



ПРАКТИК

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЧАСТОТЫ СЕРИИ EFIP-270

30...500 кВт

**ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ**





Предисловие

Благодарим вас за выбор частотно-регулируемого привода серии EFIP270 (ПЧ).

Если не указано иное, ПЧ в руководстве всегда указывает на ПЧ серии EFIP270, который является ПЧ, адаптированным под работу с вентиляторами и насосами. 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.

Используя передовые технологии векторного управления, ПЧ может приводить в действие как синхронные двигатели (SMs), так и асинхронные двигатели (AMs) в различных сложных условиях работы. Кроме того, в ПЧ встроены различные макросы приложений для вентиляторов и насосов, такие как ПИД, управление несколькими насосами, подача воды под постоянным давлением, что эффективно избавляет инженеров от трудностей при отладке. В ПЧ используется независимая конструкция воздуховода 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 thernet и Profibus, обеспечивая лучшую совместимость с промышленными системами управления. Кроме того, ПЧ поддерживает беспроводную связь, позволяя пользователям загружать данные процесса ПЧ в облако через GPRS, Wi-Fi, Bluetooth и другие средства для обеспечения удаленного мониторинга и анализа в любое время и в любом месте. Габаритные размеры ПЧ максимально уменьшены, что облегчает проектирование в шкафу и снижается итоговую смету у заказчика. Конструкция оптимизации схемы ПЧ обладает превосходными характеристиками электромагнитной совместимости для обеспечения стабильной работы в сложных электромагнитных условиях.

Это руководство инструктирует вас, как устанавливать, подключать, настраивать параметры, диагностировать и устранять неисправности и обслуживать ПЧ, а также перечисляет соответствующие меры предосторожности. Перед установкой и запуском ПЧ внимательно прочтите данное руководство.

Руководство может быть изменено без предварительного уведомления.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	2
СОДЕРЖАНИЕ.....	3
1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ.....	8
1.1 Содержание главы.....	8
1.2 Определение информации о безопасности.....	8
1.3 Предупреждающие символы.....	8
1.4 Правила безопасности.....	9
1.4.1 Транспортировка и монтаж.....	9
1.4.2 Ввод в эксплуатацию.....	10
1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов.....	10
1.4.4 Переработка.....	11
2. БЫСТРЫЙ ЗАПУСК.....	11
2.1 Содержание главы.....	11
2.2 Перед распоковкой.....	11
2.3 Проверка перед использованием.....	11
2.4 Проверка окружающей среды.....	11
2.5 Проверка после установки.....	12
2.6 Базовый ввод в эксплуатацию.....	12
3. ОБЗОР ПРОДУКТА.....	12
3.1 Содержание главы.....	12
3.2 Основные принципы.....	12
3.3 Спецификация.....	13
3.4 Табличка ПЧ.....	15
3.5 Код обозначения ПЧ при заказе.....	15
3.6 Номинальные характеристики.....	16
3.7 Конструкция ПЧ.....	16
4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ.....	17
4.1 Содержание главы.....	17
4.2 Механическая установка.....	17
4.2.1 Среда установки.....	17
4.2.2 Направление установки.....	18
4.2.3 Способ установки.....	18
4.2.4 Одиночная установка.....	19
4.2.5 Установка нескольких ПЧ.....	19
4.2.6 Вертикальная установка.....	20
4.2.7 Наклонная установка.....	21
4.2.8 Установка в шкаф.....	21
4.3 Схемы подключения.....	31
4.3.1 Схема подключения основной цепи.....	31
4.3.2 Силовые клеммы.....	31
4.3.3 Порядок подключения клемм главной цепи.....	34



4.4 Стандартная схема цепи управления	35
4.4.1 Схема подключения цепей управления	35
4.4.2 Схема подключения входного/выходного сигнала	36
4.5 Защита проводов	37
5. ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	38
5.1 Содержание главы	38
5.2 Описание панели управления	38
5.3 Панель управления	40
5.3.1 Отображение параметров в состоянии останова	40
5.3.2 Отображение параметров в состоянии работы	41
5.3.3 Отображение аварийных сигналов неисправности	41
5.3.4 Редактирование кодов функций	41
5.4 Порядок работы	42
5.4.1 Изменение кодов функций	42
5.4.2 Установка пароля для ПЧ	42
5.4.3 Просмотр состояния ПЧ	43
5.5 Описание основных операций	43
5.5.1 Содержание раздела	43
5.5.2 Единая процедура ввода в эксплуатацию	43
5.5.3 Векторное управление	47
5.5.4 Режим управления вектором пространственного напряжения (SVPWM - Space Vector Pulse Width Modulation)	52
5.5.5 Управление моментом (Torque control)	59
5.5.6 Параметры двигателя	63
5.5.7 Управление «Пуск/Стоп» (Start/stop control)	67
5.5.8 Задание частоты	72
5.5.9 Аналоговый вход (Analog input)	76
5.5.10 Аналоговый выход	77
5.5.11 Цифровые входы (Digital input)	80
5.5.12 Цифровые выходы (Digital output)	86
5.5.13 ПЛК (PLC)	90
5.5.14 Многоступенчатые скорости (Multi-step speed running)	92
5.5.15 Управление ПИД (PID control)	94
5.5.16 Запуск с частотой колебаний (Run at wobbling frequency)	98
5.5.17 Функции HVAC	100
5.5.18 Принципиальная и временная схема функции ОВКВ (HVAC - отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха)	103
5.5.19 Сокращение двигателей	107
5.5.20 Устранение неисправностей	108
6. ОПИСАНИЕ КОДОВ ФУНКЦИЙ	110
6.1 Содержание главы	110
6.2 Список кодов функции	110
Группа P00 – Базовые параметры	111
Группа P01 – Управление «Пуск/Стоп»	114



Группа P02 – Параметры двигателя 1	120
Группа P03 – Векторное управление двигателем 1	122
Группа P04 – Управление U/F	128
Группа P05 – Входные клеммы	135
Группа P06 – Выходные клеммы	141
Группа P07 – Человеко-машинный интерфейс	145
Группа P08 – Расширенные функции	151
Группа P09 – ПИД регулирование	157
Группа P10 – ПЛК и Многоступенчатая скорость	161
Группа P11 – Параметры защит	164
Группа P12 – Параметры двигателя 2	172
Группа P13 – Управление синхронным двигателем SM	174
Группа P14 – Протокол связи	175
Группа P15 – Функции платы связи расширения 1	177
Группа P16 – Функции платы связи расширения 2	177
Группа P17 – Просмотр состояния	178
Группа P19 – Просмотр состояния платы расширения	181
Группа P23 – Векторное управление двигателем 2	182
Группа P25 – Функции входов платы входов-выходов	184
Группа P26 – Функции выходов платы расширения входов-выходов	186
Группа P28 – Управление ведущий/ведомый (Master/slave)	188
Группа P89 – Просмотр состояния HVAC	189
Группа P90 – Управление ПИД1	191
Группа P9 1– Управление ПИД2	194
Группа P92 – Часы и таймер реального времени (доступны при использовании ЖК панели управления)	197
Группа P93 – Режим «Пожар»	197
Группа P94 – HVAC	198
Группа P95 – Сегментированное давление воды	202
Группа P96 – Защита HVAC	202
7. УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК	205
7.1 Содержание главы	205
7.2 Индикация аварийных сигналов и неисправностей	205
7.3 Сброс ошибки (неисправности)	205
7.4 История ошибок (неисправностей)	205
7.5 Неисправности и решения	205
7.5.1 Неисправности и решения	205
7.5.2 Прочее состояние	210
7.6 Анализ распространенных неисправностей	210
7.6.1 Двигатель не работает	210
7.6.2 Вибрация двигателя	211
7.6.3 Перенапряжение	212
7.6.4 Пониженное напряжение	212
7.6.5 Перегрев двигателя	213



7.6.6 Перегрев ПЧ	214
7.6.7 Останов двигателя во время АСС	215
7.6.8 Перегрузка по току	216
7.7 Контрмеры в отношении общего вмешательства	217
7.7.1 Помехи на измерительных выключателях и датчиках	217
7.7.2 Помехи на связи RS485	217
7.7.3 Невозможность остановки и мерцание индикатора из-за соединения кабеля двигателя	218
7.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО	219
7.7.5 Корпус устройства в режиме реального времени	219
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	220
8.1 Содержание главы	220
8.2 Периодическая проверка	220
8.3 Вентилятор охлаждения	222
8.4 Конденсаторы	223
8.4.1 Зарядка конденсаторов	223
8.4.2 Замена электролитического конденсатора	224
8.5 Силовые кабели	224
9. ПРОТОКОЛ СВЯЗИ	224
9.1 Содержание главы	224
9.2 Введение в протокол Modbus	224
9.3 Применение Modbus	225
9.3.1 RS485	225
9.3.2 Режим RTU	227
9.4 Код команды RTU и данные связи	230
9.4.1 Код команды 03H, чтение N слов (непрерывно до 16 слов)	230
9.4.2 Код команды 06H, написание слова	231
9.4.3 Код команды 08H, диагностика	231
9.4.4 Командный код 10H, непрерывная запись	232
9.4.5 Определение адреса данных	233
9.4.6 Шкала полевой шины	236
9.4.7 Ответ на сообщение об ошибке	237
9.4.8 Примеры операций чтения/записи	238
9.5 Распространенные сбои связи	242
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ	243
А.1 Описание моделей	243
А.2 Размеры и установка	244
А.3 Подключение проводов	246
А.4 Плата расширения входов/выходов (EC-IO501-00)	246
А.5 Платы протоколов связи	248
А.5.1 Плата связи PROFIBUS-DP (EC-TX503)	248
А.5.2 Плата связи Ethernet (EC-TX504)	249
А.5.3 Плата связи CANopen (EC-TX511) и плата связи CAN master/slave (EC-TX511)	250



A.5.4 Плата связи PROFINET (EC-TX509).....	251
A.5.5 Плата GPRS IoT (EC-IC501-2).....	252
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	253
В.1 Содержание главы	253
В.2 Применение с изменением характеристик ПЧ.....	253
В.2.1 Мощность	253
В.2.2 Изменение характеристик.....	253
В.3 Характеристики сети	254
В.4 Данные о подключении двигателя	254
В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя.....	254
В.5 Стандарты применения	255
В.5.1 Маркировка CE	255
В.5.2 Декларация соответствия требованиям ЭМС	255
В.6 Нормы ЭМС	255
В.6.1 ПЧ категории С2	256
В.6.2 ПЧ категория С3.....	256
ПРИЛОЖЕНИЕ С. ЧЕРТЕЖИ И РАЗМЕРЫ.....	256
С.1 Содержание главы	256
С.2 Панель управления.....	256
С.2.1 Структурная схема	256
С.2.2 Монтажный кронштейн панели управления	257
С.3 Структура ПЧ.....	257
С.4 Размеры моделей ПЧ 3ф, 380В	258
С.4.1 Размеры для настенного монтажа	258
С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа.....	259
С.4.3 Размеры для напольного монтажа.....	260
ПРИЛОЖЕНИЕ D. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ	262
D.1 Содержание главы	262
D.2 Подключение дополнительных опций	262
D.3 Электропитание.....	263
D.4 Кабели	263
D.4.1 Силовые кабели	263
D.4.2 Кабели цепей управления.....	264
D.4.3 Рекомендуемые сечения силовых кабелей.....	265
D.4.4 Прокладка кабелей.....	265
D.4.5 Проверка изоляции	265
D.5 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор	266
D.6 Дроссели.....	266
D.7 Фильтры	268
D.7.1 Описание моделей фильтров	268
D.7.2 Выбор моделей фильтров.....	268
ПРИЛОЖЕНИЕ E. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	269
E.1 Запросы по продуктам и услугам	269



1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

1.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

Внимательно прочтите данную инструкцию и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием преобразователя частоты (ПЧ). Несоблюдение мер предосторожности может привести к травмам или гибели, а так же повреждению оборудования.

Если какие-либо травмы, гибель или повреждение оборудования происходят из-за пренебрежения мерами предосторожности, изложенными в инструкции, наша компания не несет ответственности за какой-либо ущерб, и мы никоим образом не связаны юридическими обязательствами.

1.2 ИНФОРМАЦИИ О БЕЗОПАСНОСТИ

Опасность: Сигнализирует о наличии непосредственной опасности, которая повлечет в случае ее игнорирования гибель или серьезные травмы.

Предупреждение: Сигнализирует о наличии потенциальной опасности, которая может привести к травмам, болевым ощущениям или повреждению оборудования.

Примечание: Сигнализирует о наличии потенциальной опасности, которая может привести к травмам, болевым ощущениям или повреждению оборудования.

Квалифицированные электрики: Люди, работающие с ПЧ, должны пройти необходимые обучения, иметь подтверждающие документы, быть знакомы с всеми шагами и требованиями, связанными с установкой, вводом в эксплуатацию, эксплуатацией, обслуживанием оборудования и поддержания ПЧ в рабочем состоянии во избежание каких-либо чрезвычайных ситуаций.

1.3 ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ СИМВОЛЫ

Предупреждения предупреждают вас об условиях, которые могут привести к серьезной травме или смерти и/или повреждению оборудования, а также дают советы о том, как избежать опасности. В данном руководстве используются следующие предупреждающие символы.

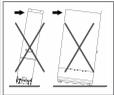
Символ	Наименование	Инструкция	Аббревиатура
 Опасность	Опасность	Серьезные физические травмы или гибель могут произойти, если не следовать требованиям.	
 Предупреждение	Предупреждение	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать требованиям.	
 Не прикасаться	Электростатический разряд	Может произойти повреждение платы РСВА, если не следовать требованиям.	
 Нагрев	Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь.	
 5 min	Поражение электрическим током	Поскольку после выключения питания в конденсаторе шины все еще присутствует высокое напряжение, подождите не менее пяти минут (или 15 мин / 25 мин, в зависимости от предупреждающих символов на устройстве) после выключения питания, чтобы предотвратить поражение электрическим током.	
 Примечание	Читать инструкцию	Перед началом эксплуатации оборудования прочтите инструкцию по монтажу и эксплуатации.	
Примечание	Примечание	Действия, предпринятые для правильной работы.	Примечание



1.4 ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

	<ul style="list-style-type: none"> Только хорошо обученный и квалифицированный персонал может работать на ПЧ. Не выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения, если ПЧ подключен к сети. После отключения преобразователя частоты от всех источников питания, включая, если оно присутствует, внешнее питание цепей управления, дождитесь остановки вентилятора и когда погаснут индикаторы на панели управления (при отсутствии панели следите за индикаторами на корпусе блока управления). Прежде чем начинать работу на токоведущих частях ПЧ, подождите указанное на ПЧ время или когда напряжение на шине постоянного тока не станет ниже 36В. Ниже приведена таблица времени ожидания. <table border="1" data-bbox="286 411 987 533"> <thead> <tr> <th colspan="2">Модель ПЧ</th> <th>Минимальное время ожидания</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380В</td> <td>1.5 кВт-110 кВт</td> <td>5 мин</td> </tr> <tr> <td>380В</td> <td>132 кВт -315 кВт</td> <td>15 мин</td> </tr> <tr> <td>380В</td> <td>Свыше 355 кВт</td> <td>25 мин</td> </tr> </tbody> </table>	Модель ПЧ		Минимальное время ожидания	380В	1.5 кВт-110 кВт	5 мин	380В	132 кВт -315 кВт	15 мин	380В	Свыше 355 кВт	25 мин
Модель ПЧ		Минимальное время ожидания											
380В	1.5 кВт-110 кВт	5 мин											
380В	132 кВт -315 кВт	15 мин											
380В	Свыше 355 кВт	25 мин											
	<ul style="list-style-type: none"> Категорически запрещается самостоятельно ремонтировать и переоборудовать ПЧ. В противном случае может произойти возгорание или опасность поражения электрическим током или другие травмы. 												
	<ul style="list-style-type: none"> Основание радиатора может нагреваться во время работы. Не трогайте, чтобы избежать ожога. 												
	<ul style="list-style-type: none"> Электрические детали и компоненты внутри ПЧ являются электростатическими. Примите меры для предотвращения получения электростатического разряда во время работы. 												

1.4.1 Транспортировка и монтаж

	<ul style="list-style-type: none"> Пожалуйста, установите ПЧ на огнезащитном материале и храните ПЧ вдали от горючих материалов. Подключите тормозные резисторы, модули торможения и датчики обратной связи согласно электрической схеме подключения. Не эксплуатируйте ПЧ, если сам ПЧ или дополнительное оборудование к ПЧ повреждены. Не прикасайтесь к ПЧ мокрыми руками или предметами, в противном случае может произойти поражение электрическим током.
	<ul style="list-style-type: none"> Не наклоняйте ПЧ на бок во время перемещения. Не допускайте опрокидывание ПЧ на бок.

Примечание:

- Выберите подходящие инструменты для перемещения и установки, чтобы обеспечить безопасную и нормальную работу ПЧ и избежать физических травм или смерти. В целях физической безопасности монтажник должен принять меры механической защиты, такие как ношение защитной обуви и рабочей униформы.
- Убедитесь, что ПЧ не подвергается физическому воздействию или вибрации во время перемещения и установки.
- Не переносите ПЧ только за переднюю крышку, так как крышка может отвалиться.
- Место установки должно находиться вдали от детей и общественных мест.
- Когда высота превышает 1000 м, снижайте скорость на 1% при каждом увеличении на 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру или в офис ТМ «ПРАКТИК».
- Среда в месте установки должна быть правильной и подходящей.
- Не допускайте попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов в ПЧ.



- Ток утечки ПЧ во время работы может превышать 3,5 мА. Заземлите ПЧ и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Сечение провода РЕ должно быть не ниже сечения фазного провода (с той же площадью поперечного сечения).
- R, S и T – входные клеммы источника питания, в то время как U, V и W – выходные клеммы двигателя. Правильно подсоедините входные силовые кабели и кабели двигателя; в противном случае может произойти повреждение преобразователя частоты.

1.4.2 Ввод в эксплуатацию

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ, перед подключением клемм и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, после отключения источников питания. ■ Высокое напряжение возникает внутри ПЧ во время работы. Не выполняйте никаких операций с ПЧ во время работы, за исключением настройки с клавиатуры. Для продуктов с уровнями напряжения 5 или 6 управляющие клеммы образуют цепи сверхнизкого напряжения. Поэтому необходимо запретить подключение управляющих клемм к доступным клеммам других устройств. ■ ПЧ может запуститься сам по себе, когда включен перезапуск при отключении питания (P01.21=1). Не приближайтесь к преобразователю частоты и двигателю. ■ ПЧ не может использоваться в качестве «устройства аварийной остановки». ■ ПЧ не может действовать в качестве аварийного тормоза двигателя; необходимо установить механическое тормозное устройство. ■ Помимо перечисленных выше пунктов при работе с синхронным двигателем (SM) необходимо выполнить дополнительные требования перед установкой и обслуживанием ПЧ: ■ Все входные источники питания отключены, включая основное питание и управляющее питание. ■ SM с постоянным магнитом остановлен, и напряжение на выходном конце ПЧ ниже 36 В. ■ После остановки SM с постоянным магнитом подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, и убедитесь, что напряжение между + и – ниже 36 В. ■ Во время работы необходимо убедиться, что SM с постоянными магнитами не сможет снова работать под действием внешней нагрузки; рекомендуется установить эффективное внешнее тормозное устройство или отключить прямое электрическое соединение между SM с постоянными магнитами и ПЧ.
--	---

Примечание:

- Не включайте и не выключайте ПЧ слишком часто.
- Если ПЧ хранился в течение долгого времени, проверьте заряд конденсаторов перед использованием. Если емкость конденсаторов мала, то необходимо произвести заряд конденсаторов (обратитесь в сервисную службу).
- Закройте переднюю крышку перед включением ПЧ, для избежания поражения электрическим током.

1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Только хорошо обученным и квалифицированным специалистам разрешается проводить техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ. ■ Перед подключением клемм отключите все источники питания ПЧ. Подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, после отключения источника питания. ■ Примите надлежащие меры для предотвращения попадания винтов, кабелей и других токопроводящих предметов в ПЧ во время технического обслуживания и замены компонентов.
--	--

Примечание:

- Винты должны быть затянуты с определенным моментом.
- Храните и эксплуатируйте ПЧ и его компоненты вдали от горючих материалов.
- Не проводите никаких испытаний на стойкость изоляции к напряжению на ПЧ и не измеряйте схему управления ПЧ мегаометром.
- Соблюдайте правила защиты от статического электричества при эксплуатации ПЧ и его ремонте.



1.4.4 Переработка

	■ В ПЧ содержатся тяжелые металлы. Обрабатывайте его как промышленные отходы.
	■ Когда жизненный цикл заканчивается, продукт должен поступить в систему утилизации. Утилизируйте его отдельно в соответствующем пункте сбора.

2 БЫСТРЫЙ ЗАПУСК

2.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе представлены основные правила установки и ввода в эксплуатацию, которым необходимо следовать для быстрой установки и ввода в эксплуатацию.

2.2 ПЕРЕД РАСПОКОВКОЙ

Проверьте следующее после получения продукта.

1. Проверьте отсутствие повреждений и следов намокания упаковочной коробки.
2. Соответствует ли идентификатор модели на внешней поверхности упаковочной коробки приобретенной модели.
3. Проверьте отсутствие повреждений внутренней упаковки, например отсутствие следов намокания, и целостность корпуса ПЧ.
4. Соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности упаковочной коробки.
5. Проверьте наличие дополнительных аксессуаров к ПЧ (включая руководство пользователя, клавиатуру и плату расширения) внутри упаковочной коробки.

При обнаружении каких-либо проблем обратитесь к местному дилеру или в офис ТМ «ПРАКТИК».

2.3 ПРОВЕРКА ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

Перед использованием ПЧ проверьте следующее.

1. Механический тип нагрузки, приводимой в действие ПЧ, чтобы проверить, будет ли ПЧ перегружен во время работы и нужно ли увеличить класс мощности ПЧ.
2. Является ли фактический рабочий ток двигателя меньше номинального тока ПЧ.
3. Является ли точность управления, требуемая нагрузкой, такой же, как та, которую может обеспечить ПЧ.
4. Соответствует ли подаваемое напряжение из сети номинальному напряжению ПЧ.
5. Проверьте, нужны ли платы расширения для выбранных функций.

2.4 ПРОВЕРКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Перед установкой ПЧ проверьте следующее:

Примечание: Когда ПЧ встроен в шкаф, температура окружающей среды – это температура воздуха внутри шкафа.

1. Превышает ли фактическая температура окружающей среды 40°C. Когда температура превысит 40°C, снижайте 1% при каждом повышении на 1°C. Не используйте ПЧ, когда температура окружающей среды превышает 50°C.
2. Является ли фактическая температура окружающей среды ниже -10°C. Если температура ниже -10°C, используйте нагревательные приборы.
3. Превышает ли высота места эксплуатации 1000м над уровнем моря. Когда высота места установки превышает 1000 м, снижайте 1% за каждое увеличение на 100 м. Когда высота места установки превысит 3000 м, обратитесь к местному дилеру или в офис ТМ «ПРАКТИК».
4. Проверьте, что фактическая влажность воздуха в месте установки не превышает 90% и нет образование конденсата. В противном случае примите дополнительные защитные меры.



- | |
|---|
| 5. ПЧ должен быть защищен от попадания прямых солнечных лучей и посторонних предметов. В противном случае примените дополнительные меры защиты. |
| 6. Проверьте отсутствие пыли или легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов в месте хранения и эксплуатации ПЧ. В противном случае примите дополнительные защитные меры. |

2.5 ПРОВЕРКА ПОСЛЕ УСТАНОВКИ

После завершения установки ПЧ проверьте следующее.

- | |
|--|
| 1. Соответствие номинальных токов входного силового кабеля и кабеля двигателя фактическим действующим токам в сети. |
| 2. Правильно ли подобраны и установлены правильные принадлежности, а также соответствуют ли монтажные кабели требованиям к пропускной способности всех компонентов (включая дроссель, входной фильтр, выходной дроссель, выходной фильтр, дроссель постоянного тока, тормозной блок и тормозной резистор). |
| 3. Установлен ли ПЧ на негорючих материалах, а излучающие тепло устройства (такие как дроссель и тормозной резистор) находятся вдали от легковоспламеняющихся материалов. |
| 4. Кабели управления проложены отдельно от силовых кабелей и прокладка соответствует требованиям по электромагнитной совместимости. |
| 5. Правильность выполнения системы заземление и соответствие ее всем требованиям. |
| 6. Все ли установочные зазоры ПЧ соответствуют требованиям инструкции. |
| 7. Соответствует ли режим установки указанием из инструкции по эксплуатации. Рекомендуется, чтобы ПЧ был установлен вертикально. |
| 8. Плотно ли закреплены клеммы внешней проводки ПЧ с надлежащим моментом затяжки. |
| 9. Остались ли в ПЧ винты, кабели или другие токопроводящие предметы. Если да, выньте их. |

2.6 БАЗОВЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Завершите основной ввод в эксплуатацию следующим образом перед фактическим использованием ПЧ:

- | |
|--|
| 1. В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, установите параметры двигателя и выберите режим управления ПЧ. |
| 2. Проверьте, требуется ли автоматическая настройка. Если возможно, отключите ПЧ от нагрузки (двигателя), чтобы начать автоматическую настройку динамических параметров. Если ПЧ не может быть отсоединен от нагрузки, выполните статическую автоматическую настройку. |
| 3. Отрегулируйте время ACC/DEC (разгона/торможения) в соответствии с фактическими условиями работы нагрузки. |
| 4. Проверьте правильность направления вращения двигателя. Если требуется, измените направление вращения. |
| 5. Установите все параметры управления, а затем выполните фактический запуск. |

3 ОБЗОР ПРОДУКТА

3.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе в основном представлены принципы работы, характеристики продукта, макеты, шильдики и правила обозначения моделей.

3.2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

ПЧ используется для управления асинхронными двигателями переменного тока синхронными двигателями с постоянными магнитами. На следующем рисунке показана основная принципиальная схема ПЧ. ПЧ состоит из трех функциональных блоков: выпрямителя, звена постоянного тока и инвертора. Напряжение промышленной частоты в выпрямителе и звене постоянного тока преобразуется в постоянное, которое в инверторе посредством силовых транзисторов преобразуется опять в переменное, но уже заданной частоты. Для защиты выпрямителя и сети от бросков тока, между выпрямителем и звеном постоянного тока дополнительно установлен резистор, при включение которого в сеть рассеиваются излишки энергии.

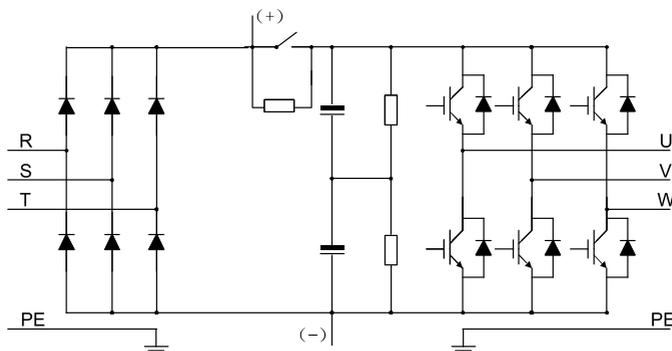


Рис. 3-1 Упрощенная основная принципиальная схема

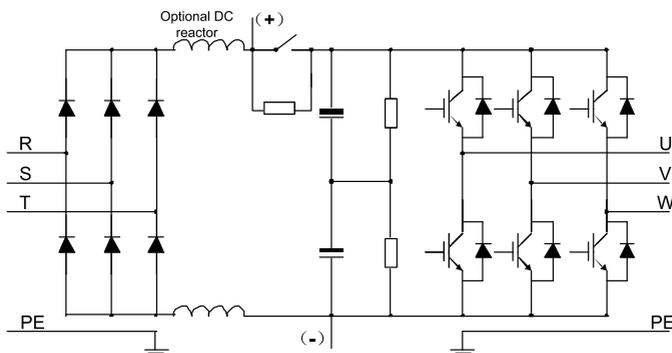


Рис. 3-2 Основная принципиальная схема моделей мощностью 400-500 кВт (в комплекте)
(со встроенными дросселями постоянного тока)

Примечание: Дроссели постоянного тока не были встроены в стандартных моделях.

3.3 СПЕЦИФИКАЦИЯ

Описание		Спецификации
Входные характеристики	Входное напряжение (В)	АС 3 фазы 380-480В Номинальное напряжение: 380В
	Допустимые колебания напряжения	-15%-+10%
	Входной ток (А)	См. раздел 3.6 Номинальные характеристики
	Входная частота (Гц)	50Гц или 60Гц; Допустимый диапазон: 47-63Гц
Выходные характеристики	Выходное напряжение (В)	0– Входное напряжение
	Выходной ток (А)	См. раздел 3.6 Номинальные характеристики.
	Выходная мощность (кВт)	См. раздел 3.6 Номинальные характеристики.
	Выходная частота (Гц)	0-400Гц



Описание		Спецификации	
Функции управления	Режим управления	U/F скалярное управление, SVC векторное управление, SVPWM пространственно-векторная ШИМ	
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель (AM) и синхронный двигатель с постоянным магнитным полем (SM)	
	Коэффициент регулирования скорости	Асинхронный двигатель: 1:200 (SVC); Синхронный двигатель: 1:20 (SVC)	
	Точность управления скоростью	± 0.2% (SVC)	
	Колебания скорости	± 0.3% (SVC)	
	Функции управления	Характеристика крутящего момента	< 20ms (SVC)
		Точность управления крутящим моментом	± 10% (SVC)
		Пусковой момент	Асинхронный двигатель: 0.25Гц 150% (SVC) Синхронный двигатель: 2.5Гц 150% (SVC)
		Перегрузочная способность	Возможность работы при 110% номинального тока в течение 1 мин и допустимая перегрузка в течение каждых 5 мин
Характеристики управления	Задание частоты	Задания частоты могут быть реализованы с помощью цифровых, аналоговых, частоты импульсов, многоступенчатого управления скоростью, ПЛК, ПИД и протоколам связи. Задания частоты можно комбинировать и переключать каналы задания.	
	Автоматическая регулировка напряжения	Выходное напряжение может поддерживаться постоянным, при изменении напряжение сети.	
	Защитные функции	Доступно множество функций защиты, таких как защита от перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева и потери фазы и т.д.	
Периферийный интерфейс	Перезапуск с отслеживанием скорости	Используется для обеспечения безударного плавного запуска вращающихся двигателей	
	Разрешение аналогового входного сигнала	Не более 20мВ	
	Разрешение цифрового входного сигнала	Не более 2 мс	
	Аналоговый вход	Два входа: AI1: 0(2)-10В / 0(4)-20мА; AI2: -10 – + 10В	
	Аналоговый выход	Два выхода: AO0 / AO1: 0(2)-10В / 0(4)-20мА	
	Цифровой вход	Пять входов: Максимальная частота: 1 кГц; Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм Один высокоскоростной вход. Максимальная частота: 50кГц	
	Цифровой выход	Один Y– выход с открытым коллектором, совместно использует общую клемму S4. Функция может быть выбрана с помощью переключки.	
	Релейные выходы	Один программируемый релейный выход. RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: общий Коммутационная нагрузка: 3A/AC250В, 1A/DC30В	
	Дополнительные интерфейсы	Два интерфейса расширения: SLOT1 и SLOT2. Поддержка плат связи, плат ввода-вывода и так далее	



Описание		Спецификации
Остальное	Способ установки	Поддерживает настенный, напольный и фланцевый монтаж.
	Температура окружающей среды	-10...+50 °С, требуется снижение, если температура превышает 40 °С; снижать на 1% при каждом повышении на 1 °С
	Степень защиты	IP20 для 200 кВт и ниже IP00 для 200 кВт и выше, поддержка дополнительной опции для повышения до IP20
	Уровень загрязнения	Уровень 2
	Режим охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение

3.4 ТАБЛИЧКА ПЧ



Рис. 3-3 Табличка ПЧ

3.5 КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ПЧ ПРИ ЗАКАЗЕ

Код ПЧ содержит информацию о продукте. Пользователи могут найти код модели на заводской табличке ПЧ или простой заводской табличке.

EFIP270 – 160-4-L1

① ② ③ ④

Рис. 3-4 Обозначение ПЧ

Поле	Знак	Описание	Содержание
Обозначение серии ПЧ	①	Обозначение серии ПЧ	EFIP270: ПЧ серии EFIP270 для вентилятора и насоса
Номинальная мощность	②	Диапазон мощности	160: 160кВт
Класс напряжения	③	Класс напряжения	4: AC 3ф. 380В-480В Номинальное напряжение: 380В
Дополнительный номер	④	Опция	По умолчанию: Пусто L1: со встроенным дросселем постоянного тока, применимым к моделям мощностью 30-355 кВт. L2: с выходным дросселем переменного тока, применимым к моделям мощностью 220 кВт и выше. L3: со встроенным дросселем постоянного тока и выходным дросселем переменного тока, применимым к моделям мощностью 220 кВт и выше. Примечание: Дроссель постоянного тока являются стандартными деталями для моделей мощностью 400-500 кВт.



3.6 НОМИНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 3-1 Номинальные значения для ПЧ 3ф 380В

Модель ПЧ	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
EFIP270-030-4	30	75	60
EFIP270-037-4	37	90	75
EFIP270-045-4	45	108	92
EFIP270-055-4	55	142	115
EFIP270-075-4	75	177	150
EFIP270-090-4	90	200	180
EFIP270-110-4	110	240	215
EFIP270-132-4	132	278	250
EFIP270-160-4	160	310	305
EFIP270-185-4	185	335	330
EFIP270-200-4	200	385	380
EFIP270-220-4	220	430	425
EFIP270-250-4	250	465	460
EFIP270-280-4	280	485	530
EFIP270-315-4	315	550	600
EFIP270-355-4	355	600	650
EFIP270-400-4	400	660	720
EFIP270-450-4	450	745	820
EFIP270-500-4	500	800	860

Примечание:

- Номинальный выходной ток – это выходной ток при выходном напряжении 380В.
- В пределах допустимого диапазона входного напряжения выходной ток / мощность не могут превышать номинальный выходной ток / мощность.
- Входной ток моделей мощностью < 355 кВт измеряется при входном напряжении 380 В и без дросселей постоянного тока или входных/ выходных дросселей.
- Входной ток моделей мощностью 400-500 кВт измеряется при входном напряжении 380 В и с дросселями постоянного тока.

3.7 КОНСТРУКЦИЯ ПЧ

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

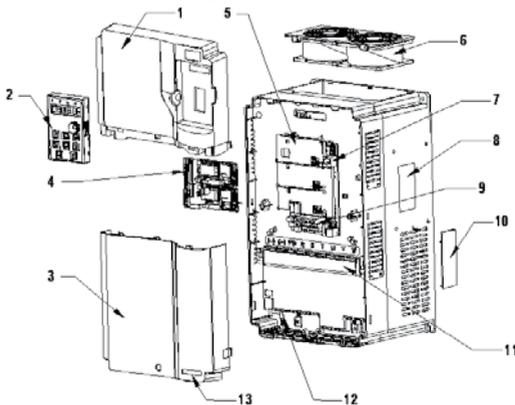


Рис. 3-5 Конструкция ПЧ



№.	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали.
2	Панель управления	Для получения более подробной информации см. раздел 5.4 Порядок работы
3	Нижняя крышка	Защищает внутренние компоненты и детали.
4	Плата расширения	Опция. Дополнительные сведения см. в Приложении А Плата расширения.
5	Перегородка панели управления	Защищает плату управления и устанавливает плату расширения.
6	Охлаждающий вентилятор	Дополнительные сведения см. в главе 8 Техническое обслуживание.
7	Интерфейс панели управления	Подключение панели управления.
8	Шильдик ПЧ	Дополнительные сведения см. в главе 3 «Обзор продукта».
9	Клеммы цепи управления	Дополнительные сведения см. в главе 4 «Руководство по установке».
10	Крышка теплоотводящего отверстия	Опция. Накладка может повысить уровень защиты, однако, поскольку это также приведет к повышению внутренней температуры, требуется пониженное использование.
11	Клеммы главной цепи	Дополнительные сведения см. в главе 4 «Руководство по установке».
12	Индикатор POWER	Индикатор питания
13	Этикетка серии ПЧ EFIP270	Дополнительные сведения см. в разделе 3.5 Код обозначения модели.

4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

4.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается механическая установка и электромонтаж ПЧ.

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Пожалуйста, выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в главе 1 «Меры предосторожности». Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам, смерти или повреждению устройства. ■ Перед установкой убедитесь, что питание ПЧ было отключено. Если ПЧ был включен, отключите питание ПЧ и подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, и убедитесь, что индикатор питания выключен. Рекомендуется использовать мультиметр для проверки и обеспечения того, чтобы напряжение шины постоянного тока ПЧ было ниже 36 В. ■ Установка ПЧ должна быть спроектирована и выполнена в соответствии с применимыми местными законами и правилами. ТМ «ПРАКТИК» не несет никакой ответственности за любую установку ПЧ, которая нарушает местные законы или правила. При несоблюдении рекомендаций, данных ТМ «ПРАКТИК», у ПЧ могут возникнуть проблемы, на которые гарантия не распространяется.
--	--

4.2 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА

4.2.1 Среда установки

Соблюдение условий окружающей среды необходима для работы ПЧ с наилучшей производительностью в долгосрочной перспективе. Условия окружающей среды для ПЧ должны соответствовать следующим требованиям.

Окружающая среда	Состояние
Место установки	В помещении
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> ■ -10...+50,0 °С ■ Когда температура окружающей среды превышает 40°С, снижайте на 1% при каждом повышении на 1°С. ■ Не используйте ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50 °С. ■ Для повышения надежности не используйте ПЧ в местах, где температура быстро меняется. ■ Когда ПЧ используется в закрытом помещении, например в шкафу управления, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер для охлаждения, чтобы внутренняя температура не превышала требуемую температуру. ■ При слишком низкой температуре, если вы хотите использовать ПЧ, который долгое время работал на холостом ходу, перед использованием установите внешнее нагревательное устройство, чтобы исключить замерзание внутри ПЧ. В противном случае ПЧ может быть поврежден.



Окружающая среда	Состояние
Относительная влажность воздуха (RH)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Менее 90% ■ Конденсация не допускается. ■ Относительная влажность не может превышать 60% в среде, где присутствуют агрессивные газы.
Температура хранения	<ul style="list-style-type: none"> ■ -30...+60,0 °C
Рабочая среда	<p>Установите ПЧ в нужном месте:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Вдали от источников электромагнитного излучения ■ Вдали от масляного тумана, агрессивных газов и горючих газов <« Без возможности попадания посторонних предметов, таких как металлический порошок, пыль, масло и вода, в ПЧ (не устанавливайте ПЧ на горючие предметы, такие как дерево) ■ Без радиоактивных веществ и горючих предметов ■ Без опасных газов или жидкостей ■ С низким содержанием соли ■ Без прямых солнечных лучей
Высота	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ниже 1000 м ■ Когда высота превышает 1000 м, уменьшайте на 1% при каждом увеличении на 100 м. ■ Если высота места установки превышает 3000 м, обратитесь к местному дилеру или в офис ТМ «ПРАКТИК».
Вибрация	Максимальная амплитуда вибрации не может превышать 5,8 м/с ² (0,6g).
Направление установки	Установите ПЧ вертикально, чтобы обеспечить хорошую производительность рассеивания тепла.

4.2.2 Направление установки

ПЧ может быть установлен на стене или в шкафу.

ПЧ должен быть установлен вертикально. Проверьте положение установки в соответствии со следующими требованиями. Дополнительные сведения о габаритных размерах см. в Приложении С Чертежи размеров.

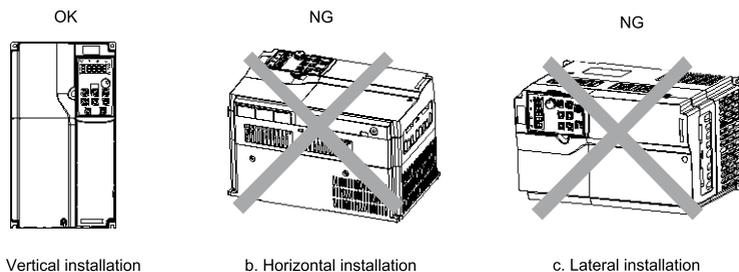


Рис. 4-1 Направление установки ПЧ

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).

