед (0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц))	R/W
	2006H	Значение настройки верхнего предела частоты движение назад (0–Fmax (единица измерения: 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 тормозного момента (0–3000, 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	R/W
	2009H	<p>Особые команды управления:</p> <p>Bit1–0: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2</p> <p>Bit2: =1 Включить переключение управления скоростью/крутящим моментом =0: Отключить переключение управления скоростью/крутящим моментом</p> <p>Bit3: =1 Обнуление объема энергопотребления =0: Поддержание объема энергопотребления</p> <p>Bit4: =1 Включить предварительное возбуждение =0: Отключить предварительное возбуждение</p> <p>Bit5: =1 включить торможение постоянным током =0:</p>	R/W

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
		отключить торможение постоянным током	
	200AH	Команда виртуальной входной клеммы, диапазон: 0x000–0x3FF Соответственно S8/S7/S6/S5/Резерв/HDIA/S4/S3/S2/S1	R/W
	200BH	Команда виртуальной выходной клеммы, диапазон: 0x00–0x0F Соответствует локальному RO2/RO1/резерв/Y1	R/W
	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: Вращение вперед	R
		0002H: Вращение назад	
		0003H: Останов ПЧ...	
		0004H: Неисправность ПЧ	
		0005H: СостРQFFЧРП	
		0006H: Состояние предварительного возбуждения ПЧ	
Слово состояния ПЧ 2	2101H	Bit0=0: Не готов к работе =1: Готов к работе Bit2–1: =00: Двигатель 1 =01: Двигатель 2 Bit3: =0: Асинхронный двигатель =1: Синхронный двигатель Bit4: = 0: Нет предварительной тревоги перегрузки =1: Предварительная тревога перегрузки Bit6–bit5: =00: Управление с панели =01: Управление с клемм =10: управление через протокол связи Bit7: Резерв Bit8: =0: Управление скоростью =1: Управление крутящим моментом Bit9: =0: Непозиционное управление =1: Позиционное управление	R

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления	Характеристики чтения/записи
		Bit11-bit10: =00: Вектор 0 =01: Вектор 1 =10: Вектор в замкнутом контуре =11: пространственный вектор напряжения	
Код неисправности ПЧ	2102H	См. описание типов неисправностей	R
Идентификационный код ПЧ	2103H	GD270-----0x01c0	R
Рабочая частота	3000H	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)	Совместим с адресом связи CHF100A, CHV100
Задание частоты	3001H	0–Fmax (единица измерения: 0,01 Гц)	
Напряжение шины	3002H	0,0–2000,0 В (единица измерения: 0,1 В)	
Выходное напряжение	3003H	0–1200 В (единица измерения: 1 В)	
Выходной ток	3004H	0,0–3000,0 А (единица измерения: 0,1 А)	
Рабочая скорость вращения	3005H	0–65535 (единица измерения: 1 об/мин)	
Выходная мощность	3006H	-300,0–300,0% (единица измерения: 0,1%)	
Выходной крутящий момент	3007H	-250,0–250,0% (единица измерения: 0,1%)	
Настройка замкнутого контура	3008H	-100,0–100,0% (единица измерения: 0,1%)	
Обратная связь по замкнутому контуру	3009H	-100,0–100,0% (единица измерения: 0,1%)	
Ввод статуса ввода-вывода	300AH	000–3F Соответствует локальному резерву / HDI/A/S4/S3/S2/S1	
Вывод статуса ввода-вывода	300BH	000–0F Соответствует локальному RO2/ RO1/ резерв/Y1	
Аналоговый вход 1	300CH	0,00–10,00 В (единица измерения: 0,01 В)	
Аналоговый вход 2	300DH	0,00–10,00 В (единица измерения: 0,01 В)	R
Аналоговый вход 3	300EH	-10,00–10,00 В (единица измерения: 0,01 В)	R
Аналоговый вход 4	300FH		R

Описание функций	Определение адреса	Данные о значении заявления		Характеристики чтения/записи
Чтение высокоскоростного импульсного входа HDIA	3010H	0,00–50,00 кГц (единица измерения: 0,01 Гц)		R
Резерв	3011H			R
Чтение текущей ступени многоступенчатой скорости	3012H	0–15		R
Величина внешней длины	3013H	0–65535		R
Внешнее значение подсчета	3014H	0–65535		R
Значение настройки крутящего момента	3015H	-300,0–300,0% (единица измерения: 0,1%)		R
Идентификационный код ПЧ	3016H			R
Код неисправности	5000H			R

В следующей таблице описаны правила кодирования кодов устройств (соответствующие идентификационному коду 2103H ПЧ).

8 MSBs	Значение выражений	8 LSBs	Значение выражений
0x01	GD	0xc0	Векторный ПЧ GD270

9.4.5 Пропорциональное значение полевой шины

В практических приложениях коммуникационные данные представлены в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные. Например, 50,12 Гц не может быть представлено в шестнадцатеричной форме. В таких случаях следует умножить 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, и тогда 50,12 может быть представлено как 1394H в шестнадцатеричной форме (5012 в десятичной форме).

В процессе умножения нецелого числа на кратное для получения целого числа, кратное число называется шкалой полевой сети Fieldbus.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в «Подробном описании параметра» или «Значении по умолчанию». Если в значении имеется n десятичных знаков, масштаб полевой шины m равен 10^n степени числа 10. Возьмите следующую таблицу в качестве примера, где m равно 10.

Код функции	Название	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P01.20	Задержка пробуждения от сна	0,0–3600,0 с (действительно, когда P01.19 = 2)	0,00-3600,0	0,0 с	○

Код функции	Название	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменить
P01.21	Выбор перезапуска при отключении питания	0: Отключить перезагрузку 1: Включить перезагрузку	0-1	0	○

Значение, указанное в «Диапазоне настройки» или «По умолчанию», содержит один десятичный разряд, поэтому масштаб полевой шины равен 10. Если значение, полученное высшим компьютером, равно 50, значение «Задержка пробуждения от сна» ЧРП равно 5,0 ($5,0 = 50/10$).

Чтобы установить «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка пробуждения от сна) на 5,0 с через связь Modbus/Modbus TCP, необходимо сначала умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32H в шестнадцатеричной форме, а затем отправить следующую команду записи:

01 06 01 14 00 32 49 E7
 ЧРП Команда Адрес Данные CRC
 параметра записи параметра параметра

После получения команды ЧРП преобразует 50 в 5,0 по шкале сети Fieldbus, а затем устанавливает Wake-up-from-sleep delay (Задержка пробуждения от сна) на 5,0 с.

Рассмотрим другой пример. После того как высший компьютер отправляет команду считывания параметра «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка пробуждения от сна), главный блок получает следующий ответ от ЧРП:

01 03 02 00 32 39 91
 ЧРП Команда 2-байтовые Адрес CRC
 параметра записи параметра Параметра

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, и, следовательно, получается 5,0 на основании масштаба полевой шины ($50/10=5,0$). В этом случае главный блок определяет, что «Wake-up-from-sleep delay» (Задержка пробуждения от сна) составляет 5,0 с.

9.4.6 Ответ на сообщение об ошибке

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

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

Код	Название	Определение
01H	Недопустимая команда	Код команды, полученный вышеустановленным компьютером, не может быть выполнен. Возможные причины следующие: Код функции применим только на новых блоках и не реализован на данном блоке. Подчиненное устройство находится в состоянии ошибки при обработке этого запроса.
02H	Неверный адрес данных	Для ЧРП адрес данных в запросе вышеустановленного компьютера недопустим. В частности, комбинация адреса регистра и количества отправляемых байтов недопустима.

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

При возврате ответа подчиненный блок использует домен (область) кода функции и адрес ошибки для индикации, является ли это нормальным ответом (нет ошибки) или ответом с исключением (возникла ошибка). При нормальном ответе подчиненный блок возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. При ответе типа «исключение» подчиненный блок возвращает код, равный нормальному коду, но первый бит равен логической 1.

Например, если главный блок посылает подчиненному сообщение запроса на считывание группы адресных данных кода функции, то генерируется следующий код:

0 0 0 0 0 1 1 (03H в шестнадцатеричной форме).

Для нормального ответа возвращается тот же код.

Для ответа исключения возвращается следующий код:

1 0 0 0 0 1 1 (83H в шестнадцатеричной форме).

В дополнение к модификации кода, подчиненный блок возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа с исключением типичная обработка главного блока заключается в повторной отправке сообщения запроса или модификации команды на основе информации о неисправности.

Например, чтобы установить «Канал рабочих команд» (P00.01, адрес параметра 0001H) частотно-регулируемого привода с адресом от 01H до 03, команда выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
ЧРП	Команда	Адрес	Адрес	CRC
параметра	записи	параметра	параметра	

Однако «Канал команды выполнения» варьируется от 0 до 2. Значение 3 выходит за пределы диапазона настройки. В этом случае ЧРП возвращает ответ на сообщение об ошибке, как показано ниже:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
ЧРП	Код ответа	Код	CRC
параметра	исключения	ошибки	

Код ответа с исключением 86H (генерируется на основе старшего бита «1» команды записи 06H) указывает на то, что это ответ с исключением на команду записи (06H). Код ошибки — 04H, что означает «Сбой операции».

9.4.7 Примеры операций чтения и записи

Форматы команд считывания и записи см. в разделах 9.4.1 и 9.4.2.

9.4.7.1 Пример чтения команды 03H

Пример 1: Чтение слова состояния 1 ЧРП, адрес которого 01H. Из таблицы других функциональных параметров видно, что адрес параметра слова состояния 1 ЧРП равен 2100H.

Команда считывания, передаваемая на ЧРП, выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
ЧРП	Команда	Адрес	Количество	CRC
параметра	записи	параметра	данных	

Предположим, что будет получен следующий ответ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
ЧРП	Команда	Количество	Содержание	CRC
параметра	записи	байтов	данных	

Содержание данных, возвращаемых ЧРП — 0003H, что указывает на то, что ЧРП находится в остановленном состоянии.

Пример 2: Просмотр информации о частотно-регулируемом приводе с адресом 03H, включая «Тип текущей неисправности» (P07.27) — «Тип последних четырех неисправностей» (P07.32), из которых адреса параметров — от 071BH до 0720H (6 последовательных адресов параметров, начиная с 071BH).

Команда, передаваемая на ЧРП, выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
ЧРП	Команда	Адрес	Всего 6 параметров	CRC
параметра	записи	параметра		

Предположим, что будет получен следующий ответ:

<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>5F D2</u>
ЧРП	Команда	Количество	Тип текущей	Тип последней	Тип последней	Тип последней	Тип последней	Тип последней	CRC
параметра	записи	байтов	неисправности	неисправности	неисправности	неисправности	неисправности	неисправности	

По возвращенным данным, все типы неисправности 0023H, то есть 35 в десятичном виде, что означает неисправность нарушения регулировки (Sto).

9.4.7.2 Пример записи команды 06H

Пример 1: Установите ЧРП, адрес которого 03H, в режим прямого хода. Согласно таблице других параметров функций, адрес команды управления на основе связи равен 2000H, а 0001H означает движение вперед, как показано на следующем рисунке.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (Считывание/Запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Движение вперед	R/W (Считывание/Запись)
		0002H: Движение назад	
		0003H: Толчковое движение вперед	
		0004H: Толчковое движение назад	
		0005H: Останов	
		0006H: Движение по инерции для останова (в аварийной ситуации)	
		0007H: Сброс неисправности	
		0008H: Частое повторное замыкание цепи для остановки	

9.4.7.3 Пример непрерывной записи команды 10H

Пример 1: Установите ЧРП, адрес которого 01H, в режим прямого хода с частотой 10 Гц. Согласно таблице других функциональных параметров, адрес Communication-based control command (Команда управления на основе связи) — 2000H, 0001H означает движение вперед, а адрес Communication-based value setting (Установка значения на основе связи) — 2001H, как показано на следующем рисунке. 10 Гц — это 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W (Считывание/Запись)
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Движение вперед	R/W (Считывание/Запись)
		0002H: Движение назад	
		0003H: Толчковое движение вперед	
		0004H: Толчковое движение назад	
		0005H: Останов	
		0006H: Движение по инерции для останова (в аварийной ситуации)	
		0007H: Сброс неисправности	
		0008H: Частое повторное замыкание цепи для остановки	
Адрес настройки на основе связи	2001H	Установка частоты на основе связи (0–Fmax; единица измерения: 0,01 Гц)	R/W (Считывание/Запись)
	2002H	ПИД-управление (0-1000, при котором 1000 соответствует 100,0%)	

В реальной работе установите P00.01 на 2 и P00.06 на 8.

Команда, передаваемая главным устройством, выглядит следующим образом:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **00 01** **03 E8** **3B 10**
 ЧРП Команда Адрес Количество Количество Движение 10 Гц CRC
 параметра непрерывной параметра параметров байтов вперед
 записи

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **20 00** **00 02** **4A 08**
 ЧРП Команда Адрес Количество CRC
 параметра непрерывной параметра параметров

Пример 2: Установите «Acceleration time (Время ускорения)» ЧРП с адресом 01H на 10 с, а «Deceleration time» (Время замедления) на 20 с.

Код функции	Название	Подробное описание параметров	Диапазон настройки	По умолчанию
P00.11	Время ускорения (ACC) 1	Диапазон настройки P00.11, P00.12: 0,0–3600,0 с	В зависимости от модели	○
P00.12	Время замедления (DEC) 1		В зависимости от модели	○

Адрес P00.11— это 000B, 10 с— это 0064H в шестнадцатеричной форме, а 20 с— это 00C8H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая главным устройством, выглядит следующим образом:

01 **10** **00 0B** **00 02** **04** **00 64** **00 C8** **F2 55**
 ЧРП Команда Адрес Количество Количество 10 с 20 с CRC
 параметра непрерывной параметра параметров байтов

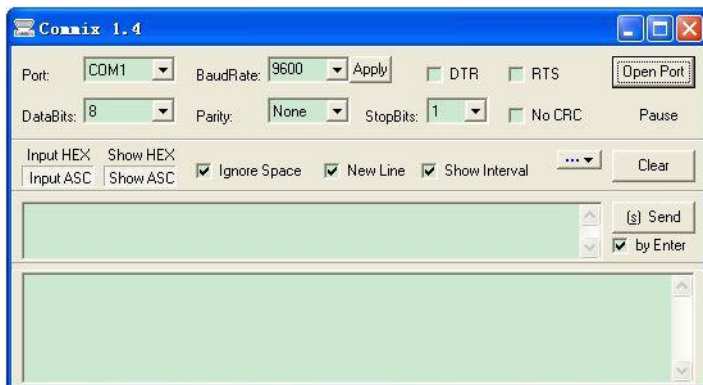
Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **00 0B** **00 02** **30 0A**
 ЧРП Команда Адрес Количество CRC
 параметра непрерывной параметра параметров

Примечание: В предыдущем описании команд пробелы добавляются к команде только для пояснения. В практических приложениях никаких пробелов в командах не требуются.

9.4.7.4 Пример отладки связи Modbus

В качестве главного контроллера используется ПК, для преобразования сигнала используется конвертер RS232-RS485, и последовательный порт ПК, используемый конвертером, — COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для ввода в эксплуатацию вышеустановленного компьютера — это помощник ввода в эксплуатацию последовательного порта Commix, который можно загрузить из Интернета. Загрузите версию, которая может автоматически выполнять функцию проверки CRC. На следующем рисунке показан интерфейс Commix.



Сначала настройте последовательный порт на **COM1**. Затем задайте скорость передачи данных в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, необходимо выбрать шестнадцатеричную форму **Input HEX**. Чтобы настроить программу на автоматическое выполнение функции CRC, необходимо выбрать **ModbusRTU**, выбрать **CRC16 (MODBU SRTU)** и установить начальный байт на 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в команды. В противном случае могут возникнуть ошибки команды из-за повторной проверки CRC.

Команда ввода в эксплуатацию для установки ЧРП с адресом 03H для работы вперед выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
ЧРП параметра	Команда записи	Адрес параметра	Движение вперед	CRC

Примечание:

- ✧ Установите адрес (P14.00) ЧРП на 03.
- ✧ Установите «Канал рабочих команд» (P00.01) на «Связь», «Канал рабочих команд» (P00.02) на канал связи Modbus/Modbus TCP.
- ✧ Нажмите **Send** (Отправить). Если конфигурация и настройки линии верны, то ответ, передаваемый ЧРП, принимается следующим образом:

<u>03</u>	<u>06</u>	<u>20 00</u>	<u>00 01</u>	<u>42 28</u>
ЧРП параметра	Команда записи	Адрес параметра	Движение вперед	CRC

9.5 Частые неисправности связи

К общим ошибкам связи относятся следующие:

- ✧ Ответ не получен.
- ✧ ЧРП возвращает ответ с исключением.

Возможные причины отсутствия ответа следующие:

- ✧ Неправильно настроен последовательный порт. Например, преобразователь использует последовательный порт COM1, но для связи выбран COM2.
- ✧ Установки скоростей передачи данных, битов данных, конечных битов и контрольных битов не соответствуют настройкам, установленным на ЧРП.
- ✧ Положительный (+) и отрицательный (-) полюс шины RS485 подключены в обратном порядке.
- ✧ Резистор, подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ЧРП, настроен неправильно.

ПриложениеА Плата расширения

А.1 Описание моделей

ЕС-ТХ 5 03-05 В

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Отметка	Описание маркировки	Пример именованя	Примечание
①	Тип продукта	ЕС: Плата расширения	
②	Тип платы	ТХ: Плата связи Ю: Плата расширения ввода-вывода	
③	Версия платы	Указывает версии с помощью нечетных чисел, например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения версии.	
④	Код изделия (плата связи)	01: Плата расширения Bluetooth 02: Плата связи WiFi 03: Плата связи PROFIBUS-DP 04: Плата связи Ethernet 05: Плата связи CANopen 06: Резерв 07: Плата связи ВАСnet 08: Резерв 09: Плата связи PROFINET 10: Резерв 11: Плата связи управления ведущим и ведомым CAN 12: Плата связи MECHATROLINK 13: Плата связи MEMOBUS 14: Плата связи CC-LINK 15: Плата связи Modbus TCP 16: Плата связи CC-LINK IE 17: Плата связи POWERLINK 18: Резерв 1 19: Резерв 2	Параметры значения последовательно увеличиваются, начиная с 01. Отношения именованя зависят от категории платы.
	Код изделия (плата ввода-вывода)	01: Многофункциональная плата расширения ввода-вывода 02: Многофункциональная плата расширения ввода-вывода (с функцией определения температуры) 03: Резерв	

Отметка	Описание маркировки	Пример именованя	Примечание
	Код изделия (IC плата)	01: Плата GPRS 02: Плата 4G 03: Резерв	
⑤	Напряжение питания	00: Пассивное (По умолчанию) 05: 5 В 12: 12–15 В 24: 24 В	Если поддерживается несколько уровней напряжения, то выбирается самый высокий уровень напряжения. Например, EC-PG305-12 поддерживает напряжение 5/12 В.
⑥	Пояснение к версии	Используется для различения аппаратного обеспечения/структуры. А: Стандартная версия(По умолчанию пусто) В: Версия В	

В следующей таблице описаны платы расширения, которые поддерживает ПЧ серии Goodrive270. Платы расширения являются дополнительными и должны быть приобретены отдельно.

Наименование	Модель	Спецификация
Плата расширения ввода-вывода	EC-IO501-00	<ul style="list-style-type: none"> ✧ 4-канальный дискретный вход ✧ 1-канальный дискретный выход ✧ 1-канальный аналоговый вход AI ✧ 1-канальный аналоговый выход AO ✧ 2-канальный релейный выход: 1-канальный двухконтактный выход и 1-канальный одноконтактный выход
	EC-IO503-00	✧ 2-канальный дискретный вход и 6-канальный релейный выход
Плата связи PROFIBUS-DP	EC-TX503D	✧ Поддержка протокола PROFIBUS-DP
Многопротокольная плата связи CAN	EC-TX505C	<ul style="list-style-type: none"> ✧ На основе физического уровня CAN2.0A ✧ Поддержка протокола CANopen
Плата связи PROFINET	EC-TX509C	✧ Поддержка протокола PROFINET

A.2 Размеры и установка

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (108×39 мм) и могут быть установлены одним и тем же способом.

Все платы серии GD270 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
1,5–7,5 кВт	Плата расширения связи должна быть установлена в SLOT2. Для платы связи DP необходимо снять крышки отверстий в среднем и нижнем корпусах.
11–500 кВт	Рекомендуется установить плату связи DP в SLOT1.

Визуализация всей установки выглядит следующим образом.

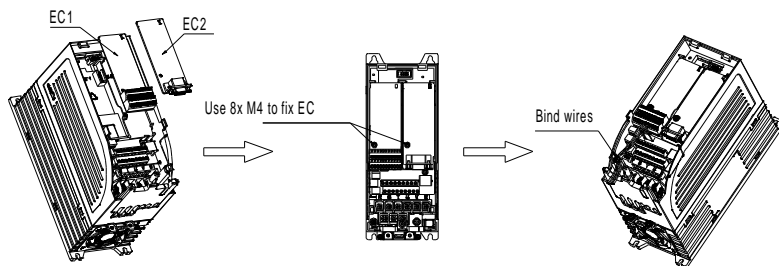


Рис. А-1 ПЧ с установленными платами расширения 1,5–7,5 кВт

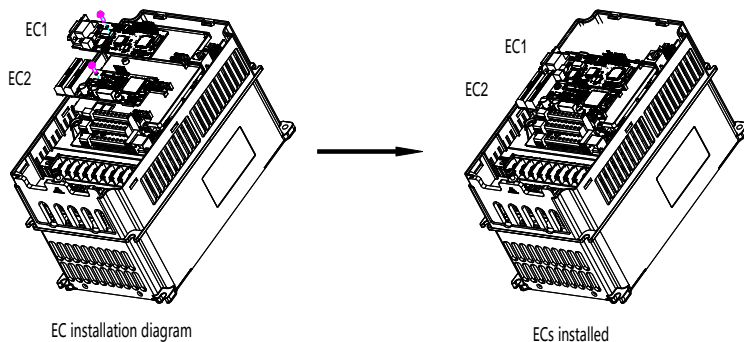


Рис. А-2 ПЧ с установленными платами расширения 11–500 кВт

Для установки платы расширения выполните следующие действия, как показано на рис. А-3.