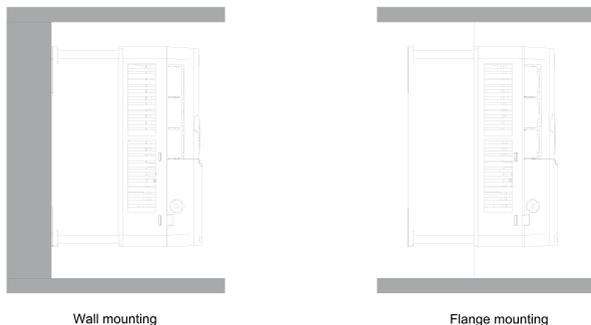


Рис. 4-2 Способ установки

Процедура установки заключается в следующем:

1. Отметьте положение монтажных отверстий. Для получения подробной информации о положениях монтажных отверстий см. Чертежи размеров в приложении С.
2. Установите винты или болты в указанные положения.
3. Приложите ПЧ к стене.
4. Затяните винты.

Примечание:

- Для монтажа на фланец необходимо использовать монтажную пластину фланца.
- Модели 380 В 220-500 кВт поддерживают установочную базу (дополнительная деталь), на которой может размещаться выходной дроссель переменного тока.

4.2.4 Одиночная установка

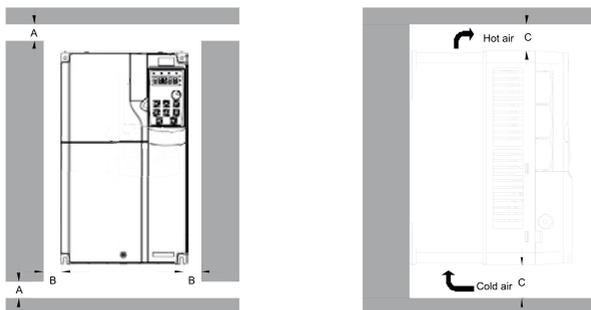


Рис. 4-3 Одиночная установка ПЧ

Примечание: Для зазоров В и С каждый должен быть не менее 100 мм.

4.2.5 Установка нескольких ПЧ

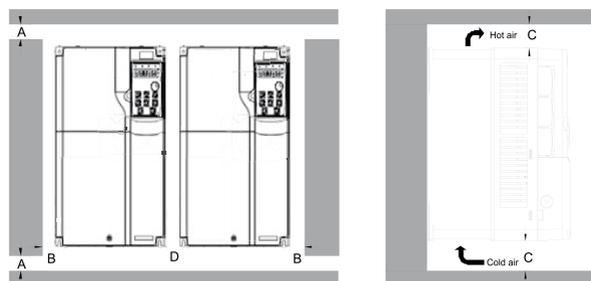


Рис. 4-4 Параллельная установка



Примечание:

- При установке ПЧ разных размеров выровняйте верхнюю часть каждого ПЧ перед установкой для удобства дальнейшего обслуживания.
- Для зазоров В, D и С каждый должен быть не менее 100 мм.

4.2.6 Вертикальная установка

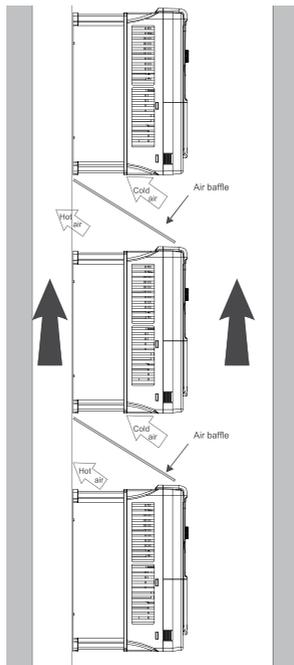


Рис. 4-5 Вертикальная установка

Примечание: Во время вертикальной установки необходимо установить воздушные перегородки, в противном случае ПЧ будет испытывать взаимные помехи, и эффект рассеивания тепла будет ухудшен.



4.2.7 Наклонная установка

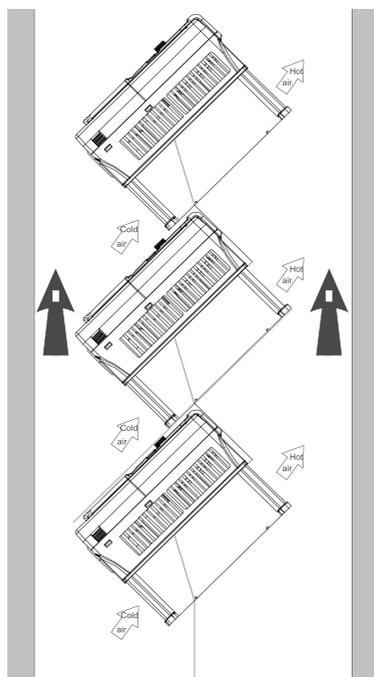


Рис. 4-6 Наклонная установка

Примечание: При наклонной установке необходимо убедиться, что воздуховод для впуска и воздуховод для выпуска воздуха отделены друг от друга, чтобы избежать взаимного вмешательства.

4.2.8 Установка в шкаф

4.2.8.1 Описание теплоотдачи

Модели, включающие EFIP270-220-4, EFIP270-250-4, EFIP270-280-4, EFIP270-315-4, EFIP270-355-4, EFIP270-400-4, EFIP270-450-4 и EFIP270-500-4, могут монтироваться в шкафах. При установке шкафа необходимо учитывать рассеивание тепла.

На рис. 4-7 показано, как установить ПЧ в шкафу с естественной циркуляцией воздуха (без вентилятора сверху).

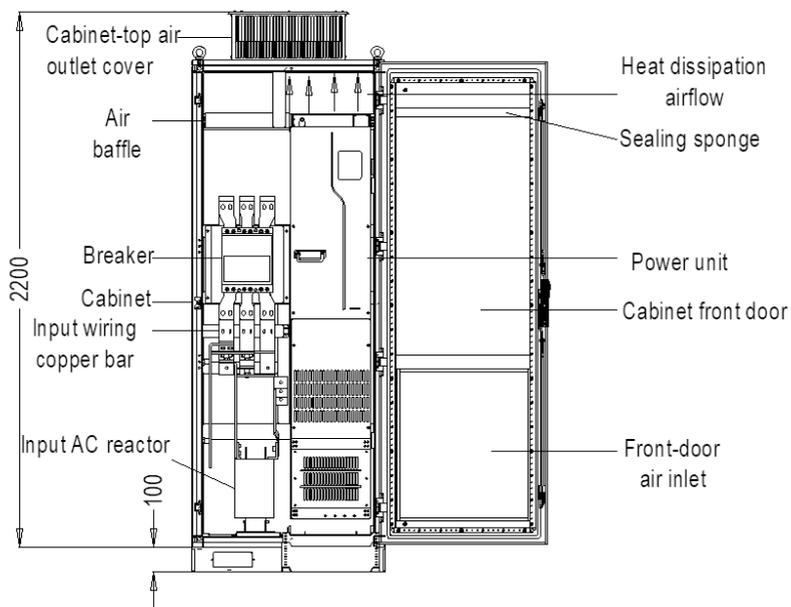


Рис. 4-7 Схема монтажа ПЧ в шкафу с прямым выпуском

Как показано на рисунке 4-8, воздуховод ПЧ 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.

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

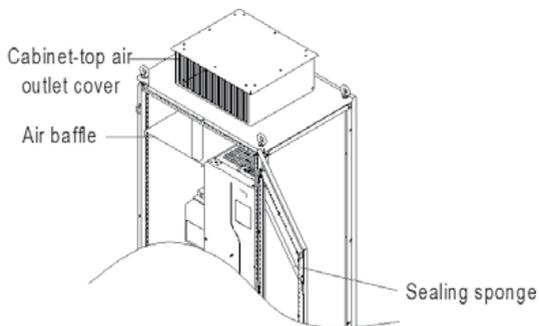


Рис. 4-8 Схема конструкции воздушной перегородки.

4.2.8.2 Моменты, заслуживающие внимания

Перед монтажом ПЧ установите две нижние опорные перекладины, монтажный кронштейн и монтажную рейку в шкафу, спроектируйте монтажную перекладину для крепления ПЧ и зарезервируйте крепежные отверстия на монтажной перекладине (см. С.4.3 Размеры для монтажа на



полу для конкретного местоположения и размера). Зарезервируйте место в шкафу для подключения медного стержня, выходящего со стороны ПЧ.

ПЧ можно вставлять в шкаф и вынимать из него с помощью направляющей и четырех роликов в нижней части ПЧ. Примечание: ПЧ может быть вставлен в шкаф или извлечен из него только после того, как ролики выровнены с направляющей. 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 для ПЧ, но также необходимо учитывать условия отвода тепла для других устройств в шкафу.

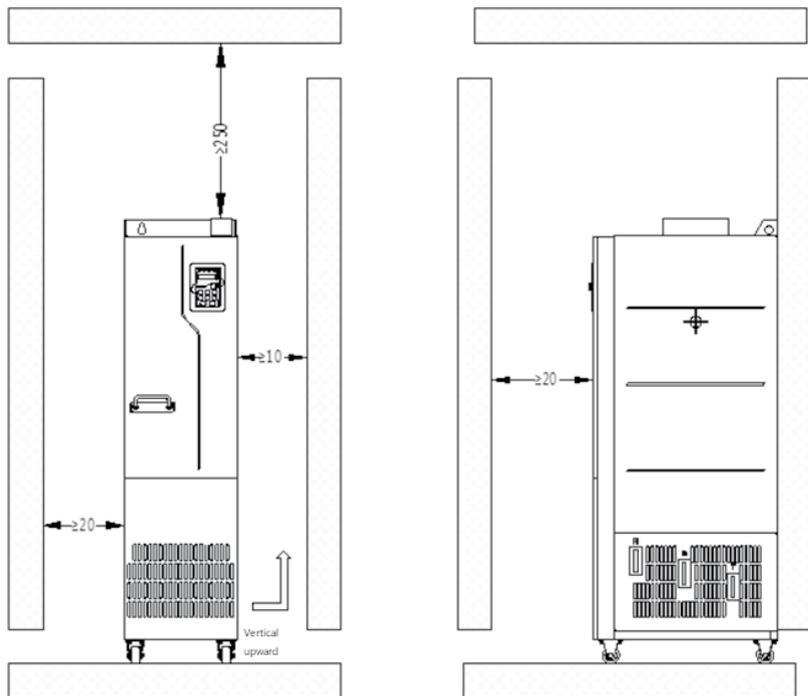


Рис. 4-9 Требования к монтажному пространству

- Фактическая эффективная площадь воздухозаборника шкафа (с указанием площади сквозного отверстия): Для EFIP270-220-4 и EFIP270-250-4 площадь воздухозаборника составляет 42210 мм², а площадь воздуховыпуска – 67875 мм². Для EFIP270-280-4, EFIP270-315-4 и EFIP270-355-4 площадь впуска воздуха составляет 63315 мм², а площадь выпуска воздуха составляет 101305 мм². Для EFIP270-400-4, EFIP270-450-4 и EFIP270-500-4 площадь впуска воздуха составляет 63315 мм², а площадь 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 направляющей. Для обеспечения безопасности попросите двух человек вставить ПЧ в шкаф или вынуть его из него. См. Рис. 4-15 и рис. 4-16.
- Для монтажа в шкафу см. схему расположения шкафа на рисунке 4-10. Рама шкафа представляет собой 2200*800*600 (единица измерения: мм, включая верхнюю крышку вентиляционного



шкафа H200). Чтобы закрепить крепление в шкафу, необходимо установить основание шкафа H100. Воздушная перегородка должна быть установлена в верхней части шкафа, чтобы предотвратить циркуляцию горячего воздуха на выходе ПЧ внутри шкафа. Уплотнительная губка 40X40 должна использоваться в положении, соответствующем воздушной перегородке на панели передней двери, 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 рейка являются дополнительными деталями.

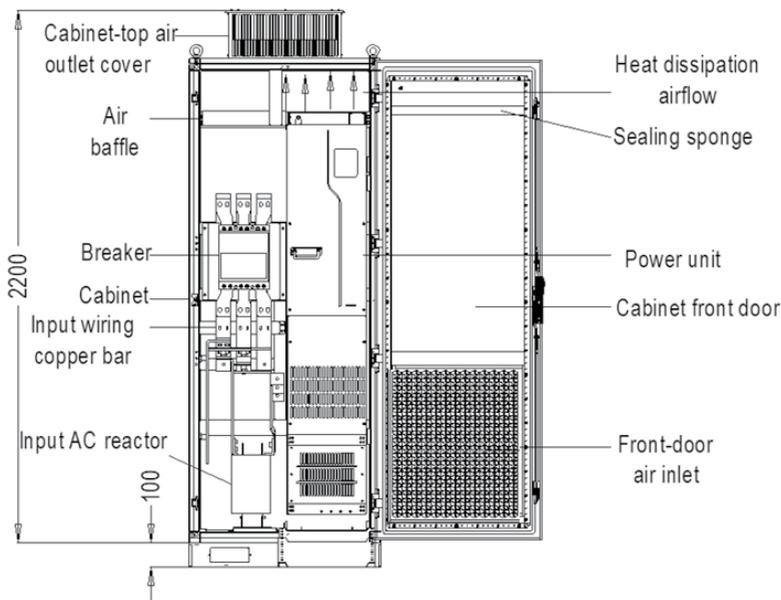


Рис. 4-10 Рекомендуемая компоновка шкафа

4.2.8.3 Процедура монтажа в шкафу

No.	Описание
1	Установите поперечную балку для крепления ПЧ в шкаф с девятикратным профилем. (См. Рис. 4-11.)
2	Закрепите нижние опорные поперечные балки и монтажный кронштейн в шкафу. (См. Рис. 4-13.)
3	Соберите монтажную рейку (дополнительная деталь) и установите ее в шкаф.
4	Попросите двух человек выровнять ролики ПЧ с монтажной рейкой и подтолкнуть ПЧ к шкафу. (См. Рис. 4-15 и рис. 4-16. Используйте вспомогательный трос для крепления, чтобы предотвратить опрокидывание ПЧ в сторону.)
5	Снимите вспомогательный трос для монтажа и вставьте винты в крепежные отверстия сзади, сверху и снизу ПЧ, чтобы закрепить ПЧ на монтажной перекладине. (См. Рис. 4-18.)
6	Снимите монтажную рейку, когда убедитесь, что крепление надежно.

- (1) Закрепите монтажную поперечную балку и зарезервируйте крепежные отверстия.
- (2) Рекомендуется использовать шкаф с девятикратным профилем (PS cabinet). На рис. 4-11 показан увеличенный вид поперечного сечения девятикратного профиля.
- (3) Когда вам нужно смонтировать EFIP270-280-4 – EFIP270-500-4 в шкаф с девятикратным профилем глубиной 600 мм необходимо согнуть монтажную перекладину внутрь (показано на рис. 4-12), чтобы использовать пространство колонны, которое не является необходимым для установки в стандартный шкаф или шкаф глубиной 800 мм.

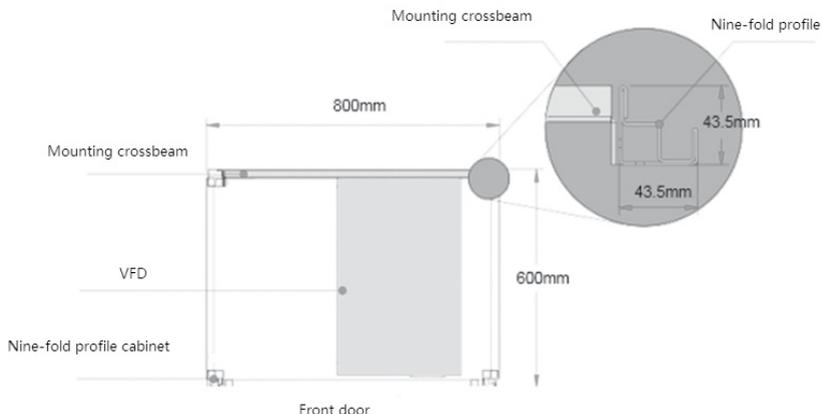


Рис. 4-11 Вид сверху крепления EFIP270-280-4-EFIP270-500-4 в шкафу

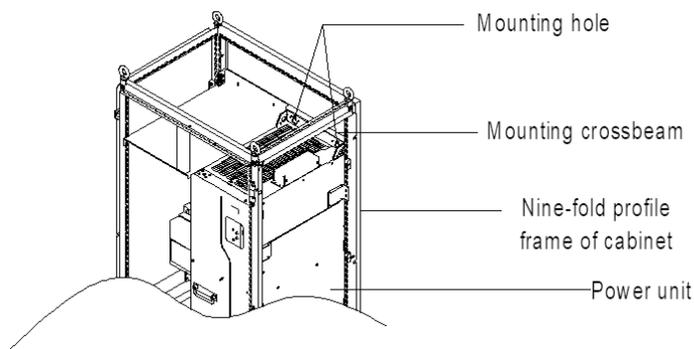


Рис. 4-12 Трехмерный вид крепления EFIP270-280-4-EFIP270-500-4 в шкафу

- (1) Закрепите нижние опорные поперечные балки и монтажный кронштейн. (См. Рис. 4-13.)
- (2) Используйте восемь гаек М8 для крепления двух нижних опорных перекладин к основанию рамы шкафа с девятикратным профилем. (Опорные поперечные балки спроектированы пользователем, $T > 2,5$ мм, надежно установлены.)
- (3) Прикрепите монтажный кронштейн к основанию рамы шкафа с девятикратным профилем с помощью шести самонарезающих винтов М5, как показано на следующем рисунке.
- (4) Если вы используете шкаф другого типа, но не шкаф с девятикратным профилем, крепежные отверстия для монтажного кронштейна необходимо просверлить и собрать на месте.

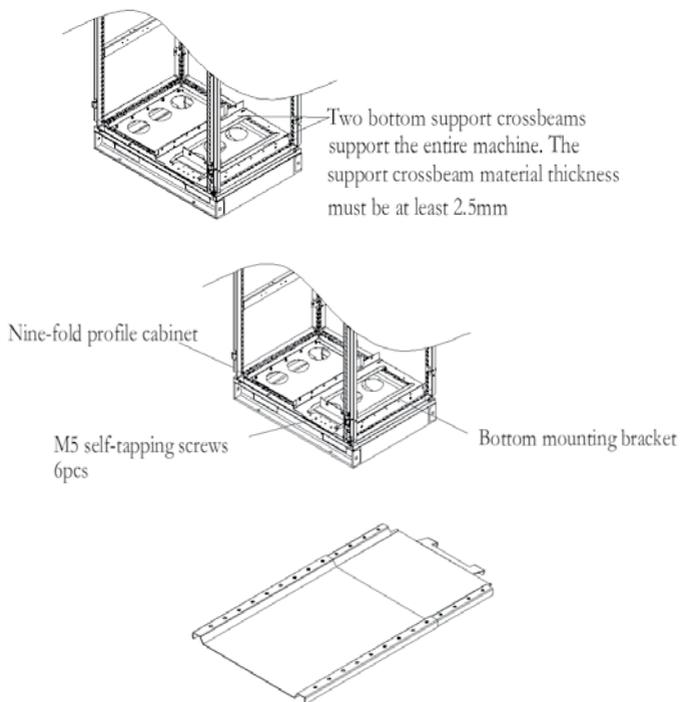


Рис. 4-13 Схема нижнего монтажного кронштейна

1. Соберите монтажную рейку (дополнительная деталь).

Как показано на рис. 4-14, соберите монтажную рейку, совместите два передних крючка с девятикратной выемкой профиля и защелкните их на месте.

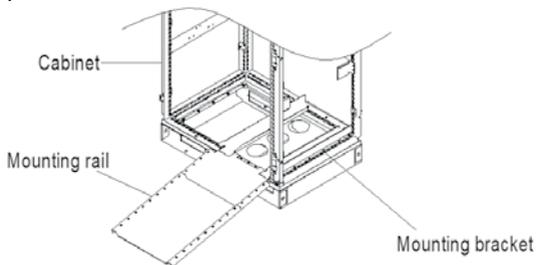


Рис. 4-14 Схема установки монтажной платформы



1. Вставьте ПЧ в корпус.

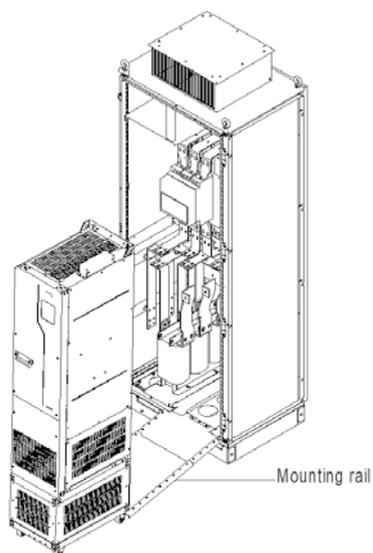


Рис. 4-15 Выравнивание роликов ПЧ с монтажной рейкой

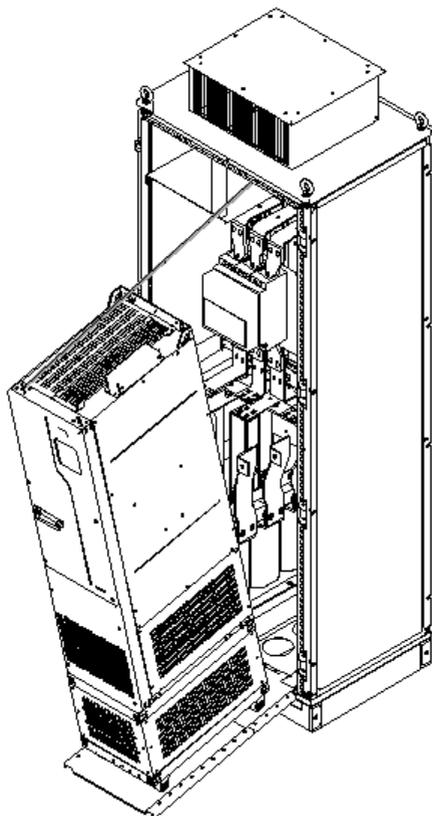


Рис. 4-16 Медленно вставьте ПЧ в шкаф

Примечание: Поскольку центр тяжести ПЧ слишком высок, используйте вспомогательный трос для крепления, чтобы предотвратить опрокидывание ПЧ во время вдавливания или выдавливания. Смотрите следующий рисунок.

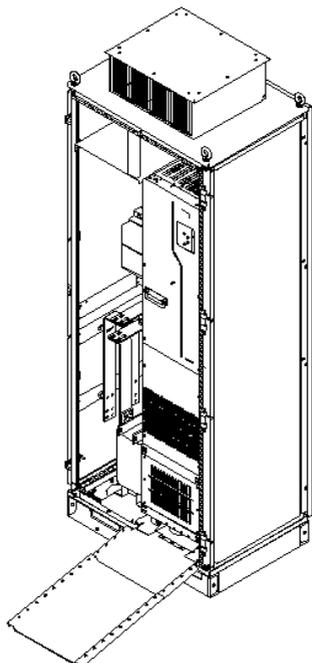
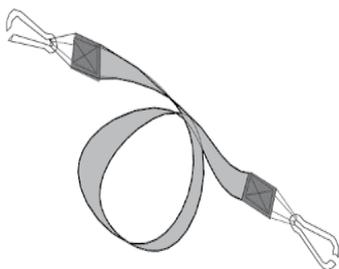


Рис. 4-17 ПЧ в шкаф



2. Удалите монтажную платформу.

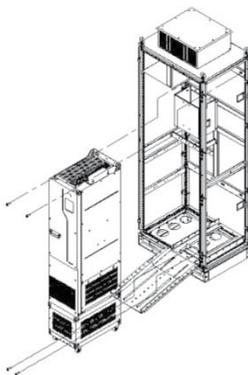
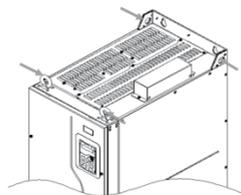


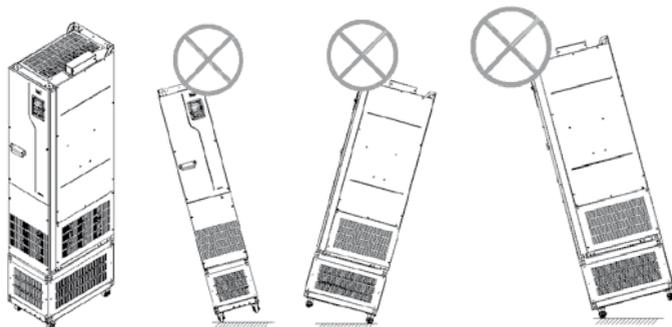
Рис. 4-18 Крепление ПЧ к поперечной балке шкафа через четыре крепежных отверстия на задней панели ПЧ

3. Обратите внимание на следующее:

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



- (4) 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 опрокинуться, так как ПЧ имеет большие размеры и большой вес, около 200 кг).





4.3 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

4.3.1 Схема подключения основной цепи

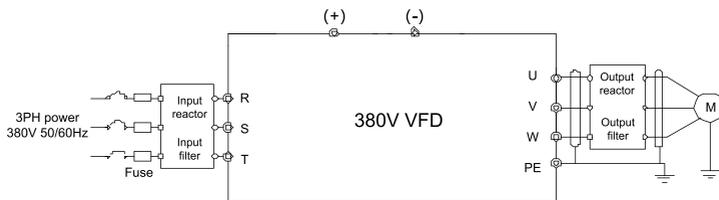


Рис. 4-19 Схема подключения основной цепи AC 3ф 380В

Примечание:

- Предохранитель, входной дроссель, входной фильтр, выходной дроссель и выходной фильтр являются дополнительными деталями. Дополнительные сведения см. в Приложении D Дополнительные периферийные принадлежности.

4.3.2 Силовые клеммы

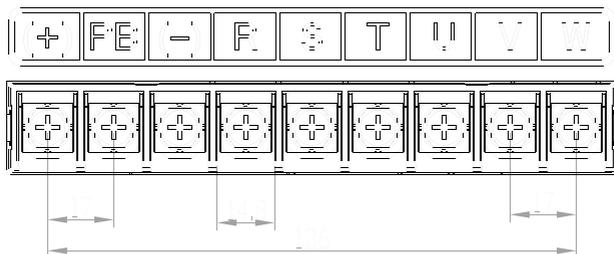


Рис. 4-20 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 30-37кВт (единица измерения: мм)

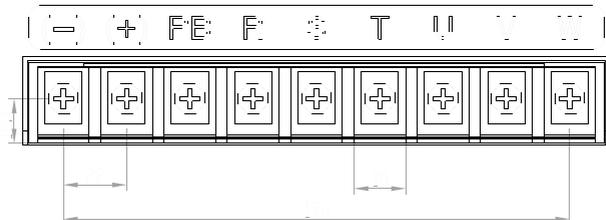


Рис. 4-21 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 45кВт (единица измерения: мм)

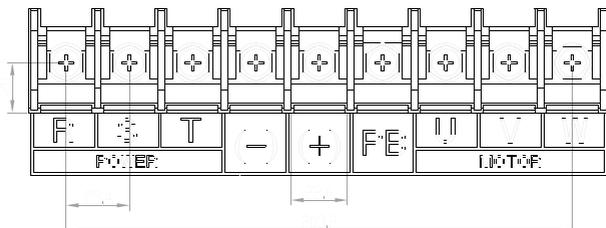


Рис. 4-22 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 55-90кВт (единица измерения: мм)

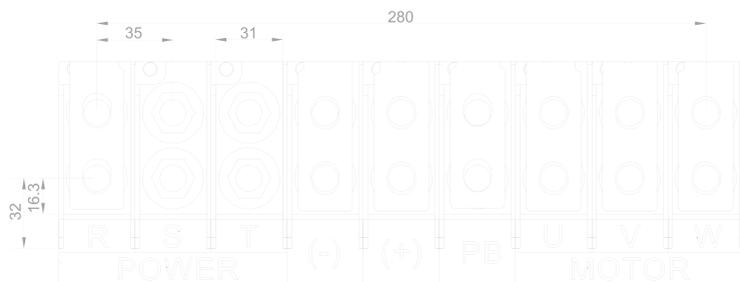


Рис. 4-23 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 110-132кВт (единица измерения: мм)

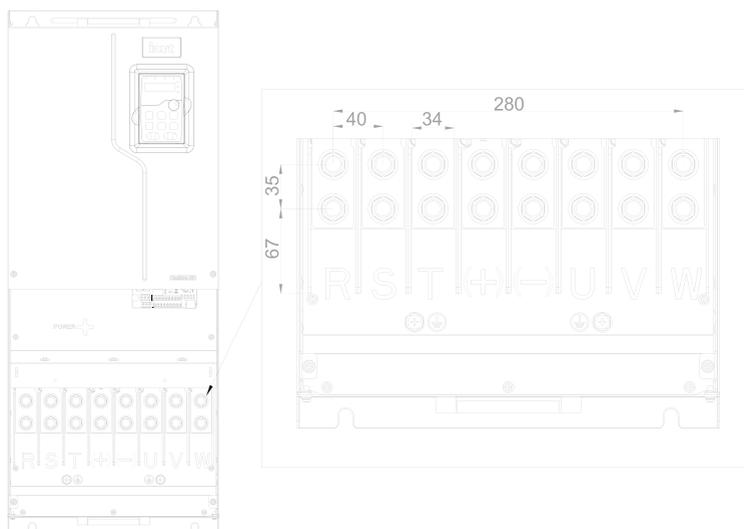


Рис. 4-24 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 160-200кВт (единица измерения: мм)

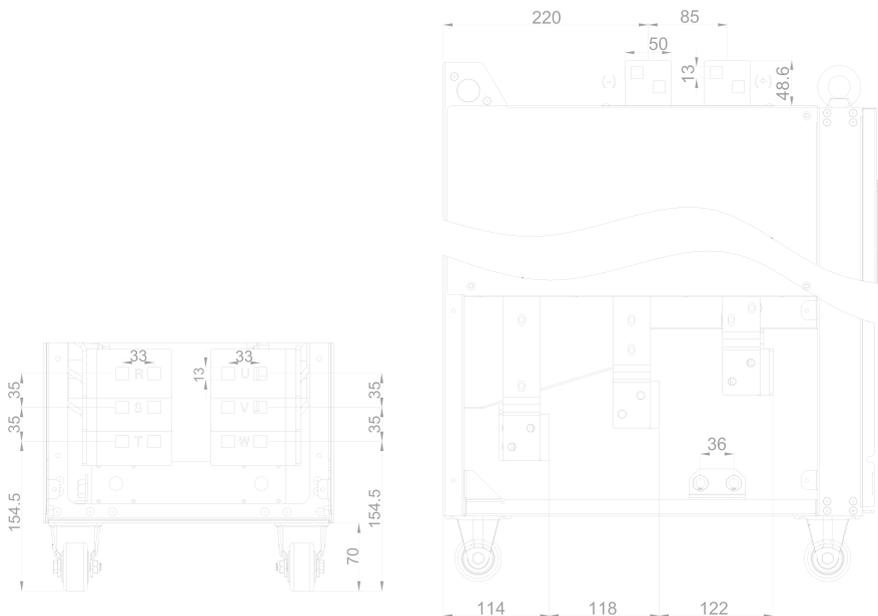


Рис. 4-25 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 160-200кВт (единица измерения: мм)

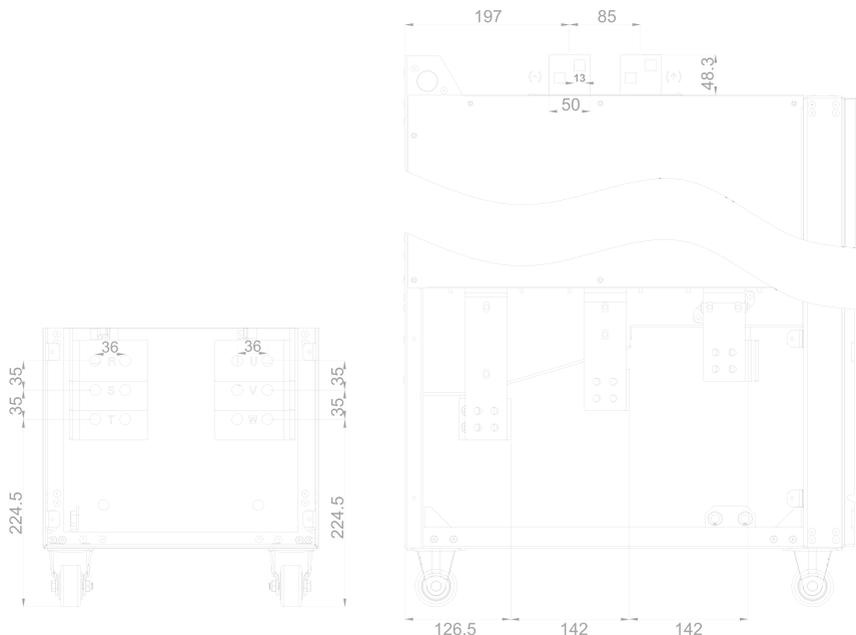


Рис. 4-26 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 280-355кВт (единица измерения: мм)

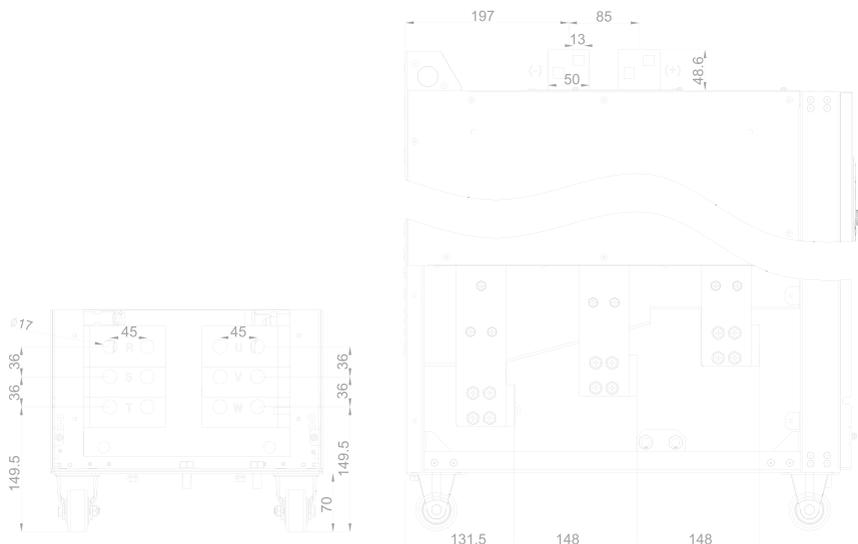


Рис. 4-27 Клеммы силовых цепей 3ф 380В 400-500кВт (единица измерения: мм)

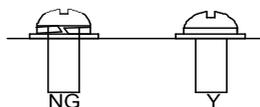
Символ клеммы	Описание
R, S, T	3ф Входные клеммы переменного тока, подключаемые к сети
U, V, W	3ф Выходные клеммы переменного тока, которые подключаются к двигателю
(+) (-)	(+) и (-) подключаются к клеммам внешнего тормозного устройства или общей шине постоянного тока. (+) подключается к клемме внешнего тормозного резистора
PE	Клемма заземления для надежной защиты; каждая машина должна иметь две клеммы PE и требуется надлежащее заземление.

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 кабель питания и кабель управления отдельно.
- (+) и (-) используются только для нескольких ПЧ, совместно использующих шину постоянного тока, но не используются для ввода питания постоянного тока.

4.3.3 Порядок подключения клемм главной цепи

1. Подсоедините линию заземления входного кабеля питания к клемме заземления (PE) ПЧ, а входной кабель 3ф (ЗРН) подсоедините к клеммам R, S и T и затяните.
2. Подсоедините провод заземления кабеля двигателя к клемме PE ПЧ, подсоедините кабель двигателя ЗРН к клеммам U, V и W и затяните.
3. Подсоедините дополнительные детали, такие как тормозной резистор, через который проходят кабели, к указанным местам.
4. Закрепите все кабели снаружи ПЧ механически, если это разрешено.



The screw is not fastened.

The screw is fastened.

Рис. 4-28 Правильная затяжка винтов

4.4 СТАНДАРТНАЯ СХЕМА ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ

4.4.1 Схема подключения цепей управления

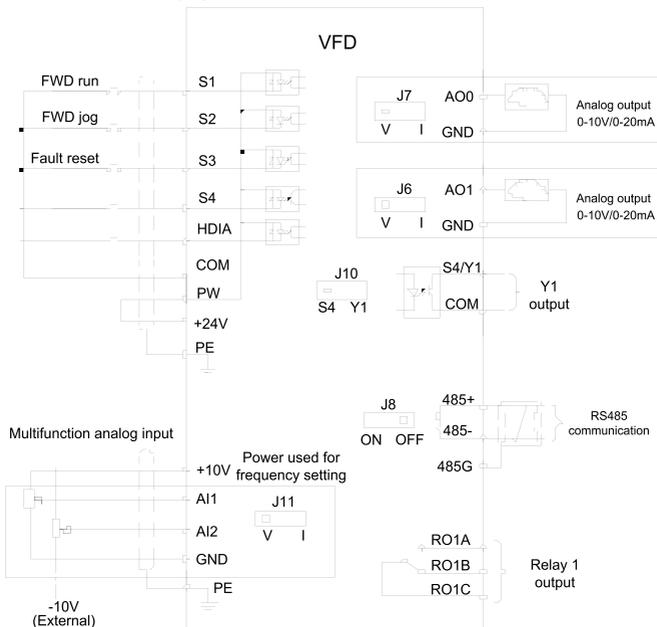


Рис. 4-29 Схема подключения цепей управления

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

Клемма	Описание
+ 10V	Внутренний источник питания +10,5 В
AI1	Диапазон входного сигнала: Для AI1, 0(2)–10 В или 0(4)–20 мА Для AI2, -10 В..+10 В
AI2	Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения; 250 Ом для входного тока. Используется ли напряжение или ток для ввода, устанавливается через перемычку J11. Разрешение: 5 мВ, когда 10 В соответствует 50Гц. Отклонение: ± 0,5% при 25 °С, когда входное напряжение превышает 5 В / 10 мА
GND	Заземление для +10.5V



Клемма	Описание	
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 переключки J7 и J6. Погрешность: $\pm 0,5\%$ при выходе 5 В при 25 °С	
RO1A	Выход RO1; RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: общий Коммутационная способность: 3A/AC250В, 1A/DC30В	
RO1B		
RO1C		
COM	Общая клемма для +24В	
Y1	Емкость переключателя: 50 мА /30 В Диапазон выходных частот: 0..1кГц Y1 и S4 имеют общую клемму. Выбор производится через J10.	
485+	Коммуникационный порт RS485, для подключения использовать экранированные витые пары; согласующий резистор 120 Ом для связи RS485 подключен через переключку J8.	
485-		
PE	Заземление	
PW	Используется для обеспечения переключения между внешним и внутренним источником питания +24В Диапазон напряжений: 12..30 В	
24V	Источник питания ПЧ. Максимальный выходной ток: 200 мА	
COM	Общая клемма для +24V	
S1	1. Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2. Допустимо входное напряжение 12..24 В 3. Двухнаправленный входной терминал, поддерживающий как NPN, так и PNP 4. Максимальная входная частота: 1кГц 5. Все они являются программируемыми цифровыми входными терминалами, функции которых можно задать с помощью функциональных кодов 6. S4 и Y1 совместно используют выходную клемму. Выбор производится через J10.	
S2		Цифровой вход 2
S3		Цифровой вход 3
S4		Цифровой вход 4
HDIA	В дополнение к функциям цифрового ввода, терминал может также выступать в качестве канала ввода высокочастотных импульсов. Максимальная входная частота: 50кГц Коэффициент заполнения: 30%-70%	

4.4.2 Схема подключения входного/выходного сигнала

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

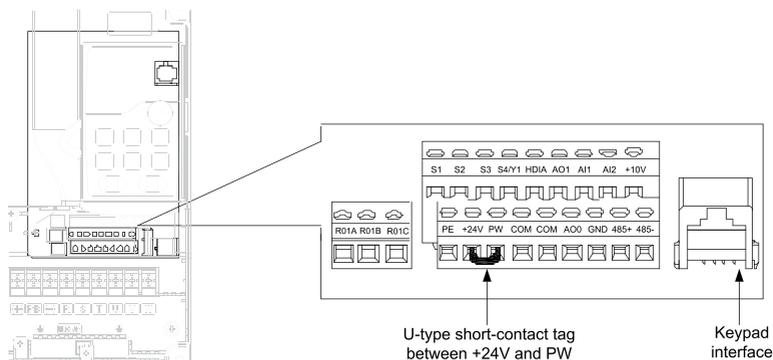


Рис. 4-30 Положение U-образной перемычки



Примечание: Интерфейс панели управления можно использовать для подключения внешней панели управления, но внешняя панель управления не может использоваться при использовании локальной панели управления ПЧ.

Если входной сигнал поступает от NPN-транзистора, установите метку короткого контакта U-типа между +24 В и PW в зависимости от используемой мощности в соответствии со следующим рисунком.