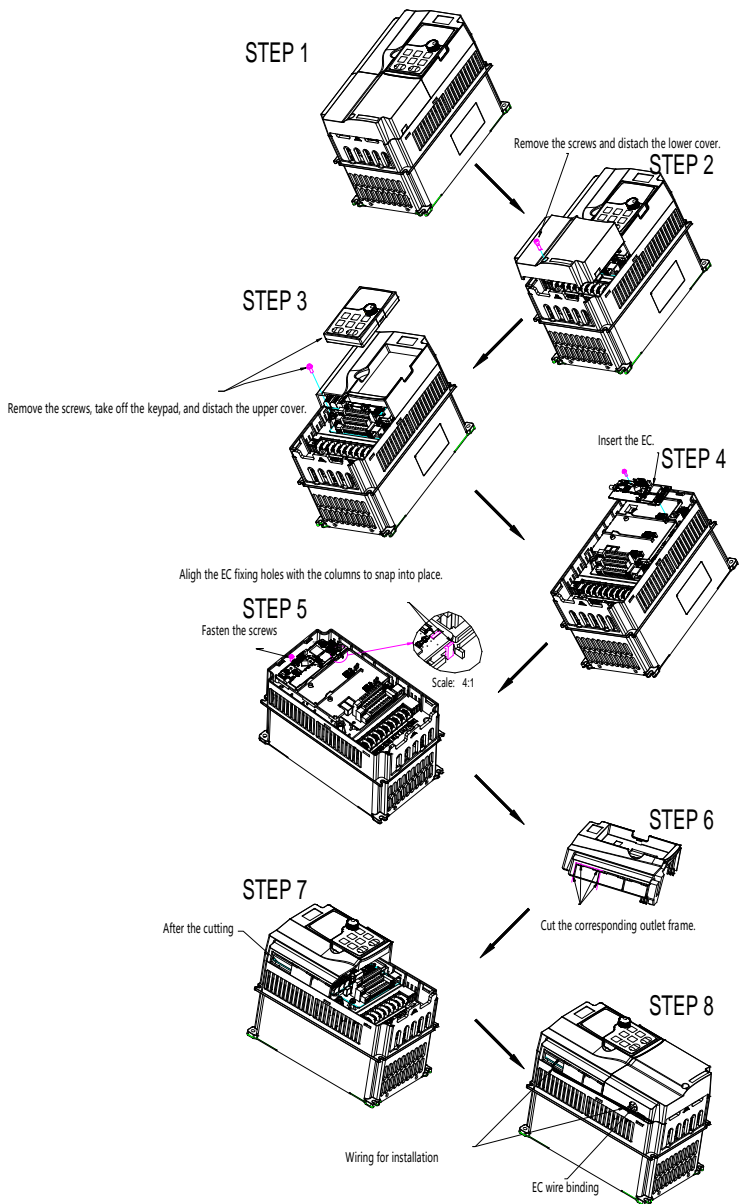


Рис. А-3 Действия по установке платы расширения

A.3 Подключение проводов

1. Заземление экранированного кабеля следующим образом:

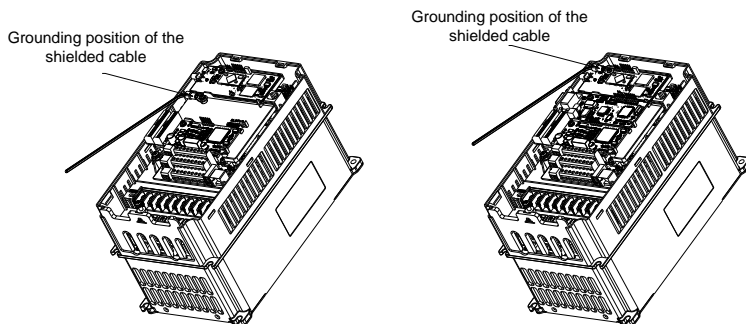


Рис. А-4 Схема заземления платы расширения

2. Схема подключения следующей.

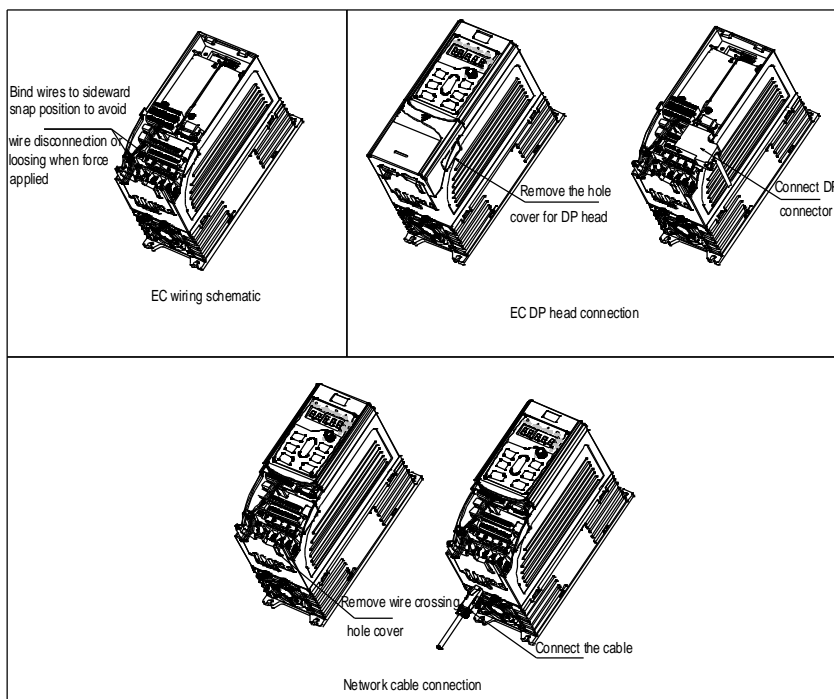


Рис. А-5 Способ подключения для моделей 1,5–7,5 кВт

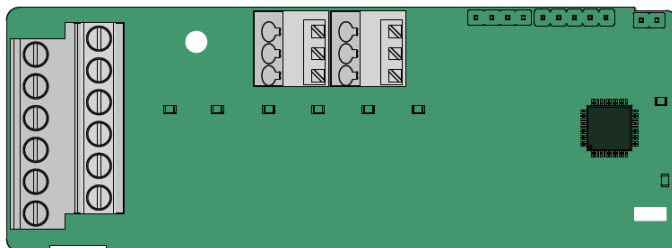
ЕС-Ю501-00 можно использовать в сценариях, когда интерфейсы ввода/вывода частотно-регулируемого привода не соответствуют требованиям приложения. Может иметь 4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и два релейных выходов. Удобна в использовании, обеспечивает релейные выходы через винтовые клеммы европейского типа и другие входы и выходы через пружинные клеммы.

Функции клеммы ЕС-Ю501-00:

Категория	Символ	Клемма	Описание
Электропитание	PW	Внешнее питание	Используется для обеспечения входной цифровой рабочей мощности от внешнего источника к внутреннему. Диапазон напряжения: 12–24 В PW и +24 В были закорочены перед доставкой.
Аналоговый вход/выход	AI3—GND	Аналоговый вход 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Входной диапазон: Для AI3, 0–10 В или 0–20 мА 2. Входной импеданс (полное сопротивление): 20 кОм для входа напряжения или 250 Ом для входа тока 3. Установите его как вход напряжения или тока с помощью соответствующего функционального кода. 4. Разрешение: 5 мВ, когда 10 В соответствует 50 Гц 5. Отклонение: $\pm 0,5\%$; вход 5 В или 10 мА или выше при температуре 25 °С
	AO2—GND	Аналоговый выход 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выходной диапазон: 0-10 В или 0-20 мА 2. Независимо от того, является ли выход напряжением или током, егр можно установить через J5. 3. Отклонение: $\pm 0,5\%$; вход 5 В или 10 мА или выше при температуре 25 °С
Клемма цифрового входа/выхода	S5—COM	Цифровой вход 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внутренний импеданс: 3,3 кОм 2. Допустимое входное напряжение 12–30 В 3. Двухнаправленная входная клемма 4. Макс. частота входного сигнала: 1 кГц
	S6—COM	Цифровой вход 2	
	S7—COM	Цифровой вход 3	
	S8—COM	Цифровой вход 4	
	Y2—CME	Цифровой выход	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мощность переключателя: 200 мА/30 В 2. Диапазон выходной частоты: 0–1 кГц 3. Клеммы CME и COM перед поставкой замыкаются накоротко через J3.
Релейный выход	RO3A	Нормально закрытый (NO) контакт реле 3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мощность контактов: 3 А/ ПЕР. ТОК 250 В, 1 А/ПОСТ. ТОК 30 В 2. Не используйте их в качестве высокочастотных цифровых выходов.
	RO3B	Нормально закрытый (NC) контакт реле 3	
	RO3C	Общий контакт реле 3	

Категория	Символ	Клемма	Описание
	RO4A	Нормально закрытый (NO) контакт реле 4	
	RO4C	Общий контакт реле 4	

A.4.2 EC-IO503-00



Клеммы EC-IO503-00 расположены следующим образом:

COM	S9	S10
-----	----	-----

COM	PW	+24 В
-----	----	-------

RO5A	RO5C	RO6A	RO6C	RO7A	RO7C
RO8A	RO8C	RO9A	RO9C	RO10A	RO10C

Определение светодиода:

Номер светодиода	Определение	Функции
LED1	Индикатор состояния	Вкл.: Реле RO5 замкнуто Выкл.: Реле RO5 разомкнуто
LED2	Индикатор состояния	Вкл.: Реле RO6 замкнуто Выкл.: Реле RO6 разомкнуто
LED3	Индикатор состояния	Вкл.: Реле RO7 замкнуто Выкл.: Реле RO7 разомкнуто
LED4	Индикатор состояния	Вкл.: Реле RO8 замкнуто Выкл.: Реле RO8 разомкнуто
LED5	Индикатор состояния	Вкл.: Реле RO9 замкнуто Выкл.: Реле RO9 разомкнуто
LED6	Индикатор состояния	Вкл.: Реле RO10 замкнуто Выкл.: Реле RO10 разомкнуто
LED7	Индикатор питания	Вкл.: Питание платы расширения Выкл.: Нет питания платы расширения
LED8	Индикатор состояния	Вкл.: Устанавливается соединение платы расширения и платы управления Мигает (вкл 500 мс, выкл 500 мс): Плата расширения и плата управления подключены Выкл.: Плата расширения отключена от платы управления

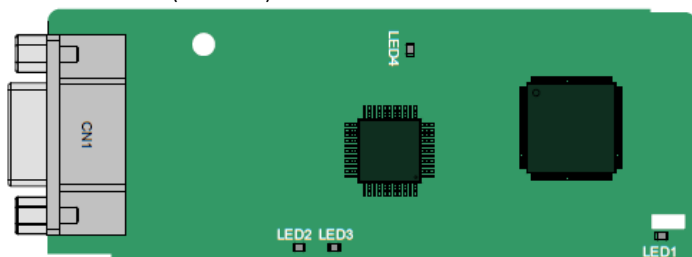
ЕС-IO503-00 подходит для приложений, где интерфейсов ввода-вывода ПЧ GD270 недостаточно, возможно расширение до 2 цифровых входа и 6 релейных выходов. На релейном выходе используются винтовые клеммы европейского типа, а на остальных — пружинные клеммы для удобства использования.