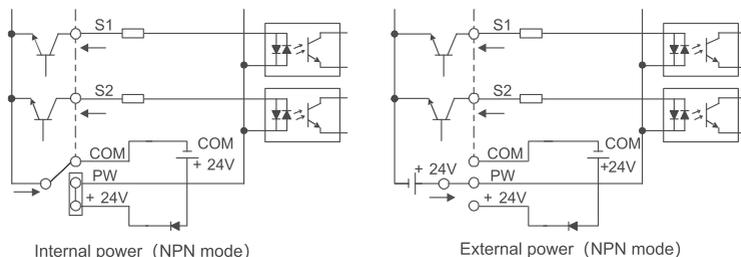


Рис. 4-31 NPN режим

Если входной сигнал поступает от PNP-транзистора, установите перемычку U-типа в зависимости от используемого источника питания в соответствии с рисунком 4-32.

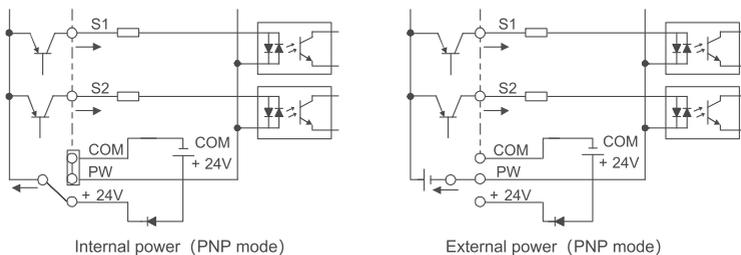


Рис. 4-32 PNP режим

4.5 ЗАЩИТА ПРОВОДОВ

(1) Защита ПЧ и входного кабеля питания в случае короткого замыкания

Преобразователь частоты и входной кабель питания должны быть защищены от токов короткого замыкания (КЗ) и токов перегрузки соответствующими аппаратами защиты (автоматическими выключателями или предохранителями).

Выполните защитные меры в соответствии со следующим рисунком.

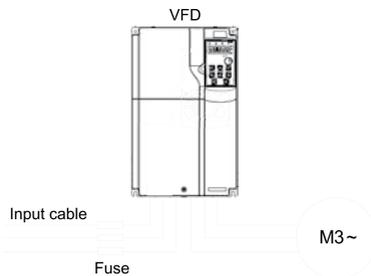


Рис. 4-33 Подключение предохранителей



Примечание: Выберите аппараты защиты от токов короткого замыкания (КЗ) и перегрузки в соответствии с инструкцией. В случае короткого замыкания аппарат защиты защищает входные силовые кабели, чтобы избежать повреждения ПЧ; если в ПЧ происходит внутреннее короткое замыкание, он может защитить соседнее оборудование от повреждения.

(2) Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания

Если кабель двигателя выбран на основе номинального тока ПЧ, ПЧ способен защитить кабель двигателя и двигатель во время короткого замыкания без других защитных устройств.

	Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, для защиты кабелей и двигателей необходимо использовать отдельные устройства защиты от токов КЗ и перегрузки для каждого двигателя.
--	--

(3) Защита двигателя от тепловой перегрузки

Двигатель должен быть защищен от тепловой перегрузки. Как только обнаружена перегрузка, ток должен быть отключен. ПЧ оснащен функцией защиты двигателя от тепловой перегрузки, которая может блокировать выход и отключать ток (при необходимости) для защиты двигателя.

(4) Подключение «Байпас»

В некоторых критических сценариях необходимо настроить схему преобразования мощности /переменной частоты для обеспечения правильной работы системы при возникновении неисправности в ПЧ.

В некоторых особых сценариях, например, при мягком запуске, запуск по частоте питания выполняется непосредственно после запуска, что требует байпасного подключения.

	Не подключайте какой-либо источник питания к выходным клеммам U, V и W ПЧ. Напряжение, подаваемое на кабель двигателя, может привести к необратимому повреждению ПЧ.
--	--

Если требуется частое переключение, вы можете использовать переключатель с механической блокировкой или контактор, чтобы убедиться, что клеммы двигателя не подключены одновременно к входным силовым кабелям и выходным клеммам ПЧ.

5 ОСНОВНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе вы узнаете, как использовать панель управления ПЧ и запускать общие функции ПЧ.

5.2 ОПИСАНИЕ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ

ПЧ был оснащен светодиодной панелью управления в качестве стандартной части конфигурации. Вы можете использовать панель управления для управления запуском и остановкой, считывания данных о состоянии и установки параметров ПЧ.

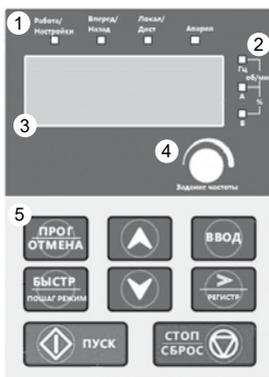
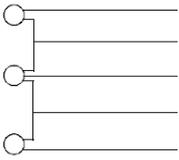


Рис. 5-1 Панель управления



Примечание:

- Светодиодная панель управления является стандартной деталью для ПЧ. Кроме того, при необходимости может быть предусмотрена жидкокристаллическая панель управления (опция). Жидкокристаллическая панель управления поддерживает несколько языков, функцию копирования параметров и десятистрочный дисплей высокой четкости. Установочный размер ЖК-дисплея совместим со светодиодной панелью управления.
- Если вам необходимо установить панель управления снаружи (то есть в другом положении, а не на ПЧ), вы можете использовать винты М3 для крепления панели управления или вы можете использовать монтажный кронштейн для установки панели управления. Монтажный кронштейн является дополнительной деталью для 380 В 1,5-30 кВт, но это стандартная деталь для ПЧ 37-500 кВт, 380В.

No.	Наименование	Описание																																																																		
1	Индикатор состояния	РАБОТА Индикатор состояния работы ПЧ. Выкл.: ПЧ остановлен. Мигает: ПЧ автоматически настраивает параметры. Вкл.: ПЧ запущен.																																																																		
		ВПЕРЕД/НАЗАД Индикатор прямого или обратного вращения. Индикатор выключен: ПЧ работает вперед. Индикатор горит: ПЧ работает в обратном направлении.																																																																		
		ЛОКАЛ/ДИСТ Указывает, управляется ли ПЧ с помощью панели управления, клемм или протокол связи. Выкл.: Управление ПЧ осуществляется с помощью панели управления. Мигание: Управление ПЧ осуществляется через клеммы. Вкл.: Управление ПЧ осуществляется с помощью протокола связи.																																																																		
		АВАРИЯ Индикатор неисправности; Индикатор горит: в состоянии неисправности Светодиод выключен: в нормальном состоянии Мигающий светодиод: в состоянии предварительной тревоги																																																																		
2	Индикатор единицы измерения	Единица измерения, отображаемая в настоящее время																																																																		
		 <table border="1" data-bbox="744 901 1052 1098"> <tr> <td>Гц</td> <td>Частота</td> </tr> <tr> <td>ОБ/МИН</td> <td>Скорость</td> </tr> <tr> <td>А</td> <td>Ток</td> </tr> <tr> <td>%</td> <td>Процент</td> </tr> <tr> <td>V</td> <td>Напряжение</td> </tr> </table>	Гц	Частота	ОБ/МИН	Скорость	А	Ток	%	Процент	V	Напряжение																																																								
Гц	Частота																																																																			
ОБ/МИН	Скорость																																																																			
А	Ток																																																																			
%	Процент																																																																			
V	Напряжение																																																																			
3	Цифровой дисплей	Пятизначный светодиодный индикатор отображает различные данные мониторинга и коды сигналов тревоги, такие как настройка частоты и выходная частота.																																																																		
		<table border="1" data-bbox="322 1152 1005 1487"> <thead> <tr> <th>Display</th> <th>Means</th> <th>Display</th> <th>Means</th> <th>Display</th> <th>Means</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>A</td><td>A</td><td>b</td><td>b</td></tr> <tr><td>C</td><td>C</td><td>d</td><td>d</td><td>E</td><td>E</td></tr> <tr><td>F</td><td>F</td><td>H</td><td>H</td><td>I</td><td>I</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>N</td><td>N</td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td>O</td><td>O</td><td>P</td><td>P</td><td>r</td><td>r</td></tr> <tr><td>S</td><td>S</td><td>t</td><td>t</td><td>U</td><td>U</td></tr> <tr><td>v</td><td>v</td><td>.</td><td>.</td><td>-</td><td>-</td></tr> </tbody> </table>	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	.	.	-	-
		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	.	.	-	-																																																															



№.	Наименование	Описание		
4	Цифровой потенциометр	Используется для регулирования частоты. Для получения более подробной информации см. Описание P08.41		
5	Кнопки		Кнопка входа/выхода в меню параметров	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню уровня 1 или удалить параметр.
			Кнопка ввода	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить настройку параметра.
			Кнопка «Вверх»	Нажмите ее, чтобы увеличить значение или переместиться вверх.
			Кнопка «Вниз»	Нажмите ее, чтобы уменьшить значение или переместиться вниз.
			Кнопка 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.
			Кнопка «Пуск»	Нажмите ее, чтобы запустить ПЧ при использовании клавиатуры для управления.
			Кнопка «Стоп/Сброс»	Нажмите ее, чтобы остановить запущенный ПЧ. Функция этого ключа ограничена P07.04. В состоянии аварийной сигнализации эта клавиша может использоваться для сброса в любых режимах управления.
	Многофункциональная кнопка быстрого доступа	Функция определяется P07.02.		

5.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Панель управления ПЧ может отображать параметры остановленного состояния, параметры рабочего состояния, статус редактирования функциональных параметров и статус аварийной сигнализации.

5.3.1 Отображение параметров в состоянии останова

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, на клавиатуре отображаются параметры остановленного состояния. См. Рисунок 5-2.

В остановленном состоянии могут отображаться различные типы параметров. Вы можете определить, какие параметры отображаются в остановленном состоянии, установив код функции P07.07.

В остановленном состоянии для отображения можно выбрать 15 параметров, включая заданную частоту, напряжение шины, опорное значение ПИД, значение обратной связи ПИД, состояние входного терминала, состояние выходного терминала, настройку крутящего момента, ПЛК и текущий



шаг многоступенчатой скорости, значение A11, значение A12, значение A13, частота высокоскоростного импульса HD1, значение подсчета импульсов, значение длины и верхняя предельная частота (Гц вкл.). Вы можете нажать » /РЕГИСТР (SHIFT), чтобы сдвинуть выбранные параметры слева направо, или нажать QUICK/JOG (P07.02=2), чтобы сдвинуть выбранные параметры справа налево.

5.3.2 Отображение параметров в состоянии работы

После получения действительной команды запуска ПЧ переходит в рабочее состояние, и на клавиатуре отображаются параметры рабочего состояния с включенным индикатором «РАБОТА». Состояние включения/выключения индикатора ВПЕРЕД/НАЗАД (FWD/REV) определяется фактическим направлением движения. См. Рисунок 5-2.

В рабочем состоянии для отображения можно выбрать 25 параметров, включая рабочую частоту, установленную частоту, напряжение шины, выходное напряжение, выходной ток, скорость работы, выходную мощность, выходной крутящий момент, опорное значение ПИД, значение обратной связи ПИД, состояние входного терминала, состояние выходного терминала, настройка крутящего момента, значение длины, ПЛК и текущий шаг многоступенчатой скорости, A11, A12, A13, частота высокоскоростного импульсного HD1, процент перегрузки двигателя, процент перегрузки ПЧ, опорное значение ramпы, линейная скорость, входной ток переменного тока и верхняя предельная частота (Гц вкл.). Вы можете определить, какие параметры отображаются в остановленном состоянии, установив функциональные коды P07.05 и P07.06. Вы можете нажать > / РЕГИСТР (SHIFT), чтобы сдвинуть выбранные параметры слева направо, или нажать БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ (QUICK / JOG), чтобы сдвинуть выбранные параметры справа налево.

5.3.3 Отображение аварийных сигналов неисправности

После обнаружения сигнала неисправности ПЧ немедленно переходит в состояние аварийной сигнализации о неисправности, код неисправности мигает на клавиатуре, и индикатор отключения горит. Вы можете выполнить сброс неисправности с помощью клавиши СТОП/СБРОС (STOP/RST), управляющих терминалов или команд связи.

Если неисправность сохраняется, постоянно отображается код неисправности.

5.3.4 Редактирование кодов функций

Вы можете нажать клавишу ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC), чтобы войти в режим редактирования в остановленном, запущенном или аварийном состоянии (если используется пароль пользователя, см. Описание P07.00). Режим редактирования содержит два уровня меню в следующей последовательности: Группа кодов функций или номер кода функции, Настройка кода функции. Вы можете нажать клавишу ВВОД (DATA/ENT), чтобы войти в интерфейс отображения параметров функции. В интерфейсе отображения параметров функции вы можете нажать клавишу ВВОД (DATA/ENT) для сохранения настроек параметров или нажать клавишу ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC) для выхода из интерфейса отображения параметров.

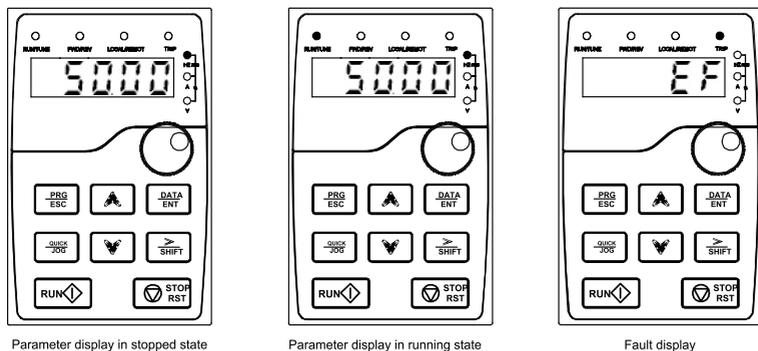


Рис. 5–2 Состояния дисплея



5.4 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Вы можете управлять ПЧ с помощью клавиатуры. Дополнительные сведения об описаниях кодов функций см. в списке кодов функций.

5.4.1 Изменение кодов функций

ПЧ предоставляет три уровня меню, включая:

- Номер группы кода функции (меню уровня 1)
- Номер кода функции (меню уровня 2)
- Настройка кода функции (меню уровня 3)

Примечание: При выполнении операций в меню уровня 3 вы можете нажать клавишу ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC) или клавишу ВВОД (DATA/ENT), чтобы вернуться в меню уровня 2. Если вы нажмете клавишу ВВОД (DATA/ENT), сначала установленное значение параметра сохраняется на панели управления, а затем возвращается меню уровня 2, отображающее следующий код функции. Если вы нажмете клавишу ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC), меню уровня 2 возвращается напрямую, без сохранения заданного значения параметра, и отображается код текущей функции.

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

- Он доступен только для чтения. Параметры, доступные только для чтения, включают фактические параметры обнаружения и параметры текущей записи.
- Он не может быть изменен в запущенном состоянии и может быть изменен только в остановленном состоянии.

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

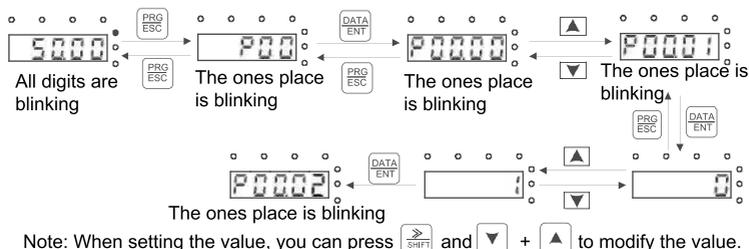


Рис. 5–3 Изменение параметров

5.4.2 Установка пароля для ПЧ

ПЧ обеспечивает функцию защиты паролем пользователя. Когда вы устанавливаете для P07.00 ненулевое значение, это значение является паролем пользователя. Если включена защита паролем, при повторном нажатии клавиши ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC) для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0». Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс.

Чтобы отключить функцию защиты паролем, вам нужно всего лишь установить значение P07.00 равным 0.

После выхода из интерфейса редактирования кода функции функция защиты паролем включается в течение 1 минуты. Если защита паролем включена, при повторном нажатии клавиши ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC) для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0». Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс.

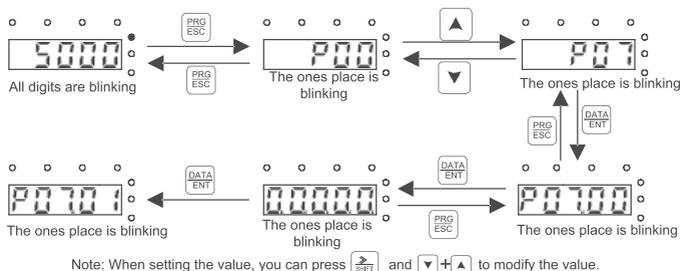


Рис. 5-4 Задание пароля

5.4.3 Просмотр состояния ПЧ

ПЧ предоставляет группу P17 для просмотра состояния. Вы можете войти в группу P17 для просмотра.

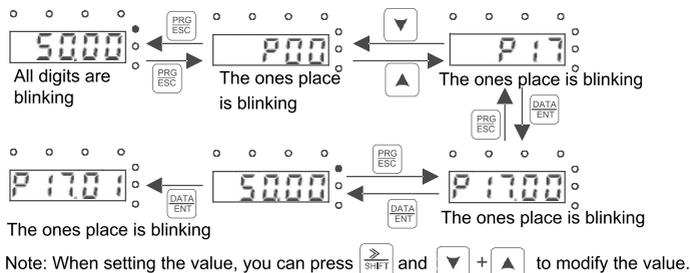


Рис. 5-5 Просмотр параметра

5.5 ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ОПЕРАЦИЙ

5.5.1 Содержание раздела

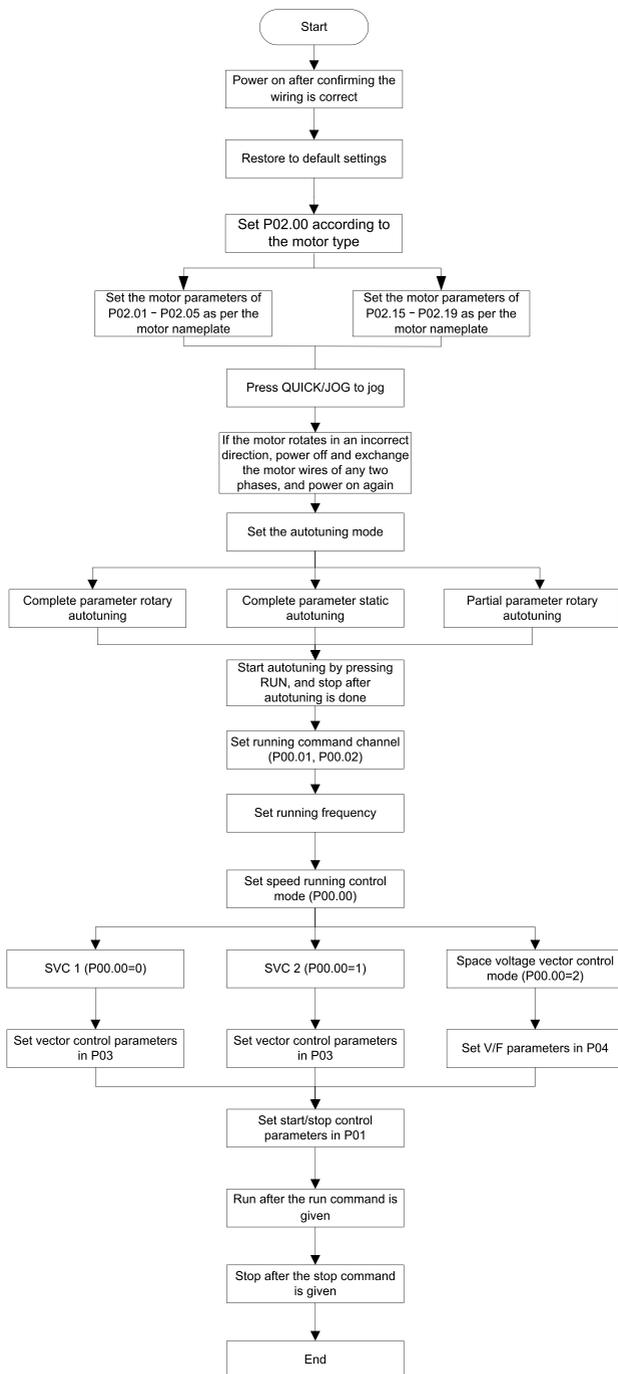
В этом разделе представлены функциональные модули внутри ПЧ.



- Убедитесь, что все клеммы надежно подключены.
- Убедитесь, что мощность двигателя соответствует мощности ПЧ.

5.5.2 Единая процедура ввода в эксплуатацию

Общая процедура ввода в эксплуатацию выглядит следующим образом (на примере двигателя 1).





Примечание: Если произошла неисправность, выясните причину неисправности в соответствии с главой 7 Устранение неполадок.

Канал выполняемых команд может быть установлен с помощью команд терминала, кроме P00.01 и P00.02.

Канал выполнения команд (P00.01)	Многофункциональная функция клеммы 36 (Переключите канал команды пуска на панель управления)	Многофункциональная функция клеммы 37 (Переключите канал команды пуска на клеммы)	Многофункциональная функция клеммы 38 (Переключите канал команды пуска на протокол связи)
Панель управления	/	Клеммы	Протокол связи
Клеммы	Панель управления	/	Протокол связи
Протокол связи	Панель управления	Клеммы	/

Примечание: «/» указывает, что этот многофункциональный терминал недействителен при текущем опорном канале.

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 0 1: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0 или 1) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.	2
P00.01	Выбор задания команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: Modbus 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: Программируемая плата расширения 5: Плата беспроводной связи	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Поворотная автоматическая настройка 1. Комплексная автоматическая настройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку вращения, когда требуется высокая точность управления. 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: Статическая автонастройка 2 (частичная 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: Поворотная автоматическая настройка 2, которая аналогична поворотной автоматической настройке 1, но действительна только для AMs. 5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для AM.	0



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.18	Восстановление параметров функции	0: Нет операции 1: Восстановите значения по умолчанию 2: Очистка записей о неисправностях Примечание: После выполнения выбранной операции код функции 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 (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0
P02.01	Номинальная мощность AM 1	0.1-3000.0 кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота AM 1	0.01 Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.03	Номинальная скорость AM 1	1-60000 об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение AM 1	0-1200 В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток AM 1	0.8-6000.0 А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность SM 1	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота SM 1	0.01 Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.17	Число пар полюсов SM 1	1-50	2
P02.18	Номинальное напряжение SM 1	0-1200V	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток SM 1	0.8-6000.0А	В зависимости от модели
P05.01- P05.06	Выбор функций многофункциональных цифровых входных терминалов (S1-S4 и HDIA)	36: Переключение канала команды «Пуск» на панель управления 37: Переключение канала команды «Пуск» на терминал 38: Переключение канала команды «Пуск» на связь	
P07.01	Копирование параметров	Используется для установки режима копирования параметров. 0: Нет операции 1: Загрузите параметры с локального адреса в панель управления 2: Загрузите параметры (включая параметры двигателя) с панели управления на локальный адрес 3: Загрузите параметры (за исключением группы P02.00) с панели управления на локальный адрес 4: Загрузите параметры (только включая группу P02) с панели управления на локальный адрес. Примечание: После завершения любой операции из 1-4 параметр восстанавливается до 0. Функции загрузки и выгрузки не применимы к группе P29.	0



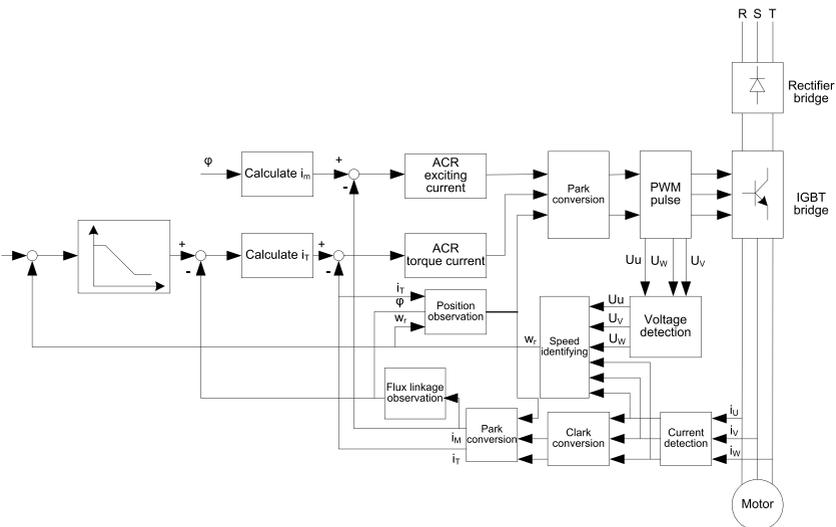
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P07.02	Функции кнопки БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ (QUICK / JOG)	Диапазон: 0x00-0x27 Единицы: Функция БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ (QUICK / JOG) 0: Нет функции 1: Толчок 2: Зарезервировано 3: Переключение между прямым и обратным вращением 4: Очистка настройку ВВЕРХ/ ВНИЗ 5: Останов с выбегом 6: Переключение режима работы команды «Пуск» по порядку 7: Резерв Десятки: Резерв	0x01

5.5.3 Векторное управление

Асинхронные двигатели характеризуются нелинейным, сильным сцеплением высокого порядка и множественными переменными, что очень затрудняет управление асинхронными двигателями во время реального применения. Теория векторного управления направлена на решение этой проблемы путем измерения и управления вектором тока статора асинхронного двигателя и разложения вектора тока статора на ток возбуждения (компонент тока, который генерирует внутреннее магнитное поле) и ток крутящего момента (компонент тока, который генерирует крутящий момент). Управляя векторами этих двух токов можно легко управлять скоростью вращения асинхронного электродвигателя.

ПЧ имеет встроенный алгоритм векторного управления без датчика скорости, который можно использовать для одновременного управления асинхронным двигателем и синхронным двигателем с постоянными магнитами. Поскольку основной алгоритм векторного управления основан на точной модели параметров двигателя, точность задания параметров двигателя будет влиять на эффективность управления векторным управлением.

Рекомендуется ввести точные параметры двигателя и выполнить автонастройку параметров двигателя перед использованием векторного управления.





Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 0 1: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0 или 1) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.	2
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет операции 1: Поворотная автоматическая настройка 1. Комплексная автоматическая настройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку вращения, когда требуется высокая точность управления. 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки. 3: Статическая автонастройка 2 (частичная 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: Поворотная автоматическая настройка 2, которая аналогична поворотной автоматической настройке 1, но действительна только для AMs. 5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для AM.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0
P03.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	0-200.0	20.0
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	0.000-10.000 с	0.200 с
P03.02	Переключение частоты в нижней точке	0.00 Гц–P03.05	5.00 Гц
P03.03	Пропорциональное усиление контура скорости 2	0-200.0	20.0
P03.04	Интегральное время контура скорости 2	0.000-10.000 с	0.200 с
P03.05	Переключение частоты в верхней точке	P03.02-P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00Гц
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0-8 (что соответствует 0-28/10 мс)	0
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	50%-200%	100%



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P03.08	Коэффициент компенсации проскальзывания при торможении при векторном управлении	50%-200%	100%
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	0-65535	1000
P03.10	Интегральный коэффициент токового контура I	0-65535	1000
P03.11	Источник задания крутящего момента	1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоскоростной режим 7: Modbus 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13-17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 2-6 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	1
P03.12	Задания крутящего момента с панели управления	-300.0%-300.0% (номинального тока двигателя)	50.0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000-10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоскоростной режим 6: Modbus 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: Резерв Примечание: При выборе 1-5 100% соответствует макс. частоте.	0



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1-11: То же самое, что и для P03.14 Примечание: При выборе 1-5 100% соответствует макс. частоте.	0
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон настройки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00 Гц
P03.18	Установка источника электродвижущего момента верхнего предела крутящего момента	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Modbus 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11-17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 1-4 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	0
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1-10: То же самое, что и для P03.18 Примечание: При выборе 1-4 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	0



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0-300.0% (от номинального тока двигателя)	180.0%
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0%
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	0.1-2.0	0.3
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	10%-100%	20%
P03.24	Максимальный предел напряжения	0.0-120.0%	100.0%
P03.25	Время предварительного возбуждения	0.000-10.000 с	0.300 с
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0: Отключено 1: Включено	0
P03.33	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0-8000	1200
P03.35	Настройка оптимизации управления	0-0x1111 Единицы: Выбор команды крутящего момента 0: Задание момента 1: Задание крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: указывает, следует ли использовать интегральное разделение скоростного контура 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000-0x1111	0x0000
P03.36	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости	0.00-10.00 с	0.00 с



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P03.37	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотной коммутации токового контура (P03.39), параметры PI текущего контура равны P03.09 и P03.10; и когда частота выше чем порог высокочастотной коммутации токового контура, параметры PI токового контура равны P03.37 и P03.38. P03.37 Диапазон настройки: 0-65535 P03.38 Диапазон настройки: 0-65535 P03.39 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (от макс. частота)	1000
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000
P03.39	Порог высокочастотного переключения контура тока		100.0%
P17.32	Потокоцепление		0.0–200.0%

5.5.4 Режим управления вектором пространственного напряжения (SVPWM - Space Vector Pulse Width Modulation)

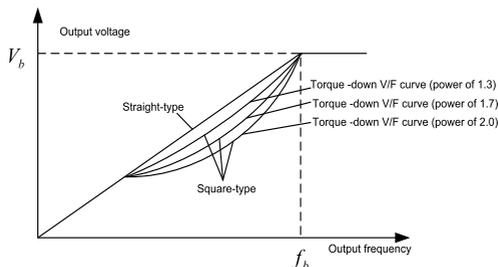
ПЧ также имеет встроенную функцию управления вектором пространственного напряжения.

Режим управления вектором пространственного 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 вектором напряжения в пространстве.

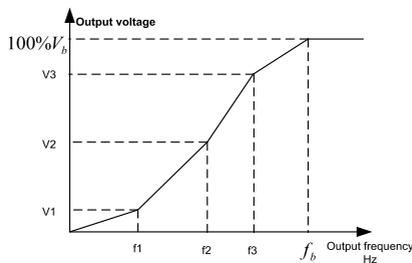
ПЧ обеспечивает несколько видов режимов кривой U/F для удовлетворения различных потребностей в полевых условиях. Вы можете выбрать соответствующую кривую U/F или задать кривую U/F самостоятельно.

Рекомендации:

- Для груза с постоянным моментом, такого как конвейерная лента, которая движется по прямой линии, поскольку весь процесс движения требует постоянного момента, рекомендуется использовать прямую кривую U/F.
- Для нагрузки с уменьшающимся моментом, такой как вентилятор и водяные насосы, поскольку существует зависимость мощности (квадратная или кубическая) между ее фактическим крутящим моментом и скоростью, рекомендуется использовать кривую U/F, соответствующую мощностям 1,3, 1,7 или 2,0.



ПЧ также обеспечивает многоточечные U/F кривые. Вы можете изменить кривые U/F, выводимые ПЧ, установив напряжение и частоту трех точек посередине. Вся кривая состоит из пяти точек, начинающихся с (0Гц, 0 В) и заканчивающихся (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки следуйте правилу: $0 < f1 < f2 < f3 < \text{основная частота двигателя}$ и $0 < U1 < U2 < U3 < \text{Номинальное напряжение двигателя}$.



ПЧ предоставляет специальные функциональные коды для режима управления пространственным напряжением. Вы можете улучшить производительность управления пространственным напряжением с помощью настройки.

(1) Повышение крутящего момента (Torque boost)

Функция повышения крутящего момента может эффективно компенсировать низкий крутящий момент при регулировании напряжения в пространстве. 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 проскальзывания U/F (U/F slip compensation gain)

Управление вектором пространственного 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 коэффициент компенсации скольжения, чтобы компенсировать изменение скорости, вызванное колебаниями нагрузки, с помощью внутренней регулировки выходного сигнала ПЧ.

Коэффициент усиления компенсации скольжения составляет 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 (Oscillation control)

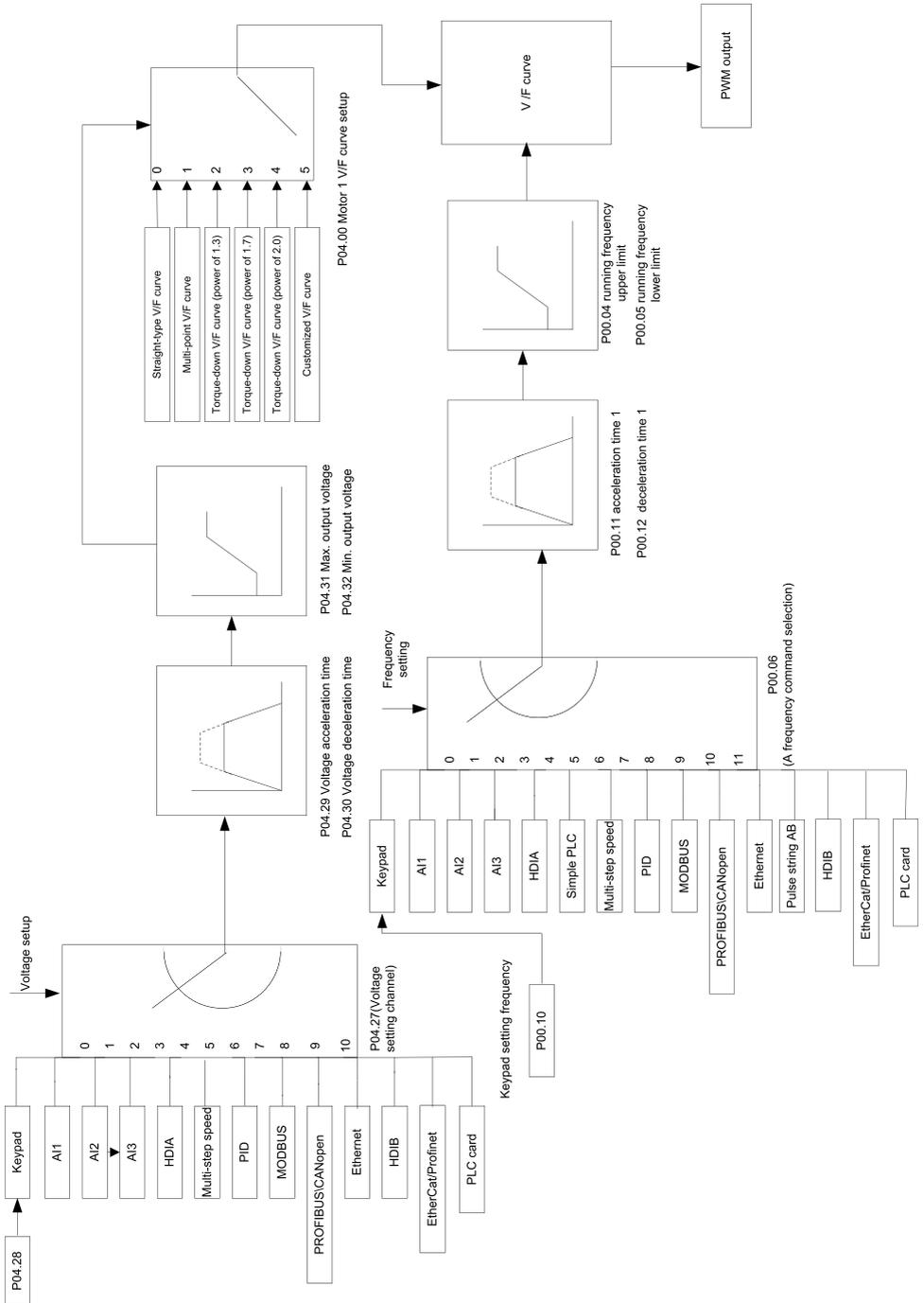
Колебания двигателя часто возникают при управлении вектором пространственного напряжения в приводных устройствах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, ПЧ предоставляет два функциональных кода коэффициента колебаний. Вы можете установить коды функций на основе частоты возникновения колебаний.

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

(4) Управление AM IF (AM IF control)

Как правило, режим управления IF действителен для AM. Его можно использовать для отправки SM только при крайне низкой частоте. Следовательно, режим управления IF, описанный в данном руководстве, используется только с AM. Управление IF осуществляется путем выполнения управления с замкнутым контуром на общем выходном токе ПЧ. Выходное напряжение адаптируется к опорному току, и управление разомкнутым контуром выполняется отдельно по частоте напряжения и тока.

Настраиваемая функция U/F кривой (разделение U/F):





При выборе настраиваемой функции кривой U/F вы можете указать каналы настройки и время ускорения/ замедления напряжения и частоты соответственно, которые в сочетании формируют кривую U/F в реальном времени.

Примечание: Этот тип разделения кривой U/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.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 0 1: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0 или 1) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.	2
P00.03	Макс. 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 разгона (ACC) 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения (DEC) 1	0.0–3600.0 с	В зависимости от модели
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0
P02.02	Номинальная частота AM 1	0.01 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.04	Номинальное напряжение AM 1	0–1200 В	В зависимости от модели
P04.00	Настройка кривой U/F двигателя 1	0: Прямая кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F (мощность 1,3) 3: Кривая U/F (мощность 1,7) 4: Кривая U/F (мощность 2,0) 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.01	Повышение крутящего момента двигателя 1	0.0%: Автоматически 0.1%–10.0%	0.0%
P04.02	Отключение повышения крутящего момента двигателя 1	0.0%–50.0% (номинальная частота двигателя 1)	20.0%
P04.03	Частота U/F точка 1 двигатель 1	0.00Гц–P04.05	0.00Гц
P04.04	Напряжение U/F точка 1 двигатель 1	0.0%–110.0%	0.0%



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P04.05	Частота U/F точка 2 двигатель 1	P04.03-P04.07	0.00Гц
P04.06	Напряжение U/F точка 2 двигатель 1	0.0%-110.0%	0.0%
P04.07	Частота U/F точка 3 двигатель 1	P04.05-P02.02 или P04.05-P02.16	0.00Гц
P04.08	Напряжение U/F точка 3 двигатель 1	0.0%-110.0%	0.0%
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	0.0-200.0%	100.0%
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 1	0-100	10
P04.11	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 1	0-100	10
P04.12	Порог контроля вибраций двигателя 1	0.00Гц-P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00Гц
P04.13	Настройка кривой U/F двигателя 2	0: Прямая кривая U/F 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F (мощность 1,3) 3: Кривая U/F (мощность 1,7) 4: Кривая U/F (мощность 2,0) 5: Настраиваемая кривая U/F (U/F разделение)	0
P04.14	Повышение крутящего момента двигателя 2	0.0%: Автоматически 0.1%-10.0%	0.0%
P04.15	Отключение повышения крутящего момента двигателя 2	0.0%-50.0% (номинальная частота двигателя 2)	20.0%
P04.16	Частота U/F точка 1 двигатель 2	0.00Гц-P04.18	0.00Гц
P04.17	Напряжение U/F точка 1 двигатель 2	0.0%-110.0%	0.0%
P04.18	Частота U/F точка 2 двигатель 2	P04.16-P04.20	0.00Гц
P04.19	Напряжение U/F точка 2 двигатель 2	0.0%-110.0%	0.0%



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P04.20	Частота U/F точка 3 двигателя 2	P04.18-P02.02 or P04.18-P02.16	0.00Гц
P04.21	Напряжение U/F точка 3 двигателя 2	0.0%-110.0%	0.0%
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	0.0-200.0%	100.0%
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 2	0-100	10
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 2	0-100	10
P04.25	Порог контроля вибраций двигателя 2	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	30.00Гц
P04.26	Энергосберегающий режим	0: Отключено 1: Автоматический энергосберегающий режим	0
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления; Выходное напряжение определяется P04.28. 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоскоростной режим 6: ПИД 7: Modbus 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13: Резерв	0
P04.28	Задание значения напряжения с панели управления	0.0%-100.0% (номинального напряжения двигателя)	100.0%
P04.29	Время увеличения напряжения	0.0-3600.0 с	5.0 с
P04.30	Время снижения напряжения	0.0-3600.0 с	5.0 с
P04.31	Макс. выходное напряжение	P04.32-100.0% (номинального напряжения двигателя)	100.0%
P04.32	Мин. выходное напряжение	0.0%-P04.31 (номинальное напряжение двигателя)	0.0%



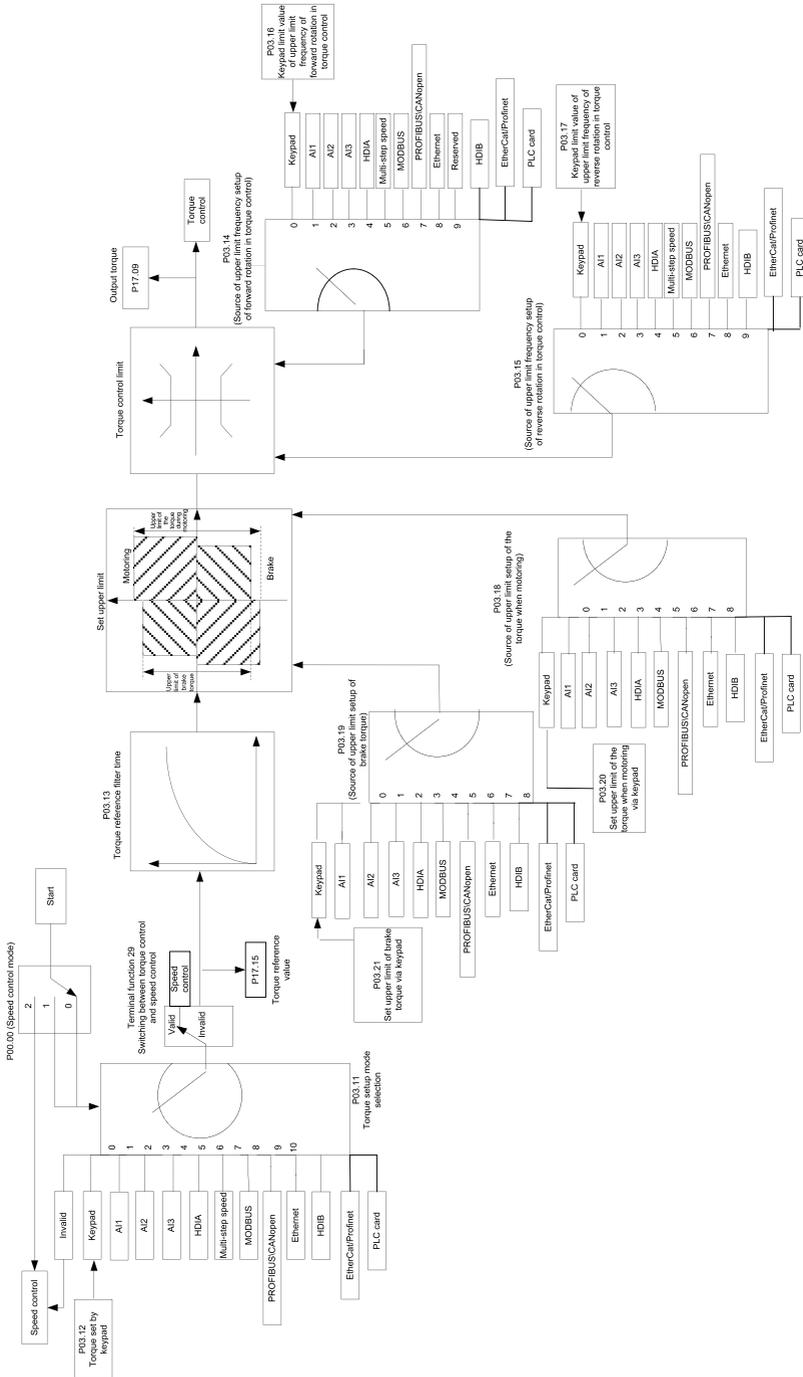
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00-1.30	1.00
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон настройки: -100,0% – + 100,0% (от номинального тока двигателя)	20.0%
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда включен режим управления U/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% (от номинального тока двигателя)	10.0%
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки порога частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0,00 Гц – P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току. Диапазон настройки: 0-3000	50
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда режим управления SM U/F имеет значение включено, код функции используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром реактивного тока. Диапазон настройки: 0-3000	30
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F синхронного двигателя, этот параметр используется для установки предела выхода управления с обратной связью по реактивному току. Более высокое значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации с обратной связью и более высокую выходную мощность двигателя. Как правило, вам не нужно изменять этот параметр. Диапазон настройки: 0-16000	8000
P04.40	Включить / отключить режим I/F для AM 1	0: Отключено 1: Включено	0
P04.41	Настройка тока в режиме I/F для AM 1	Если для AM 1 используется управление I/F, 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 пропорционального усиления в режиме I/F для AM 1	Если для AM 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0-5000	350



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме I/F для AM 1	Если для AM 1 используется управление I/F, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0-5000	150
P04.44	Начальная точка частоты для отключения режима I/F для AM 1	0.00–P04.50	10.00Гц
P04.45	Включить / отключить режим I/F для AM 2	0: Отключено 1: Включено	0
P04.46	Настройка тока в режиме I/F для AM 2	Если для AM 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0.0-200.0%	120.0%
P04.47	Коэффициент пропорционального усиления в режиме I/F для AM 2	Если для AM 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки коэффициента пропорционального усиления при управлении с обратной связью по выходному току. Диапазон настройки: 0-5000	350
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме I/F для AM 2	Если для AM 2 используется управление I/F, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0-5000	150
P04.49	Начальная точка частоты для отключения режима I/F для AM 2	0.00-P04.51	10.00Гц
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима I/F для AM 2	P04.44-P00.03	25.00Гц
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима I/F для AM 2	P04.49-P00.03	25.00Гц

5.5.5 Управление моментом (Torque control)

ПЧ поддерживает регулирование крутящего момента и скорости. Регулировка скорости направлена на стабилизацию скорости, чтобы поддерживать заданную скорость в соответствии с фактической скоростью движения, при этом максимальная несущая способность ограничена пределом крутящего момента. Регулирование крутящего момента 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.





Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 0 1: Режим векторного управления без датчиков (SVC) 1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0 или 1) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.	2
P03.32	Режим управления крутящим моментом	0: Отключено 1: Включено	0
P03.11	Выбор настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоскоростной режим 7: Modbus 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13-17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 2-6, 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	0
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0%-300.0% (номинального тока двигателя)	50.0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000-10.000 с	0.010 с
P03.14	Источник задания верхнего предела частоты при вращении вперед, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоскоростной режим 6: Modbus 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 1 2: Резерв Примечание: При выборе 1-5, 100% соответствует макс. частоте.	0



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P03.15	Источник задания верхнего предела частоты при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоскоростной режим 6: Modbus 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: Резерв Примечание: Для установки источников 1-5 100% соответствует макс. частоте.	0
P03.16	Задание верхней предельной частоты с панели управления при вращении вперед, вперед, при управлении крутящим моментом	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.17	Задание верхней предельной частоты с панели управления при обратном вращении, при управлении крутящим моментом	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00 Гц
P03.18	Источник верхнего предела установки крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Modbus 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11-17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: Для выборе 1-4, 100 % соответствует тройному номинальному току двигателя.	0

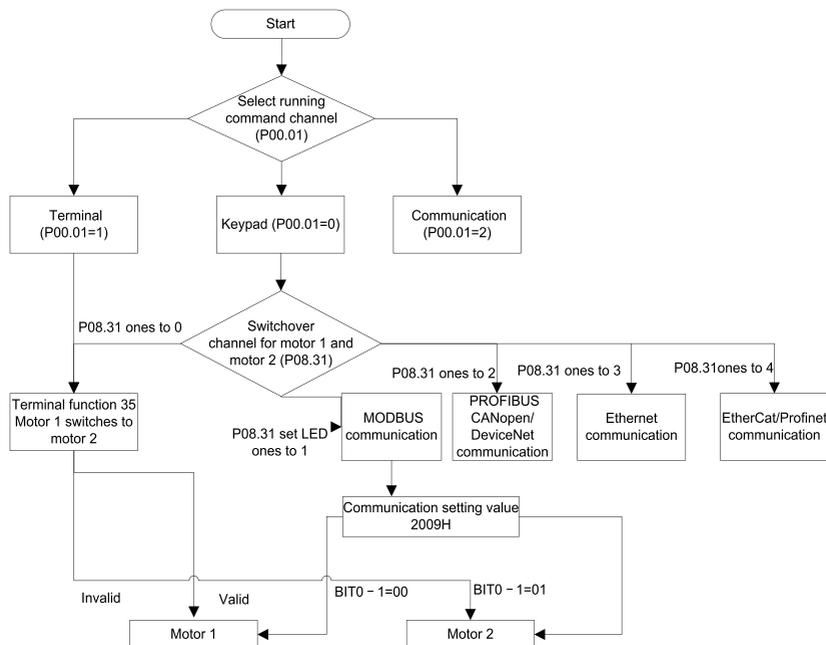


Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P03.19	Источник настройки верхнего предела момента при торможении	0: Панель управления (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Modbus 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11-17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 1-10, 100% соответствуют номинальному току двигателя	0
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	0.0-300.0% (номинального тока двигателя)	180.0%
P03.21	Задание верхнего предела крутящего момента при торможении с панели управления	0.0-300.0% (номинального тока двигателя)	180.0%
P17.09	Выходной момент	-250.0-250.0%	0.0%
P17.15	Задание крутящего момента	-300.0-300.0% ((номинального тока двигателя)	20.0%

5.5.6 Параметры двигателя

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Перед автонстройкой проверьте условия безопасности, связанные с двигателем и нагрузкой, так как это может привести к травме из-за внезапного пуска двигателя во время автонстройки. ■ Несмотря на то, что двигатель не работает во время статической автонстройки, двигатель остается неподвижным и получает питание, не прикасайтесь к двигателю во время автонстройки; в противном случае возможно поражение электрическим током.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Если двигатель был подключен к нагрузке, не выполняйте автонстройку с вращением; в противном случае может произойти неправильная работа или повреждение ПЧ. Если автонстройка с вращением выполняется на двигателе, подключенном к нагрузке, могут возникнуть неправильные параметры двигателя и неправильные действия двигателя. Отключите нагрузку, чтобы выполнить автонстройку с вращением.

ПЧ может управлять как AM, так и SM, и он поддерживает два набора параметров двигателя, которые могут переключаться с помощью многофункциональных цифровых входных терминалов или режимов связи.



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

Примечание:

- Параметры двигателя должны быть установлены правильно в соответствии с заводской таблицей двигателя.
- Если во время автоматической настройки двигателя выбран режим автоматической настройки вращения, отсоедините двигатель от нагрузки, чтобы перевести двигатель в статическое состояние без нагрузки. В противном случае результаты автоматической настройки параметров двигателя могут быть неверными. Кроме того, P02.06-P02.10 автоматически настраиваются для AM, а P02.20-P02.23 автоматически настраиваются для SMS.
- Если для автоматической настройки 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 AM, а P02.20– P02.22 автоматически настраиваются для SM. P02.23 может быть получен путем вычисления.
- Автонастройка двигателя может быть выполнена только на текущем двигателе. Если вам необходимо выполнить автоматическую настройку на другом двигателе, переключите двигатель, выбрав канал переключения двигателя 1 и двигателя 2, установив единицы измерения на стр.08.31. Список параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.01	Выбор задания Команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: Нет 1: Автонастройка с вращением; проводится полная автонастройка параметров двигателя. Автонастройка с вращением используется в случаях, когда требуется высокая точность управления; 2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки; 3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка); когда текущий двигатель является двигателем 1, только P02.06, P02.07 и P02.08 будут автоматически настроены; когда текущий двигатель является двигателем 2, только P12.06, P12.07 и P12.08 будут автоматически настроены. 4: Автоматическая настройка с вращением 2, которая аналогична автоматической настройке с вращением 1, но действительна только для АМ. 5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для АМ.	0
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P02.01	Номинальная мощность АМ 1	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота АМ 1	0.01 Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.03	Номинальная скорость АМ 1	1-60000об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное напряжение АМ 1	0-1200В	В зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток АМ 1	0.8-6000.0А	В зависимости от модели
P02.06	Сопротивление статора АМ 1	0.001-65.5350Ом	В зависимости от модели
P02.07	Сопротивление ротора АМ 1	0.001-65.5350Ом	В зависимости от модели
P02.08	Индуктивность АМ 1	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.09	Взаимная индуктивность АМ 1	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели
P02.10	Ток холостого хода АМ 1	0.1-6553.5А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность SM 1	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота SM 1	0.01 Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P02.17	Количество пар полюсов SM 1	1-50	2
P02.18	Номинальное напряжение SM 1	0-1200В	В зависимости от модели
P02.19	Номинальный ток SM 1	0.8-6000.0А	В зависимости от модели
P02.20	Сопротивление статора SM 1	0.001-65.5350 Ом	В зависимости от модели
P02.21	Индуктивность прямой оси SM 1	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.22	Квадратурно-осевая индуктивность SM 1	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.23	Константа контр-ЭДС SM 1	0-10000	300
P05.01- P05.06	Выбор функций многофункциональных цифровых входных клемм (S1-S4 и HDIA)	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	0X00-0x14 Единицы: Канал переключения 0: Клеммы 1: Modbus 2: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Ethernet 4: EtherCAT/PROFINET Десятки: Переключение двигателя во время работы 0: Отключено 1: Включено	00
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0
P12.01	Номинальная мощность AM 2	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели
P12.02	Номинальная частота AM 2	0.01 Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц
P12.03	Номинальная скорость AM 2	1-60000об/мин	В зависимости от модели
P12.04	Номинальное напряжение AM 2	0-1200В	В зависимости от модели
P12.05	Номинальный ток AM 2	0.8-6000.0А	В зависимости от модели
P12.06	Сопротивление статора AM 2	0.001-65.5350 Ом	В зависимости от модели



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P12.07	Сопротивление ротора AM 2	0.001-65.5350 Ом	В зависимости от модели
P12.08	Индуктивность AM 2	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели
P12.09	Взаимная индуктивность AM 2	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели
P12.10	Ток холостого хода AM 2	0.1-6553.5A	В зависимости от модели
P12.15	Номинальная мощность SM 2	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели
P12.16	Номинальная частота SM 2	0.01 Гц-P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P12.17	Количество пар полюсов SM 2	1-50	2
P12.18	Номинальное напряжение SM 2	0-1200В	В зависимости от модели
P12.19	Номинальный ток SM 2	0.8-6000.0A	В зависимости от модели
P12.20	Сопротивление статора SM 2	0.001-65.5350 Ом	В зависимости от модели
P12.21	Индуктивность прямой оси SM 2	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели
P12.22	Квадратурно-осевая индуктивность SM 2	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели
P12.23	Константа контр-ЭДС SM 2	0-10000	300

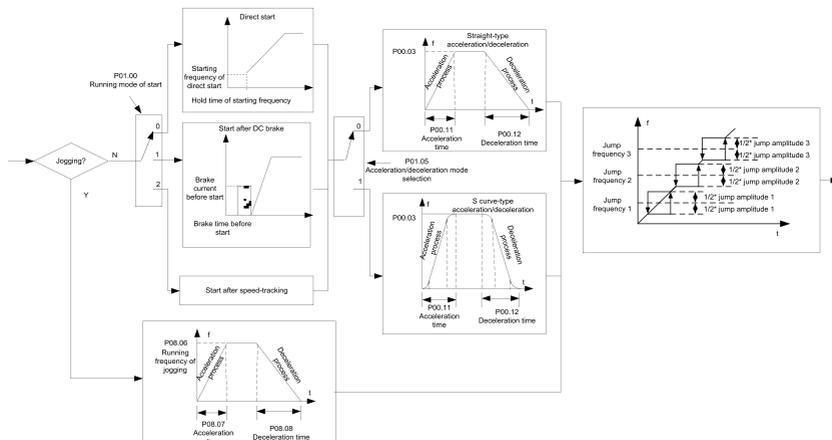
5.5.7 Управление «Пуск/Стоп» (Start/stop control)

Управление пуском / остановом ПЧ разделено на три состояния: запуск после запуска команды при включении питания; запуск после перезапуска при отключении питания эффективен; запуск после автоматического сброса ошибки. Описание этих трех состояний управления пуском / остановом представлено ниже.

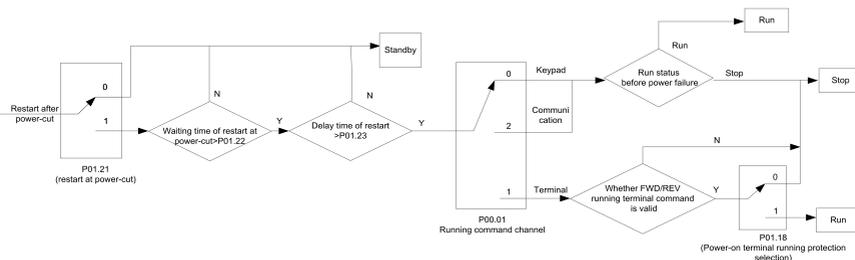
Для ПЧ существует три режима запуска: запуск с начальной частотой, запуск после торможения постоянным током и запуск после отслеживания скорости. Пользователи могут выбрать правильный режим запуска в зависимости от полевых условий.

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

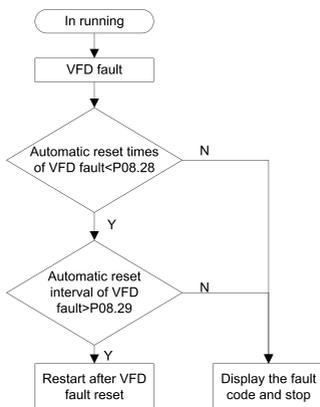
Примечание: Рекомендуется управлять синхронными двигателями в режиме прямого пуска



1. Логическая схема для запуска после перезапуска при отключении питания



2. Логическая схема запуска после автоматического сброса неисправности





Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.01	Выбор задания команды	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.11	Время разгона (ACC) 1	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения (DEC) 1	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P01.00	Режим «Пуск»	0: Прямой запуск 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск отслеживания скорости 1 Примечание: В SVC 0 отслеживание скорости не может быть выбрано, значение P01.00 может быть 0 или 1.	0
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0.00-50.00Гц	0.50Гц
P01.02	Время удержания стартовой частоты	0.0-50.0 с	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	Режим разгона/торможения (ACC/DEC)	0: Линейное 1: Кривая S Примечание: Если выбран режим 1, задайте P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28	0
P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением 1: Останов с выбегом	0
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	0.00Гц-P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	0.00-50.00 с	0.00 с
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	0.0-100.0%	0.0%
P01.12	Время торможения постоянным током	0.00-50.00 с	0.00 с



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P01.13	Задержка переключения вперед-назад (FWD/REV)	0.0-3600.0 с	0.0 с
P01.14	Переключение между вперед-назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после начальной частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	0
P01.15	Скорость при останове	0.00-100.00Гц	0.50 Гц
P01.16	Режим определения скорости при останове	0: Установить значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости	1
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение	0
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	0: Работа на нижней предельной частоте 1: Стоп 2: Сон	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	Перезапуск после отключения питания	0: Отключено 1: Включено	0
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	0.0-3600.0 с (действительно, когда P01.21 равен 1)	1.0 с
P01.23	Время задержки пуска	0.0-60.0 с	0.0 с
P01.24	Время задержки останова	0.0-100.0 с	0.0 с
P01.25	Выбор выхода 0 Гц в разомкнутом контуре	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0-60.0 с	2.0 с
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривая	0.0-50.0 с	0.1 с
P01.28	Время окончания участка S-кривой замедления	0.0-50.0 с	0.1 с
P01.29	Ток короткого замыкания	0.0-150.0% (номинального тока ПЧ)	0.0%



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P01.30	Время удержания при коротком замыкании при пуске	0.00-50.00 с	0.00 с
P01.31	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	0.00-50.00 с	0.00 с
P01.32	Время задержки при толчке	0-10.000 с	0.300 с
P01.33	Начальная частота торможения для остановки при толчке	0-P00.03	0.00Гц
P01.3.4	Задержка сна	0-3600.0 с	0.0 с
P05.01- P05.06	Выбор функций цифровых входов	1: Вперед 2: Реверс (обратное вращение) 4: Вперед – толчковый режим 5: Реверс – толчковый режим 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 21: Выбор времени разгона / торможения (ACC/DEC) 1 22: Выбор времени разгона / торможения (ACC/DEC) 2 30: Разгон / торможение (ACC/DEC) отключено	
P08.00	Время разгона ACC 2	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.01	Время торможения DEC 2	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.02	Время разгона ACC 3	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.03	Время торможения DEC 3	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.04	Время разгона ACC 4	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.05	Время торможения DEC 4	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.06	Частота при толчковом режиме	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	5.00Гц
P08.07	Время разгона ACC при толчковом режиме	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P08.08	Время торможения DEC при толчковом режиме	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P08.19	Частота переключения времени разгона / торможения ACC/DEC	0.00-P00.03 (Макс. выходная частота) 0.00Гц: Без переключения Если частота выполнения больше P08.19, переключение на ACC/DEC время 2.	0
P08.21	Опорная частота времени разгона / торможения ACC/DEC	0: Максимальная выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц Примечание: Действует только для прямого времени разгона / торможения ACC / DEC	0
P08.28	Количество автоматических сбросов неисправностей	0-10	0
P08.29	Интервал автоматического сброса неисправностей	0.1-3600.0 с	1.0 с

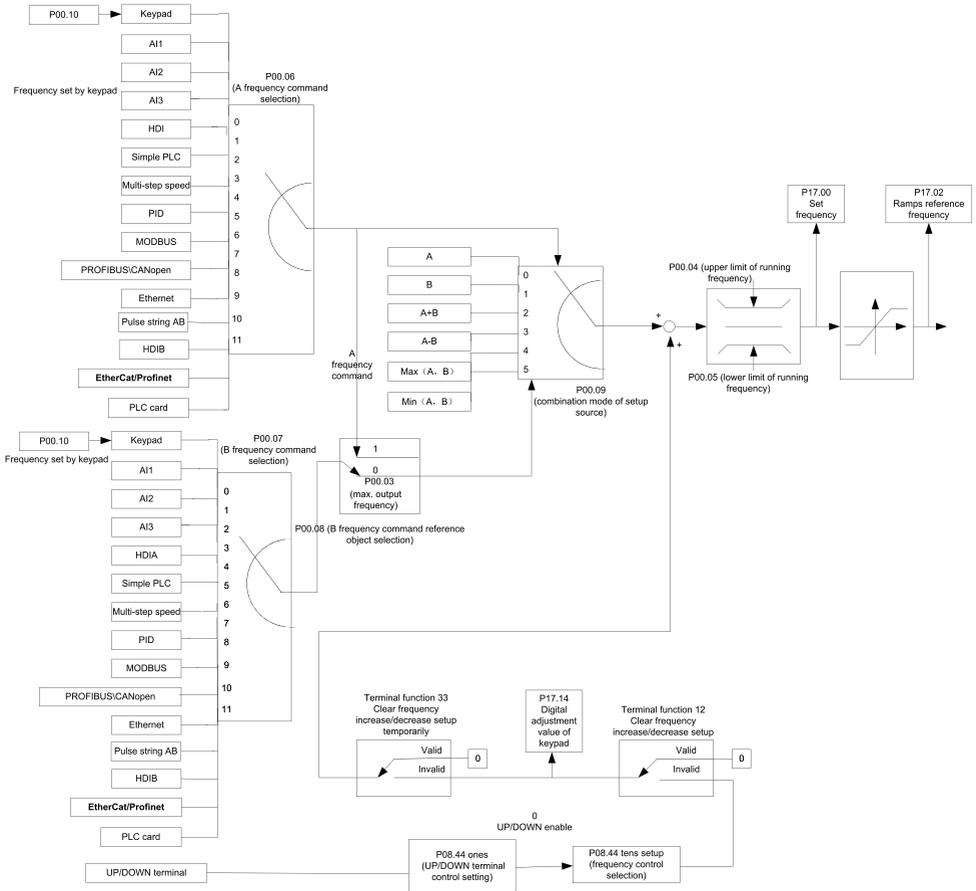
5.5.8 Задание частоты

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

Существует два основных опорных канала, а именно частотный опорный канал А и частотный опорный канал В. Эти два канала поддерживают простую арифметическую операцию между собой, и их можно переключать динамически, устанавливая многофункциональные терминалы.

Существует один режим ввода для вспомогательного опорного канала, а именно вход переключателя терминала ВВЕРХ / ВНИЗ. Задав коды функций, вы можете выбрать соответствующую эталонную модель и влияние, оказываемое этим эталонным режимом на опорную частоту ПЧ.

Фактическая ссылка ПЧ состоит из основного опорного канала и вспомогательного опорного канала.

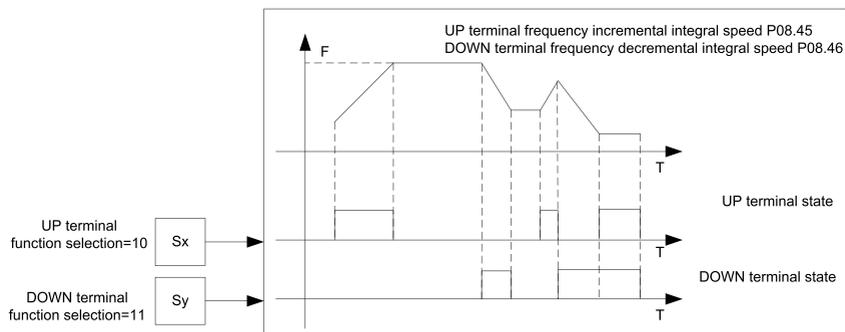


ПЧ поддерживает переключение между различными опорными каналами, и правила переключения каналов показаны следующим образом:

Источник задания частоты P00.09	Многофункциональная клемма 13 Канал А переключается на канал В	Многофункциональная клемма 14 Комбинированные переключения установки на канал А	Многофункциональная клемма 15 Комбинированные переключения установки на канал В
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Max(A, B)	/	A	B
Min(A, B)	/	A	B

Примечание: «/» указывает, что клемма не действительна для данной комбинации.

При настройке вспомогательной частоты внутри ПЧ с помощью многофункционального терминала ВВЕРХ (10) и ВНИЗ (11) вы можете быстро увеличивать / уменьшать частоту, установив P08.45 (скорость увеличения частоты терминала) и P08.46 (скорость уменьшения частоты терминала).



Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.0.3	Макс. выходная частота	P00.04–400.00кГц	50.00Гц
P00.04	Верхний предел выходной частоты	P00.05-P00.03	50.00Гц
P00.05	Нижний предел выходной частоты	0.00Гц-P00.04	0.00Гц
P00.06	A – выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: ПЛК 6: Многокросстной режим 7: ПИД	0
P00.07	B – выбор задания частоты	8: Modbus 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные выходы AB (энкодер) 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: Резерв	15
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: Команда частоты A	0
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A-B) 4: Max(A, B) 5: Min(A, B)	0
P05.01–P05.06	Функции многофункциональных цифровых входов, клеммы (S1–S4, HDIA)	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистить настройку увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройкой A и настройкой B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B	

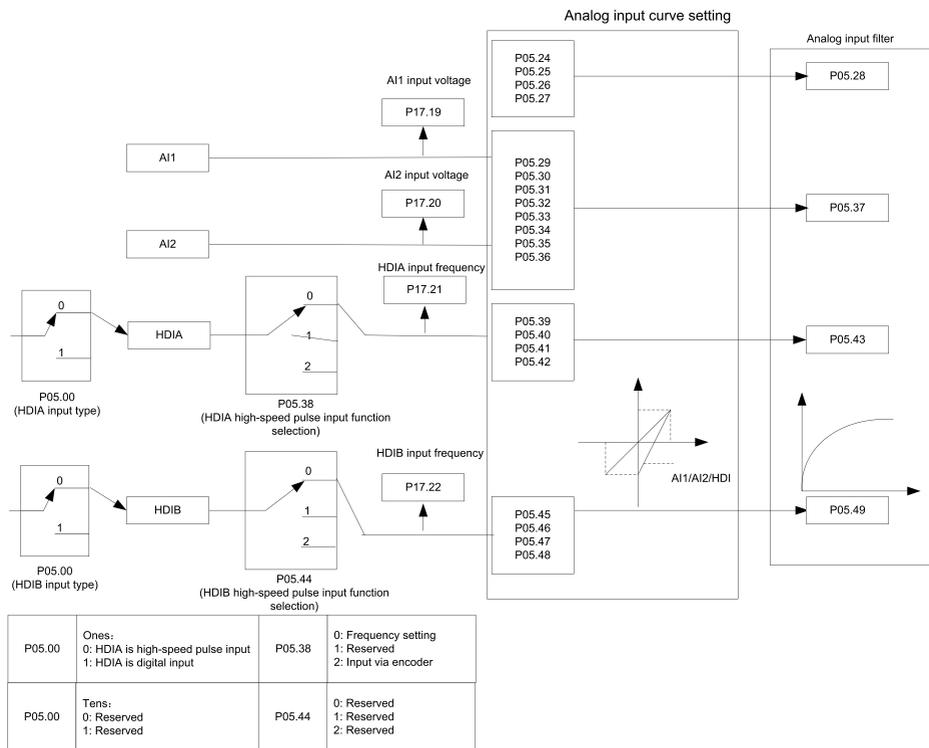


Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P08.42	Панель управления – настройка цифрового управления	0x0000-0x1223 LED Единицы: 0: Для управления можно использовать как кнопки вверх/вниз (\wedge / \vee), так и цифровой потенциометр. 1: Для управления можно использовать только кнопки вверх/вниз (\wedge / \vee). 2: Для управления можно использовать только цифровой потенциометр. 3: Ни кнопка вверх/вниз (\wedge / \vee), ни цифровой потенциометр не могут использоваться для управления. Десятки: Выбор регулятора частоты 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Действует для всех методов настройки частоты 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим. LED Сотни: Выбор действия для остановки 0: Настройка действительна. 1: Действителен во время работы, очищается после остановки 2: Действителен во время выполнения, очищается после получения команды остановки. LED Тысячи: Указывает, следует ли активировать интегральную функцию с помощью кнопки вверх/вниз (\wedge / \vee) и цифрового потенциометра. 0: Интегральная функция отключена 1: Интегральная функция включено	0x0000
P08.43	Встроенный цифровой потенциометр панели управления	0.01-10.00 с	0.10 с
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ	0x000-0x221 Единицы: Выбор настройки частоты 0: Настройка, выполненная с помощью ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), действительна. 1: Настройка, выполненная с помощью ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), недопустима. Десятки: Выбор частотного регулятора 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Действует для всех методов настройки частоты 2: Недопустимо для многоскоростного режима, когда приоритет имеет многоскоростной режим. Сотни: Выбор действия для остановки 0: Настройка действительна. 1: Действителен во время работы, очищается после остановки 2: Действителен во время выполнения, очищается после получения команды остановки.	0x000
P08.45	Скорость изменения приращения частоты клеммы ВВЕРХ (UP)	0.01-50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P08.46	Скорость изменения приращения частоты клеммы ВНИЗ (DOWN)	0.01-50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P17.00	Заданная частота	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.02	Рампа опорной частоты	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.14	Значение цифровой корректировки	0.00Гц-P00.03	0.00Гц



5.5.9 Аналоговый вход (Analog input)

ПЧ 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 настраивается отдельно, значения могут быть установлены путем регулировки в диапазоне между максимальным и минимальным порогами.



Список связанных параметров:

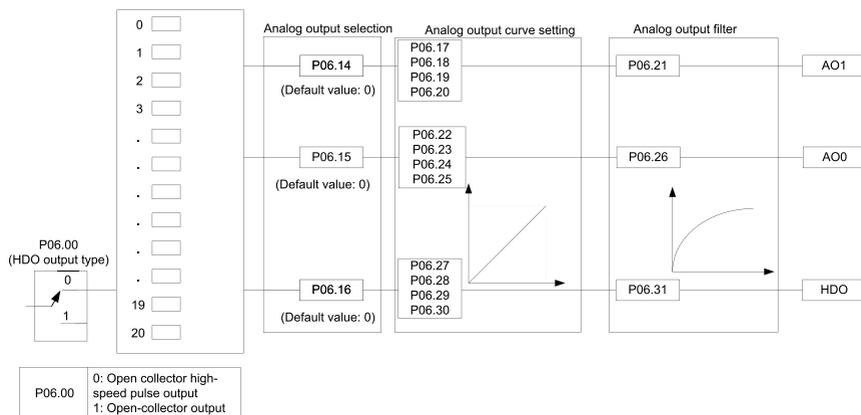
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: Высокочастотный импульсный вход HDIA 1: Цифровой вход HDIA Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв	0x00
P05.24	Нижний предел AI1	0.00В-P05.26	0.00В
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1	-300.0%..300.0%	0.0%
P05.26	Верхний предел AI1	P05.24-10.00В	10.00В



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	-300.0%..300.0%	100.0%
P05.28	Время входного фильтра AI1	0.000 с-10.000 с	0.100 с
P05.29	Нижний предел AI2	-10.00В-P05.31	-10.00В
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-300.0%..300.0%	-100.0%
P05.31	AI2 среднее значение 1	P05.29-P05.33	0.00В
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения 1 AI2	-300.0%..300.0%	0.0%
P05.33	AI2 среднее значение 2	P05.31-P05.35	0.00В
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения 2 AI2	-300.0%..300.0%	0.0%
P05.35	Верхний предел AI2	P05.33-10.00В	10.00В
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2	-300.0%..300.0%	100.0%
P05.37	Время входного фильтра AI2	0.000 с-10.000 с	0.100 с
P05.38	Выбор функции высокочастотного импульсного ввода HDIA	0: Задание частоты 1: Резерв 2: Резерв	0
P05.39	Нижний предел частоты HDIA	0.000кГц-P05.41	0.000кГц
P05.40	Соответствующая настройка нижнего предела частоты HDIA	-300.0%..300.0%	0.0%
P05.41	Верхний предел частоты	P05.39-50.000кГц	50.000кГц

5.5.10 Аналоговый выход

ПЧ имеет две клеммы аналогового выхода (0-10 В / 0-20 мА) и одну клемму высокочастотного импульсного выхода. Каждый выход настраивается отдельно, значения параметра могут быть установлены путем регулировки процентного соотношения в диапазоне между указанными максимальным и минимальным порогами параметра. Аналоговый выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции.





Описание выходных отношений АО:

(Мин. значение и макс. значение выходного сигнала соответствует 0.% и 100.00% 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	Функция	Описание
0	Выходная частота	0-Макс. выходная частота
1	Заданная частота	0-Макс. выходная частота
2	Заданная частота ramпы	0-Макс. выходная частота
3	Скорость вращения	0– Синхронная скорость, соответствующая макс. выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0– Номинальный ток ПЧ в два раза выше
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0– Номинальный ток двигателя в два раза превышает номинальный ток
6	Выходное напряжение	0–1,5 от номинального напряжения ПЧ
7	Выходная мощность	0-Удвоенная номинальная мощность двигателя
8	Заданное значение крутящего момента (биполярное)	0– Номинальный ток двигателя в два раза выше. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
9	Выходной крутящий момент (абсолютное значение)	0-±(Номинальный крутящий момент двигателя в два раза превышает номинальный крутящий момент)
10	Вход AI1	0-10В/0-20мА
11	Вход AI2	0В-10В. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
12	Вход AI3	0-10В/0-20мА
13	Высокочастотный импульсный вход HDIA	0.00-50.00кГц
14	Значение 1, установленное через протокол связи Modbus	0-1000
15	Значение 2, установленное через протокол связи Modbus	0-1000
16	Значение 1, установленное через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet	0-1000
17	Значение 2, установленное через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet	0-1000
18	Значение 1, установленное через протокол связи Ethernet	0-1000
19	Значение 2, установленное через протокол связи Ethernet	0-1000
20	Высокочастотный импульсный вход HDIA	0.00-50.00 кГц
21	Значение 1, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET	0-1000. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
22	Ток крутящего момента (биполярный)	0 – Тройной номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
23	Ток возбуждения	0 – Тройной номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
24	Заданная частота (биполярная)	0-Макс. выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
25	Опорная частота ramпы (биполярная)	0-Макс. выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
26	Скорость вращения (биполярная)	0– Синхронная скорость вращения, соответствующая макс. выходной частоте. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.



Значение	Функция	Описание
27	Значение 2, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET	0-1000
30	Скорость вращения	0– Двухкратная от номинальной синхронной скорости двигателя
31	Выходной крутящий момент (биполярный)	0– Номинальный крутящий момент двигателя в два раза выше. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0,0%.
32-47	Резерв	

Список связанных параметров:

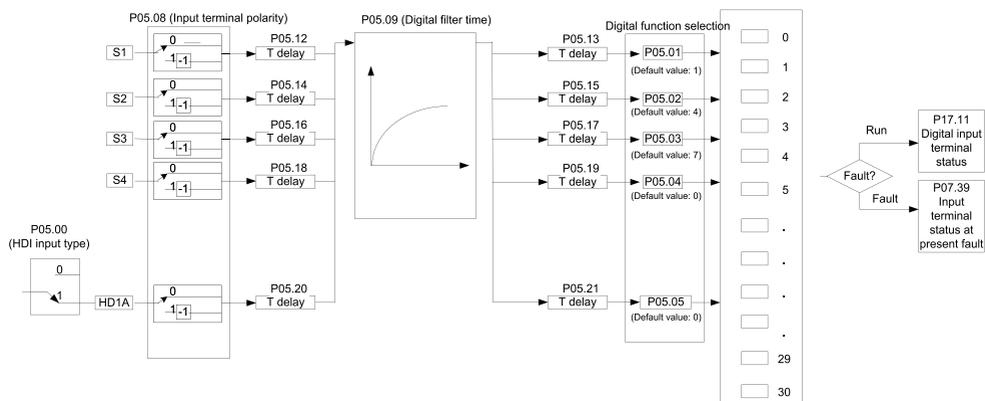
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.00	Резерв	Резерв	
P06.14	Выход АО1	0: Выходная частота	0
P06.15	Выход АО0	1: Заданная частота 2: Заданная частота ramпы 3: Скорость вращения 4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданный крутящий момент 9: Выходной крутящий момент 10: Вход AI1 11: Вход AI2 12: Вход AI3 13: Высокочастотный импульсный вход HDIA 14 Значение 1, установленное через протокол связи Modbus 15: Значение 2, установленное через протокол связи Modbus 16: Значение 1, установленное через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 17: Значение 2, установленное через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 18: Значение 1, установленное через протокол связи Ethernet 19: Значение 2, установленное через протокол связи Ethernet 20: Резерв 21: Значение 1, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EthernetIP 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10В) 23: Ток возбуждения(100% соответствует 10 В) 24: Заданная частота (биполярная) 25: Опорная частота ramпы (биполярная) 26: Скорость вращения (биполярная) 27: Значение 2, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EthernetIP 28: C_AO1 из PLC (установите P27.00 в 1.) 29: C_AO2 из PLC (установите P27.00 в 1.) 30: Скорость вращения 31: Выходной момент 32: Выход ПИД1 33: Выход ПИД2	0
P06.16	Резерв		0



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.16	Резерв	34: Заданное значение ПИД1 35: Значение обратной связи ПИД1 36: Заданное значение ПИД2 37: Значение обратной связи ПИД2 38-47: Резерв	0
P06.17	Нижний предел выхода АО1	-300.0%-P06.19	0.0%
P06.18	Соответствующий нижний предел выхода АО1	0.00В-10.00В	0.00В
P06.19	Верхний предел выхода АО1	P06.17-300.0%	100.0%
P06.20	Соответствующий верхний предел выхода АО1	0.00В-10.00В	10.00В
P06.21	Время фильтрации выхода АО1	0.000 с-10.000 с	0.000 с
P06.22	Нижний предел выхода АО0	-300.0%-P06.23	0.0%
P06.23	Соответствующий нижний предел выхода АО0	0.00В-10.00В	0.00В
P06.24	Верхний предел выхода АО0	P06.35-300.0%	100.0%
P06.25	Соответствующий верхний предел выхода АО0	0.00В-10.00В	10.00В
P06.26	Время фильтрации выхода АО0	0.000 С-10.000 С	0.000 С
P06.27- P06.31	Резерв		

5.5.11 Цифровые входы (Digital input)

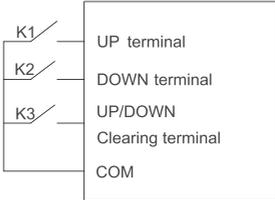
ПЧ оснащен четырьмя программируемыми цифровыми входными клеммами и двумя входными клеммами HDI. Функции всех цифровых входных терминалов могут быть запрограммированы с помощью функциональных кодов. Входной терминал HDI может быть настроен на работу в качестве терминала высокоскоростного ввода импульсов или общего терминала цифрового ввода; если он настроен на работу в качестве терминала высокоскоростного ввода импульсов, 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 разных многофункциональных входных клеммы не могут быть сконфигурированы с одной и той же функцией.