Описание функций клемм ЕС-IO503-00:

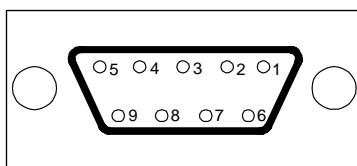
Категория	Маркировка клеммы	Наименование клеммы	Описание функций клемм
Источник питания	COM	Внешний источник питания	Обеспечивает рабочую мощность платы расширения ввода-вывода извне Напряжение: +24 В Короткое замыкание PW и +24 В во время использования
	PW		
	+24 В		
Цифровой вход	S9-COM	Цифровой вход 1	1. Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2. Допустимое входное напряжение 12–30 В 3. Максимальная входная частота: 1 кГц
	S10-COM	Цифровой вход 2	
Релейный выход	RO5A	Нормального разомкнутый контакт реле 5	1. Коммутационная способность: 3А/250 В перем. тока, 1А/30 В пост. тока 2. Не может использоваться в качестве выхода высокочастотного переключателя
	RO5C	Нормального 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		

А.5 Функции платы связи

А.5.1 Плата связи PROFIBUS-DP (EC-TX503D)



CN1— это 9-контактный разъем D-типа, как показано на следующем рисунке.



Контакт разъема		Описание
1	-	Неиспользуемый
2	-	Неиспользуемый
3	В-линия	Данные+ (витая пара 1)
4	RTS	Отправка запроса
5	GND_BUS (ЗАЗЕМЛЕНИЕ_ШИНА)	Изоляция заземления
6	+5В BUS (ШИНА)	Изолированный источник питания 5 В постоянного тока
7	-	Неиспользуемый
8	А-линия	Данные- (витая пара 2)
9	-	Неиспользуемый
Корпус	SHLD	Экранированный кабель PROFIBUS

+5В и GND_BUS (ЗАЗЕМЛЕНИЕ_ШИНА) — терминаторы шины. Некоторым устройствам, таким как оптический трансивер (RS485), может потребоваться питание через эти контакты.

Некоторые устройства используют RTS для определения направления отправки и получения. В обычных приложениях необходимо использовать только линию А, линию В и слой экранирования.

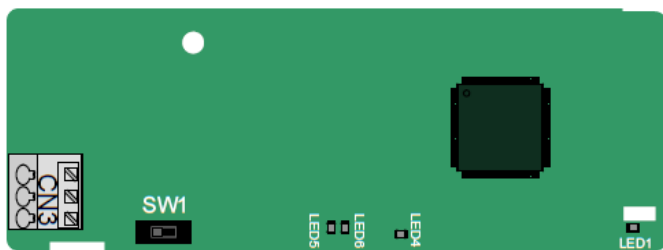
Определение индикатора:

Индикатор	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период 1 с, горит 0,5 с, не горит в оставшиеся 0,5 с);

Индикатор	Определение	Функция
		и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор режима онлайн	Этот индикатор горит, когда коммуникационная плата находится в режиме онлайн и возможен обмен данными. Он выключен, когда коммуникационная плата не находится в онлайн-состоянии.
LED3	Автономном режиме/Индикатор неисправности	Этот индикатор горит, когда коммуникационная плата отключена и обмен данными невозможен. Он мигает, когда коммуникационная плата не находится в автономном режиме. Мигает с частотой 1 Гц при возникновении ошибки конфигурации: Длина набора данных параметров пользователя во время инициализации коммуникационной платы отличается от длины данных во время конфигурации сети. Мигает с частотой 2 Гц, когда данные пользовательских параметров неверны: Длина или содержание данных параметров пользователя, установленных во время инициализации коммуникационной платы, отличается от данных во время конфигурации сети. Он мигает с частотой 4 Гц, когда возникает ошибка инициализации ASIC связи PROFIBUS. Он выключен, когда функция диагностики отключена.
LED4	Индикатор мощности	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на коммуникационную плату.

Подробнее см. в *Руководстве по эксплуатации платы расширения связи частотно-регулируемого привода серии Goodrive270*.


А.5.2 Многопротокольная плата связи CAN (EC-TX505C)



Коммуникационная плата EC-TX505C удобна в использовании благодаря использованию пружинных клемм.

3-контактная пружинная клемма	Контакт	Функция	Описание
	1	CANH	Сигнал высокого уровня шины CANopen
	2	CANG	Экранирование шины CANopen
	3	CANL	Сигнал низкого уровня шины CANopen

Описание функции переключателя оконечного резистора:

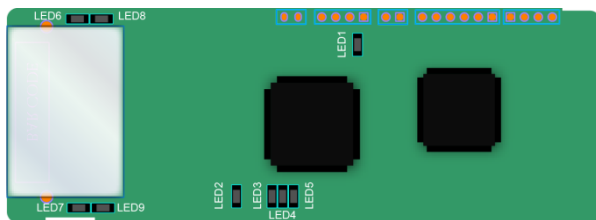
Переключатель оконечного резистора	Значение позиции	Функция	Описание
	Слева	OFF (ВЫКЛ.)	CAN_H и CAN_L не подключены к оконечному резистору.
	Справа	ON (ВКЛ.)	CAN_H и CAN_L подключены к оконечному резистору 120 Ом.

Определение индикатора:

Индикатор	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после правильного подключения платы расширения к плате управления (период 1 с, горит 0,5 с, не горит в оставшиеся 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор мощности	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на коммуникационную плату.
LED5	Индикатор работы	Этот индикатор горит, когда коммуникационная плата находится в рабочем состоянии. Он отключается при возникновении неисправности. Проверьте правильность соединения контакта сброса коммуникационной платы и источника питания. Он мигает, когда коммуникационная плата находится в состоянии подготовки к работе. Он мигает один раз, когда коммуникационная плата находится в остановленном состоянии.
LED6	Индикатор ошибки	Этот индикатор горит, когда шина контроллера CAN отключена или в частотно-регулируемом приводе возникла неисправность. Он выключен, когда коммуникационная плата находится в рабочем состоянии. Мигает, если адрес указан неправильно. Мигает один раз, когда полученный кадр пропущен или при приеме кадра возникла ошибка.

Подробнее см. в *Руководстве по эксплуатации платы расширения связи частотно-регулируемого привода серии Goodrive270*.

А.5.3 Плата связи PROFINET (EC-TX509C)



В клемме CN2 используются стандартные интерфейсы RJ45, которые имеют двойную конструкцию, и два интерфейса RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть взаимозаменяемы. Они устроены следующим образом:

Контакт	Название	Описание
1	TX+	Передача данных+
2	TX-	Передача данных-
3	RX+	Получение данных+
4	n/c	Подключение отсутствует
5	n/c	Подключение отсутствует
6	RX-	Получение данных-
7	n/c	Подключение отсутствует
8	n/c	Подключение отсутствует

Определение индикатора:

Коммуникационная плата PROFINET имеет 9 индикаторов, среди которых LED1 — индикатор питания, LED2-5 — индикаторы состояния связи коммуникационной платы, а LED6-9 — индикаторы состояния сетевого порта.

LED	Цвет	Статус	Описание
LED1	Зеленый		Индикатор питания 3,3 В
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	ON (Вкл.)	Нет подключения к сети
		Мигает:	Соединение по сетевому кабелю между контроллером PROFINET нормальное, но связь не установлена.
		Off (Выкл.)	Связь с контроллером PROFINET установлена.
LED3 (Индикатор неисправности системы)	Зеленый	ON (Вкл.)	Существует диагностика PROFINET.
		Off (Выкл.)	Диагностика PROFINET отсутствует.
LED4 (Индикатор готовности подчиненного устройства)	Зеленый	ON (Вкл.)	Стек протоколов TPS-1 запущен.
		Мигает:	TPS-1 ожидает инициализации MCU.
		Off (Выкл.)	Стек протоколов TPS-1 не запускается.
LED5 (Индикатор состояния техобслуживания)	Зеленый		В зависимости от производителя, в зависимости от характеристик устройства
LED6/7	Зеленый	ON (Вкл.)	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК соединены

LED	Цвет	Статус	Описание
(Индикатор состояния сетевого порта)			сетевым кабелем.
		Off (Выкл.)	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК еще не подключены.
LED8/9 (Индикатор связи сетевого порта)	Зеленый	ON (Вкл.)	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК обмениваются данными.
		Off (Выкл.)	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК еще не обмениваются данными.

Электрическое подключение:

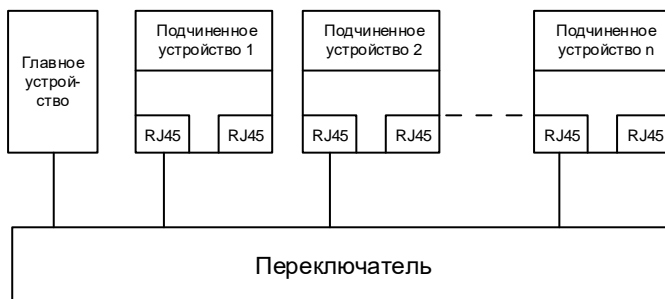
Коммуникационная плата PROFINET использует стандартные интерфейсы RJ45, которые можно использовать в линейной топологии сети и топологии сети «звезда». Схема электрических соединений линейной топологии сети показана ниже.



Фигура А-1 Схема электрических соединений топологии линейной сети

Примечание: Для топологии сети «звезда» необходимо подготовить коммутаторы PROFINET.

Схема электрических соединений топологии звездообразной сети показана ниже.



ПриложениеВ Технические характеристики

В.1 Содержание главы

В этой главе описаны технические данные частотно-регулируемого привода и его соответствие требованиям ЕС и другим системам сертификации качества.

В.2 Снижение использование ПЧ

В.2.1 Мощность

Выберите модель частотно-регулируемого привода в зависимости от номинального тока и мощности двигателя. Чтобы обеспечить номинальную мощность двигателя, номинальный выходной ток частотно-регулируемого привода должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность частотно-регулируемого привода должна быть больше или равна мощности двигателя.

Примечание:

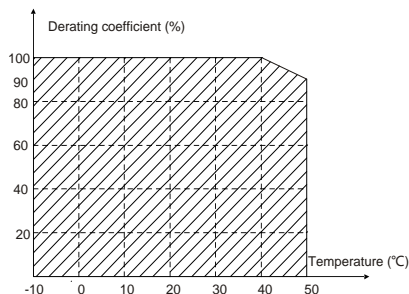
- ✧ Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена 1,5-кратным значением номинальной мощности двигателя. Если предел превышен, частотно-регулируемый привод автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной вал от перегрузки.
- ✧ Номинальная мощность – это мощность при температуре окружающей среды 40 °С.
- ✧ Необходимо проверить и убедиться, что мощность, проходящая через общее соединение постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

В.2.2 Снижение номинала

Если температура окружающей среды на месте установки ЧРП превышает 40 °С, высота над уровнем моря превышает 1000 м или переключающая частота изменяется с 4 кГц на 8, 12 или 15 кГц, необходимо снизить номинал ЧРП.

В.2.2.1 Снижение номинальных характеристик по температуре

При температуре от 40 °С до 50°С номинальный выходной ток уменьшается на 1% при каждом увеличении на 1°С. Фактическое снижение номинального тока см. на следующем рисунке.



Примечание: Не рекомендуется использовать частотно-регулируемый привод в среде с температурой выше 50°С. В противном случае вы будете нести ответственность за причиненные последствия.