Значение	Наименование	Описание
0	Нет функции	ПЧ не работает, даже если есть входной сигнал; пользователи могут установить неиспользуемые клеммы «Нет функций» («No function»), 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	Толчок «Вперед»	Для получения подробной информации о частоте и времени разгона/торможения (ACC/DEC) смотрите описание для P08.06, P08.07 и P08.08.
5	Толчок «Назад»	
6	Останов с выбегом	ПЧ блокирует выход, и процесс остановки двигателя контролируется ПЧ. Этот режим применяется в сценариях с большими инерционными нагрузками и без требований к времени остановки. Его определение такое же, как у P01.08, и оно в основном используется в дистанционном управлении.
7	Сброс ошибки	Функция сброса внешних неисправностей, аналогичная функции сброса кнопки СТОП/СБРОС (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, такие как параметр ПЛК, частота колебаний и параметр ПИД. После того, как этот сигнал исчезнет, ПЧ вернется в состояние перед остановкой.
9	Вход «Внешняя неисправность»	Когда внешний сигнал неисправности передается на ПЧ, ПЧ выдает сигнал тревоги о неисправности и останавливается.
10	Увеличение частоты (UP)	
12	Уменьшение частоты (DOWN)	
12	Очистить настройку увеличения/уменьшения частоты (frequency increase/decrease)	 <p>Клеммы используются для настройки увеличения/уменьшения частоты может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленного вверх/вниз, таким образом, восстанавливая опорную частоту с заданной частотой, основной командный канал опорной частоты.</p>
13	Переключение между настройками А и В	Функция используется для переключения между каналами настройки частоты.
14	Переключение между настройкой комбинации и настройкой А	Канал опорной частоты А и канал опорной частоты В могут переключаться функцией 13; комбинированный канал, установленный P00.09, и канал опорной частоты А могут переключаться функцией 14; комбинированный канал, установленный P00.09, и канал опорной частоты В могут переключаться функцией 15.
15	Переключение между настройкой комбинации и настройкой В	



Значение	Наименование	Описание																		
16	Многоступенчатая скорость клемма 1	Комбинируя цифровые состояния этих четырех терминалов, можно установить в общей сложности 16 ступенчатых скоростей. Примечание: Многоступенчатая скорость 1 – это младший бит (LSB), а Многоступенчатая скорость 4 – это старший бит (MSB).																		
17	Многоступенчатая скорость клемма 2																			
18	Многоступенчатая скорость клемма 3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Многоступенчатая скорость 4</th> <th>Многоступенчатая скорость 3</th> <th>Многоступенчатая скорость 2</th> <th>Многоступенчатая скорость 1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> </tbody> </table>	Многоступенчатая скорость 4	Многоступенчатая скорость 3	Многоступенчатая скорость 2	Многоступенчатая скорость 1	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0										
Многоступенчатая скорость 4	Многоступенчатая скорость 3		Многоступенчатая скорость 2	Многоступенчатая скорость 1																
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																	
19	Многоступенчатая скорость клемма 4																			
20	Многоступенчатая скорость – пауза	Многоступенчатую функцию выбора скорости можно отключить, чтобы сохранить заданное значение в текущем состоянии.																		
21	Выбор времени разгона/торможения ACC/DEC 1	Состояние двух клемм может быть объединено для выбора четырех групп времени разгона/торможения (ACC/DEC).																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Клемма 1</th> <th>Клемма 2</th> <th>Время ACC/DEC</th> <th>Параметр</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Время ACC/DEC 1</td> <td>P00.11/P00.12</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Время ACC/DEC 2</td> <td>P08.00/P08.01</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Время ACC/DEC 3</td> <td>P08.02/P08.03</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Время ACC/DEC 4</td> <td>P08.04/P08.05</td> </tr> </tbody> </table>	Клемма 1	Клемма 2	Время ACC/DEC	Параметр	OFF	OFF	Время ACC/DEC 1	P00.11/P00.12	ON	OFF	Время ACC/DEC 2	P08.00/P08.01	OFF	ON	Время ACC/DEC 3	P08.02/P08.03	ON	ON
Клемма 1	Клемма 2	Время ACC/DEC	Параметр																	
OFF	OFF	Время ACC/DEC 1	P00.11/P00.12																	
ON	OFF	Время ACC/DEC 2	P08.00/P08.01																	
OFF	ON	Время ACC/DEC 3	P08.02/P08.03																	
ON	ON	Время ACC/DEC 4	P08.04/P08.05																	
22	Выбор времени разгона/торможения ACC/DEC 2																			
23	Сброс/останов ПЛК	Перезапуск ПЛК и очистка предыдущей информации о состоянии ПЛК.																		
24	ПЛК – пауза в работе	Программа делает паузу во время выполнения ПЛК и продолжает работать с текущим шагом скорости. После отмены этой функции ПЛК продолжает работать.																		
25	ПИД – пауза в работе	ПИД временно не работает, текущую выходную частоту.																		
26	Пауза перехода (останов на текущей частоте)	ПЧ делает паузу на токовом выходе. После отмены этой функции она продолжает работать на текущей частоте.																		
27	Сброс частоты (возврат к основной частоте)	Заданная частота ПЧ возвращается к основной частоте.																		
28	Сброс счетчика	Обнуление показаний счетчика.																		
29	Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом	ПЧ переключается из режима управления крутящим моментом в режим управления скоростью или наоборот.																		
30	Отключение ACC/DEC	Используется для обеспечения того, чтобы на ПЧ не влияли внешние сигналы (за исключением команды останова), и чтобы ПЧ поддерживал текущую выходную частоту.																		
31	Счетчик запуска	Включить подсчет импульсов на счетчике.																		
33	Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты (frequency increase/decrease)	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное UP / DOWN, может быть очищено, чтобы восстановить опорную частоту до частоты, заданной каналом команды частоты; когда клемма отключена, она вернется к значению частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты																		
34	DC торможение	ПЧ запускает торможение постоянным током сразу после замыкания клеммы.																		
35	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	При замыкании клеммы, пользователи могут реализовать управление переключением двух двигателей.																		



Значение	Наименование	Описание
36	Переход на управление от панели управления	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от панели управления, а при размыкании переход к предыдущему состоянию
37	Переход на управление от клемм	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от панели управления, а при размыкании переход к предыдущему состоянию
38	Переход на управление по протоколу связи	При замыкании клеммы будет выполнен переход на управление от панели управления, а при размыкании переход к предыдущему состоянию.
39	Команда на предварительное намагничивание	При замыкании клеммы будет запущено предварительное намагничивание двигателя, а при размыкании переход к предыдущему состоянию
40	Очистка количества потребляемой мощности	При замыкании клеммы величина потребляемой мощности ПЧ будет обнулена.
41	Поддерживание потребляемой мощности	При замыкании клеммы текущая работа ПЧ не повлияет на величину потребляемой мощности.
42	Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления	Верхний предел крутящего момента устанавливается через панель управления, когда команда действительна.
43-72	Резерв	
73	Пуск ПИД2	Если команда действительна, ПИД2 запускается.
74	Стоп ПИД2	Если команда действительна, ПИД2 останавливается.
75	Пауза интегрирования ПИД2	Когда команда действительна, интегрирование ПИД2 приостанавливается.
76	Пауза в управлении ПИД2	Если команда действительна, управление ПИД2 приостанавливается.
77	Переключение полярности ПИД2	Когда команда действительна, полярность ПИД2 переключается.
78	Отключение HVAC (только в остановленном состоянии)	Если команда действительна, HVAC имеет значение отключено (только в остановленном состоянии)).
79	Триггер сигнала «Пожар»	Когда команда действительна, срабатывает сигнал пожара.
80	Пауза управления ПИД1	Если команда действительна, управление ПИД1 приостанавливается.
81	Пауза интегрирования ПИД1	Когда команда действительна, интегрирование ПИД1 приостанавливается.
82	Переключение полярности ПИД1	Когда команда действительна, полярность ПИД1 переключается.
83	Триггер спящего режима	Когда команда действительна, срабатывает спящий режим.
84	Триггер режима пробуждения	Когда команда действительна, срабатывает режим пробуждения.
85	Ручной опрос	Когда команда действительна, ручной опрос является 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 входном 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.



Значение	Наименование	Описание
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

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: Высочастотный импульсный вход HDIA 1: Цифровой вход HDIA	0x00
P05.01	Функция S1	0: Нет функции	1
P05.02	Функция S2	1: Пуск «Вперед»	4
P05.03	Функция S3	2: Пуск «Назад»	7
P05.04	Функция S4	3: Трехпроводное управление	0
P05.05	Функция HDIA	4: Толчок «Вперед»	0
P05.06	Резерв	5: Толчок «Назад» 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистить настройку увеличения/уменьшения частоты 13: Переключение между настройками А и В 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой А 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой В 16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза	



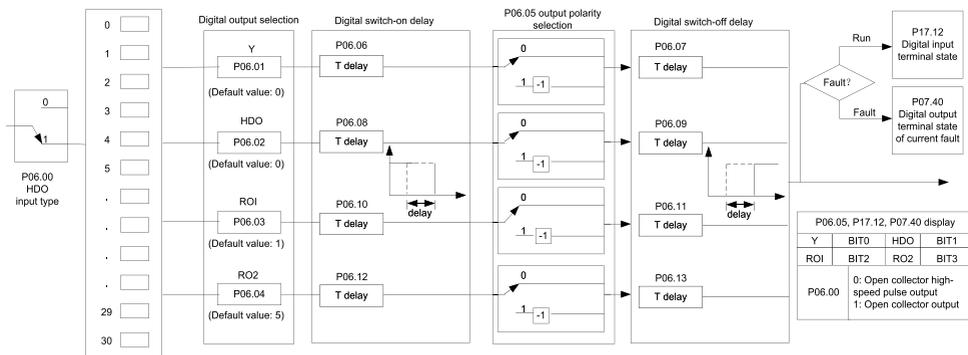
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.07	Резерв	21: Выбор времени ACC/DEC 1 22: Выбор времени ACC/DEC 2 23: Сброс/останов ПЛК 24: ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение ACC/DEC 31: Счетчик запуска 32: Резерв 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Очистка количества потребляемой мощности 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления 43–72: Резерв 73: Пуск ПИД2 74: Стоп ПИД2 75: Пауза интегрирования ПИД2 76: Пауза в управлении ПИД2 77: Переключение полярности ПИД2 78: Отключение HVAC (только в остановленном состоянии) 79: Триггер сигнала «Пожар» 80: Пауза управления ПИД1 81: Пауза интегрирования ПИД1 82: Переключение полярности ПИД1 83: Триггер спящего режима 84: Триггер режима пробуждения 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 входном бассейне 90: Ручной плавный пуск (Резерв) 91–95: Резерв 96: Ручной плавный запуск двигателя A 97: Ручной плавный запуск двигателя B 98: Ручной плавный запуск двигателя C 99: Ручной плавный запуск двигателя D 100: Ручной плавный запуск двигателя E 101: Ручной плавный запуск двигателя F 102: Ручной плавный запуск двигателя G	



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.07	Резерв	103: Ручной плавный запуск двигателя Н 104: Двигатель А отключен 105: Двигатель В отключен 106: Двигатель С отключен 107: Двигатель D отключен 108: Двигатель Е отключен 109: Двигатель F отключен 110: Двигатель G отключен 111: Двигатель Н отключен	
P05.08	Полярность входных клемм	0X00-0X3F	0X00
P05.09	Время фильтрации цифрового 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	0X00
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	0: 2-х проводное управление 1 1: 2-х проводное управление 2 2: 3-х проводное управление 1 3: 3-х проводное управление 2	0
P05.12	Задержка включения клеммы S1	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.13	Задержка выключения клеммы S1	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.14	Задержка включения клеммы S2	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.15	Задержка выключения клеммы S2	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.16	Задержка включения клеммы S3	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.17	Задержка выключения клеммы S3	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.18	Задержка включения клеммы S4	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.19	Задержка выключения клеммы S4	0.000-50.000 с	0.000 с
P05.20	Задержка включения клеммы HDIA	0.000-50.000 С	0.000 С
P05.21	Задержка выключения клеммы HDIA	0.000-50.000 С	0.000 С
P05.22	Резерв		
P05.23	Резерв		
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке		0
P17.12	Состояние клемм цифровых входов		0

5.5.12 Цифровые выходы (Digital output)

ПЧ имеет две группы выходных клемм реле, одну выходную клемму Y с открытым коллектором и одну клемму высокоскоростного импульсного выхода (HDO). Функции всех терминалов цифрового вывода могут быть запрограммированы с помощью функциональных кодов, из которых терминал высокоскоростного импульсного выхода HDO также может быть настроен на высокоскоростной импульсный выход или цифровой выход с помощью функционального кода.



В следующей таблице перечислены параметры кода функции. Одна и та же функция выходного терминала может быть выбрана повторно.

Значение	Наименование	Описание
0	Нет функции	Выходная клемма не имеет функции
1	Работа ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при работе ПЧ
2	Вращение «Вперед»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Вперед»
3	Вращение «Назад»	Выходной сигнал ВКЛ при вращении «Назад»
4	Толчковый режим	Выходной сигнал ВКЛ при режиме «Толчок»
5	Авария (ошибка) ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при сигнале «Авария (ошибка) ПЧ»
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	См. P08.32 и P08.33
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	См. P08.34 и P08.35
8	Частота достигнута	См. P08.36
9	Работа на нулевой скорости	Выходной сигнал ВКЛ, когда выходная частота ПЧ и опорная частота равна нулю.
10	Достигнут верхний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает верхнего предела частоты
11	Достигнут нижний предел частоты	Выходной сигнал ВКЛ, когда рабочая частота достигает нижнего предела частоты
12	Сигнал готовности	Сигнал готовности к работе ПЧ.
13	Предварительное возбуждение ПЧ	Выходной сигнал ВКЛ при включении предварительного возбуждения ПЧ
14	Предварительная сигнализация перегрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной перегрузки, подробнее см. P11.08 – P11.10.
15	Предварительная сигнализация недогрузки	Выходной сигнал ВКЛ по истечении времени предварительной недогрузки, подробнее 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
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS	Выход соответствующего сигнала на основе установленного значения MODBUS; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
24	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/CANopen	Выход соответствующего сигнала на основе установленного значения PROFIBUS/CANopen; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0



Значение	Наименование	Описание
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet	Выход соответствующего сигнала на основе установленного значения Ethernet; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0
26	Напряжение DC шины в норме	Выходной сигнал ВКЛ, когда напряжение DC шины выше порога пониженного напряжения ПЧ
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCAT/PROFINET	Выход соответствующего сигнала на основе установленного значения PROFINET; выходной сигнал ВКЛ, когда он установлен в 1, выходной сигнал ВЫКЛ, когда он установлен в 0.
35	Резерв	
37-40	Резерв	
48	Режим «Пожар» активирован	
49	Предварительная сигнализация слишком низкой обратной связи ПИД1	
50	Предварительная тревога слишком высокой обратной связи ПИД1	
51	ПИД1 во сне	
52	ПИД2 в запуске	
53	ПИД2 остановлен	
54	Индикация запуска с резервным давлением	
55	Индикация нехватки воды во входном бассейне	
56	Предварительный аварийный выход	
57	Управление частотой двигателя А	
58	Управление частотой двигателя В	
59	Управление частотой двигателя С	
60	Управление частотой двигателя D	
60-63	Резерв	

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.00	Резерв		
P06.01	Выход Y1	0: Нет функции	1
P06.02	Резерв	1: Работа ПЧ	
P06.03	Выход RO1	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад» 4: Толчковый режим	0
P06.04	Резерв	5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК	



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.04	Резерв	17: Завершение цикла ПЛК 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время работы 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: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet 35: Резерв 36: Завершено переключение управления скоростью/положением 37: Любая достигнутая частота 38-40: Резерв 41: C_Y1 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 42: C_Y2 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 43: C_HDO от ПЛК (установить 1 в P27.00) 44: C_RO1 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 45: C_RO2 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 46: C_RO3 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 47: C_RO4 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 48: Режим «Пожар» активирован 49: Предварительная сигнализация ПИД1 обратной связи слишком низкая 50: Предварительная тревога ПИД1 обратной связи слишком высока 51: ПИД1 в режиме «Сон» 52: Запуск ПИД2 53: ПИД2 остановлен 54: Индикация запуска с резервным давлением 55: Индикация нехватки воды во входном бассейне 56: Предварительный аварийный выход 57: Управление частотой двигателя А 58: Управление частотой двигателя В 59: Управление частотой двигателя С 60: Управление частотой двигателя D 61-63: Резерв	
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	0X00-0X0F	0X00
P06.06	Задержка включения Y	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.07	Задержка выключения Y	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.08	Резерв	Резерв	
P06.09	Резерв	Резерв	



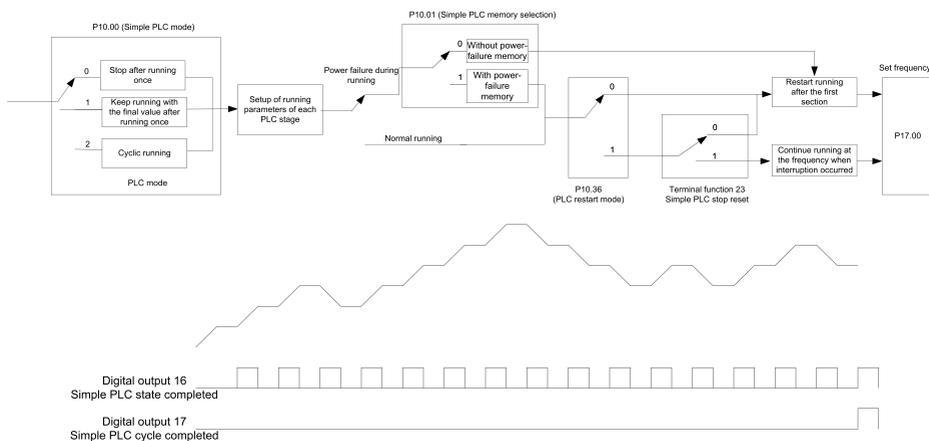
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.10	Задержка включения RO1	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.11	Задержка выключения RO1	0.000-50.000 с	0.000 с
P06.12	Резерв	Резерв	
P06.13	Резерв	Резерв	
P07.40	Текущее состояние выходного сигнала при текущей неисправности	0X0000-0XFFFF	0
P17.13	Состояние клемм цифрового выхода	0000-000F	0

5.5.13 ПЛК (PLC)

ПЛК представляет собой многоступенчатый генератор скорости, а ПЧ может автоматически изменять рабочую частоту и направление в зависимости от времени 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 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.



Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01- P05.06	Выбор функции цифрового входа	23: Сброс останова ПЛК 24: Пауза в работе ПЛК 25: Пауза управления ПИД	
P06.01- P06.04	Выбор функции цифрового выхода	16: Стадия ПЛК достигнута 17: Цикл ПЛК достигнут	
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после запуска один раз 1: Продолжайте работать с конечным значением после запуска один раз 2: Циклическая работа	0



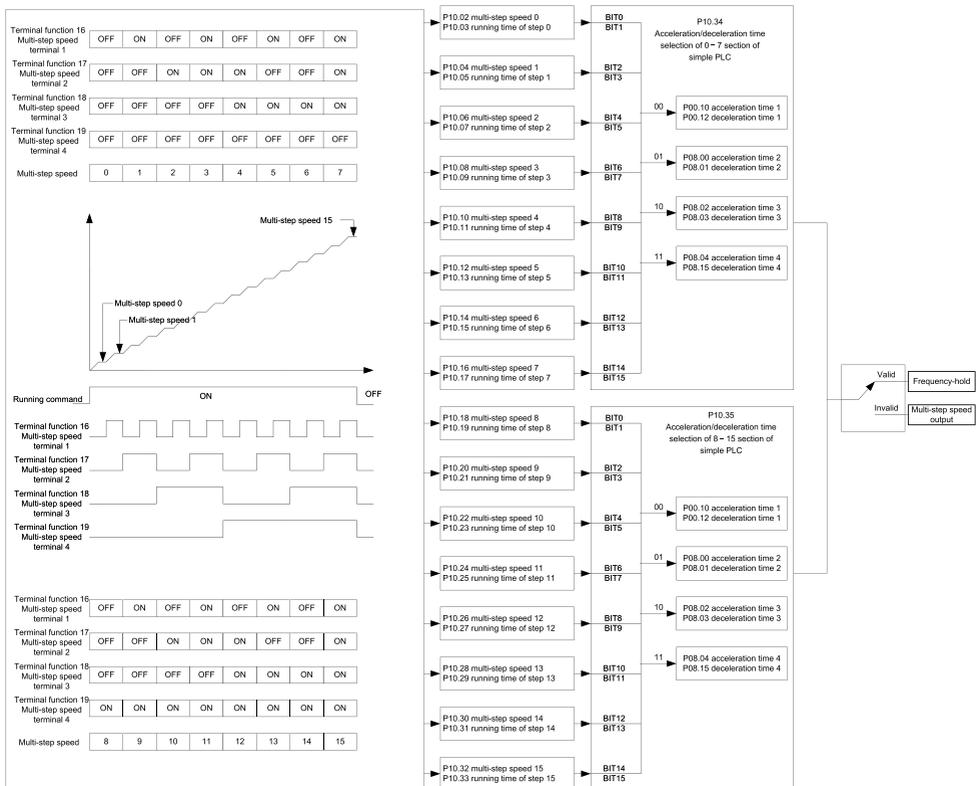
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Без памяти при сбое питания 1: С памятью при сбое питания	0
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0-100.0%	0.0%
P10.03	Продолжительность работы на скорости 0	0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0-100.0%	0.0%
P10.05	Продолжительность работы на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 12	0.0-6553.5S (мин)	0.0 с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0-100.0%	0.0%
P10.29	Продолжительность работы на скорости 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 на скорости 14	0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0-100.0%	0.0%



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.33	Продолжительность работы на скорости 15	0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время ACC/DEC шагов 0-7 ПЛК	0X0000-0XFFFF	0000
P10.35	Время ACC/DEC шагов 8-15 ПЛК	0X0000-0XFFFF	0000
P10.36	Режим перезагрузки ПЛК	0: Перезагрузка с шага 1 1: Возобновление с приостановленного шага	0
P17.00	Задание частоты	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.27	Текущий шаг ПЛК	Используется для отображения текущего шага простой функции ПЛК	0

5.5.14 Многоступенчатые скорости (Multi-step speed running)

Установите параметры, используемые при многоступенчатом скоростном беге. ПЧ может устанавливать 16-ступенчатые скорости, которые выбираются с помощью многоступенчатых скоростных терминалов 1-4, соответствующих многоступенчатой скорости от 0 до многоступенчатой скорости 15.





Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01– P05.06	Выбор функции цифрового входа	16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Пауза в многоступенчатой скорости	
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0-100.0%	0.0%
P10.03	Продолжительность работы на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 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 на скорости 13	0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0-100.0%	0.0%

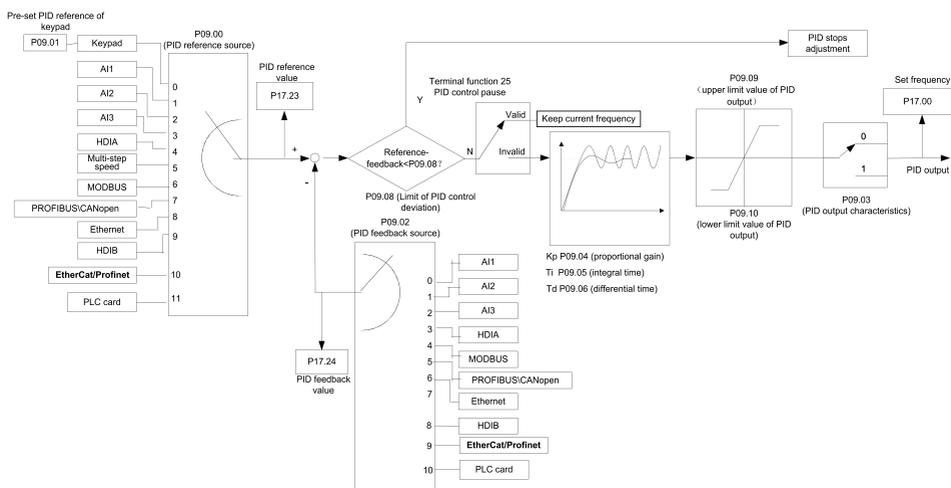


Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.31	Продолжительность работы на скорости 14	0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0-100.0%	0.0%
P10.33	Продолжительность работы на скорости 15	0.0-6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Время ACC/DEC шагов 0-7 ПЛК	0X0000-0XFFFF	0000
P10.35	Время ACC/DEC шагов 8-15 ПЛК	0X0000-0XFFFF	0000
P17.27	Текущий шаг ПЛК	Используется для отображения текущего шага простой функции ПЛК	0

5.5.15 Управление ПИД (PID control)

Пропорционально-интегрально-дифференцирующее (ПИД) регулирование позволяет регулировать выходную частоту или напряжение ПЧ посредством поддержания заданного значения параметров, путем сравнения его значения от датчика (система обратной связи) с эталонным заданным значением. Широко применяется для регулирования расхода, контроля давления, контроля температуры и т. д.

Схема основных принципов регулирования выходной частоты показана на рисунке ниже.



Введение в принципы работы и методы управления для ПИД-регулирования.

Пропорциональное управление (Kp): Когда обратная связь отклоняется от задания, выходной сигнал будет пропорционален отклонению, если такое отклонение является постоянным, регулирующая переменная также будет постоянной. Пропорциональный контроль может быстро реагировать на изменения обратной связи, однако сам по себе не может устранить ошибку. Чем больше пропорциональное усиление, тем выше скорость регулирования, но слишком большое усиление приведет к колебанию. Чтобы решить эту проблему, сначала установите большое значение интегрального времени, а время производной – 0, и запустите систему с помощью пропорционального управления, а затем измените задание, чтобы наблюдать отклонение между сигналом обратной связи и заданием (статическая разница), если статическая разница в том, (например, увеличить ссылку, и переменная обратная связь всегда меньше, чем в эталонном случае после того, как



система стабилизируется), продолжать увеличение пропорционального усиления, в противном случае, уменьшить пропорциональное усиление; повторяйте такой процесс, пока статическая ошибка не станет маленькой.

Интегральное время (T_i): когда обратная связь отклоняется от задания, выходная регулирующая переменная накапливается непрерывно, если отклонение сохраняется, регулирующая переменная будет непрерывно увеличиваться до тех пор, пока отклонение не исчезнет. Интегральный регулятор может быть использован для устранения статической разности; однако слишком большое регулирование может привести к повторяющимся выбросам, что приведет к нестабильности и колебаниям системы. Особенностью колебаний, вызванных сильным интегральным эффектом является то, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз, на основе контрольных переменных, а диапазон колебаний постепенно увеличивается. Интегральный временной параметр обычно регулируется постепенно от большого к меньшему, пока стабилизированная скорость системы не удовлетворяет требованию.

Дифференцированное время (T_d): когда отклонение между обратной связью и опорным значением изменяется, выведите регулируемую переменную, которая пропорциональна скорости изменения отклонения, и эта регулирующая переменная связана только с направлением и величиной отклонения, а не с направлением и величиной самого отклонения. Дифференциальное управление используется для управления изменением сигнала обратной связи на основе тенденции изменения. Дифференциальный регулятор следует использовать с осторожностью, поскольку он может легко увеличить системные помехи, особенно с высокой частотой колебаний.

Когда выбор задания частоты (P00.06, P00.07) равен 7, или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, режим работы ПЧ – ПИД-регулирование процесса.

5.5.15.1 Общие процедуры настройки параметров ПИД

1. Определение пропорционального усиления P

При определении пропорционального усиления P сначала удалите интегральный член и производный член ПИД, сделав $T_i = 0$ и $T_d = 0$ (подробнее см. Настройку параметра ПИД), превратив таким образом ПИД в чисто пропорциональный контроль. Установите вход на 60% -70% от макс. допустимого значения и постепенно увеличивайте пропорциональное усиление P от 0 до тех пор, пока не произойдут колебания системы, а затем, в свою очередь, постепенно уменьшайте пропорциональное усиление P от текущего значения до исчезновения колебания системы, запишите пропорциональное усиление P в этой точке и установите пропорциональное усиление P ПИД до 60% -70% от текущего значения.

2. Определение интегрального времени T_i

После определения пропорционального усиления P установите начальное значение большего интегрального времени T_i и постепенно уменьшайте T_i до тех пор, пока не закончатся колебания системы, а затем, в свою очередь, увеличивайте T_i до тех пор, пока колебание системы не исчезнет, запишите T_i в этой точке и установите интегральное время T_i ПИД до 150% -180% от текущего значения.

3. Определение времени дифференцирования T_d

Время дифференцирования T_d обычно устанавливается равным 0.

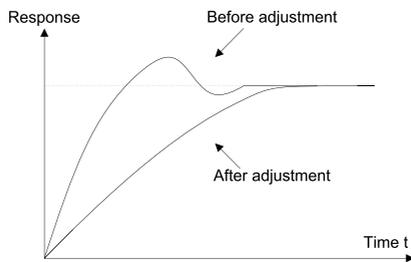
Если пользователям необходимо установить T_d на другое значение, установите аналогичным образом с помощью P и T_i , а именно установите T_d на 30% от значения при отсутствии колебаний.

4. Уменьшите нагрузку на систему, выполните совместную отладку с несущей нагрузкой, а затем выполните точную настройку параметра ПИД до выполнения требования.

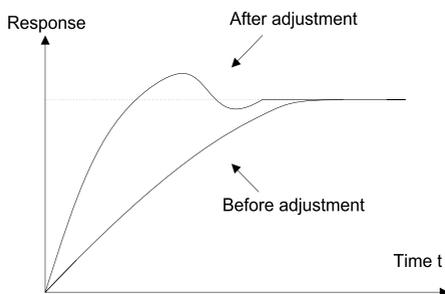
5.5.15.2 Как настроить ПИД?

После настройки параметров, контролируемых ПИД, пользователи могут настроить эти параметры следующими способами.

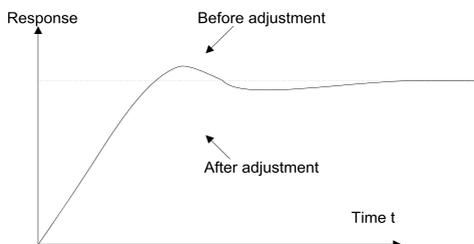
Контрольная перемодуляция: когда произошла перемодуляция, сократите время дифференцирования (T_d) и продлите интегральное время (T_i).



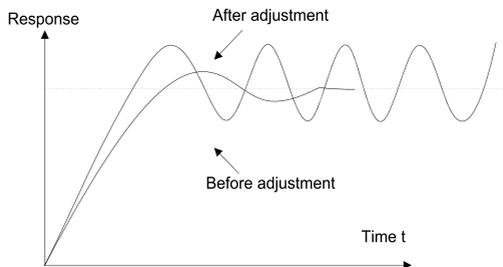
Стабилизируйте значение обратной связи как можно быстрее: когда произошла перемодуляция, сократите интегральное время (T_i) и продлите время дифференцирования (T_d), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.



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



Управление кратковременной вибрацией: Если цикл вибрации короткий, то же самое с заданным значением времени дифференцирования (T_d), это означает, что производное действие слишком сильное, сократите время дифференцирования (T_d) для управления вибрацией. Когда время дифференцирования (T_d) установлено на 0,00 (а именно, нет производного управления), и нет никакого способа контролировать вибрацию, уменьшите пропорциональное усиление.



Список связанных параметров:

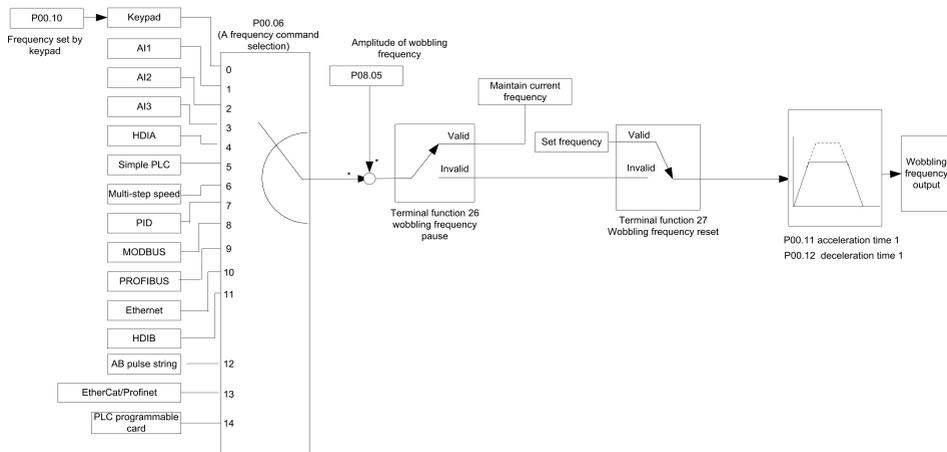
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P09.00	Задание ПИД	0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоскоростной режим 6: Modbus 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: Резерв	0
P09.01	Задание ПИД с панели управления	-100.0%-100.0%	0.0%
P09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокочастотный импульсный вход HDIA 4: Modbus 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Резерв 8: EtherCAT/PROFINET 9: Программируемая плата расширения 10: Резерв	0
P09.03	Выбор выходных характеристик ПИД	0: Выход ПИД положительный. 1: Выход ПИД отрицательный.	0
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	0.00-100.00	1.80
P09.05	Интегральное время (Ti)	0.01-10.0 с	0.90 с
P09.06	Дифференциальное время (Td)	0.00-10.00 с	0.00 с
P09.07	Цикл отбора проб (T)	0.000-10.000 с	0.100 с
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0-100.0%	0.0%
P09.09	Верхний предел выхода ПИД	P09.10-100.0% (макс. частоты или напряжения)	100.0%
P09.10	Нижний предел выхода ПИД	-100.0%-P09.09 (Макс. частота или напряжение)	0.0%
P09.11	Контроль наличия обратной связи	0.0-100.0%	0.0%



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	0.0-3600.0 с	1.0 с
P09.13	Выбор ПИД-регулятора	0X0000-0x1111 Единицы: 0: Продолжить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела 1: Остановить интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела Десятки: 0: То же самое с основным опорным направлением 1: В отличие от основного опорного направления Сотни: 0: Ограничение по макс. частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима. 1: Частота A + B, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).	0x0001
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	0.00-100.00	1.00
P09.15	Время ACC/DEC команды ПИД	0.0-1000.0 с	0.0 с
P09.16	Время фильтрации выхода ПИД	0.000-10.000 с	0.000 с
P09.17	Резерв		
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00-10.00 с	0.90 с
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00-10.00 с	0.00 с
P09.20	Низкочастотная точка для переключения ПИД-параметров	0.00-P09.21	5.00Гц
P09.21	Высокочастотная точка для переключения ПИД-параметров	P09.20-P00.04	10.00Гц
P17.00	Заданная частота	0.00RJ-P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.23	Задание ПИД	-100.0-100.0%	0.0%
P17.24	Обратная связь ПИД	-100.0-100.0%	0.0%

5.5.16 Запуск с частотой колебаний (Run at wobbling frequency)

Частота колебаний в основном применяется в сценариях, где необходимы функции поперечного перемещения и намотки, такие как текстильная промышленность и производство химических волокон. Типичный рабочий процесс показан следующим образом.



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	P00.03-400.00Гц	50.00Гц
P00.06	A - выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные выходы АВ (энкодер) 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения	0
P00.11	Время разгона ACC 1	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения DEC 1	0.0-3600.0 с	В зависимости от модели
P05.01- P05.06	Выбор функции цифрового входа	26: Пауза частоты покачивания (остановка на текущей частоте) 27: Сброс частоты покачивания (возврат к центральной частоте)	
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0-100.0% (заданная частота)	0.0%
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0-50.0% (амплитуды частоты колебания)	0.0%
P08.17	Время увеличения частоты колебаний	0.1-3600.0 с	5.0 с
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	0.1-3600.0 с	5.0 с



5.5.17 Функции HVAC

Таблица 5-1 Коды функций управления несколькими насосами

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P94.00	Выбор функции HVAC	0: Отключено 1: Включено	0	☉
P94.10	Режим работы двигателя с переменной частотой	0: Фиксированье 1: Круговой	0	☉
P94.11	Общее количество двигателей	0-8, соответствующие двигателям А-Н. Порядковые номера должны быть последовательными.	1	☉
P06.03	Выход RO1	0-47: То же, что и для стандартных моделей	57	○
P06.04	Резерв	48: Активирован режим «Пожар»		
P26.04	Выход RO3	49: Предварительная тревога обратной связи ПИД1 слишком низкая	59	○
P26.05	Выход RO4	50: Предварительная тревога слишком высокой обратной связи ПИД1 51: ПЧ во сне 52: ПИД2 в работе 53: ПИД2 остановка 54: Индикация запуска с резервным давлением 55: Индикация нехватки воды во впускном бассейне 56: Предварительная тревога 57: Управление циркуляционным насосом 1 с переменной частотой вращения 58: Управление циркуляционным насосом 2 с переменной частотой вращения 59: Управление циркуляционным насосом 3 с переменной частотой вращения 60: Управление циркуляционным насосом 4 с переменной частотой вращения 61-64: Резерв 65: Предварительная сигнализация низкой температуры 66: Предварительная сигнализация остановки 67: Предварительная сигнализация сухой перекачки	60	○
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	○

Чтобы использовать функцию подачи воды, вам необходимо установить для P94.00 (выбор функции HVAC) и P94.10 (режим работы двигателя с переменной частотой) значение 1 (значение по умолчанию также равно 1). Функциональные коды P94.11, P94.12, P94.13 и P94.14 могут указывать количество циркуляционных двигателей с переменной частотой, в то время как функциональные коды P06.03, P06.04, P26.04 и P26.05 могут указывать реле, соответствующие двигателям. Функциональные коды P94.36 и P94.37 могут указывать задержку замыкания и размыкания контактора. Когда для функции HVAC P94.00 установлено значение Включено, канал заданной частоты ПЧ недействителен, и заданная частота задается функцией HVAC.

Ручной опрос

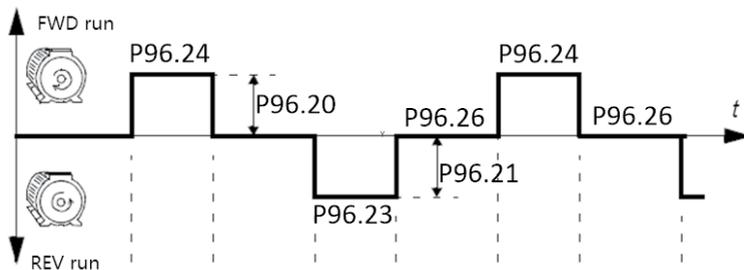
Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, установите функцию входной клеммы на 85 (ручной опрос), установите входную клемму на 1, чтобы выбрать режим ручного опроса, а затем выполните команду запуска. ПЧ запускает все подключенные двигатели с двигателя 1 в режиме опроса. Во время опроса все двигатели запускаются путем последовательного добавления двигателей. Когда все двигатели запущены, двигатели последовательно выключаются до конца.

Эта функция ручного опроса позволяет проверить правильность подключения и правильность работы двигателей. Во время ручного опроса вы можете завершить опрос в любое время, отправив команду stop, которая не влияет на терминалы. Если опрос завершен или прерван, необходимо подать команду stop, чтобы после перезапуска можно было перейти в следующий режим опроса.



Очитка насоса

ПЧ поддерживает очистку водяного насоса, которая показана на следующем рисунке. Двигатель работает вперед в течение определенного времени, он работает в обратном направлении в течение определенного времени после периода остановки, а затем он работает вперед вперед после периода остановки. Двигатель повторяет процедуру по кругу.



Связанные коды функций:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P96.20	Частота прямого хода для очистки насоса	P00.05-P00.03	50Гц	☉
P96.21	Частота обратного хода для очистки насоса	P00.05-P00.03	30Гц	☉
P96.22	Время АСС прямого хода для очистки насоса	0-3600.0 с	10.0 с	○
P96.23	Время обратного хода АСС для очистки насоса	0-3600.0 с	10.0 с	○
P96.24	Продолжительность прямого хода для очистки насоса	1.0 с-1000.0 с	5.0 с	○
P96.25	Продолжительность обратного хода для очистки насоса	1.0 с-1000.0 с	5.0 с	○
P96.26	Интервал прямого/обратного хода для очистки насоса	1.0 с-1000.0 с	1.0 с	○
P96.27	Циклы прямого/обратного хода для очистки насоса	1-100	1	☉

Подобно ручному опросу, функция очистки насоса может быть запущена только тогда, когда ПЧ находится в остановленном состоянии. Чтобы включить функцию очистки насоса, установите функцию терминала на 86, установите вход терминала на 1 и отправьте сигнал запуска.