В.2.2.2 Снижение характеристик по высоте

Если высота над уровнем моря в месте монтажа ЧРП ниже 1000 м, ЧРП может работать на номинальной мощности. Если высота размещения над уровнем моря превышает 1000 м, уменьшайте мощность на 1% на каждые 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробностями к местному дилеру INVT или в местный офис INVT.

В.2.2.3 Снижение несущей частоты

Мощность частотно-регулируемых приводов серии Goodrive270 зависит от несущей частоты. Номинальная мощность частотно-регулируемого привода определяется на основе установленной на заводе несущей частоты. Если несущая частота превышает заводские настройки, мощность частотно-регулируемого привода снижается на 10 % с увеличением на каждый 1 кГц.

В.3 Характеристики электросети

Напряжение электрической сети	ПЕРЕМ. НАПРЯЖ. 3 ФАЗЫ 380 В–480 В
Мощность при коротком замыкании	Согласно определению в МЭК 61439-1, максимально допустимый ток короткого замыкания на входящем конце составляет 100 кА. Поэтому частотно-регулируемый привод применим в сценариях, где передаваемый ток в цепи не превышает 100 кА, когда частотно-регулируемый привод (ЧРП) работает при максимальном номинальном напряжении.
Частота	50/60 Гц±5%, с максимальной скоростью изменения 20%/с

В.4 Данные о подключении двигателя

Тип двигателя	Асинхронный электродвигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0–U ₁ (номинальное напряжение двигателя), симметричное, 3 фазы, U _{max} (номинальное напряжение ЧРП) в точке ослабления поля
Защита от короткого замыкания	Защита двигателя от короткого замыкания на выходе соответствует требованиям IEC 61800-5-1.
Частота	0–400 Гц
Разрешение по частоте	0,01 Гц
Ток	См. раздел 3.6 Номинальные характеристики изделия.
Ограничение мощности	в 1,1 раза больше номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10...400 Гц
Несущая частота	2,4, 8, 12 или 15кГц

В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя

Чтобы соответствовать требованиям электромагнитной среды IEC/EN 61800-3 категории 2 (C3) и категории 1 (C2), серия GD270 имеет встроенные и внешние фильтры. В соответствии с измерением несущей частоты 4К достижимая длина кабеля двигателя указана в следующей таблице:

Диапазон мощности GD270	Поддерживаемая длина кабеля двигателя (единица измерения: м.)			
	Встроенный тип		Внешний тип	
	Среда второй категории - категория C3	Среда первой категории - категория C2	Среда второй категории - категория C3	Среда первой категории - категория C2
1,5–22 кВт	20	20	1	/
30–500 кВт	30	Встраиваемых решений не предусмотрено	30	/

Для встроенных решений C2 и C3 проконсультируйтесь с производителем. Для выбора внешнего фильтра C3 см. главу «Фильтры» D.7.

Пояснение электромагнитной среды (C3/C2) см. в разделе В.6 «Нормы ЭМС». В.6Нормы ЭМС

В.5 Используемый стандарт

В следующей таблице описаны стандарты, которым удовлетворяет частотно-регулируемый привод (ЧРП).

EN/ISO 13849-1	Безопасность машинного оборудования — Части систем управления, связанные с безопасностью — часть 1: Общие принципы проектирования
МЭК/EN 60204-1	Безопасность машинного оборудования. Электрооборудование машин. Часть 1: Общие требования
МЭК/EN 62061	Безопасность машинного оборудования — связанная с безопасностью функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления
МЭК/EN 61800-3	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения. Часть 3: Требования к ЭМС и специальные методы испытаний
МЭК/EN 61800-5-1	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения — Часть 5-1: Требования безопасности— Электрическая, тепловая и энергетическая безопасность

В.5.1 Знак CE

Маркировка CE на заводской табличке частотно-регулируемого привода указывает на то, что частотно-регулируемый привод соответствует требованиям CE, требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию (2014/35/EU) и Директиве по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

В.5.2 Декларация о соответствии нормам ЭМС

Европейский союз (ЕС) устанавливает, что электрические и электротехнические блоки, продаваемые в Европе, не могут генерировать электромагнитные помехи, превышающие пределы, установленные соответствующими стандартами, и могут нормально работать в среде с определенными электромагнитными помехами. Стандарт на

изделия ЭМС (EN 61800-3) описывает стандарты ЭМС и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью вращения. Наша продукция соответствует этим нормам ЭМС.

В.6 Нормы ЭМС

Стандарт на продукцию по ЭМС (EN 61800-3) описывает требования по ЭМС для частотно-регулируемых электроприводов.

Категории среды применения:

Первая среда: Гражданские среды, включая сценарии применения, в которых частотно-регулируемые приводы напрямую подключаются к низковольтным сетям гражданского электроснабжения без промежуточных трансформаторов.

Вторая среда: Все среды, кроме сред категории I.

Категории частотно-регулируемых приводов:

C1: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяемое к средам категории I.

C2: Номинальное напряжение ниже 1000 В, блоки без вилки, розетки или мобильные блоки; системы силового привода, которые должны устанавливаться и обслуживаться специализированным персоналом, если применяются в среде категории I.

Примечание: Стандарт ЭМС МЭК/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение питания частотно-регулируемых приводов, но определяет их использование, монтаж и ввод в эксплуатацию. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания, связанные с ЭМС) для монтажа и/или выполнения пусконаладочных работ на электроприводных системах.

C3: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяемое в средах категории II. Они не могут применяться в средах категории I.

C4: Номинальное напряжение выше 1000 В, или номинальный ток больше или равен 400 А, применяются для сложных систем в среде категории II.

Примечание:

- ✧ Кронштейн для крепления панели необходимо приобретать отдельно, номер модели: GD350-JPZJ.
- ✧ Винты с резьбой М3 входят в комплект поставки дополнительной панели.

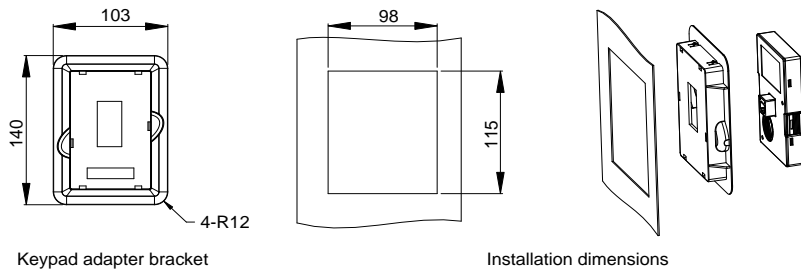


Рис. С-2 Панель управления с монтажным кронштейном (опционально)

С.3 Конструкция ПЧ

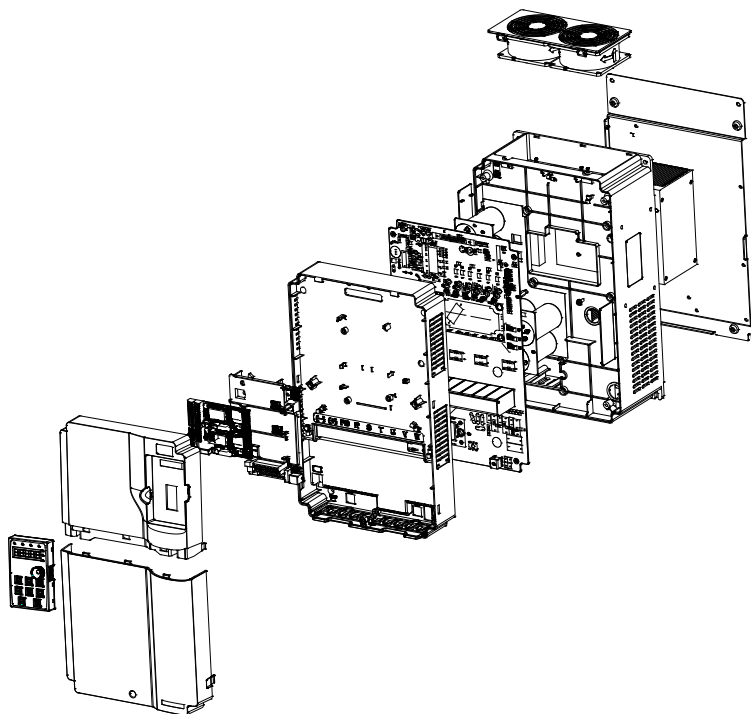


Рис. С-3 Конструкция ПЧ

С.4 Размеры моделей 3-фазного ПЧ 380 В перем. тока

С.4.1 Размеры для настенного монтажа

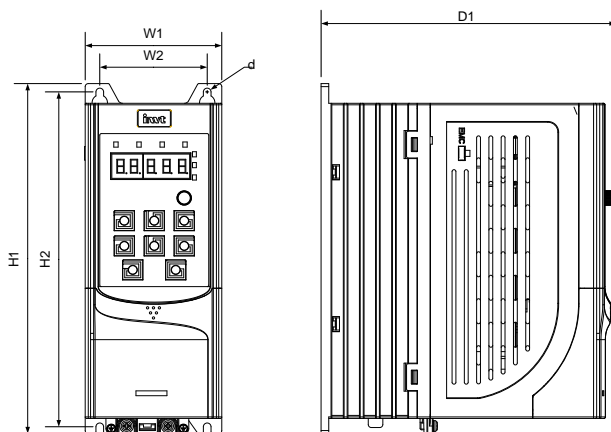


Рис. С-4 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 1,5–7,5 кВт

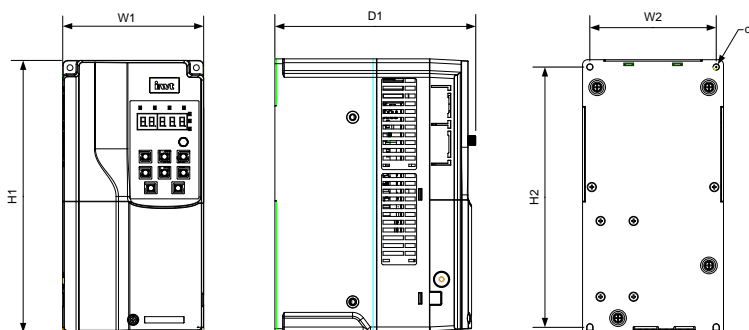


Рис. С-5 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 11–45 кВт

Таблица С-1 Размеры для настенного монтажа моделей ПЧ 1,5–45 кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр монтажного отверстия	Фиксирующий винт
	W1	H1	D1	H2	W2	D2		
1,5–4 кВт	89	231	193	221	70	/	∅ 5	M4
5,5–7,5 кВт	89	259	211,5	248	70	/	∅ 6	M5
11–15 кВт	145	280	207	268	130	/	∅ 6	M5
18,5–22 кВт	169	320	214	308	154	/	∅ 6	M5
30–37 кВт	200	341	214	328,5	185	/	∅ 6	M5
45 кВт	250	400	228	380	230	/	∅ 6	M5