После включения функции очистки насоса все водяные насосы очищаются по порядку. Затем ПЧ автоматически останавливается. Во время очистки насоса вы можете завершить очистку насоса, отправив команду остановки. Если вы хотите возобновить очистку насоса после завершения или прекращения очистки насоса, вам необходимо отправить команду остановки.

Нормальное водоснабжение

Чтобы использовать функции, связанные с водоснабжением, такие как ручной опрос, очистка насоса и нормальная подача воды, вам необходимо установить значение P94.00 (выбор функции HVAC) равным 1 (значение по умолчанию). Установленная частота для нормальной подачи воды задается ПИД-регулятором.

Водоснабжение ПИД1

Единица отсчета ПИД1 и обратной связи ПИД 1 может быть указана с помощью P90.00. Источник ПИД 1 (P90.06 и P90.08, то есть ссылка на ПИД и обратная связь) может быть установлен для ПИД1, а источ-



ник ПИД 2 (P90.11 и P90.13, то есть ссылка на ПИД и обратная связь) может быть установлен для ПИД2. P90.16 – это комбинированный метод из ПИД source1 и source 2.

Опорный ПИД 1 и обратная связь ПИД 1 могут быть установлены на фактические значения давления воды, но не в процентах. P90.01 может указывать количество десятичных разрядов ссылки ПИД1 и обратной связи ПИД 1. P90.02 может указывать фактическое давление воды, соответствующее 100% от контрольного значения ПИД1. P90.03 и P90.04 могут указывать верхний предел и нижний предел ссылки ПИД1. В большинстве случаев для P90.02 и P90.03 задается одно и то же значение.

P89.09 и P89.10 можно использовать для просмотра процентного соотношения ссылок ПИД1 и обратной связи ПИД1.

Внешний ПИД2

Единица отсчета ПИД2 и обратной связи ПИД2 может быть указана с помощью P91.00. Ссылка ПИД2 и обратная связь ПИД2 могут быть установлены на фактические значения давления воды, но не в процентах. P91.01 может указывать количество десятичных разрядов ссылки ПИД2 и обратной связи ПИД2. P91.02 может указывать фактическое давление воды, соответствующее 100% от контрольного значения ПИД2. P91.03 и P91.04 могут указывать верхний предел и нижний предел ссылки ПИД2. В большинстве случаев для P91.02 и P91.03 задается одно и то же значение.

P89.17 и P89.18 можно использовать для просмотра процентного соотношения ссылок ПИД2 и обратной связи ПИД2.

P06.14 или P26.35 могут установить выходную функцию АО на 32 для преобразования выходного сигнала ПИД2 в аналоговый сигнал для внешнего использования.

Автоматический опрос водяного насоса

После настройки ПИД 1 подачи воды и запуска ПЧ, ПЧ автоматически регулирует количество работающих водяных насосов через ПИД1. Для получения подробной информации о соответствующих функциональных кодах см. стр. 94.

ПЧ поддерживает автоматический опрос. Если для параметра P94.34 установлено ненулевое значение, ПЧ периодически запускает двигатель, который не работает, и выключает двигатель, который работает, чтобы обеспечить согласованное время работы двигателя, когда выполняются следующие условия: есть двигатели, которые не работают, и рабочая частота ПЧ ниже, чем P94.35. Вы можете просмотреть время работы двигателя через P89.24-P89.27.

Сегментированное давление воды

Если вы приобрели дополнительный ЖК-дисплей панели управления, вы можете поместить батарейки в панель управления для включения функции часов. Затем вы можете установить рабочие дни через P92.04 и установить время начала и окончания рабочих дней через P92.05– P92.08. P95 может указывать давление воды по временному сегменту. В течение определенного временного сегмента опорный источник ПИД переключается на давление воды, соответствующее временному сегменту.

Плавное заполнение труб

Вы можете установить значение P96.03 равным 1 для включения плавного заполнения. После запуска ПЧ двигатель работает на P96.04 (частота, заданная плавным заполнением) в течение времени, указанного P96.05, или до тех пор, пока значение обратной связи ПИД не достигнет P96.06 (уровень отключения плавного заполнения), а затем ПИД берет на себя управление частотой.

Ремонт водяного насоса

Когда двигатель нуждается в ремонте, вы можете установить функцию входной клеммы на 104-107, чтобы заблокировать двигатель и сообщить ПЧ, что двигатель недоступен. Во время ремонта сохраняйте провода для циркуляции с переменной частотой и отсоединяйте провод только между двигателем и сетью. Если ПЧ не информируется о недоступности двигателя, ПЧ все равно добавляет или уменьшает двигатели в соответствии с обратной связью ПИД, которая включает повторяющиеся действия.

Защита от замерзания

При низкой температуре замерзание воды в водопроводной трубке приводит к повреждению водяного насоса. После включения защиты от замерзания двигатель автоматически вращается, чтобы предотвратить замерзание воды, когда температура окружающей среды достигает заданного значения. ПЧ обеспечивает функцию измерения температуры AI / AO, которая поддерживает PT100, PT1000 и КТУ84. Во время использования выберите выходной ток для АО, подключите один конец температурного резистора к AI1 и AI1, а другой конец к GND. P89.32 указывает температуру дисплея. Если превышен полный диапазон, температура отображается как 0.

Если вы установили P96.10 в значение Включено защита от замерзания, если P89.32 (измеренная температура) ниже P96.12 (порог защиты от замерзания), активируется сигнал защиты от замерзания, и ПЧ работает на частоте P96.14 (частота защиты от замерзания).



Если ПЧ работает, сигнал игнорируется. Если команда запуска получена после активации защиты, защита завершается и выполняется команда запуска. Если после активации защиты поступает команда остановки, двигатель останавливается и включается автоматическая защита. Автоматическая защита может быть включена только тогда, когда температура превышает порог защиты.

5.5.18 Принципиальная и временная схема функции ОВКВ (HVAC- отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха)

Значение 0 на P94.10 указывает на использование логики накачки с фиксированной переменной частотой. При фиксированных двигателях с переменной частотой можно переключать только насосы с высокой частотой.

Значение 1 на P94.10 указывает на использование логики циклической накачки с переменной частотой. Для управления переключением частоты переменного тока/мощности в течение четырех месяцев можно использовать более четырех реле

5.5.18.1 Схема подключения основной цепи одного из четырех приводов в логике насоса с фиксированной переменной частотой

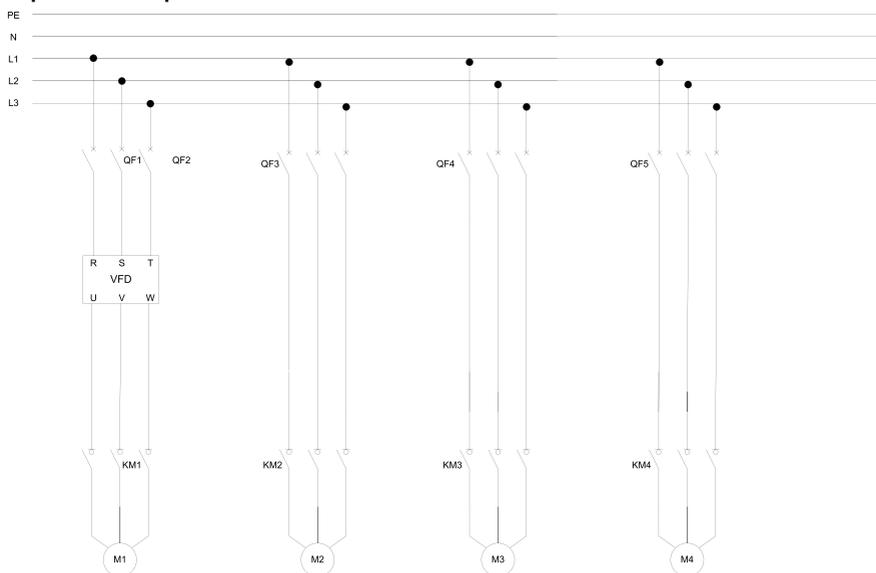


Рис. 5-6 Схема подключения цепи управления в фиксированной логике насоса с регулируемой частотой



Таблица 5-2 Логика добавления двигателя с двигателями с фиксированной переменной частотой

RO1	RO2	RO3	RO4	Двигатель с ПЧ	PF двигатель 1	PF двигатель 2	PF двигатель 3
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Переменная частота	Стоп	Стоп	Стоп
1	1	0	0	Переменная частота	Частота сети	Стоп	Стоп
1	1	1	0	Переменная частота	Частота сети	Частота сети	Стоп
1	1	1	1	Переменная частота	Частота сети	Частота сети	Частота сети

Таблица 5-3 Логика редуцирования двигателей с фиксированными двигателями переменной частоты

RO1	RO2	RO3	RO4	Двигатель 1	Двигатель 2	Двигатель 3	Двигатель 4
1	1	1	1	Переменная частота	Частота сети	Частота сети	Частота сети
1	1	1	0	Переменная частота	Частота сети	Частота сети	Стоп
1	1	0	0	Переменная частота	Частота сети	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Переменная частота	Стоп	Стоп	Стоп
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп

5.5.18.2 Схема подключения основной цепи одного из четырех приводов в логике циклического насоса с переменной частотой

Таблица 5-4 Логика добавления двигателя с циклическими двигателями переменной частоты

RO1	RO2	RO3	RO4	Двигатель 1	Двигатель 2	Двигатель 3	Двигатель 4
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Переменная частота	Стоп	Стоп	Стоп
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп
0	1	0	0	Стоп	Переменная частота	Стоп	Стоп
1	1	0	0	Частота сети	Переменная частота	Стоп	Стоп
1	0	0	0	Частота сети	Стоп	Стоп	Стоп
1	0	1	0	Частота сети	Стоп	Переменная частота	Стоп
1	1	1	0	Частота сети	Частота сети	Переменная частота	Стоп

Таблица 5-5 Редукционная логика двигателя с циклическими электродвигателями переменной частоты

RO1	RO2	RO3	RO4	Двигатель 1	Двигатель 2	Двигатель 3	Двигатель 4
1	1	1	0	Частота сети	Частота сети	Переменная частота	Стоп
0	1	1	0	Стоп	Частота сети	Переменная частота	Стоп
0	0	1	0	Стоп	Стоп	Переменная частота	Стоп
0	0	0	0	Стоп	Стоп	Стоп	Стоп

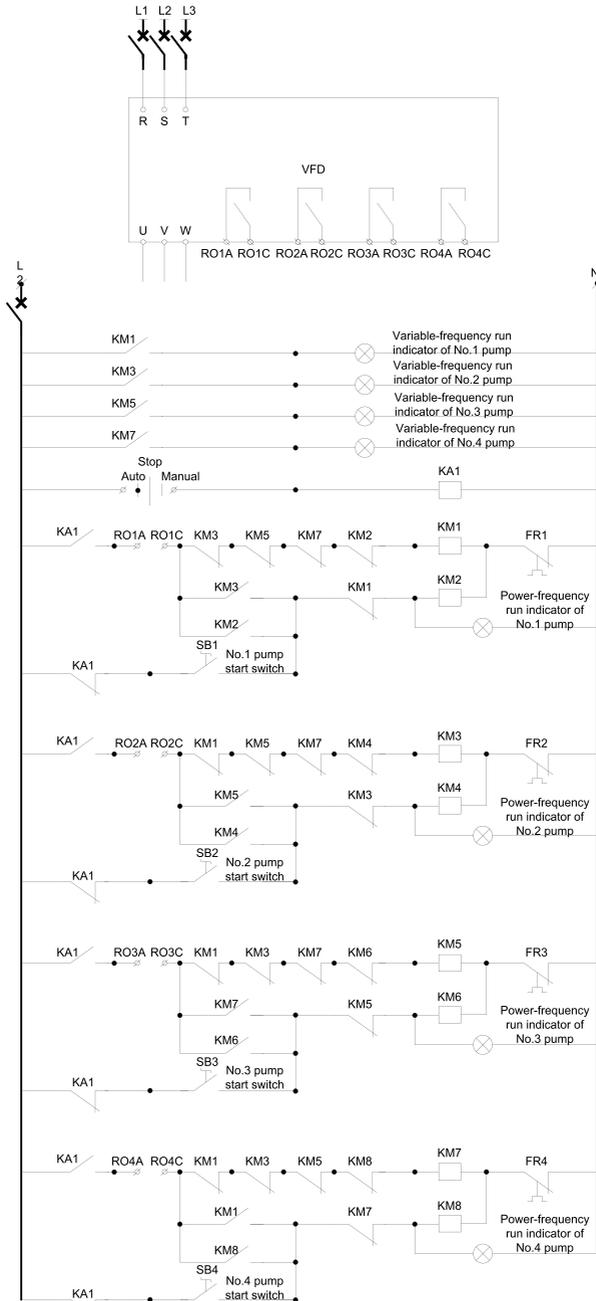


Рис. 5-7 Схема подключения цепей управления



5.15.18.3 Добавление двигателя

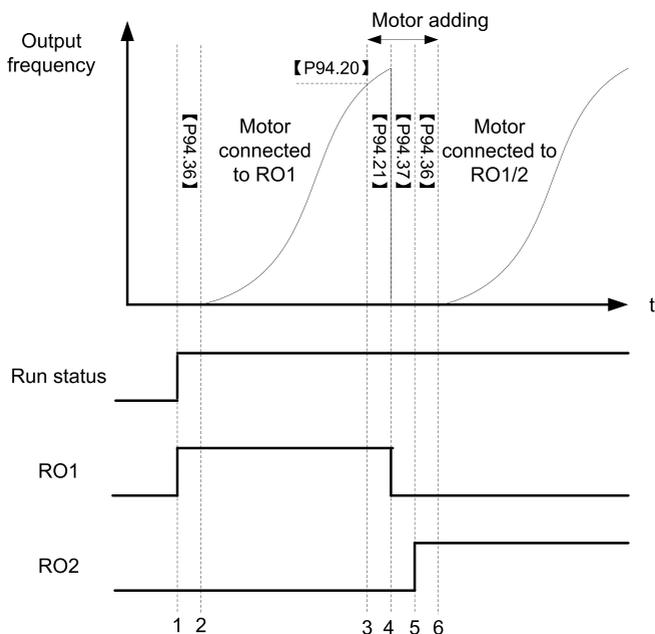


Рис. 5-8 Диаграмма времени добавления двигателя

После запуска ПЧ RO1 закрывается, и ПЧ временно не выдает выходную частоту.

ПЧ выдает модулированный выходной сигнал по истечении P94.36 (задержка замыкания контактора).

Во время работы ПЧ, если выходная частота равна или превышает P94.20 (Рабочая частота для добавления двигателя), обратная связь ПИД1 меньше, чем разница между эталоном ПИД1 и P94.19 (Допуск по давлению для добавления двигателя), и это условие длится период времени дольше, чем P94.21 (Задержка добавления двигателя), запускается функция добавления двигателя.

Добавляются двигатели, а затем ПЧ останавливается и отключает контактор с задержкой размыкания контактора (P94.37), чтобы обеспечить полное отключение.

ПЧ замыкает реле с задержкой замыкания контактора (P94.36), чтобы обеспечить полное замыкание.

Обновлены насосы с переменной частотой. Высокочастотные насосы обновляются с использованием аналогичной логики.

Для подключения насоса с фиксированной переменной частотой контактор не отключается во время процесса добавления двигате



5.5.19 Сокращение двигателей

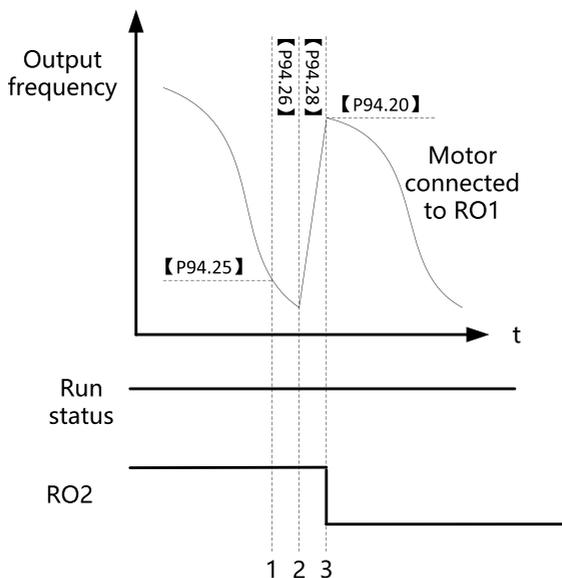


Рис. 5-9 Диаграмма времени снижения частоты двигателя

Во время работы ПЧ, если выходная частота равна или ниже P94.25 (Рабочая частота для уменьшения двигателя), обратная связь ПИД1 меньше, чем разница между эталоном ПИД1 и P94.24 (Допуск по давлению для уменьшения двигателя), и это условие длится период времени дольше, чем P94.26 (Задержка уменьшения двигателя), срабатывает функция уменьшения двигателя.

Если P94.27 (Действие двигателя с переменной частотой для уменьшения двигателя) установлено на 1, ПЧ не только отключает реле, но и увеличивает выходную частоту до P94.20 (Рабочая частота для добавления двигателя) в течение времени, указанного в P94.28 (Время АСС для уменьшения двигателя).

Когда АСС завершен или P94.27 установлен в 0, ПЧ отключает реле, соответствующее двигателю с высокой частотой

5.5.19.1 Автоматический опрос

Функция автоматического опроса может достичь двух целей: во-первых, сохранить время работы каждого насоса / вентилятора одинаковым, чтобы сбалансировать потери; во-вторых, предотвратить слишком длительную остановку любого насоса / вентилятора, что может привести к блокировке.

Когда начальное время работы двигателя превышает P94.34 (цикл опроса двигателя с переменной частотой), а текущая частота превышает P94.35 (порог рабочей частоты опроса), ПЧ запускает автоматический опрос путем сначала добавления двигателя, а затем уменьшения двигателя. Затем двигатель второго запуска становится двигателем первого запуска, и время опроса вычисляется снова. При нормальном использовании время опроса также пересчитывается для уменьшения мощности двигателя.

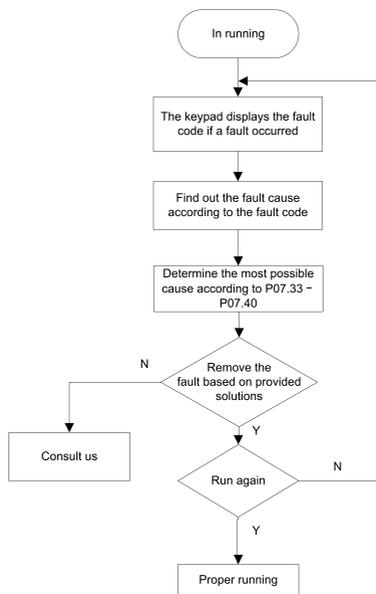
5.5.19.2 Автоматический спящий режим

Код функции P94.01 определяет метод ожидания. Когда условие, указанное в P94.02 или P94.03, и условие длится время, указанное в P94.04, значение ПИД увеличивается на P94.05 (значение повышения ПИД для режима ожидания) с продолжительностью, указанной в P94.06 (время повышения ПИД), и ПЧ переходит в состояние ожидания. Когда P94.08 (условие пробуждения) выполняется, и это условие длится время, указанное в P94.09 (Время пробуждения), ПЧ автоматически выходит из спящего режима и напрямую работает на частоте, указанной в P94.07, а частота регулируется ПИД позже.



5.5.20 Устранение неисправностей

Ниже приведена информация об устранении неисправностей.



Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P07.27	Тип текущий неисправности	0: Нет ошибки	0
P07.28	Тип последней неисправности	1: IGBT – защита фазы U (OU1)	
P07.29	Тип 2 неисправности	2: IGBT – защита фазы V (OU2)	
P07.30	Тип 3 неисправности	3: IGBT – защита фазы W (OU3)	
P07.31	Тип 4 неисправности	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1)	
		5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)	
		6: Перегрузка по току на постоянной скорости (OC3)	
		7: Перенапряжение во время разгона (OV1)	
		8: Перенапряжение во время торможения (OV2)	
		9: Перенапряжение на постоянной скорости (OV3)	
		10: Пониженное напряжение DC-шины (UV)	
		11: Перегрузка двигателя (OL1)	
		12: Перегрузка ПЧ (OL2)	
		13: Потеря фазы на входе (SPI)	
		14: Потеря фазы на выходе (SPO)	
		15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1)	
		16: Перегрев модуля IGBT (OH2)	
		17: Внешняя неисправность (EF)	
		18: Ошибка связи RS485 (CE)	
		19: Ошибка обнаружения тока (ITE)	
		20: Ошибка автоматической настройки двигателя (TE)	
		21: Ошибка работы EEPROM (EEP)	
		22: Неисправность ПИД (ПИДЕ)	
		23: Неисправность тормозного устройства (bCE)	
		24: Время выполнения достигнуто (END)	
		25: Электронная перегрузка (OL3)	
		26: Ошибка связи с панелью управления (PCE)	
P07.32	Тип 5 неисправности		



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P07.32	Тип 5 неисправности	27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка 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: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Ошибка неправильной регулировки (STo) 36: Неисправность при недогрузке (LL) 37–54: Резерв 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Резерв 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Неисправность двигателя при перегреве (OT) 60: Не удается идентифицировать плату в слоте 1 (F1-Er) 61: Не удается идентифицировать плату в слоте 2 (F2-Er) 62: Резерв 63: Время ожидания связи платы в слоте 1 (C1-Er) 64: Время ожидания связи платы в слоте 2 (C2-Er) 65: Резерв 66: Ошибка связи EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err)	
P07.33	Рабочая частота при текущей неисправности	0.00Гц–P00.03	0.00Гц
P07.34	Опорная частота ramпы при текущей неисправности	0.00F4–P00.03	0.00Гц
P07.35	Выходное напряжение при текущей неисправности	0-1200V	0V
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности	0.0-6300.0A	0.0A
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей неисправности	0.0-2000.0B	0.0B
P07.38	Максимальная температура при текущей неисправности	-20.0-120.0°C	0.0°C
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000-0xFFFF	0
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000-0xFFFF	0
P07.41	Рабочая частота при последней неисправности	0.00F4–P00.03	0.00Гц
P07.42	Опорная частота ramпы при последней неисправности	0.00F4–P00.03	0.00Гц
P07.43	Выходное напряжение при последней неисправности	0-1200B	0B
P07.44	Выходной ток при последней неисправности	0.0–6300.0A	0.0A



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P07.45	Напряжение DC-шины при последней неисправности	0.0–2000.0В	0.0В
P07.46	Максимальная температура при последней неисправности	-20.0-120.0°C	0.0°C
P07.47	Состояние входных клемм при последней неисправности	0X0000-0XFFFF	0
P07.48	Состояние выходных клемм при последней неисправности	0X0000-0XFFFF	0
P07.49	Рабочая частота при 2-й неисправности	0.00F4-P00.03	0.00Гц
P07.50	Опорная частота ramпы при 2-й неисправности	0.00F4-P00.03	0.00Гц
P07.51	Выходное напряжение при 2-й неисправности	0-1200В	В
P07.52	Выходной ток при 2-й неисправности	0.0-6300.0А	0.0А
P07.53	Напряжение DC-шины при 2-й неисправности	0.0-2000.0В	0.0В
P07.54	Максимальная температура при 2-й неисправности	-20.0-120.0°C	0.0°C
P07.55	Состояние входных клемм при 2-й неисправности	0x0000-0xFFFF	0
P07.56	Состояние выходных клемм при 2-й неисправности	0x0000-0xFFFF	0

6 ОПИСАНИЕ КОДОВ ФУНКЦИЙ

6.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе перечислены все коды функций и соответствующее описание каждого кода функции.

6.2 СПИСОК КОДОВ ФУНКЦИИ

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

Номера функциональных групп соответствуют меню уровня 1, коды функций соответствуют меню уровня 2, а параметры функций соответствуют меню уровня 3

1. Содержание таблицы кодов функций выглядит следующим образом:

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

Столбец 2 «Имя»: Полное имя параметра функции

Колонка 3 «Описание»: Подробное описание параметра функции

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

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

«○» указывает, что значение параметра может быть изменено, когда ПЧ находится в остановленном или работающем состоянии.

«◎» указывает, что значение параметра не может быть изменено, когда ПЧ находится в рабочем состоянии.

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



(ПЧ автоматически проверяет и ограничивает изменение параметров, что помогает предотвратить не-правильные изменения.)

2. Параметры принимают десятичную систему счисления (DEC). Если принята шестнадцатеричная система, все биты взаимно независимы от данных во время редактирования параметров, а Диапазон настройк в некоторых битах может быть шестнадцатеричным (0-F).
3. «По умолчанию» указывает на заводскую настройку параметра функции. Если значение параметра обнаружено или записано, его значение не может быть восстановлено до заводских настроек.
4. Для лучшей защиты параметров в ПЧ предусмотрена функция защиты паролем. После установки пароля (то есть для P07.00 установлено ненулевое значение) при нажатии кнопки ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC) для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0.0». Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс. Для заводских параметров вам необходимо ввести правильный заводской пароль для входа в интерфейс. (Вам не рекомендуется изменять заводские параметры. Неправильная настройка параметров может привести к сбоям в работе или даже повреждению ПЧ.) Если защита паролем не заблокирована, вы можете изменить пароль в любое время. Вы можете установить значение P07.00 равным 0, чтобы отменить пароль пользователя. Если для параметра P07.00 установлено ненулевое значение во время включения питания, изменение параметров предотвращается с помощью функции пароля пользователя. Когда вы изменяете параметры функции с помощью последовательной связи, функция защиты паролем пользователя также применима и соответствует тому же правилу.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P00 Базовые функции				
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим 0 SVC (применимо к AM, SM) 1: Режим 1 SVC (применимо к AM) 2: Режим управления вектором пространственного напряжения AM: Асинхронный двигатель; SM: Синхронный двигатель; Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0 или 1) сначала включите ПЧ для автоматической настройки параметров двигателя.	2	⊙
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: Modbus 1: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: Программируемая плата расширения 5: Плата беспроводной связи Примечание: Опции 1, 2, 3, 4 и 5 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.03	Макс. выходная частота	Используется для установки Макс. выходная частота из ПЧ. Обратите внимание на код функции, поскольку он является основой настройки частоты и скорости разгона (ACC) и торможения (DEC). Диапазон настройки: Макс. (P00.04, 10.00)–630.00Гц	50.00Гц	⊙



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.04	Верхний предел частоты	Верхний предел рабочей частоты – это верхний предел выходной частоты ПЧ, который меньше или равен макс. выходной частоте. Когда установленная частота превышает верхний предел рабочей частоты, для запуска используется верхний предел рабочей частоты. Диапазон настройки: P00.05-P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	☉
P00.05	Нижний предел частоты	Нижний предел рабочей частоты – это нижний предел выходной частоты ПЧ, Когда установленная частота ниже нижнего предела рабочей частоты, для работы используется нижний предел рабочей частоты. Примечание: Макс. выходная частота > Верхний предел частоты > Нижний предел частоты Диапазон настройки: 0.00Гц-P00.04 (Верхний предел частоты)	0.00Гц	☉
P00.06	Выбор задания частоты А	0: Панель управления 1: A11 2: A12 3: A13 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД	0	○
P00.07	Выбор задания частоты В	8: Modbus 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Ethernet 11: Резерв 12: Резерв 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15–17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей)	15	○
P00.08	Задание частоты В	0: Макс. выходная частота 1: Частоты А	0	○
P00.09	Комбинация режимов задания	0: А 1: В 2: (А+В) 3: (А-В) 4: Макс.(А, В) 5: Мин.(А, В)	0	○
P00.10	Задание частоты с помощью панели управления	Когда для задания частоты А и В выбирают значение панели управления для настройки, значение кода функции является исходной настройкой одной из частотных данных ПЧ. Диапазон настройки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	○

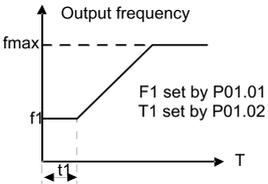
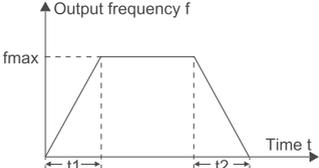
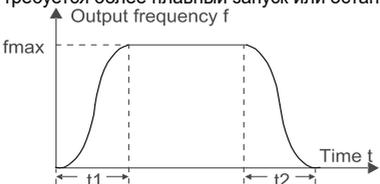


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																								
P00.11	Время разгона АСС 1	Время АСС означает время, необходимое для ускорения ПЧ от 0Гц до максимальной выходной частоты (P00.03).	В зависимости от модели	<input type="radio"/>																								
P00.12	Время торможения DEC 1	Время DEC означает время, необходимое для снижения скорости ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0Гц. ПЧ имеет четыре группы времени АСС / DEC, которые могут быть выбраны с помощью P05. Заводское время АСС/DEC по умолчанию для ПЧ – это первая группа. P00.11 и P00.12 Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>																								
P00.13	Направление вращения	0: Запуск в направлении по умолчанию 1: Запуск в обратном направлении (реверс) 2: Реверс запрещен	0	<input type="radio"/>																								
P00.14	Настройка несущей частоты (ШИМ)	<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>↑ High</td> <td>↑ Low</td> <td>↑ Low</td> </tr> <tr> <td>10kHz</td> <td>↕</td> <td>↕</td> <td>↕</td> </tr> <tr> <td>15kHz</td> <td>↓ Low</td> <td>↓ High</td> <td>↓ High</td> </tr> </tbody> </table> <p>Взаимосвязь между моделями и частотой ШИМ выглядит следующим образом:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Модель ПЧ</th> <th colspan="2">Значение по умолчанию частоты ШИМ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">380 В</td> <td>1.5–15кВт</td> <td>4 кГц</td> </tr> <tr> <td>>15кВт</td> <td>2 кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущество высокой частоты ШИМ: идеальная форма волны тока, небольшая гармоническая волна тока и шум двигателя. Недостаток высокой частоты ШИМ: увеличение потерь при переключении, повышение температуры ПЧ и влияние на выходную мощность. Частотно-регулируемый преобразователь должен снижаться на высокой частоты ШИМ. В то же время утечка и электромагнитные помехи будут увеличиваться. Напротив, чрезвычайно низкая частоты ШИМ может вызвать нестабильную работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к колебаниям. Частоты ШИМ была правильно настроена на заводе-изготовителе перед поставкой ПЧ. В общем, вам не нужно его изменять. Когда используемая частота превышает частоту ШИМ по умолчанию, ПЧ необходимо снижать на 10% при каждом увеличении частоты ШИМ на 1 кГц. Диапазон настройки: 1.2-15.0кГц</p>	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level	1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10kHz	↕	↕	↕	15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High	Модель ПЧ	Значение по умолчанию частоты ШИМ		380 В	1.5–15кВт	4 кГц	>15кВт	2 кГц	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level																									
1kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low																									
10kHz	↕	↕	↕																									
15kHz	↓ Low	↓ High	↓ High																									
Модель ПЧ	Значение по умолчанию частоты ШИМ																											
380 В	1.5–15кВт	4 кГц																										
	>15кВт	2 кГц																										

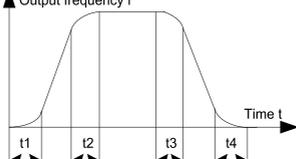
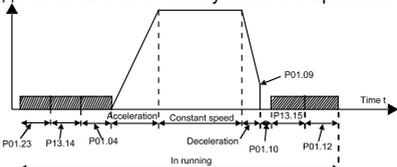


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	<p>0: Нет операции</p> <p>1: Автоматическая настройка с вращением</p> <p>1. Комплексная автоматическая настройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автонастройку вращения, когда требуется высокая точность управления.</p> <p>2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка); статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки.</p> <p>3: Статическая автонастройка 2 (частичная 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: Автоматическая настройка с вращением 2, которая аналогична автонастройке 1, но действительна только для АМ</p> <p>5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для АМ</p>	0	◎
P00.16	Выбор функции АВР	<p>0: Отключено</p> <p>1: Действительно в течение всей процедуры</p> <p>Функция автоматической регулировки ПЧ может устранить влияние на выходное напряжение ПЧ из-за колебаний напряжения на шине.</p>	1	○
P00.17	Резерв			
P00.18	Восстановление параметров	<p>0: Нет операции</p> <p>1. Восстановите значения по умолчанию</p> <p>2: Очистка записей о неисправностях</p> <p>3-6: Резерв</p> <p>Примечание: После выполнения выбранной операции код функции автоматически восстанавливается до 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.</p>	0	◎
Группа P01– Управление «Пуск/Стоп»				
P01.00	Режим пуска	<p>0: Прямой запуск</p> <p>1: Запуск после торможения постоянным током</p> <p>2: Перезапуск отслеживания скорости 1 (не поддерживается в SVC 0 для АМ)</p> <p>Примечание: В SVC 0 отслеживание скорости не может быть выбрано, что указывает на то, что P01.00 может быть 0 или 1.</p>	0	◎
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	<p>Код функции указывает стартовую частоту во время запуска ПЧ. Подробную информацию см. в разделе P01.02 (Время удержания стартовой частоты). Диапазон настройки: 0.00-50.00Гц</p>	0.50Гц	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.02	Время удержания стартовой частоты	 <p>Установка правильной частоты пуска может увеличить крутящий момент во время пуска с ЧПУ. Во время удержания начальной частоты выходная частота ПЧ является начальной частотой. А затем ПЧ переключается с начальной частоты на заданную частоту. Если установленная частота ниже начальной частоты, ПЧ прекращает работу и переходит в режим ожидания. Начальная частота не ограничена нижней предельной частотой. Диапазон настройки: 0.0-50.0 с</p>	0.0 с	⊙
P01.03	Ток торможения перед пуском	ПЧ выполняет торможение постоянным током с помощью тормозного тока перед запуском и ускоряется после времени торможения постоянным током. Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током недопустимо. Более сильный тормозной ток указывает на большую тормозную мощность. Тормозной ток постоянного тока перед запуском составляет процент от номинального тока ПЧ.P01.03 Диапазон настройки: 0.0–100.0% P01.04 Диапазон настройки: 0.00–50.00 с	0.0%	⊙
P01.04	Время торможения перед пуском	Используется для указания режима изменения частоты во время запуска и работы. 0: Линейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.	0.00 с	⊙
P01.05	Режим разгона/торможения ACC/DEC	<p>Используется для указания режима изменения частоты во время запуска и работы. 0: Линейный тип. Выходная частота увеличивается или уменьшается линейно.</p>  <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, установите P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28 соответственно.</p>	0	⊙

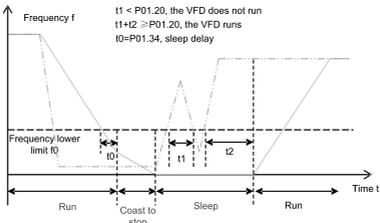
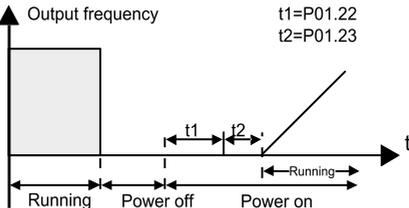


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.06	Время стартового отрезка S кривой ACC	Кривизна S-образной кривой определяется диапазоном ACC и временем ACC/DEC. ▲ Output frequency f	0.1 с	☉
P01.07	Время окончания отрезка S кривой ACC	 t1=P01.06 t2=P01.07 t3=P01.27 t4=P01.28 Диапазон настройки: 0.0–50.0 с	0.1 с	☉
P01.08	Режим останова	0: Останов с замедлением. После того, как команда останова вступает в силу, ПЧ понижает выходную частоту в зависимости от режима DEC и определенного времени DEC; после того, как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается. 1: Останов с выбегом. После того, как команда останова вступает в силу, ПЧ немедленно прекращает выход; и нагрузка останавливается в соответствии с механической инерцией.	0	○
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	Начальная частота торможения постоянным током для остановки: Во время замедления до остановки ПЧ запускает торможение постоянным током для остановки, когда рабочая частота достигает начальной частоты, определенной P01.09.	0.00Гц	○
P01.10	Время размагничивания	Время ожидания перед торможением постоянным током: ПЧ блокирует выход перед началом торможения постоянным током. По истечении этого времени ожидания запускается торможение постоянным током, чтобы предотвратить перегрузку по току, вызванную торможением постоянным током на высокой скорости.	0.00 с	○
P01.11		Тормозной ток постоянного тока для остановки: указывает приложенную энергию торможения постоянным током. Более сильный ток указывает на больший эффект торможения постоянным током. Время торможения постоянным током для остановки: указывает время удержания торможения постоянным током. Если время равно 0, торможение постоянным током недопустимо, и ПЧ замедляется до остановки в течение указанного времени.	0.0%	○
P01.12		 P01.09 Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) P01.10 Диапазон настройки: 0.00–30.00 с P01.11 Диапазон настройки: 0.0–100.0% P01.12 Диапазон настройки: 0.0–50.00 с	0.00 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.13	Время работы в мертвой зоне ВПЕРЕД/НАЗАД (FWD/REV)	<p>Этот код функции указывает время перехода, указанное в P01.14, при переключении вращения ВПЕРЕД/НАЗАД (FWD/REV). Смотрите следующий рисунок:</p> <p>Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с</p>	0.0 с	○
P01.14	Режим переключения работы ВПЕРЕД/НАЗАД (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой частоты 2: Переключение после прохождения скорости останова и задержки	1	◎
P01.15	Скорость останова	0.00-100.00Гц	0.50Гц	◎
P01.16	Режим определения скорости останова	0: Определение по заданной скорости (уникально в режиме управления вектором пространственного напряжения) 1: Определение по скорости обратной связи	0	◎
P01.17	Время определения скорости останова	0.00-100.00 с	0.50 с	◎
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту до выключения питания и повторного включения. 1: Управление от клемм I/O. ПЧ будет включен автоматически, после инициализации, если подана команда на включение. Примечание: Эта функция должна выбираться с предостережением.	0	○
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	Определяет состояние работы ПЧ, когда установленная частота ниже, чем нижняя предельная. 0: Запуск на нижнем пределе частоты 1: Останов 2: Сон ПЧ останавливается, когда установленная частота ниже, чем нижняя предельная. Если установленная частота снова превышает нижний предел и она сохраняется в течение времени, установленного в P01.20, ПЧ автоматически возобновляет рабочее состояние.	0	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	<p>Используется для установки времени задержки выхода из спящего режима. Когда рабочая частота ПЧ ниже нижнего предела, ПЧ переходит в режим ожидания. Когда установленная частота снова превышает нижний предел и длится в течение времени, установленного P01.20, ПЧ запускается автоматически.</p> <p>Set frequency curve:  Running frequency curve: </p>  <p> $t1 < P01.20$, the VFD does not run $t1+t2 \geq P01.20$, the VFD runs $t0=P01.34$, sleep delay </p> <p>Диапазон настройки: 0.0-3600.0 с (Действителен только тогда, когда P01.19=2)</p>	0.0 с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	<p>Указывает, запускается ли ПЧ автоматически после повторного включения.</p> <p>0: Отключено 1: Включено. Если условие перезапуска выполнено, ПЧ запустится автоматически после ожидания времени, определенного в P01.22.</p>	0	○
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	<p>Код функции указывает время ожидания перед автоматическим запуском ПЧ, который повторно включен.</p>  <p> $t1=P01.22$ $t2=P01.23$ </p> <p>Диапазон настройки: 0.0-3600.0 с (Действителен только тогда, когда P01.21=1)</p>	1.0 с	○
P01.23	Время задержки пуска	<p>Функция определяет время задержки перед запуском ПЧ установленное в P01.23</p> <p>Диапазон настройки: 0.0-600.0 с</p>	0.0 с	○
P01.24	Время задержки останова	0.0-600.0 с	0.0 с	○
P01.25	Выбор выхода ОГЧ в открытом контуре	<p>0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове</p>	0	○
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0-60.0 с	2.0 с	○
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривой	0.0-50.0 с	0.1 с	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.28	Время окончания участка замедления S-кривой	0.0-50.0 с	0.1 с	☉
P01.29	Ток короткого замыкания	Когда ПЧ запускается в режиме прямого запуска (P01.00=0), установите P01.30 на ненулевое значение, чтобы ввести торможение при коротком замыкании.	0.0%	○
P01.30	Время удержания тормоза при коротком замыкании при пуске	Во время остановки, если рабочая частота ПЧ ниже, чем начальная частота P01.09 тормоза для остановки, установите P01.31 на ненулевое значение, чтобы ввести торможение при коротком замыкании для остановки, а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, установленного P01.12. (см. описания для P01.09–P01.12.)) P01.29	0.00 с	○
P01.31	Время удержания при коротком замыкании при останове	Диапазон настройки: 0.0–150.0% (ПЧ) P01.30 Диапазон настройки: 0.0–50.00 с P01.31 Диапазон настройки: 0.0–50.00 с	0.00 с	○
P01.32	Предустановленное время при толчке	0–10.000 с	0.300 с	○
P01.33	Начальная частота торможения при толчке до остановки	0–P00.03	0.00Гц	○
P01.34	Время задержки при переходе в спящий режим	0–3600.0 с	0.0 с	○
P01.35	Способ отслеживания скорости	Способ отслеживания скорости 0: От частоты остановки 1: От низкой частоты 2: От макс. частота (P00.03)	0	○
P01.36	Быстрый/медленный выбор для отслеживания скорости	1–100	15	○
P01.37	Ток отслеживания скорости	30%–200% (двигатель)	100%	○
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: Режим подачи тока в векторном управлении 0: во время запуска подается 120% тока, который переключается на заданное значение на основе P01.35 1: Ток задается на основе P01.35 Десятики: выбор режима ШИМ модуляции 0: 2ф режим модуляции 1: На основе P08.40 Сотни: Направление поиска для отслеживания скорости 0: Разрешить как прямой, так и обратный поиск 1. Запретить обратный поиск	0x110	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P01.40	Коэффициент регулирования КР для отслеживания скорости	0–3000	1500	○
P01.41	Коэффициент регулирования КI для отслеживания скорости	0–3000	1500	○
Группа P02 – Параметры двигателя 1				
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0	◎
P02.01	Номинальная мощность AM 1	0.1–3000.0кВт	В зависимости от модели	◎
P02.02	Номинальная частота AM 1	0.01 Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P02.03	Номинальная скорость AM 1	1-60000об/мин	В зависимости от модели	◎
P02.04	Номинальное напряжение AM 1	0-1200В	В зависимости от модели	◎
P02.05	Номинальный ток AM 1	0.8-6000.0А	В зависимости от модели	◎
P02.06	Сопротивление статора AM 1	0.001-65.5350	В зависимости от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора AM 1	0.001-65.5350	В зависимости от модели	○
P02.08	Индуктивность AM 1	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность AM 1	0.1-6553.5 мГн	В зависимости от модели	○
P02.10	Ток холостого хода AM 1	0.1-6553.5А	В зависимости от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника AM 1	0.0-100.0%	80.0%	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника AM 1	0.0-100.0%	68.0%	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника AM 1	0.0-100.0%	57.0%	○
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника AM 1	0.0-100.0%	40.0%	○
P02.15	Номинальная мощность SM 1	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели	◎
P02.16	Номинальная частота SM 1	0.01 Гц-P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.17	Количество пар полюсов SM 1	1-128	2	⊙
P02.18	Номинальное напряжение SM 1	0-1200В	В зависимости от модели	⊙
P02.19	Номинальный ток SM 1	0.8-6000.0А	В зависимости от модели	⊙
P02.20	Сопротивление статора SM 1	0.001-65.5350	В зависимости от модели	○
P02.21	Индуктивность прямой оси SM 1	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.22	Индуктивность квадратурной оси SM 1	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P02.23	Противо-ЭДС SM 1	0-10000	300	○
P02.24	Резерв			
P02.25	Резерв			
P02.26	Защита двигателя от перегрузки 1	<p>0: Нет защиты</p> <p>1: Обычный двигатель (компенсация при работе с низкой скоростью). Потому что тепловой эффект обычных двигателей будет ослаблен, и соответствующая электрическая тепловая защита будет скорректирована надлежащим образом. Характеристика компенсации на низкой скорости означает уменьшение порога защиты от перегрузки электродвигателя, при работе на частоте меньше 30 Гц.</p> <p>2: Двигатели с частотным регулированием (без компенсации при работе на низкой скорости). Потому что тепловой эффект этих двигателей не влияет на скорость вращения, и нет необходимо настраивать значение защиты во время работы на низкой скорости.</p>	2	⊙
P02.27	Коэффициент защиты двигателя 1 от перегрузки	<p>Моторные перегрузки кратны $M = I_{out} / (I_n \times K)$ I_n – номинальный ток двигателя, I_{out} – выходной ток инвертора, K – коэффициент защиты двигателя от перегрузки.</p> <p>Чем меньше K, тем больше значение M и тем легче защита.</p> <p>$M = 116\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; $M = 200\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; $M > 400\%$: защита будет применена немедленно.</p> <p>Диапазон настройки: 20.0%-120.0%</p>	100.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P02.28	Калибровочный коэффициент мощности двигателя 1	Эта функция регулирует только отображаемое значение мощности двигателя 1 и не влияет на производительность управления ПЧ. Диапазон настройки: 0.00-3.00	1.00	○
P02.29	Отображение параметров двигателя 1	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, относящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P02.30	Системная инерция двигателя 1	0-30.000 кгм ²	0	○
P02.31- P02.32	Резерв	0-65535	0	○
Группа P03 – Векторное управление двигателем 1				
P03.00	Пропорциональное усиление 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: P03.00 и P03.01. Выше частоты переключения 2 (P03.05) параметры PI контура скорости следующие: P03.03 и P03.04. Параметры PI получают в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. Смотрите следующий рисунок:</p> <p style="text-align: center;">↑ PI parameter</p> <p style="text-align: center;">P03.00, P03.01 P03.03, P03.04</p> <p style="text-align: center;">P03.02 P03.05</p> <p style="text-align: center;">Output frequency f →</p>	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P03.02	Переключение частоты в нижней точке		5.00Гц	○
P03.03	Пропорциональное усиление контура скорости 2		20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P03.05	Переключение частоты в верхней точке	<p>Характеристики динамического отклика контура скорости векторного управления можно регулировать, устанавливая пропорциональный коэффициент и интегральное время регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение интегрального времени может ускорить динамический отклик контура скорости; однако, если пропорциональное усиление слишком велико или интегральное время слишком мало, могут возникнуть колебания системы и превышение; если пропорциональное усиление слишком мало, могут возникнуть стабильные колебания или смещение скорости.</p> <p>Параметры PI имеют тесную взаимосвязь с инерцией системы. Отрегулируйте параметры PI в зависимости от различных нагрузок для удовлетворения различных требований. 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–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	10.00Гц	○
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8(соответствует 0–28/10 мс)	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности регулирования скорости системы. Правильная настройка параметра позволяет контролировать ошибку установившегося режима скорости.	100%	<input type="radio"/>
P03.08	Коэффициент компенсации проскальзывания при торможении при векторном управлении	Диапазон настройки: 50–200%	100%	<input type="radio"/>
P03.09	Коэффициент пропорциональности токового контура P	Два функциональных кода влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, вам не нужно изменять два функциональных кода. Применимо к режиму SVC 0 (P00.00=0).	1000	<input type="radio"/>
P03.10	Интегральный коэффициент токового контура I	Значения двух кодов функций обновляются автоматически после завершения автоматической настройки параметров SM. Диапазон настройки: 0–65535	1000	<input type="radio"/>
P03.11	Источник задания крутящего момента	1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоскоростной режим 7: Modbus 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13–17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 2–6 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	0	<input type="radio"/>
P03.12	Задания крутящего момента с панели управления	-300.0%–300.0% (номинального тока двигателя)	20.0%	<input type="radio"/>
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000 с	0.010 с	<input type="radio"/>

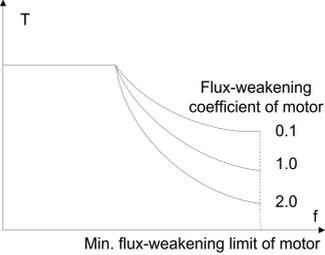


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.14	Источник задания верхнего предела выходной частоты (вращение вперед), при управлении крутящим моментом	1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Высокочастотный импульсный вход HDIA 6: Многоскоростной режим 7: Modbus 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13–17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 1–5 100% соответствует макс. частоте.	0	<input type="radio"/>
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.16) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Многоскоростной режим 6: Modbus 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: Резерв Примечание: При выборе 1–5 100% соответствует макс. частоте.	0	<input type="radio"/>
P03.16	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Используется для установки верхних пределов частоты. 100% соответствует макс. частота. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14=1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15=1. Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	<input type="radio"/>
P03.17	Предельное значение верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00Гц	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.18	Установка источника электродвижущего момента верхнего предела крутящего момента	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Modbus 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11–17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 1–4 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	0	<input type="radio"/>
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокочастотный импульсный вход HDIA 5: Modbus 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11–17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей) Примечание: При выборе 1–4 100% соответствует тройному номинальному току двигателя.	0	<input type="radio"/>
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	Используется для установки пределов крутящего момента. Диапазон настройки: 0.0–300.0% (номинального тока двигателя)	180.0%	<input type="radio"/>
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с панели управления		180.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.22	Коэффициент ослабления потока в области постоянной мощности	Используется, когда АМ находится в управлении, ослабляющем поток. 	0.3	<input type="radio"/>
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	Функциональные коды P03.22 и P03.23 действительны при постоянной мощности. Двигатель переходит в состояние ослабления потока, когда двигатель работает с частотой вращения выше номинальной. Измените кривизну ослабления потока, изменив коэффициент управления ослаблением потока. Чем больше коэффициент, тем круче кривая, чем меньше коэффициент, тем плавнее кривая. P03.22 Диапазон настройки: 0.1–2.0 P03.23 Диапазон настройки: 10%–100%	20%	<input type="radio"/>
P03.24	Максимальный предел напряжения	P03.24 устанавливает максимальное значение. Выходное напряжение ПЧ, которое представляет собой процент от номинального напряжения двигателя. Установите значение в соответствии с условиями на месте. Диапазон настройки: 0,0–120,0%	100.0%	<input type="radio"/>
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительное возбуждение двигателя выполняется при запуске ПЧ. Внутри двигателя создается магнитное поле для повышения крутящего момента в процессе запуска. Диапазон настройки: 0.000–10.000 с	0.300 с	<input type="radio"/>
P03.26	Включение контроля крутящего момента	0–8000	1000	<input type="radio"/>
P03.27	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0: Отображение фактического значения 1: Отображение заданного значения	0	<input type="radio"/>
P03.28	Настройка оптимизации управления	0.0–100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P03.29	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости	0.50–P03.31	1.00Гц	<input type="radio"/>
P03.30	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	0.0–100.0%	0.0%	<input type="radio"/>



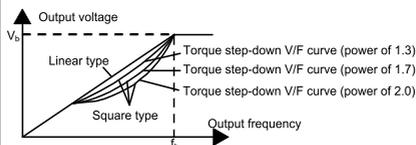
Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.31	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока	P03.29–400.00кГц	50.00Гц	<input type="radio"/>
P03.32	Порог высокочастотного переключения контура тока	0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
P03.33	Пропорциональное усиление контура скорости 1	0–8000	1200	<input type="radio"/>
P03.34	Интегральное время контура скорости 1	0–65535	0	<input checked="" type="radio"/>
P03.35	Переключение частоты в нижней точке	0–0x1111 Единицы: Выбор команды крутящего момента 0: Контрольный крутящий момент 1: Контрольный ток крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: указывает, включено ли интегральное разделение скоростного контура. 0: Отключен 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000	<input type="radio"/>
P03.36	Пропорциональное усиление контура скорости 2	0.00–10.00 с	0.00 с	<input type="radio"/>
P03.37	Интегральное время контура скорости 2	P03.37 Диапазон настройки: 0–65535 P03.38 Диапазон настройки: 0–65535 P03.39 Диапазон настройки: 0.0–100.0% (макс. частоты)	1000	<input type="radio"/>
P03.38	Переключение частоты верхней точке		1000	<input type="radio"/>
P03.39	Выходной фильтр контура скорости		100.0%	<input type="radio"/>
P03.40	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
P03.41	Коэффициент компенсации проскользывания при торможении при векторном управлении	Максимум. момент компенсации инерции ограничен, чтобы предотвратить слишком большой момент компенсации инерции. Диапазон настройки: 0.0–150.0% (номинального крутящего момента двигателя)	10.0%	<input type="radio"/>
P03.42	Коэффициент пропорциональности токового контура P	Время фильтрации момента компенсации инерции, используемого для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон настройки: 0–10	7	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P03.43	Интегральный коэффициент токового контура I	Из-за силы трения требуется установить определенный идентификационный момент, чтобы идентификация инерции выполнялась должным образом. 0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	10.0%	○
P03.44	Источник задания крутящего момента	0: Нет действия 1: Включено	0	◎
P03.45	Задания крутящего момента с панели управления	0–65535	0	●
P03.46	Время фильтрации крутящего момента	0–65535	0	●

Группа P04 – Управление U/F

P04.00	Настройка U/F кривой двигателя 1	<p>Эта группа функциональных кодов определяет кривую U/F двигателя 1 для удовлетворения потребностей различных нагрузок.</p> <p>0: Прямолинейная кривая U / F, применимая к нагрузкам с постоянным крутящим моментом</p> <p>1: Многоточечная U/F кривая</p> <p>2: Кривая U/F уменьшения крутящего момента (мощность 1,3)</p> <p>3: Кривая U/F уменьшения крутящего момента (мощность 1,7)</p> <p>4: Кривая U/F с понижением крутящего момента (мощность 2,0)</p> <p>Кривые 2-4 применимы для нагрузок с переменным крутящим моментом, таких как вентилятор, насос и аналогичное оборудование. Вы можете произвести регулировку в зависимости от характеристик нагрузки для достижения оптимального эффекта энергосбережения.</p> <p>5: Настраиваемый U / F (разделение U / F); в этом режиме U может быть отделен от F, а F можно регулировать с помощью канала настройки частоты, установленного P00.06, или канала настройки напряжения, установленного P04.27, для изменения характеристик кривой.</p> <p>Примечание: На следующем рисунке U_b – номинальное напряжение двигателя, а f_b – номинальная частота двигателя.</p>	0	◎
--------	----------------------------------	--	---	---





Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.01	Повышение крутящего момента двигателя 1	Чтобы компенсировать низкочастотные характеристики крутящего момента, вы можете выполнить некоторую компенсацию повышения выходного напряжения. P04.01 относительно макс. выходного напряжения U_b .	0.0%	<input type="radio"/>
P04.02	Отключение повышения крутящего момента двигателя 1	<p>P04.02 определяет процентное отношение частоты отключения ручного увеличения крутящего момента к номинальной частоте двигателя f_b. Увеличение крутящего момента может улучшить низкочастотные характеристики крутящего момента U / F. Вам нужно выбрать увеличение крутящего момента в зависимости от нагрузки. Например, большая нагрузка требует большего увеличения крутящего момента, однако, если увеличение крутящего момента слишком велико, двигатель будет работать при чрезмерном возбуждении, что может привести к увеличению выходного тока и перегреву двигателя, тем самым снижая эффективность.</p> <p>Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0%, ПЧ использует автоматическое увеличение крутящего момента.</p> <p>Порог отключения увеличения крутящего момента: Ниже этого частотного порога допустимо увеличение крутящего момента; превышение этого порога приведет к аннулированию увеличения крутящего момента.</p> <p>P04.01 Диапазон настройки: 0.0%: Автоматически; 0.1%–10.0%</p> <p>P04.02 Диапазон настройки: 0.0%–50.0%</p>	20.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.03	Частота U/F точка 1 двигатель 1	<p>Когда P04.00=1 (кривая U/F с несколькими точками), вы можете задать кривую U/F через P04.03–P04.08.</p> <p>Кривая U/F обычно устанавливается в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя.</p> <p>Примечание: $V1 < V2 < V3$, $f1 < f2 < f3$. Слишком высокое напряжение для низкой частоты приведет к перегреву или повреждению двигателя, а также к остановке ПЧ от перегрузки по току или защите от перегрузки по току.</p>	0.00Гц	<input type="radio"/>
P04.04	Напряжение U/F точка 1 двигатель 1		00.0%	<input type="radio"/>
P04.05	Частота U/F точка 2 двигатель 1		0.00Гц	<input type="radio"/>
P04.06	Напряжение U/F точка 2 двигатель 1		0.0%	<input type="radio"/>
P04.07	Частота U/F точка 3 двигатель 1		0.00Гц	<input type="radio"/>
P04.08	Напряжение U/F точка 3 двигатель 1	<p> P04.03 Диапазон настройки: 0.00Гц–P04.05 P04.04 Диапазон настройки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 1) P04.05 Диапазон настройки: P04.03–P04.07 P04.06 Диапазон настройки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 1) P04.07 Диапазон настройки: P04.05–P02.02 (Номинальная частота AM 1) или P04.05–P02.16 (Номинальная частота SM 1) P04.08 Диапазон настройки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 1) </p>	00.0%	<input type="radio"/>
P04.09	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 1	<p>Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме вектора пространственного напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом:</p> $\Delta f = f_b - n \cdot p / 60$ <p>Из которых f_b – номинальная частота двигателя, соответствующая функциональному коду P02.02. n – номинальная скорость вращения двигателя, соответствующая функциональному коду P02.03. p – количество пар полюсов двигателя. 100,0% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1.</p> <p>Диапазон настройки: 0.0–200.0%</p>	0.0%	<input type="radio"/>

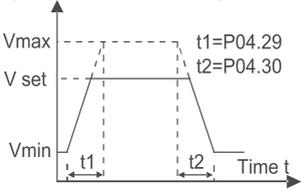


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.10	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 1	В режиме управления вектором пространственного напряжения двигатель, особенно двигатель большой мощности, может испытывать колебания тока на определенных 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		10	○
P04.12	Порог контроля вибраций двигателя 1	P04.10 Диапазон настройки: 0–100 P04.11 Диапазон настройки: 0–100 P04.12 Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходящая частота)	30.00Гц	○
P04.13	Настройка кривой U/F двигателя 2	Эта группа функциональных кодов определяет кривую U/F двигателя 2 для удовлетворения потребностей различных нагрузок. 0: Прямолинейная U/F кривая 1: Многоточечная U/F кривая 2: Кривая U/F уменьшения крутящего момента (мощность 1,3) 3: Кривая U/F уменьшения крутящего момента (мощность 1,7) 4: Кривая U/F с понижением крутящего момента (мощность 2,0) 5: Индивидуальная кривая U / F (разделение U / F) Примечание: Обратитесь к описанию для P04.00.	0	⊙
P04.14	Повышение крутящего момента двигателя 2	Примечание: Обратитесь к описаниям для P04.01 и P04.02.	0.0%	○
P04.15	Отключение повышения крутящего момента двигателя 2	P04.14 Диапазон настройки: 0.0%: Автоматически; 0.1%–10.0% P04.15 Диапазон настройки: 0.0%–50.0	20.0%	○
P04.16	Частота U/F точка 1 двигатель 2	Примечание: Обратитесь к описаниям для P04.03 и P04.08.	0.00Гц	○
P04.17	Напряжение U/F точка 1 двигатель 2	P04.16 Диапазон настройки: 0.00Гц–P04.18 P04.17 Диапазон настройки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 2)	00.0%	○
P04.18	Частота U/F точка 2 двигатель 1	P04.18 Диапазон настройки: P04.16–P04.20	0.00Гц	○
P04.19	Напряжение U/F точка 2 двигатель 1	P04.19 Диапазон настройки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 2)	00.0%	○
P04.20	Частота U/F точка 3 двигатель 2	P04.20 Диапазон настройки: P04.18–P12.02 (Номинальная частота AM 2) или P04.18–P12.16 (Номинальная частота SM 2)	0.00Гц	○
P04.21	Напряжение U/F точка 3 двигатель 1	P04.21 Диапазон настройки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 2)	00.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.22	Усиление компенсации скольжения U/F двигателя 2	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме вектора пространственного напряжения, и, таким образом, для повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta f = f_b - n \cdot r / 60$ Из которых f_b – номинальная частота двигателя 2, соответствующая функциональному коду P12.02. n – номинальная скорость вращения двигателя 2, соответствующая функциональному коду P12.03. r – количество пар полюсов двигателя. 100,0% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 2. Диапазон настройки: 0.0–200.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P04.23	Коэффициент контроля низкочастотных вибраций двигателя 2	В режиме управления вектором пространственного напряжения двигатель, 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 устранить такое явление. P04.23 Диапазон настройки: 0–100 P04.24 Диапазон настройки: 0–100 P04.25 Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	10	<input type="radio"/>
P04.24	Коэффициент контроля высокочастотных вибраций двигателя 2		10	<input type="radio"/>
P04.25	Порог контроля вибраций двигателя 2		30.00Гц	<input type="radio"/>
P04.26	Энергосберегающий режим	0: Отключено 1: Автоматический энергосберегающий запуск В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения экономии энергии.	0	<input type="radio"/>
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления (Выходное напряжение определяется P04.28.) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Многоступенчатая скорость (Настройка определяется группой P10.) 6: ПИД 7: Modbus 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13–17: Резерв 18: Панель управления (для маломощных моделей)	0	<input type="radio"/>
P04.28	Задание значения напряжения с панели управления	Код функции – это цифровая настройка напряжения, когда в качестве канала настройки напряжения выбрана «Панель управления». Диапазон настройки: 0.0%–100.0%	100.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения означает время, необходимое для ускорения ПЧ с мин. выходного напряжения на максимальную выходную частоту.	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	Макс. выходное напряжение	Используется для установки верхнего и нижнего пределов выходного напряжения.	100.0%	◎
P04.32	Мин. выходное напряжение	 <p>P04.31 Диапазон настройки: P04.32–100.0% (номинального напряжения двигателя) P04.32 Диапазон настройки: 0.0%–P04.31</p>	0.0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00	○
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда режим управления SM U/F имеет значение Включено, код функции используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, указанной в P04.36. Диапазон настройки: -100.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	20.0%	○
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	Когда режим управления SM U/F имеет значение Включено, код функции используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота превышает частоту, указанную в P04.36. Диапазон настройки: -100.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	10.0%	○
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда режим управления SM U/F имеет значение Включено, код функции используется для установки порогового значения частоты для переключения между входным током 1 и входным током 2. Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	○
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока при управлении U/F синхронного двигателя	Когда режим управления SM U/F имеет значение Включено, код функции используется для установки пропорционального коэффициента управления реактивным током с замкнутым контуром. Диапазон настройки: 0–3000	50	○
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда режим управления SM U/F имеет значение Включено, код функции используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром реактивного тока. Диапазон настройки: 0–3000	30	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя	Когда режим управления SM U/F имеет значение Включено, код функции используется для установки выходного предела управления замкнутым контуром реактивного тока. Большее значение указывает на более высокое реактивное напряжение компенсации замкнутого контура и более высокую выходную мощность двигателя. В общем случае вам не нужно изменять код функции. Диапазон настройки: 0–16000	8000	○
P04.40	Включить / отключить режим I/F для AM 1	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.41	Настройка тока в режиме I/F для AM 1	Когда управление IF принимается для AM 1, код функции используется для установки выходного тока. Значение представляет собой процент по отношению к номинальному току двигателя. Диапазон настройки: 0.0-200.0%	120.0%	○
P04.42	Коэффициент пропорционального усиления в режиме I/F для AM 1	Когда управление IF принимается для AM 1, код функции используется для установки пропорционального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0-5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме I/F для AM 1	Когда управление IF принимается для AM 1, код функции используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0-5000	150	○
P04.44	Начальная точка частоты для отключения режима I/F для AM 1	0.00-P04.50	10.00Гц	○
P04.45	Включить / отключить режим I/F для AM 2	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P04.46	Настройка тока в режиме I/F для AM 2	Когда управление IF принимается для AM 2, код функции используется для установки выходного тока. Значение представляет собой процент по отношению к номинальному току двигателя. Диапазон настройки: 0.0–200.0%	120.0%	○
P04.47	Коэффициент пропорционального усиления в режиме I/F для AM 2	Когда управление IF принимается для AM 2, код функции используется для установки пропорционального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0-5000	350	○
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме I/F для AM 2	Когда управление IF принимается для AM 2, код функции используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока. Диапазон настройки: 0-5000	150	○
P04.49	Начальная точка частоты для отключения режима I/F для AM 2	0.00-P04.51	10.00Гц	○

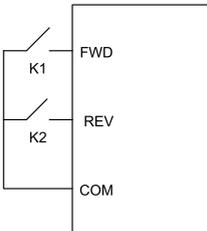
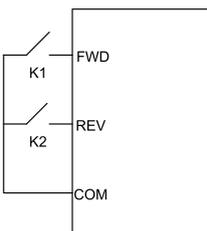


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для AM 2	P04.44-P00.03	25.00Гц	○
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для AM 2	P04.49-P00.03	25.00Гц	○
P04.52	Выбор режима энергосбережения U/F	0: Максимальная эффективность 1: Оптимальный коэффициент мощности 2: MTPA	0	○
P04.53	Коэффициент усиления при энергосбережении	0.0%-400.0%	100.0	○
P04.54- P04.59	Резерв			
Группа P05 – Входные клеммы				
P05.00	Тип входа HDI	0x00–0x11 Единицы: Тип входа HDIA 0: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 1: Цифровой вход HDIA	0	◎
P05.01	Функция S1	0: Нет функции	1	◎
P05.02	Функция S2	1: Пуск «Вперед»	4	◎
P05.03	Функция S3	2: Пуск «Назад» 3: Трехпроводное управление	7	◎
P05.04	Функция S4. Примечание: Вы не можете выбрать как выход S4, так и выход Y1 одновременно.	4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад» 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность»	0	◎
P05.05	Функции HDIA	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN)	0	◎
P05.06	Резерв	12: Очистить настройку увеличения/уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A 15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой B 16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Многоступенчатая скорость – пауза 21: Выбор времени разгона/торможения (ACC/DEC) 1 22: Выбор времени разгона/торможения (ACC/DEC) 2 23: Сброс/останов ПЛК 24: ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом	0	◎

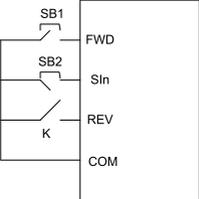
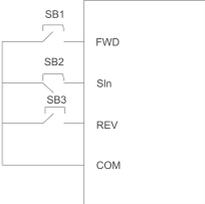


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.06	Резерв	30: Отключение ACC/DEC 31: Счетчик запуска 32: Резерв 33: Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты 34: DC торможение 35: Переключение между двигателем 1 и двигателем 2 36: Переход на управление от панели управления 37: Переход на управление от клемм 38: Переход на управление по протоколу связи 39: Команда на предварительное намагничивание 40: Очистка количества потребляемой мощности 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления 43–72: Резерв 73: Пуск ПИД2 74: Стоп ПИД2 75: Пауза интегрирования ПИД2 76: Пауза в управлении ПИД2 77: Переключение полярности ПИД2 78: Отключение HVAC (только в остановленном состоянии) 79: Триггер сигнала «Пожар» 80: Пауза управления ПИД1 81: Пауза интегрирования ПИД1 82: Переключение полярности ПИД1 83: Триггер спящего режима 84: Триггер режима пробуждения 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 входном бассейне 90: Ручной плавный пуск (Резерв) 91–95: 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	0	©
P05.07	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																														
P05.08	Полярность входных клемм	Используется для установки полярности входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. 0x000–0x3F	0x000	○																														
P05.09	Время фильтрации цифрового входного сигнала	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	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	0x00	◎																														
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	Используется для установки режима управления клеммами. 0: Двухпроводное управление 1, включение соответствует направлению. Этот режим широко используется. Определенная команда клемм FWD/REV определяет направление вращения двигателя.  <table border="1" data-bbox="593 734 778 965"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Running command</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> 1: Двухпроводное управление 2, включение отделено от направления. В этом режиме FWD является разрешающей клеммой. Направление зависит от определенного состояния оборотов.  <table border="1" data-bbox="593 1077 778 1308"> <thead> <tr> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Running command</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table> 2: Трехпроводное управление 1. Этот режим определяет Sin как разрешающую клемму, а команда запуска генерируется FWD, в то время как направление контролируется REV. Во время работы клемма Sin замкнута, и клемма FWD генерирует сигнал нарастающего фронта, затем ПЧ начинает работать в направлении, заданном состоянием клеммы REV; ПЧ необходимо остановить, отсоединив клемму Sin.	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	0	◎
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																																



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																	
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Управление направлением во время работы осуществляется следующим образом:</p> <table border="1" data-bbox="367 469 804 767"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>REV</th> <th>Предыдущее направление движения</th> <th>Текущее направление движения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF →</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON →</td> <td>Назад</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON →</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Останов с замедлением</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin: Трехпроводное управление; FWD: Движение вперед; REV: Движение назад 3: Трехпроводное управление 2. Этот режим определяет Sin как разрешающий терминал, а команда запуска генерируется FWD или REV, но направление управляется как FWD, так и REV. Во время работы клемма Sin должна быть закрыта, а клемма FWD или REV генерирует сигнал нарастающего фронта для управления ходом и направлением ПЧ; ПЧ необходимо остановить, отсоединив клемму Sin.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <table border="1" data-bbox="367 1222 808 1485"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направление вращения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>OFF →</td> <td>ON</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Вперед</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td>ON →</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Назад</td> </tr> <tr> <td>ON →</td> <td></td> <td></td> <td>Останов с замедлением</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения	ON	OFF →	Вперед	Назад	ON	Назад	Вперед	ON	ON →	Назад	Вперед	OFF	Вперед	Назад	ON →	ON	Останов с замедлением		OFF	Sin	FWD	REV	Направление вращения	ON	OFF →	ON	Вперед	ON	OFF	Вперед	ON	ON	ON →	Назад	OFF	OFF	Назад	ON →			Останов с замедлением	OFF				0	©
Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения																																																		
ON	OFF →	Вперед	Назад																																																		
	ON	Назад	Вперед																																																		
ON	ON →	Назад	Вперед																																																		
	OFF	Вперед	Назад																																																		
ON →	ON	Останов с замедлением																																																			
	OFF																																																				
Sin	FWD	REV	Направление вращения																																																		
ON	OFF →	ON	Вперед																																																		
	ON	OFF	Вперед																																																		
ON	ON	ON →	Назад																																																		
	OFF	OFF	Назад																																																		
ON →			Останов с замедлением																																																		
OFF																																																					



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение	
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	Sin: Трехпроводное управление; FWD: Движение вперед; REV: Движение назад Примечание: Для двухпроводного управляемого режима работы, когда клеммы FWD / REV действительны, если 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, вам необходимо снова запустить FWD / REV, например, одноцикловую остановку ПЛК, остановку фиксированной длины и допустимую СТОП / СБРОС остановку во время управления от клемм. (См. Стр. 07.04.)	0	⊙	
P05.12	Задержка включения S1	<p>Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые входные клеммы включаются или выключаются.</p> <p>Si valid Invalid Valid Invalid</p> <p>Switch-on delay Switch-off delay</p> <p>Диапазон настройки: 0.000–50.000 с Примечание: После запуска виртуальных клемм, состояние клемм может быть изменено только в режиме связи. Адрес связи – 0x200A.</p>	0.000 с	○	
P05.13	Задержка отключения S1		0.000 с	○	
P05.14	Задержка включения S2		0.000 с	○	
P05.15	Задержка отключения S2		0.000 с	○	
P05.16	Задержка включения S3		0.000 с	○	
P05.17	Задержка отключения S3		0.000 с	○	
P05.18	Задержка включения S4		0.000 с	○	
P05.19	Задержка отключения S4		0.000 с	○	
P05.20	Задержка включения HDIA		0.000 с	○	
P05.21	Задержка отключения HDIA		0.000 с	○	
P05.22	Резерв				
P05.23	Резерв				
P05.24	Нижний предел AI1		<p>Используется для определения взаимосвязи между аналоговым входным напряжением и его соответствующей настройкой. Когда аналоговое входное напряжение превышает диапазон от верхнего предела до нижнего предела, используется верхний предел или нижний предел.</p> <p>Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0 мА–20 мА соответствует напряжению 0 В–10 В.</p> <p>В различных приложениях 100,0% от аналогового настройки соответствует различным номинальным значениям. Более подробную информацию смотрите в описании каждого раздела приложения.</p> <p>На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек:</p>	0.00В	○
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI1			0.0%	○
P05.26	Верхний предел AI1	10.00В		○	
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	100.0%		○	
P05.28	Время фильтрации входа AI1	0.030 с		○	
P05.29	Нижний предел AI2	-10.00В		○	
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2	-100.0%		○	



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.31	AI2 среднее значение 1	<p>Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа. Примечание: AI1 поддерживает вход 0-10 В / 0-20 мА. Когда AI1 выбирает вход 0-20 мА, соответствующее напряжение 20 мА равно 10 В. AI2 поддерживает вход -10+10В. 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 с–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 с–10.000 с</p>	0.00В	○
P05.32	Соответствующая настройка среднего значения AI2 1		0.0%	○
P05.33	AI2 среднее значение 2		0.00В	○
P05.34	Соответствующая настройка среднего значения AI2		0.0%	○
P05.35	Верхний предел AI2		10.00В	○
P05.36	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		100.0%	○
P05.37	Время фильтрации входа AI2	0.030 с	○	
P05.38	Выбор функции высокоскоростного импульсного входа HDIA	0: Задание 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	P05.39–50.000кГц	50.000 кГц	○
P05.42	Соответствующая настройка верхнего предела частоты HDIA	-300.0%–300.0%	100.0%	○
P05.43	Время фильтра входного сигнала частоты HDIA	0.000 с–10.000 с	0.030 с	○
P05.44–P05.49	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P05.50	Тип входного сигнала AI1	0: Напряжение 1: Ток Примечание: Если тип входного сигнала – токовый, переключатель AI-1 на плате управления должна быть закорочена.	0	☉
P05.51	Резерв			
P05.52	Резерв			
P05.53	Нижний предел аналоговой клавиатуры	0.00В–P05.54	0.00В	○
P05.54	Соответствующая настройка аналогового нижнего предела клавиатуры	-300.0%–300.0%	0.0%	○
P05.55	Верхний предел аналоговой клавиатуры	P05.56–10.00В	10.00В	○
P05.56	Соответствующая настройка аналогового верхнего предела клавиатуры	-300.0%–300.0%	100.0%	○
P05.57	Время фильтрации аналогового ввода клавиатуры	0.000 с–10.000 с	0.030 с	○
Группа P06 – Выходные клеммы				
P06.00	Резерв	Резерв		
P06.01	Выход Y1	0: Нет функции	0	○
P06.02	Резерв	1: Работа ПЧ	0	○
P06.03	Выход RO1	2: Вращение «Вперед» 3: Вращение «Назад»	1	○
P06.04	Резерв	4: Толчковый режим 5: Авария (ошибка) ПЧ 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнут верхний предел частоты 11: Достигнут нижний предел частоты 12: Сигнал готовности 13: Предварительное возбуждение ПЧ 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Достигнуто установленное значение счета 19: Достигнуто обозначенное значение счета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Достигнуто время работы Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS\CANopen 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet		

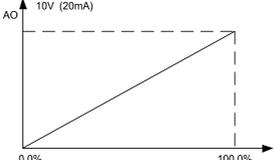


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение								
P06.04	Резерв	26: Напряжение DC шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Импульсная суперпозиция 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Масштабирование шпинделя завершено 33: Ограничение скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCat/Profinet 35: Резерв 36: Завершено переключение управления скоростью/положением 37: Любая достигнутая частота 38–40: Резерв 41: C_Y1 от ПЛК (установить 1 в P27.00.) 42: C_Y2 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 43: C_HDO от ПЛК (установить 1 в P27.00) 44: C_RO1 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 45: C_RO2 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 46: C_RO3 от ПЛК (установить 1 в P27.00) 47: C_RO4 от ПЛК (установить 1 в P27.00.) 48: Режим «Пожар» активирован 49: Предварительная сигнализация ПИД1 обратной связи слишком низкая 50: Предварительная тревога ПИД1 обратной связи слишком высока 51: ПИД1 в режиме «Сон» 52: Запуск ПИД2 53: ПИД2 остановлен 54: Индикация запуска с резервным давлением 55: Индикация нехватки воды во входном бассейне 56: Предварительный аварийный выход 57: Управление частотой двигателя A 58: Управление частотой двигателя B 59: Управление частотой двигателя C 60: Управление частотой двигателя D										
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Используется для установки полярности выходных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>Резерв</td> <td>RO1</td> <td>Резерв</td> <td>Y</td> </tr> </table> Диапазон настройки: 0x0–0xF	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	Резерв	RO1	Резерв	Y	00	○
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
Резерв	RO1	Резерв	Y									