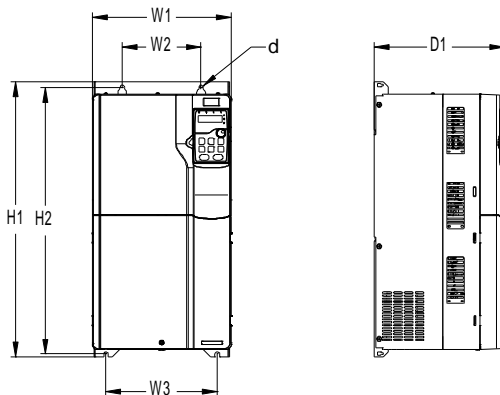


Рис. С-6 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380 В 55–90 кВт

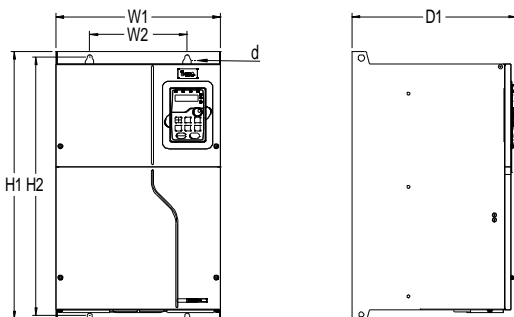


Рис. С-7 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380 В 110–200 кВт

Таблица С-2 Размеры для настенного монтажа моделей ПЧ 380 В 55–200кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр монтажного отверстия	Фиксирующий винт
	W1	H1	D1	H2	W2	W3		
55–90 кВт	282	560	264	542	160	226	∅ 9	M8
110–132 кВт	338	554	338	534	200	/	∅ 9,5	M8
160–200 кВт	338	825	398	800	260	/	∅ 11	M10

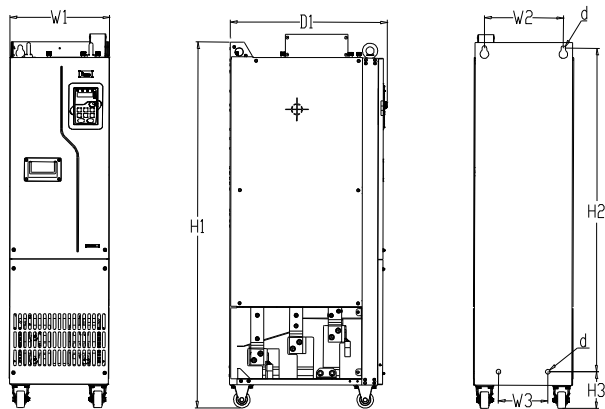


Рис. С-8 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380 В 220–250 кВт

Таблица С-3 Размеры для настенного монтажа моделей ПЧ 380 В 220–250 кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр монтажного отверстия	Фиксирующий винт
	W1	H1	D1	H2	W2	W3		
220–250 кВт	303	1108	477	980	240	150	ø 14	M12

С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа

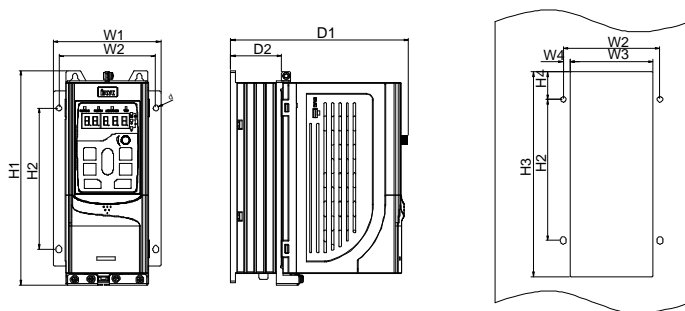


Рис. С-9 Чертеж для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 1,5–7,5 кВт

Таблица С-4 Размеры фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 1,5–7,5 кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)						Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт	
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4			D2
1,5–4 кВт	117	233,5	193	153,5	225	30	105	92,5	6,5	55	ø 6	M5
5,5–7,5 кВт	117	261	211,5	180	250	30	105	92,5	6,5	75	ø 6	M5

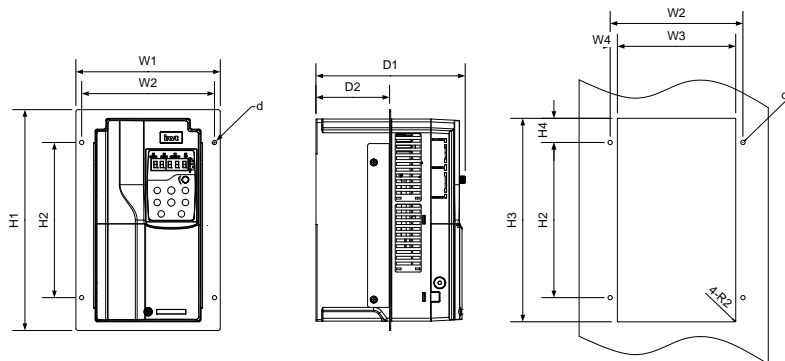


Рис. С-10 Чертеж для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 11–22 кВт

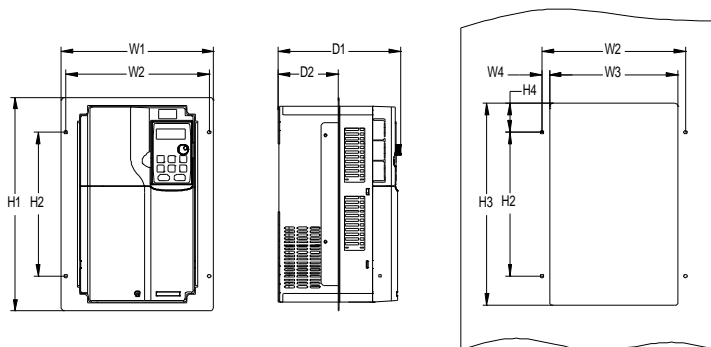


Рис. С-11 Чертеж для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 30–90 кВт

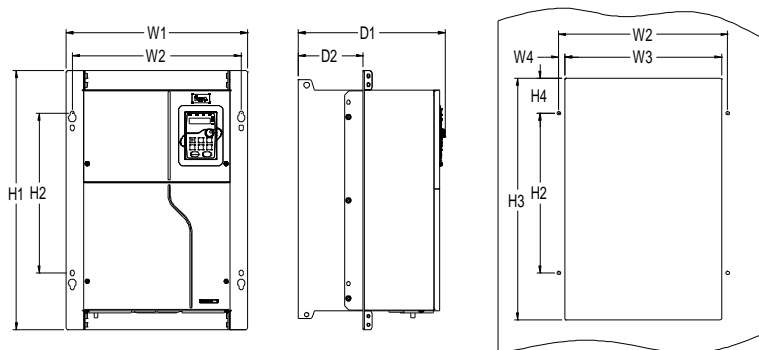


Рис. С-12 Чертеж для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 110–200 кВт

Таблица С-5 Размеры фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 11–200кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)							Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
11–15 кВт	200	306	207	215	282	33,5	184	164	10	102	ø 6	M5
18,5–22 кВт	224	346	214	255	322	33,5	208	189	9,5	108	ø 6	M5
30–37 кВт	266	371	214	250	350,5	50,5	250	224	13	104	ø 6	M5
45 кВт	316	430	228	300	410	55	300	274	13	118,5	ø 6	M5
55–90 кВт	352	580	264	400	570	90	332	306	13	134	ø 9	M8
110–132 кВт	418,5	600	338	370	559	80,5	389,5	361	14	149,5	ø 10	M8
160–200 кВт	428	868	398,5	625	830	80	394	345	24,5	183	ø 11	M10

С.4.3 Размеры для напольного монтажа

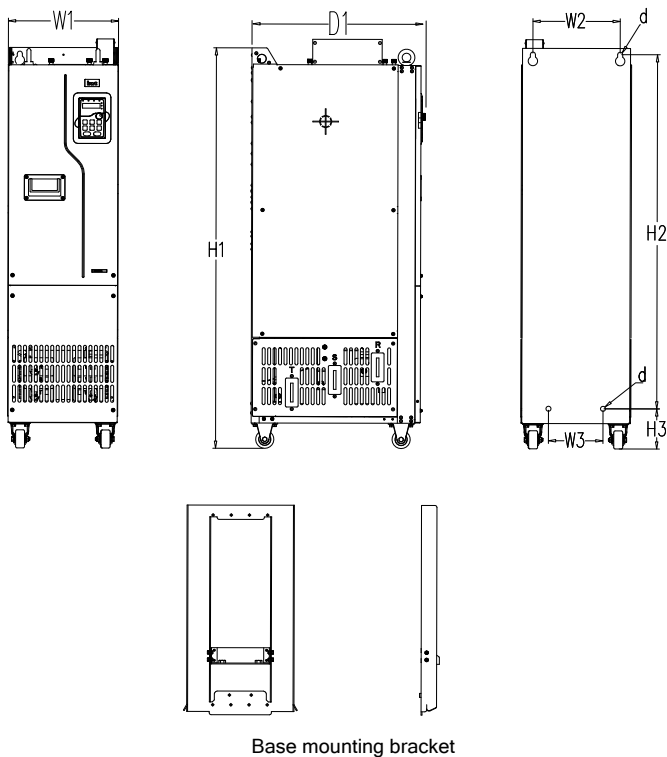
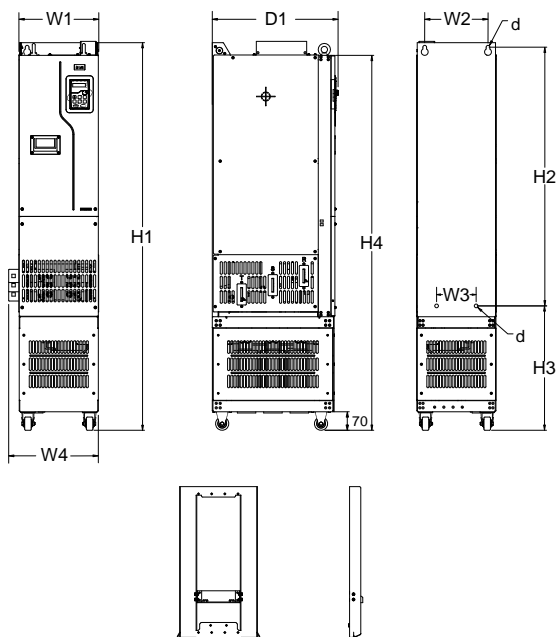


Рис. С-13 Чертеж для напольного монтажа моделей ПЧ 380 В 220–500 кВт

Таблица С-6 Монтажные размеры выходного стабилизатора 380 В 220–500 кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)			Положение монтажного отверстия (мм)				Диаметр монтажного отверстия	Фиксирующий винт
	W1	H1	D1	H2	H3	W2	W3		
220–250 кВт	303	1108	477	980	111	240	150	∅ 14	M12
280–355 кВт	330	1288	552	1150	122	225	185	∅ 13	M10
400–500 кВт	330	1398	552	1280	101	240	200	∅ 13	M10

Примечание: Конкретные чертежи и размеры монтажных кронштейнов см. Рис. С-15 и Таблица С-8.



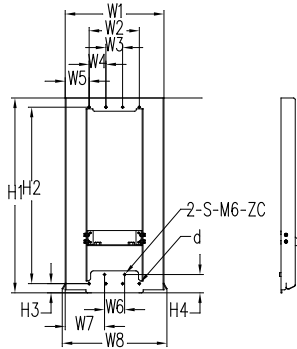
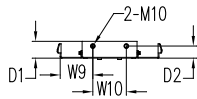
Base mounting bracket

Рис. С-14 Установка моделей с выходным стабилизатором 380 В 220–500 кВт

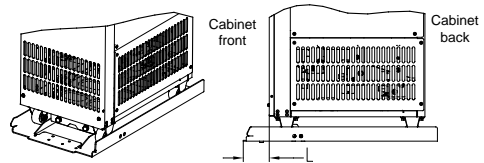
Таблица С-7 Монтажные размеры выходного стабилизатора 380 В 220–500 кВт

Характеристики ПЧ	Габариты (мм)				Положение монтажного отверстия (мм)					Диаметр монтажного отверстия	Фиксирующий винт
	W1	W4	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3		
220–250 кВт	303	350	1470	477	980	471	1420	240	150	∅ 14	M12
280–355 кВт	330	429	1619	552	1150	453	1571	225	185	∅ 13	M10
400–500 кВт	330	430	1729	552	1280	432	1681	240	200	∅ 13	M10

Примечание: Конкретные чертежи и размеры монтажных кронштейнов см. Рис. С-15 и Таблица С-8.



Base dimensions



Place of base for supporting the VFD cabinet

Рис. С-15 Размеры и монтаж монтажных кронштейнов для моделей 380 В 220–500 кВт

Таблица С-8 Размеры монтажных кронштейнов для моделей 380 В 220–500 кВт

Характеристики ПЧ	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	H1	H2	H3	H4	D1	D2	d	винт	L
220–250 кВт	295	150	50	50	71,5	60	117,5	313	97,5	100	580	525	27,5	54,5	50	36	6	Саморез M5	77,5
280–315 кВт	321	150	50	50	84,5	60	130,5	339	110,5	100	580	525	27,5	54,5	46	33,5	6		25,5
355–500 кВт																			25

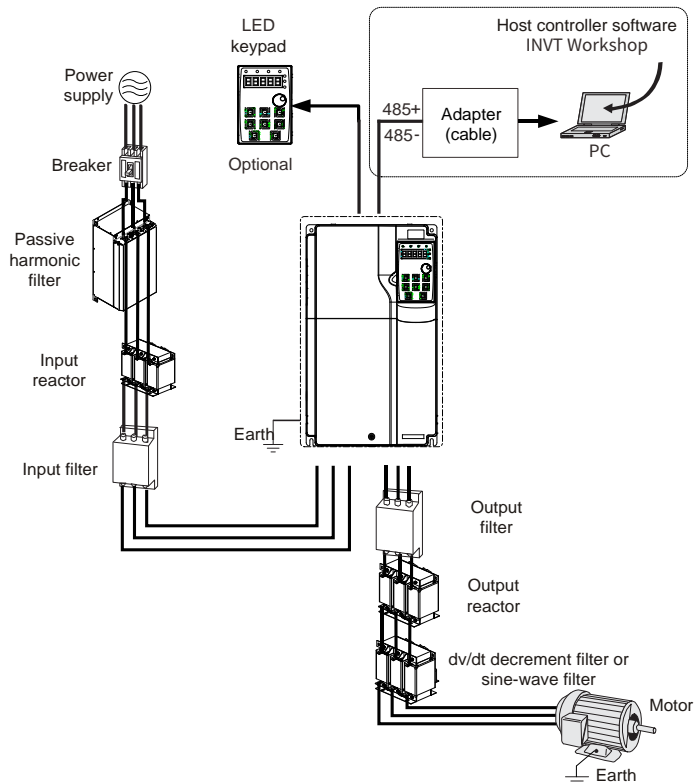
ПриложениеD Дополнительные периферийные принадлежности

D.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выбрать дополнительные аксессуары ЧРП.

D.2 Подключение дополнительных опций

На следующем рисунке показана внешняя проводка частотно-регулируемого привода.



Примечание: Вы можете выбрать дополнительный встроенный стабилизатор постоянного тока, который будет установлен на заводе перед поставкой.


Изображение	Наименование	Описание
	Кабель	Устройство для передачи электрических сигналов

Изображение	Наименование	Описание
	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 дроссель	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 волновой фильтр	Подавляет электромагнитные помехи, переносимые преобразователем частоты общую электросеть через входной силовой кабель. Устанавливать следует как можно ближе к входной клемме частотного преобразователя.
	Выходной волновой фильтр	Подавляет помехи от проводки на выходной стороне частотного преобразователя. Устанавливать следует как можно ближе к выходной клемме преобразователя.
	Выходной дроссель	Предназначен для увеличения эффективного расстояния передачи частотного преобразователя, эффективно подавляет мгновенные скачки высокого напряжения при включении и выключении модуля IGBT частотного преобразователя.
	Фильтры снижения dv/dt	Устройство, используемое для подавления скачков напряжения, уменьшения волн в длинных кабелях и отражения переходных напряжений dv/dt, тем самым

Изображение	Наименование	Описание
		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.3 Источник питания

См. раздел «4 Рекомендации по установке».

	<p>⚡ Убедитесь, что класс напряжения частотно-регулируемого привода соответствует классу напряжения сети.</p>
---	---

D.4 Кабель

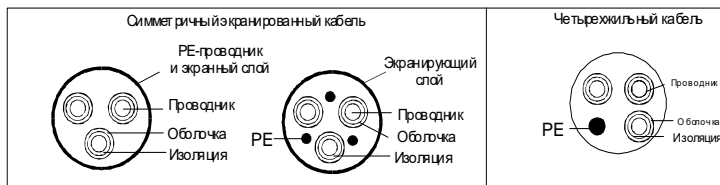
D.4.1 Кабель питания

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 ПриложениеВ Технические характеристики.

В целях соответствия требованиям СЕ к ЭМС необходимо использовать симметричные экранированные кабели двигателя (см. рисунок ниже).

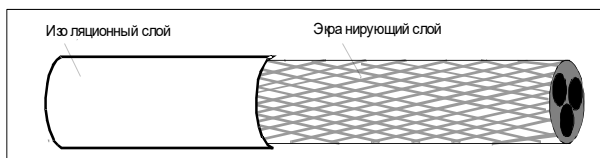
В качестве входного кабеля можно использовать четырехжильный кабель, но рекомендуется использовать экранированный симметричный кабель. По сравнению с четырехжильным кабелем использование симметричного экранированного кабеля не только позволяет сократить ток и потери при его прохождении по кабелю, но и уменьшить электромагнитное излучение.



Примечание: Если электропроводность экранирующего слоя кабеля двигателя не соответствуют требованиям, необходимо использовать отдельный проводник PE.

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.



Сечение кабеля

Рис. D-1 Поперечное сечение кабеля

D.4.2 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.

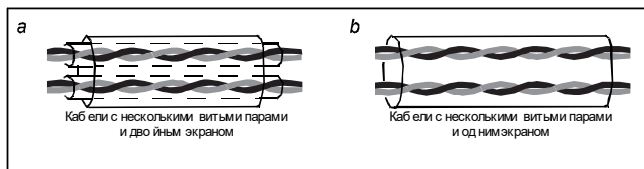


Схема силового кабеля

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. б 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.4.3 Рекомендуемый размер кабеля

Таблица D-1 Размеры рекомендуемых электрокабелей

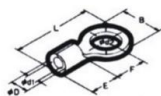
Мощность ПЧ (кВт)	R, S, T / U, V, W / (+), (-)		PE		Момент затяжки Н.м
	Рекомендуем ый электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	Рекомендуем ый электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	
1,5	1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2–1,5
2,2	1	TNR1.25-4	1	TNR1.25-4	1,2–1,5
4	1,5	TNR1.25-4	1,5	TNR1.25-4	1,2–1,5
5,5	2,5	TNR2-4	2,5	TNR2-4	1,2–1,5
7,5	2,5	TNR2-4	2,5	TNR2-4	1,2–1,5
11	4	TNR3.5-5	4	TNR3.5-5	2–2,5
15	6	TNR5.5-5	6	TNR5.5-5	2–2,5
18	10	TNR8-5	10	TNR8-5	2–2,5
22	16	TNR14-5	16	TNR14-5	2–2,5
30	16	GTNR16-6	16	GTNR16-5	3,5
37	25	GTNR25-6	16	GTNR16-5	3,5
45	25	GTNR25-6	16	GTNR16-5	3,5
55	35	GTNR35-8	16	GTNR16-6	9~11
75	50	GTNR50-8	25	GTNR25-6	9~11
90	70	GTNR70-8	35	GTNR35-6	9~11
110	95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	31~40
132	95	GTNR95-12	50	GTNR50-8	31~40
160	150	GTNR150-12	70	GTNR70-8	31~40

Мощность ПЧ (кВт)	R, S, T / U, V, W / (+), (-)		PE		Момент затяжки Н.м
	Рекомендуемая электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	Рекомендуемая электрокабель (BVR), мм ²	Модель соединительной клеммы	
185	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31~40
200	185	GTNR185-12	95	GTNR95-8	31~40
220	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31~40
250	2×95	GTNR95-12	95	GTNR95-12	31~40
280	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31~40
315	2×150	GTNR150-12	150	GTNR150-12	31~40
355	2×185	GTNR185-12	185	GTNR185-12	31~40
400	2×185	GTNR185-16	2×120	GTNR120-12	92~100
450	2×240	GTNR240-16	2×150	GTNR150-12	92~100
500	2×300	GTNR300-16	2×150	GTNR150-12	92~100

Copper pipe terminals for cables (GTNR)



Round bare terminals (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)

Мощность ПЧ (кВт)	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	
1,5	16	TLK1.5-4	16	TLK1.5-4	1,2~1,5
2,2	16	TLK1.5-4	16	TLK1.5-4	1,2~1,5
4	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2~1,5
5,5	14	TLK2.5-4	14	TLK2.5-4	1,2~1,5
7,5	12	TLK4-4	12	TLK4-4	1,2~1,5
11	10	TLK6-5	10	TLK6-5	2~2,5
15	8	TLK10-5	8	TLK10-5	2~2,5
18	6	TLK16-5	6	TLK16-5	2~2,5

Мощность ПЧ (кВт)	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	
22	4	TLK25-5	4	TLK25-5	2–2,5
30	4	TLK25-6	4	TLK25-5	3,5
37	3	TLK25-6	4	TLK25-5	3,5
45	3	TLK25-6	4	TLK25-5	3,5
55	2	TLK35-8	4	TLK25-6	9–11
75	1/0	TLK50-8	3	TLK25-6	9–11
90	3/0	TLK95-8	2	TLK35-6	9–11
110	4/0	TLK120-12	1/0	TLK50-8	31–40
132	4/0	TLK120-12	1/0	TLK50-8	31–40
160	300	TLK150-12	3/0	TLK95-8	31–40
185	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31–40
200	400	TLK240-12	4/0	TLK120-8	31–40
220	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31–40
250	2×4/0	2×TLK120-12	4/0	TLK120-12	31–40
280	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31–40
315	2×300	2×TLK150-12	300	TLK150-12	31–40
355	2×400	2×TLK240-12	400	TLK240-12	31–40
400	2×400	2×SQNBS200-16	2×250	2×TLK150-12	96
450	2×500	2×SQNBS250-16	2×300	2×TLK150-12	96
500	2×600	2×SQNBS325-16	2×300	2×TLK150-12	96



Марка клемм TLK



Марка узких клемм 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 «4.3.2 Схема клемм главной цепи».
- ✧ Если ширина клеммы превышает ширину, указанную в «4.3.2 Схема клемм 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.4.4 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.

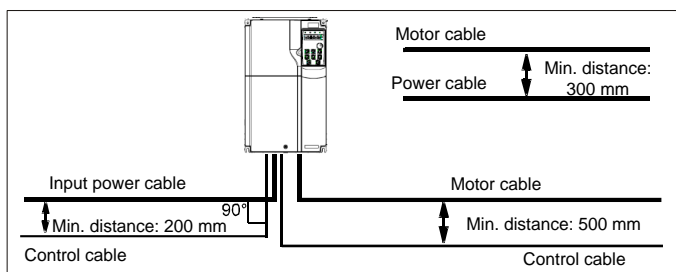


Рис. D-3 Расстояние при прокладке

D.4.5 Проверка изоляции

Перед эксплуатацией проверьте двигатель и изоляцию кабеля двигателя:

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.
2. 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.5 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

<p>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.</p>

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)
1,5	6	10	9
2,2	10	10	9
4	20	20	18
5,5	25	32	25
7,5	32	40	32
11	50	50	38
15	50	63	50
18	63	80	65
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.6 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 дроссель или пассивный гармонический фильтр.

Если между частотным преобразователем и двигателем используются длинные кабели, необходимо выбрать внешний выходной дроссель, 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. Рекомендации по выбору выходных фильтров в зависимости от длины кабеля двигателя приведены в следующей таблице.

Таблица D-4 Выбор модели дросселя

Мощность ПЧ (кВт)	Входной дроссель	Выходной дроссель
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	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

Мощность ПЧ (кВт)	Входной дроссель	Выходной дроссель
450	GDL-ACL0840-4AL	GDL-OCL0820-4AL
500	GDL-ACL1000-4AL	GDL-OCL1000-4AL

Примечание:

- ✧ Для входного дросселя расчетное снижение номинального входного напряжения составляет $\geq 1,5\%$.
- ✧ Для выходного дросселя расчетное снижение номинального выходного напряжения составляет 1%.
- ✧ Все вышеперечисленные дополнительные принадлежности 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 волновой фильтр		Выходной волновой фильтр	
	Пассивные гармонические фильтры	Фильтры снижения dv/dt	Синусоидо-волновой фильтр	
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	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	

Мощность ПЧ (кВт)	Входной волновой фильтр		Выходной волновой фильтр	
	Пассивные гармонические фильтры	Фильтры снижения dv/dt	Синусоидо-волновой фильтр	
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 вышеперечисленные дополнительные принадлежности 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.7 Фильтр ЭМС

Таблица D-6 Выбор модели EMC фильтра

Мощность ПЧ (кВт)	Входной волновой фильтр	Выходной волновой фильтр
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	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

Мощность ПЧ (кВт)	Входной волновой фильтр	Выходной волновой фильтр
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.8 Список дополнительных аксессуаров

Наименование	гаек	Функции	Примечание
Внешняя светодиодная панель	BOP-270	Внешний светодиодный дисплей и панель управления	Применимо ко всем моделям 1,5–22 кВт
Внешняя жидкокристаллическая панель	SOP-270	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 крышка клавиатуры	GD270-JPFH	При внешнем подключении локальной клавиатуры данная защитная крышка предотвращает попадание пыли и посторонних предметов через порт клавиатуры.	Применимо ко всем моделям 30–500 кВт
Блок DIN-рейки шкафа	GD270-DGZJ	Вспомогательная установка и использование в шкафах для повышения эффективности и безопасности установки	Применение: Все модели мощностью от 220–500 кВт. Подробные инструкции см. в разделе 4.2.3 Способ установки.
Монтажный кронштейн для фланца	Проконсультируйтесь с производителем	Удовлетворение потребностей заказчика в монтаже фланцев	Применимо ко всем моделям 1,5–200 кВт

ПриложениеЕ Данные об энергоэффективности

Таблица Е-1 Энергоэффективность и класс IE

Модель	Относительные потери (%)								Потери в режиме ожидания (Вт)	IE Класс
	(0;25)	(0;50)	(0;100)	(50;25)	(50;50)	(50;100)	(90;50)	(90;100)		
GD270-1R5-4(-C2)	0.78	0.95	1.03	0.86	1.17	1.23	1.35	2.02	13	IE2
GD270-2R2-4(-C2)	0.82	0.76	0.55	1.09	1.11	1.07	1.59	1.76	17	IE2
GD270-004-4(-C2)	0.74	1.20	1.55	1.15	1.28	1.89	1.45	2.29	16	IE2
GD270-5R5-4(-C2)	0.71	0.97	1.32	1.02	1.21	1.83	1.34	2.18	17	IE2
GD270-7R5-4(-C2)	0.68	0.78	1.75	0.76	1.03	1.79	1.22	2.06	20	IE2
GD270-011-4(-L1)-C2)	0.65	0.89	1.62	0.66	1.37	1.43	1.38	2.28	27	IE2
GD270-015-4(-L1)-C2)	0.96	1.30	2.26	0.74	0.90	1.43	0.87	1.49	27	IE2
GD270-018-4(-L1)-C2)	0.72	0.95	1.57	1.20	1.46	2.17	1.47	2.26	30	IE2
GD270-022-4(-L1)-C2)	0.67	0.87	1.44	1.07	1.29	1.92	1.27	2.04	30	IE2
GD270-030-4(-L1)-C3)	0.71	0.98	1.76	1.22	1.89	2.42	2.17	2.83	30	IE2
GD270-037-4(-L1)-C3)	0.67	0.85	1.60	1.09	1.75	2.37	1.91	2.73	30	IE2
GD270-045-4(-L1)-C3)	0.47	0.62	1.14	1.09	1.27	1.90	1.52	2.02	30	IE2
GD270-055-4(-L1)-C3)	0.42	0.69	1.04	0.98	1.19	1.72	1.45	1.88	31	IE2
GD270-075-4(-L1)-C3)	0.52	0.80	1.35	1.06	1.42	2.10	1.67	2.23	32	IE2
GD270-090-4(-L1)-C3)	0.40	0.72	1.29	0.93	1.31	1.98	1.58	2.11	31	IE2
GD270-110-4(-L1)-C3)	0.42	0.69	1.20	0.84	0.98	1.67	1.27	1.72	33	IE2
GD270-132-4(-L1)-C3)	0.50	0.65	1.28	0.97	1.12	1.74	1.22	1.85	35	IE2
GD270-160-4(-L1)	0.61	1.01	1.52	1.37	1.32	2.02	1.42	2.14	37	IE2
GD270-185-4(-L1)	0.56	0.95	1.45	1.13	1.19	1.88	1.37	2.07	37	IE2
GD270-200-4(-L1)	0.48	0.81	1.33	0.99	1.08	1.78	1.28	1.99	38	IE2
GD270-220-4(-Ln)	0.59	0.85	1.76	1.24	1.58	2.61	1.68	2.65	40	IE2
GD270-250-4(-Ln)	0.65	0.91	1.86	1.33	1.72	2.79	1.73	2.85	42	IE2
GD270-280-4(-Ln)	0.68	0.98	1.92	1.27	1.61	2.54	1.62	2.69	48	IE2
GD270-315-4(-Ln)	0.66	0.94	1.88	1.19	1.49	2.45	1.56	2.54	50	IE2
GD270-355-4(-Ln)	0.72	1.01	1.87	1.11	1.37	2.30	1.47	2.47	52	IE2
GD270-400-4-Ln	0.78	0.82	1.64	1.14	1.38	2.25	1.43	2.31	55	IE2
GD270-450-4-Ln	0.75	0.89	1.52	1.08	1.27	2.16	1.37	2.23	58	IE2
GD270-500-4-Ln	0.73	0.78	1.40	0.90	1.10	1.90	1.25	2.16	60	IE2

Примечание: В приведенной выше таблице $n=1$ или 3.

Таблица E-2 Номинальные характеристики

Модель	Кажущаяся мощность (кВА)	Номинальная выходная мощность (кВт)	Номинальный выходной ток (А)	Максимальная рабочая температура (°С)	Номинальная частота сети (Гц)	Номинальное напряжение электропитания (В)
GD270-1R5-4(-C2)	2.44	1.5	3.7	Используйте на пониженной частоте выше 50°С, 40°С	50 Гц	Трехфазный 380 В
GD270-2R2-4(-C2)	3.98	2.2	5			
GD270-004-4(-C2)	6.2	4	9.5			
GD270-5R5-4(-C2)	8.6	5.5	13			
GD270-7R5-4(-C2)	12.2	7.5	17			
GD270-011-4(-L1/-C2)	16.5	11	25			
GD270-015-4(-L1/-C2)	21	15	32			
GD270-018-4(-L1/-C2)	24	18.5	38			
GD270-022-4(-L1/-C2)	30	22	45			
GD270-030-4(-L1)(-C3)	39.5	30	60			
GD270-037-4(-L1)(-C3)	49	37	75			
GD270-045-4(-L1)(-C3)	60	45	92			
GD270-055-4(-L1)(-C3)	75.7	55	115			
GD270-075-4(-L1)(-C3)	98.7	75	150			
GD270-090-4(-L1)(-C3)	120	90	180			
GD270-110-4(-L1)(-C3)	142	110	215			
GD270-132-4(-L1)(-C3)	172	132	250			
GD270-160-4(-L1)	200	160	305			
GD270-185-4(-L1)	217	185	330			
GD270-200-4(-L1)	250	200	380			
GD270-220-4(-L _n)	280	220	425			
GD270-250-4(-L _n)	316	250	460			
GD270-280-4(-L _n)	349	280	530			
GD270-315-4(-L _n)	395	315	600			
GD270-355-4(-L _n)	425	355	650			
GD270-400-4-L _n	474	400	720			
GD270-450-4-L _n	540	450	820			
GD270-500-4-L _n	566	500	860			

Примечание: В приведенной выше таблице $n=1$ или 3.

Приложение F Дальнейшая информация

F.1 Запросы продуктов и услуг

Если у вас есть какие-либо вопросы о продукте, свяжитесь с местным офисом INVT. Укажите модель и серийный номер продукта, о котором вы спрашиваете. Вы можете посетить www.invt.com/ru/index.php, чтобы найти список офисов INVT.

F.2 Отзыв о руководствах по ЧРП INVT

Мы будем рады получить ваши замечания к нашим руководствам. Посетите веб-сайт www.invt.com/ru/index.php, напрямую свяжитесь с персоналом онлайн-сервиса или выберите **Свяжитесь с нами** для получения контактной информации.

F.3 Документы в Интернете

Вы можете найти руководства и другую документацию по продуктам в формате PDF в Интернете. Посетите www.invt.com/ru/index.php и выберите **Поддержка > Скачать**.



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

■ Интеллектуальная система
управления лифтом

■ Тяговая система железнодорожного транспорта

Энергия и
питание:

■ Источник бесперебойного
питания (UPS)

■ DCIM

■ Солнечный
преобразователь

■ Статический
генератор
реактивной
мощности (SVG)

■ Система силового агрегата
для автомобиля на новых
источниках энергии

■ Система зарядки для автомобиля
на новых источниках энергии

■ Двигатель для автомобиля на новых источниках энергии



6 6 0 0 1 - 0 1 3 2 9

Авторское право © INVT.

Информация в руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

202504 (V1.1)