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P06.06	Задержка включения Y1	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или выключаются.	0.000 с	○
P06.07	Задержка выключения Y1		0.000 с	○
P06.08	Резерв			
P06.09	Резерв			
P06.10	Задержка включения RO1	Y electric level Y valid Invalid Valid invalid Switch on delay Switch off delay	0.000 с	○
P06.11	Задержка выключения 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			
P06.13	Резерв			
P06.14	Выход AO1	0: Выходная частота (0–Макс. выходная частота)	0	○
P06.15	AO0 output	1: Заданная частота (0–Макс. выходная частота) 2: Заданная частота ramпы частота (0–Макс. выходная частота) 3: Скорость вращения(0–Скорость, соответствующая макс. выходной частоте) 4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданный крутящий момент 9: Выходной крутящий момент 10: Вход AI1 11: Вход AI2 12: Вход AI3 13: Высокочастотный импульсный вход HDIA 14 Значение 1, установленное через протокол связи Modbus 15: Значение 2, установленное через протокол связи Modbus 16: Значение 1, установленное через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 17: Значение 2, установленное через протокол связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 18: Значение 1, установленное через протокол связи Ethernet 19: Значение 2, установленное через протокол связи Ethernet 20: Резерв 21: Значение 1, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EthernetIP 22: Ток крутящего момента (биполярный, 100% соответствует 10В) 23: Ток возбуждения(100% соответствует 10 В) 24: Заданная частота (биполярная) 25: Опорная частота ramпы (биполярная) 26: Скорость вращения (биполярная) 27: Значение 2, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET/EthernetIP 28: C_AO1 из CODESYS (установите P27.00 в 1.) 29: C_AO2 из CODESYS (установите P27.00 в 1.) 30: Скорость вращения 31: Выходной момент	0	○
P06.16	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		32: Выход ПИД1 33: Выход ПИД2 34: Заданное значение ПИД1 35: Значение обратной связи ПИД1 36: Заданное значение ПИД2 37: Значение обратной связи ПИД2 38–47: Резерв		
P06.17	Нижний предел выходного сигнала АО1	Используется для определения взаимосвязи между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает допустимый диапазон, на выходе используется нижний или верхний предел. Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА равен 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается. 	0.0%	<input type="radio"/>
P06.18	Выход АО1, соответствующий нижнему пределу		0.00В	<input type="radio"/>
P06.19	Верхний предел выходного сигнала АО1		100.0%	<input type="radio"/>
P06.20	Выход АО1, соответствующий верхнему пределу		10.00В	<input type="radio"/>
P06.21	Время выходного фильтра АО1		0.000 с	<input type="radio"/>
		P06.17 Диапазон настройки: -300.0%–P06.19 P06.18 Диапазон настройки: 0.00В–10.00В P06.19 Диапазон настройки: P06.17–300.0% P06.20 Диапазон настройки: 0.00В–10.00В P06.21 Диапазон настройки: 0.000 с–10.000 с		
P06.22	Нижний предел выходного сигнала АО0	-300.0%–P06.23	0.0%	<input type="radio"/>
P06.23	Выход АО0, соответствующий нижнему пределу	0.00В–10.00В	0.00В	<input type="radio"/>
P06.24	Верхний предел выходного сигнала АО0	P06.35–300.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P06.25	Выход АО0, соответствующий верхнему пределу	0.00В–10.00В	10.00В	<input type="radio"/>
P06.26	Время выходного фильтра АО0	0.000 с–10.000 с	0.000 с	<input type="radio"/>
P06.27–P06.31	Резерв			
P06.32	Резерв	0–65535	0	<input checked="" type="radio"/>
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	0–P00.03	1.00Гц	<input type="radio"/>
P06.34	Время обнаружения достижения частоты	0–3600.0 с	0.5 с	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P07 – Человеко-машинный интерфейс				
P07.00	Пароль пользователя	<p>0-65535</p> <p>Когда вы устанавливаете код функции на ненулевое число, защита паролем отключается. Если вы установите код функции равным 00000, предыдущий пароль пользователя будет сброшен и защита паролем будет отключена. После того, как пароль пользователя будет установлен и вступит в силу, вы не сможете войти в меню параметров, если введете неправильный пароль. Пожалуйста, запомните свой пароль и сохраните его в надежном месте. После выхода из интерфейса редактирования кода функции функция защиты паролем активируется в течение 1 минуты. Если защита паролем включена, при повторном нажатии кнопки ПРОГ/ОТМЕНА (PRG/ESC) для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается «0.0.0.0.0». Вам необходимо ввести правильный пароль пользователя, чтобы войти в интерфейс.</p> <p>Примечание: Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Соблюдайте осторожность при использовании этой функции.</p>	0	○
P07.01	Копирование параметров	<p>Используется для установки режима копирования параметров.</p> <p>0: Нет операции</p> <p>1: Загрузите параметры с локального адреса на Панель управления</p> <p>2: Загрузите параметры (включая параметры двигателя) с панели управления на локальный адрес</p> <p>3: Загрузите параметры (за исключением группы P02.00) с панели управления на локальный адрес</p> <p>4: Загрузите параметры (только включая группу P02) с панели управления на локальный адрес</p> <p>Примечание: После завершения любой операции из 1-4 параметр восстанавливается до 0. Функции загрузки и выгрузки не применимы к группе P29.</p>	0	◎
P07.02	Выбор функций кнопок	<p>Диапазон: 0x00-0x27</p> <p>Единицы: Функции QUICK/JOG (БЫСТР/ПОШАГ РЕЖ)</p> <p>0: Нет функций</p> <p>1: Толчок</p> <p>2: Резерв</p> <p>3: Переключение между прямым и обратным вращением</p> <p>4: Снятие настройки UP/DOWN (ВВЕРХ/ВНИЗ)</p> <p>5: Останов с выбегом</p> <p>6: Последовательное переключение командных каналов</p> <p>7: Резерв</p> <p>Десятки: Резерв</p>	0X01	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.03	Последовательность переключения каналов управления с помощью быстрого нажатия QUICK	Когда P07.02=6, установите последовательность переключения каналов управления, нажав эту клавишу. 0: Панель управления→Клеммы→Связь 1: Панель управления←→Клеммы 2: Панель управления←→Связь 3: Клеммы←→Связь	0	○
P07.04	Функция останова STOP/RST	Используется для указания функции остановки STOP/RST. Для сброса неисправности функция STOP/RST действительна в любых условиях. 0: Действительно только для панели управления 1: Действительно для панели управления и клемм 2: Действительно как для панели управления, так и для протокола связи 3: Действует для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор 1 параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000-0xFFFF Бит 0: Выходная частота (Гц вкл.) Бит 1: Заданная частота (Гц Вкл.) Бит 2: Напряжение шины (вкл. В) Бит 3: Выходное напряжение (вкл. В) Бит 4: Выходной ток (А вкл.) Бит 5: Скорость хода (вкл./выкл.) Бит 6: Выходная мощность (% вкл.) Бит 7: Выходной крутящий момент (% вкл.) Бит 8: опорное значение ПИД (% вкл.) Бит 9: Значение обратной связи ПИД (% вкл.) Бит 10: Состояние входных клемм Бит 11: Состояние выходных клемм Бит 12: Задание крутящего момента (% вкл.) Бит 13: Значение числа импульсов Бит 14: Процент перегрузки двигателя (% вкл.) Бит 15: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости	0x03FF	○
P07.06	Выбор 2 параметров, отображаемых в рабочем состоянии	0x0000-0xFFFF Бит 0: AI1 (В вкл.) Бит 1: AI2 (вкл. В) Бит 2: AI3 (вкл. В) БИТ 3: Частота высокоскоростного импульсного HDI БИТ 4: Резерв Бит 5: Процент перегрузки ПЧ (% вкл.) Бит 6: Опорная частота нарастания (Гц вкл.) Бит 7: Линейная скорость Бит 8: Входящий ток переменного тока (А включен) Бит 9: Верхняя предельная частота (Гц вкл.) Бит 10: AI0 (В вкл.)	0x0000	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.07	Выбор параметров, отображаемых в состоянии останова	0x0000-0xFFFF БИТ0: Установленная частота (Гц Вкл.) Бит 1: Напряжение шины (вкл. В) Бит 2: Состояние входного терминала Бит 3: Состояние выходного терминала Бит 4: опорное значение ПИД (% вкл.) Бит 5: Значение обратной связи ПИД (% вкл.) Бит 6: Установите крутящий момент (% вкл.) Бит 7: AI1 (вкл. В) Бит 8: AI2 (вкл. В) Бит 9: AI3 (вкл. В) БИТ10: Частота высокоскоростного импульсного HDI БИТ11: Резерв Бит 12: Значение числа импульсов Бит 13: ПЛК и текущий номер шага Многоступенчатая скорость Бит 14: Верхняя предельная частота (Гц вкл.) Бит 15: AI0 (вкл. В)	0x00FF	○
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01-10.00 Частота отображения = Выходная 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		●
P07.12	Температура инвертора	-20.0-120.0°C		●
P07.13	Версия программного обеспечения платы управления	1.00-655.35		●
P07.14	Локальное накопительное время выполнения	0-65535 ч		●
P07.15	Потребление электроэнергии ПЧ MSB	Используется для отображения потребления электроэнергии ПЧ. Потребление электроэнергии ПЧ = P07.15*1000 + P07.16		●
P07.16	Потребление электроэнергии ПЧ LSB	Диапазон настройки: 0-65535 кВтч (*1000) P07.16 Диапазон настройки: 0.0-999.9 кВтч		●
P07.17	Резерв			
P07.18	Номинальная мощность ПЧ	0.4-3000.0кВт	В зависимости от модели	●
P07.19	Номинальное напряжение ПЧ	50-1200В	В зависимости от модели	●
P07.20	Номинальный ток ПЧ	0.1-6000.0А	В зависимости от модели	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.21	Заводской код 1	0x0000-0xFFFF		●
P07.22	Заводской код 2	0x0000-0xFFFF		●
P07.23	Заводской код 3	0x0000-0xFFFF		●
P07.24	Заводской код 4	0x0000-0xFFFF		●
P07.25	Заводской код 3	0x0000-0xFFFF		●
P07.26	Заводской код 4	0x0000-0xFFFF		●
P07.27	Тип текущий неисправности	0: Нет ошибки 1: IGBT – защита фазы U (OUT1) 2: IGBT – защита фазы V (OUT2) 3: IGBT – защита фазы W (OUT3)		●
P07.28	Тип последней неисправности	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1) 5: Перегрузка по току во время торможения (OC2) 6: Перегрузка по току на постоянной скорости (OC3)		●
P07.29	Тип 2 неисправности	7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение на постоянной скорости (OV3)		●
P07.30	Тип 3 неисправности	10: Пониженное напряжение DC-шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2)		●
P07.31	Тип 4 неисправности	13: Потеря фазы на входе (SPI) 14: Потеря фазы на выходе (SPO) 15: Перегрев модуля выпрямителя (OH1) 16: Перегрев модуля IGBT (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка связи RS485 (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Ошибка автоматической настройки двигателя (TE)		●
P07.32	Тип 5 неисправности	21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: : Неисправность ПИД (ПИДЕ) 23: Неисправность тормозного устройства (bCE) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с панелью управления (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметра (DNE) 29: Ошибка 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: Ошибка отклонения скорости (dEu) 35: Ошибка неправильной регулировки (STo) 36: Неисправность при недогрузке (LL) 37–54: Резерв 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Резерв 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Ошибка связи CAN (SECAN) 59: Неисправность двигателя при перегреве (OT) 60: Не удается идентифицировать плату в слоте 1 (F1-Er) 61: Не удается идентифицировать плату в слоте 2 (F2-Er) 62: Резерв		●

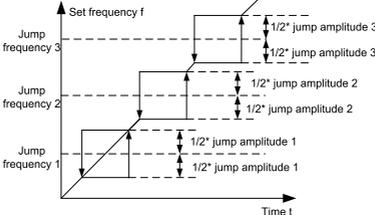


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		63: Время ожидания связи платы в слоте 1 (C1-Er) 64: Время ожидания связи платы в слоте 2 (C2-Er) 65: Резерв 66: Ошибка связи EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи Bacnet (E-BAC) 68: Ошибка связи DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 70: Тайм-аут IP-связи Ethernet (E-EIP) 71–72: Резерв 73: Неисправность при замерзании 74: Ошибка остановки 75: Неисправность сухой перекачки 76–79: Резерв		
P07.33	Выходная частота при текущей неисправности	0.001Гц-P00.03	0.00Гц	●
P07.34	Опорная частота нарастания при текущей неисправности	0.001Гц-P00.03	0.00Гц	●
P07.35	Выходной ток при текущей неисправности	0-1200 В	0В	●
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности	0.0-6300.0А	0.0А	●
P07.37	Напряжение шины при текущей неисправности	0.0-2000.0В	0.0В	●
P07.38	Максимальная температура при текущей неисправности	-20.0-120.0°C	0.0°C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.41	Рабочая частота при последней неисправности	0.00F4-P00.03	0.00Гц	●
P07.42	Опорная частота нарастания при последней неисправности	0.00F4-P00.03	0.00Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней неисправности	0-1200В	0В	●
P07.44	Выходной ток при последней неисправности	0.0-6300.0А	0.0А	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P07.45	Напряжение шины при последней неисправности	0.0-2000.0В	0.0В	●
P07.46	Температура при последней неисправности	-20.0-120.0°C	0.0°C	●
P07.47	Состояние входных клемм при последней неисправности	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней неисправности	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.49	Рабочая частота при 2-й последней неисправности	0.00F4-P00.03	0.00Гц	●
P07.50	Опорная частота нарастания при 2-й последней неисправности	0.00F4-P00.03	0.00Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при 2-й последней неисправности	0-1200V	0V	●
P07.52	Выходной ток при 2-й последней неисправности	0.0-6300.0A	0.0A	●
P07.53	Напряжение шины при 2-й последней неисправности	0.0-2000.0V	0.0V	●
P07.54	Температура при 2-й последней неисправности	-20.0-120.0°C	0.0°C	●
P07.55	Состояние входных клемм при 2-й последней неисправности	0x0000-0xFFFF	0	●
P07.56	Состояние выходных клемм при 2-й последней неисправности	0x0000-0xFFFF	0	●

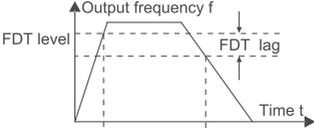
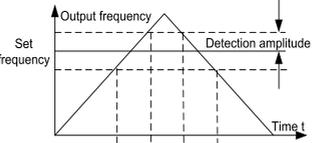


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P08 – Расширенные функции				
P08.00	Время ACC 2	Для получения подробной информации см. P00.11 и P.00.12. ПЧ имеет четыре группы времени ACC / DEC, которые могут быть выбраны с помощью P05. Заводское время ACC/DEC по умолчанию для ПЧ - это первая группа. Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.01	Время DEC 2		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.02	Время ACC 3		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.03	Время DEC 3		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.04	Время ACC 4		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.05	Время DEC 4		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.06	Частота при толчке	Используется для определения опорной частоты во время толчка Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00Гц	<input type="radio"/>
P08.07	Время ACC при толчке	Время ACC для толчка означает время, необходимое для разгона ПЧ от 0 Гц до Макс. выходная частота (P00.03). Время DEC для толчка означает время, необходимое для торможения ПЧ от Макс. выходной частоты (P00.03) to 0Гц. Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.08	Время DEC при толчке		В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.09	Частота скачка 1	Когда установленная частота находится в пределах диапазона скачкообразной частоты, ПЧ работает на границе скачкообразной частоты. ПЧ может избежать точек механического резонанса, установив частоты скачков. ПЧ поддерживает настройку трех частот скачков. Если для точек частоты скачков установлено значение 0, эта функция недействительна.	0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.10	Амплитуда частоты скачка 1		0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.11	Частота скачка 2		0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.12	Амплитуда частоты скачка 2		0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.13	Частота скачка 3		0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.14	Амплитуда частоты скачка 3		 <p>Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00Гц
P08.15	Амплитуда частоты колебаний	0.0-100.0% (заданной частоты)	0.0%	<input type="radio"/>
P08.16	Амплитуда частоты внезапного скачка	0.0-50.0% (амплитуды частоты колебания)	0.0%	<input type="radio"/>
P08.17	Время нарастания частоты колебаний	0.1-3600.0 с	5.0 с	<input type="radio"/>
P08.18	Время падения частоты колебаний	0.1-3600.0 с	5.0 с	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.19	Частота переключения времени ACC/DEC	0.00–P00.03 (Макс. выходная частота) 0.00Гц; Нет переключения Если рабочая частота превышает P08.19, переключитесь на время ACC/DEC 2.	0.00Гц	○
P08.20	Частотный порог начала управления падением	0.00-50.00Гц	2.00Гц	○
P08.21	Опорная частота времени ACC/DEC	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100Гц Примечание: Действует только для прямолинейных ACC/DEC	0	◎
P08.22	Способ расчета выходного крутящего момента	0: На основе тока крутящего момента 1: На основе выходной мощности	0	○
P08.23	Количество десятичных знаков частоты	0: Два 1: Один	0	○
P08.24	Количество десятичных знаков линейной скорости	0: Без десятичной точки 1: Один 2: Два 3: Три	0	○
P08.25	Установите значение подсчета	P08.26-65535	0	○
P08.26	Обозначенное значение счета	0-P08.25	0	○
P08.27	Установите время выполнения	0-65535 мин	0 мин	○
P08.28	Счетчик автоматического сброса ошибок	Счетчик автоматического сброса ошибок: Когда ПЧ использует автоматический сброс ошибок, он используется для установки количества раз автоматического сброса ошибок. Когда количество раз непрерывного сброса превышает заданное значение, ПЧ сообщает о неисправности и останавливается. Интервал автоматического сброса неисправности: интервал времени с момента возникновения неисправности до момента вступления в силу автоматического сброса неисправности.	0	○
P08.29	Интервал автоматического сброса неисправностей	После запуска ПЧ, 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	1.0 с	○
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	Выходная частота ПЧ изменяется при изменении нагрузки. Код функции в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят в действие одну и ту же нагрузку. Диапазон настройки: 0.00–50.00Гц	0.00Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.31	Канал для переключения между двигателем 1 и двигателем 2	0x00–0x14 Единицы: Переключающий канал 0: Клеммы 1: Modbus 2: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Ethernet 4: EtherCAT/PROFINET Десятики: указывает, следует ли включать переключение во время выполнения 0: Отключено 1: Включено	0x00	⊙
P08.32	Значение определения электрического уровня FDT 1	<p>Когда выходная частота превышает соответствующую частоту электрического уровня FDT, многофункциональный цифровой выходной терминал 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 задержки FDT).</p> 	50.00Гц	○
P08.33	Значение обнаружения запаздывания FDT1		5.0%	○
P08.34	Значение определения электрического уровня FDT2		50.00Гц	○
P08.35	Значение обнаружения запаздывания FDT2	 <p>P08.32 Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) P08.33 Диапазон настройки: 0.0–100.0% (Электрический уровень FDT1) P08.34 Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) P08.35 Диапазон настройки: 0.0–100.0% (Электрический уровень FDT2)</p>	5.0%	○
P08.36	Значение обнаружения для достигаемой частоты	<p>Когда выходная частота находится в пределах диапазона обнаружения, многофункциональный цифровой выходной терминал выдает сигнал «Частота достигнута».</p>  <p>Диапазон настройки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.37	Включение торможения с низким энергопотреблением	0: Отключено 1: Включено	0	○
P08.38	Пороговое напряжение при торможении	Код функции используется для установки начального напряжения шины торможения с потреблением энергии. Отрегулируйте это значение должным образом, чтобы обеспечить эффективное торможение груза. Значение по умолчанию варьируется в зависимости от класса напряжения. Диапазон настройки: 200.0-2000.0В	Для 220В: 380.0 В Для 380В: 700.0 В Для 660В: 1120.0В	○
P08.39	Режим работы вентилятора охлаждения	0x0000-0x0041 Единицы: Режим пуска 0: Нормальный режим 1: Постоянная работа после включения питания Десятки: Резерв Сотни: 0: Максимальная скорость 1: Автоматическая регулировка скорости	0x0100	○
P08.40	Выбор ШИМ	0X0000-0X1121 Единицы: Выбор режима ШИМ 0: Режим ШИМ 1,3-фазная модуляция и 2фазная модуляция 1: Режим ШИМ 2, модуляция 3 фазная Десятки: Ограничение несущей частоты ШИМ 0: Режим ограничения несущей частоты на низкой скорости 1 1: Режим ограничения несущей частоты на низкой скорости 2 2: Нет ограничения несущей частоты Сотни: Метод компенсации мертвой зоны 0: Способ компенсации 1 1: Метод компенсации 2 Тысячи: Выбор режима загрузки ШИМ 0: Прерывистая работа 1: Нормальная работа	0x1101	◎
P08.41	Выбор перемодуляции	0X00-0X1111 Единицы: 0: Отключено 1: Включено Десятки: 0: Легкая перемодуляция 1: Углубленная перемодуляция Сотни: Предел несущей частоты 0: Да 1: Нет Тысячи: Компенсация выходного напряжения 0: Нет 1: Да	1000	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.42	Настройки цифрового управления панели управления	<p>0X0000-0X1223</p> <p>LED Единицы:</p> <p>0: Для управления можно использовать как клавишу \wedge/\vee, так и цифровой потенциометр.</p> <p>1: Для управления можно использовать только клавишу \wedge/\vee.</p> <p>2: Для управления можно использовать только цифровой потенциометр.</p> <p>3: Ни клавиша \wedge/\vee, ни цифровой потенциометр не могут использоваться для управления.</p> <p>Десятики: Выбор частотного регулирования</p> <p>0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0</p> <p>1: Действует для всех методов настройки частоты</p> <p>2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет</p> <p>Сотни: Выбор действия для остановки</p> <p>0: Настройка действительна.</p> <p>1: Действителен во время работы, очищается после остановки</p> <p>2: Действителен во время выполнения, очищается после получения команды остановки.</p> <p>Тысячи: Указывает, следует ли активировать интегральную функцию с помощью клавиши \wedge/\vee и цифрового потенциометра.</p> <p>0: Отключена интегральная функция</p> <p>1: Включена интегральная функция</p>	0X0000	○
P08.43	Встроенный цифровой потенциометр панели управления скоростью	0.01-10.00 с	0.10 с	○
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ/ВНИЗ	<p>0x000-0x221</p> <p>Единицы: Выбор настройки частоты</p> <p>0: Настройка, выполненная с помощью ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), действительна.</p> <p>1: Настройка, выполненная с помощью ВВЕРХ/ВНИЗ (UP/DOWN), недопустима.</p> <p>Десятики: Выбор частотного регулирования</p> <p>0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0</p> <p>1: Действует для всех методов настройки частоты</p> <p>2: Недопустимо для Многоступенчатая скорость gunning, когда Многоступенчатая скорость gunning имеет приоритет</p> <p>Сотни: Выбор действия для остановки</p> <p>0: Настройка действительна.</p> <p>1: Действителен во время работы, очищается после останоа</p> <p>2: Действителен во время выполнения, очищается после получения команды останоа.</p>	0X000	○
P08.45	Интегральная скорость клеммы ВВЕРХ	0.01-50.00Гц/с	0.50Гц/с	○
P08.46	Интегральная частота клеммы ВНИЗ	0.01-50.00Гц/с	0.50Гц/э	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.47	Выбор действия при отключении питания во время настройки частоты	0x000-0x111 Единицы: Выбор действия при выключении питания во время настройки частоты с помощью цифровых сигналов. 0: Сохраните настройку при выключении питания. 1: Сбросьте настройки при выключении питания. Выбор действия при отключении питания во время настройки частоты через связь по Modbus 0: Сохраните настройку при выключении питания. 1: Сбросьте настройки при выключении питания. Сотни: Выбор действия при отключении питания во время настройки частоты с помощью методов связи DP 0: Сохраните настройку при выключении питания. 1: Сбросьте настройки при выключении питания.	0x000	○
P08.48	Высокий бит начального значения (MSB) потребляемой мощности	Используется для установки начального потребления электроэнергии. Начальное потребление электроэнергии = P08.48*1000 + P08.49	0кВтч	○
P08.49	Низкий бит начального значения (LSB) потребляемой мощности	P08.48 Диапазон настройки: 0–59999 кВтч (к) P08.49 Диапазон настройки: 0.0–999.9 кВтч	0.0кВтч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Используется для торможения магнитного потока. 0: Отключено 100-150: Большой коэффициент указывает на более сильное торможение. ПЧ может быстро замедлить работу двигателя за счет увеличения магнитного потока. Энергия, вырабатываемая двигателем во время торможения, может быть преобразована в тепловую энергию за счет увеличения магнитного потока. ПЧ непрерывно контролирует состояние двигателя даже в течение периода магнитного потока. Торможение магнитным потоком может использоваться как для остановки двигателя, так и для изменения скорости вращения двигателя. Другие преимущества включают в себя: Торможение выполняется сразу после подачи команды «Стоп». Торможение можно начать, не дожидаясь ослабления магнитного потока. Охлаждение лучше. Ток статора, отличный от ротора, увеличивается при торможении магнитным потоком, в то время как охлаждение статора более эффективно, чем ротора.	0	○
P08.51	Входной коэффициент мощности ПЧ	Этот код функции используется для настройки текущего отображаемого значения на стороне входа переменного тока. 0.00-1.00	0.56	○
P08.52	Резерв			
P08.53	Верхнее предельное значение смещения частоты при регулировании крутящего момента	0.00 Гц-P00.03(Макс. выходная частота) Примечание: Действует только для регулирования крутящего момента.	0.00Гц	○
P08.54	Выбор верхней предельной частоты ACC/DEC при регулировании крутящего момента	0: Нет ограничений на ускорение или замедление 1: Время ACC/DEC 1 2: Время ACC/DEC 2 3: Время ACC/DEC 3 4: Время ACC/DEC 4	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P08.55	Изменение частоты ШИМ в зависимости от температуры	Примечание: Когда ПЧ обнаруживает, что температура радиатора превышает номинальную температуру, он автоматически уменьшает частоту ШИМ, чтобы снизить повышение температуры. Когда температура снижается до заданного значения, частота ШИМ восстанавливается до заданного значения. Эта функция может снизить вероятность сообщения о перегреве ПЧ. 0: Отключено 1: Включено	1	<input type="radio"/>
P08.56	Температурная точка снижения частоты ШИМ	40.0-80.0°C	65.0°C	<input type="radio"/>
P08.57	Время ожидания снижения частоты ШИМ	0-30мин	10	<input type="radio"/>
P08.58	Задержка обнаружения потери фазы на выходе во время работы	0-360.0 с Примечание: Когда время выполнения превышает задержку, ПЧ обнаруживает потерю фазы на выходе.	5.0 с	<input type="radio"/>
P08.59– P08.69	Резерв			
Группа P09 – ПИД регулирование				
P09.00	Выбор задания ПИД	Когда выбор команды задания частоты (P00.06, P00.07) равен 7, или канал настройки напряжения (P04.27) равен 6, режим работы ПЧ – это ПИД-регулирование процесса. Код функции определяет целевой заданный канал во время процесса ПИД. 0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 5: Многоскоростной режим 6: Modbus 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: Резерв Установленное целевое значение ПИД процесса является относительным значением, для которого 100% равно 100% сигнала обратной связи управляемой системы. Система всегда выполняет вычисления, используя относительное значение (0-100,0%).	0	<input type="radio"/>
P09.01	Задание ПИД с панели управления	Код функции является обязательным, когда P09.00=0. Базовым значением кода функции является обратная связь системы. Диапазон настройки: -100.0%-100.0%	0.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.02	Обратная связь ПИД	<p>Выбор сигнала обратной связи ПИД.</p> <p>0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Высокоскоростной импульсный вход HDIA 4: Modbus 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Ethernet 7: Резерв 8: EtherCAT/PROFINET 9: Программируемая плата расширения 10: Резерв</p> <p>Примечание: Опорный канал и канал обратной связи не могут дублироваться. В противном случае эффективное ПИД-регулирование не может быть достигнуто.</p>	0	<input type="radio"/>
P09.03	Выбор выходных характеристик ПИД-регулятора	<p>0: Выход ПИД положительный. 1: Выход ПИД отрицательный.</p>	0	<input type="radio"/>
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	<p>Функция применяется к пропорциональному коэффициенту усиления P ПИД-входа. P определяет мощность всего ПИД-регулятора. Значение 100 указывает на то, что когда разница между значением ПИД-обратной связи и заданным значением составляет 100%, диапазон, в пределах которого ПИД-регулятор может регулировать команду выходной частоты, является максимальным. частота (игнорирование интегральной функции и дифференциальной функции).</p> <p>Диапазон настройки: 0.00-100.00</p>	1.80	<input type="radio"/>
P09.05	Интегральное время (Ti)	<p>Используется для определения скорости интегральной регулировки по отклонению ПИД-обратной связи и отсчета от ПИД-регулятора. Когда отклонение ПИД-обратной связи и эталона составляет 100%, интегральный регулятор работает непрерывно в течение времени (игнорируя пропорциональную и дифференциальную функции) для достижения Макс. выходной частоты (P00.03) или макс. напряжения (P04.31). Более короткое интегральное время указывает на более сильную регулировку.</p> <p>Диапазон настройки: 0.00-10.00 с</p>	0.90 с	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.06	Дифференциальное время (Td)	Используется для определения силы регулировки коэффициента изменения по отклонению ПИД-обратной связи и эталона от ПИД-регулятора. Если ПИД-обратная связь изменяется на 100% в течение времени, регулировка дифференциального регулятора (игнорируя пропорциональную и интегральную функции) равна Макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31). Более длительное время разницы указывает на более сильную регулировку. Диапазон настройки: 0.00-10.00 с	0.00 с	<input type="radio"/>
P09.07	Цикл отбора проб (T)	Используется для указания цикла выборки обратной связи. Регулятор производит вычисления в каждом цикле отбора проб. Более длительный цикл выборки указывает на более медленный отклик. Диапазон настройки: 0.001-10.000 с	0.001s	<input type="radio"/>
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулирования	Выходной сигнал ПИД-системы относительно макс. отклонения эталона замкнутого контура. Как показано на следующем рисунке, ПИД-регулятор прекращает регулирование в диапазоне предельного отклонения. Правильно установите параметр функции, чтобы настроить точность и стабильность ПИД-системы. Диапазон настройки: 0.0-100.0%	0.0%	<input type="radio"/>
P09.09	Верхний предел выхода ПИД	Функциональные коды используются для установки верхнего и нижнего пределов выходных значений ПИД-регулятора. 100.0% соответствует Макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31). P09.09 Диапазон настройки: P09.10–100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P09.10	Нижний предел выхода ПИД	100.0% соответствует Макс. выходной частоте (P00.03) или макс. напряжению (P04.31). P09.09 Диапазон настройки: P09.10–100.0% P09.10 Диапазон настройки: -100.0%–P09.09	0.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.11	Значение обнаружения обратной связи при обрыве	Используется для установки значения обнаружения обрыва обратной связи ПИД. Когда значение обратной связи меньше или равно значению обнаружения автономной обратной связи, а длительность превышает значение, указанное в P09.12, ПЧ сообщает «Ошибка обратной связи ПИД», а Панель управления отображает ПИДЕ.	0.0%	○
P09.12	Обратная связь время обнаружения при обрыве	<p>P09.11 Диапазон настройки: 0.0–100.0% P09.12 Диапазон настройки: 0.0–3600.0 с</p>	1.0 с	○
P09.13	Выбор ПИД-управления	<p>0x0000–0x1111</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Продолжайте интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела</p> <p>1: Остановите интегральное управление после того, как частота достигнет верхнего / нижнего предела</p> <p>Десятки:</p> <p>0: То же, что и основное исходное направление</p> <p>1: Противоположно основному исходному направлению</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Ограничение в соответствии с макс. частотой</p> <p>1: Ограничение в соответствии с частотой</p> <p>Тысячи:</p> <p>0: Частота А+В. ACC/DEC основной ссылки Буферизация источника частоты недопустима.</p> <p>1: Частота А+В. ACC/DEC основного эталона Допустима буферизация источника частоты. ACC/DEC определяется по P08.04 (время ACC 4).</p>	0x0001	○
P09.14	Низкочастотный пропорциональный коэффициент усиления (Kp)	<p>0.00-100.00</p> <p>Точка переключения низких частот: 5,00Гц, точка переключения высоких частот: 10,00Гц (P09.04 соответствует высокочастотному параметру), а середина – линейная интерполяция между этими двумя точками.</p>	1.00	○
P09.15	Время ACC/DEC команды ПИД	0.0-1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время ПИД-выходного фильтра	0.000-10.000 с	0.000 с	○
P09.17	Резерв			
P09.18	Интегральное время низкой частоты (Ti)	0.00-10.00 с	0.90 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00-10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Низкочастотная точка для переключения ПИД-параметров	0.00-P09.21	5.00Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка для переключения ПИД-параметров	P09.20-P00.04	10.00Гц	○
P09.22–P09.28	Резерв			
Группа P10–ПЛК и Многоступенчатая скорость				
P10.00	Режим ПЛК	0: ПЧ после запуска работает по циклу один раз и после останавливается. Для запуска ПЧ после прохождения цикла необходимо вновь подать команду пуска. 1: ПЧ обрабатывает по заданному циклу один раз и после продолжает работать сохраняя частоту и направление вращения последнего шага цикла. 2: Циклическая работа. ПЧ после прохождения одного цикла начинает работать по циклу заново до момента подачи команды на останов.	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Без памяти при сбое питания 1: Память после выключения питания. ПЛК запоминает шаг цикла и рабочую частоту перед выключением питания.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	<p>Диапазон настройки частоты для шагов 0-15: -100.0–100.0%. 100.0% соответствует максимальной выходной частоте P00.03.</p> <p>Диапазон настройки времени выполнения для шагов от 0 до 15: 0,0 0,0-6553,5с(мин). Единицы измерения времени задаются P10.37.</p> <p>Для работы встроенного ПЛК, установите P10.02–P10.33, чтобы определить частоту и время выполнения каждого шага.</p> <p>Примечание: Символ многоступенчатой скорости определяет направление движения, отрицательное значение означает реверс.</p>	0.0%	○
P10.03	Продолжительность работы на скорости 0		0.0 с (min)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1		0.0%	○
P10.05	Продолжительность работы на скорости 1		0.0 с (min)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2		0.0%	○
P10.07	Продолжительность работы на скорости 2		0.0 с (min)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0.0%	○
P10.09	Продолжительность работы на скорости 3		0.0 с (min)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0%	○
P10.11	Продолжительность работы на скорости 4		0.0 с (min)	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																										
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	<p>ПЧ поддерживает настройку 16-ступенчатых скоростей, которые устанавливаются комбинацией многоступенчатых клемм 1-4 (устанавливается выбором функции S-терминала, соответствующей функциональным кодам P05.01-P05.06) и соответствуют многоступенчатой скорости от 0 до многоступенчатой скорости 15.</p> <p>Когда клеммы 1-4 выключены, режим ввода частоты устанавливается P00.06 или P00.07. Когда терминал 1, терминал 2, терминал 3 и терминал 4 не все выключены, частота, установленная с помощью Многоступенчатая скорость, будет преобладать, а приоритет многоступенчатой настройки выше, чем команд от панели управления, аналоговых, высокочастотных импульсов ПИД-регулятора и протоколов связи. Соотношение между клеммами 1-4 показано ниже (Т указывает на клемму).</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Клемма1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 3</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 4</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> </tr> <tr> <td>Шаг</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Клемма 1</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 2</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 3</td> <td>OF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Клемма 4</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>ON</td> </tr> <tr> <td>Шаг</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>10</td> <td>11</td> <td>12</td> <td>13</td> <td>14</td> <td>15</td> </tr> </table>	Клемма1	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	Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7	Клемма 1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	Клемма 2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	Клемма 3	OF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	Клемма 4	ON	Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0%	<input type="radio"/>														
Клемма1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
Клемма 2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
Клемма 3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Клемма 4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																					
Шаг	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																																					
Клемма 1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
Клемма 2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
Клемма 3	OF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Клемма 4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Шаг	8		9	10	11	12	13	14	15																																																																																					
P10.13	Продолжительность работы на скорости 5		0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.14	Многоступенчатая скорость 6		0.0%	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.15	Продолжительность работы на скорости 6		0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.16	Многоступенчатая скорость 7		0.0%	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.17	Продолжительность работы на скорости 7		0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0.0%	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.19	Продолжительность работы на скорости 8		0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.20	Многоступенчатая скорость 9		0.0%	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.21	Продолжительность работы на скорости 9		0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																										
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.23	Продолжительность работы на скорости 10	0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.25	Продолжительность работы на скорости 11	0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.27	Продолжительность работы на скорости 12	0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.29	Продолжительность работы на скорости 13	0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.31	Продолжительность работы на скорости 14	0.0 с (min)	<input type="radio"/>																																																																																											
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	0.0%	<input type="radio"/>																																																																																											

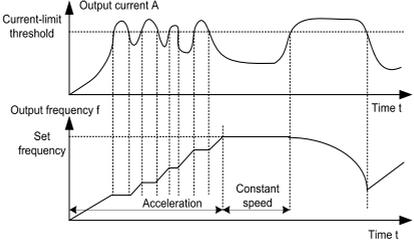


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение																																																																																																																									
P10.33	Продолжительность работы на скорости 15	Описание выглядит следующим образом:	0.0 с (min)	○																																																																																																																									
P10.34	Время ACC/DEC шагов 0-7 ПЛК	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Код функции</th> <th>Код</th> <th>Гомер шага</th> <th>ACC/DEC время 1</th> <th>ACC/DEC время 2</th> <th>ACC/DEC время 3</th> <th>ACC/DEC время 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="7">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>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 rowspan="7">P10.35</td><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>	Код функции	Код	Гомер шага	ACC/DEC время 1	ACC/DEC время 2	ACC/DEC время 3	ACC/DEC время 4	P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11	BIT15	BIT14	7	00	01	10	11	P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11	BIT15	BIT14	15	00	01	10	11	0x0000	○
Код функции	Код	Гомер шага	ACC/DEC время 1	ACC/DEC время 2	ACC/DEC время 3	ACC/DEC время 4																																																																																																																							
P10.34	BIT1	BIT0	0	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT3	BIT2	1	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT5	BIT4	2	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT7	BIT6	3	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT9	BIT8	4	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT11	BIT10	5	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT13	BIT12	6	00	01	10	11																																																																																																																						
BIT15	BIT14	7	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	BIT1	BIT0	8	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT3	BIT2	9	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT5	BIT4	10	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT7	BIT6	11	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT9	BIT8	12	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT11	BIT10	13	00	01	10	11																																																																																																																						
	BIT13	BIT12	14	00	01	10	11																																																																																																																						
BIT15	BIT14	15	00	01	10	11																																																																																																																							
P10.35	Время ACC/DEC шагов 8-15 ПЛК	<p>Выберите соответствующее время разгона/торможения, затем преобразуйте 16-разрядное двоичное число в шестнадцатеричное, затем установите соответствующие коды функций.</p> <p>Время ACC/DEC 1 устанавливается P00.11 и P00.12;</p> <p>Время ACC/DEC 2 устанавливается P08.00 и P08.01;</p> <p>Время ACC/DEC 3 устанавливается P08.02 и P08.03;</p> <p>Время ACC/DEC 4 устанавливается P08.04 и P08.05.</p> <p>Диапазон настройки: 0x0000–0xFFFF</p>	0x0000	○																																																																																																																									
P10.36	Режим перезапуска ПЛК	<p>0: Перезапуск с первого шага. Если ПЧ останавливается во время работы (по причинам подачи команд остановка, неисправности или отключения питания), он будет запущен с первого шага после перезапуска.</p> <p>1: ПЧ продолжит работать с шага, когда произошла остановка. Если ПЧ останавливается (по причине команд остановка или неисправности), он запишет время выполнения текущего шага и автоматически перейдет на этот шаг после перезапуска, и продолжит работу с частотой и временем, определенным установками этого шага в цикле.</p>	0	◎																																																																																																																									
P10.37	Выбор единицы времени	<p>0: секунда; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах</p> <p>1: минута; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах</p>	0	◎																																																																																																																									



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение								
Группа P11—Параметры защит												
P11.00	Защита от потери фазы	<p>0X000-0x111</p> <p>Единицы: 0: Отключена защита от потери фазы на входе. 1: Включена защита от потери фазы на входе.</p> <p>Десятики: 0: Отключена защита от потери фазы на выходе. 1: Включено защита от потери фазы на выходе.</p>	0X011	○								
P11.01	Падение частоты при временном отключении питания	<p>0: Отключено 1: Включено</p> <p>Если напряжение на шине падает до точки внезапного снижения частоты из-за сбоя питания, ПЧ уменьшает рабочую частоту, используя метод управления постоянным напряжением на шине, который переводит двигатель в состояние выработки электроэнергии. Регенеративная мощность может поддерживать напряжение на шине для обеспечения нормальной работы ПЧ до восстановления мощности.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;">Класс напряжения</td> <td style="text-align: center;">220В</td> <td style="text-align: center;">380В</td> <td style="text-align: center;">660В</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Снижение частоты при внезапном сбое питания</td> <td style="text-align: center;">260В</td> <td style="text-align: center;">460В</td> <td style="text-align: center;">800В</td> </tr> </table> <p>Примечание: • Эта функция позволяет избежать остановки ПЧ, которая выполняется в целях защиты при переключении сети. • Эта функция может быть включена только в том случае, если включена функция защиты от потери фазы на входе.</p>	Класс напряжения	220В	380В	660В	Снижение частоты при внезапном сбое питания	260В	460В	800В	0	○
Класс напряжения	220В	380В	660В									
Снижение частоты при внезапном сбое питания	260В	460В	800В									
P11.02	Включение торможения с низким энергопотреблением для останова	<p>Указывает, следует ли использовать торможение с низким энергопотреблением, когда ПЧ находится в остановленном состоянии.</p> <p>0: Включено 1: Отключено</p>	1	◎								
P11.03	Защита от останова при перенапряжении	<p>0: Отключено 1: Включено</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Если напряжение на шине превышает точку защиты от отключения от перенапряжения, двигатель находится в состоянии выработки электроэнергии, и функция защиты от отключения от перенапряжения включается для регулирования выходной частоты (то есть потребляет ненужную регенеративную электроэнергию).</p>	1	○								

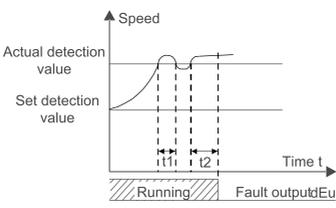


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.04	Напряжение защиты от остановки при перенапряжении	120–150% (стандартное напряжение шины) (380В)	136%	○
		120–150% (стандартное напряжение шины) (220В)	120%	
P11.05	Режим ограничения по току	Во время ускоренного хода, поскольку нагрузка слишком велика, фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем выходная частота, если не принять никаких мер, ПЧ может сработать по перегрузки по току во время ускорения. 0x00–0x11 Единицы: Выбор действия по ограничению тока 0: Не задано 1: Включено Десятики: Выбор сигнала тревоги перегрузки аппаратного ограничения тока 0: Включено 1: Не задано	01	◎
P11.06	Автоматическое ограничение допустимого тока	Функция защиты от превышения допустимого тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с допустимым током, определенным P11.06, если он превышает уровень допустимого тока, ПЧ будет работать на стабильной частоте во время ускорения или работать с пониженной частотой во время работы с постоянной скоростью; если идет превышение допустимого тока непрерывно, выходная частота ПЧ будет непрерывно снижаться до достижения нижней предельной частоты. Когда будет обнаружено, что выходной ток снова ниже предельного уровня тока, он продолжит ускоренную работу.	120.0%	◎
P11.07	Снижение частоты во время ограничения тока	 <p>P11.06 Диапазон настройки: 50.0–180.0% P11.07 Диапазон настройки: 0.00–50.00Гц/с</p>	10.00 Гц/с	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.08	Выбор предварительной сигнализации ПЧ/двигателя OL/UL	<p>0x000–0x1132</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Предварительная сигнализация двигателя OL / UL относительно номинального тока двигателя.</p> <p>1: Предварительная сигнализация ПЧ OL / UL относительно номинального тока ПЧ</p> <p>2: Предварительная сигнализация перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя.</p> <p>Десятки:</p> <p>0: ПЧ продолжает работать для сигнала тревоги OL / UL.</p> <p>1: ПЧ продолжает работать при сигнале тревоги UL, но перестает работать при ошибке OL.</p> <p>2: ПЧ продолжает работать при сигнале тревоги OL, но перестает работать при неисправности UL.</p> <p>3. ПЧ прекращает работу при подаче сигнала тревоги OL / UL.</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Обнаружение всегда.</p> <p>1: Обнаружение во время работы с постоянной скоростью.</p> <p>Тысячи: Выбор опорного тока перегрузки ПЧ</p> <p>0: Зависит от текущего коэффициента калибровки</p> <p>1: Не зависит от текущего коэффициента калибровки</p>	0x000	○
P11.09	Уровень обнаружения предварительной тревоги при перегрузке	Если выходной ток ПЧ или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.09), а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги перегрузки (P11.10), будет выдан сигнал предварительной тревоги перегрузки.	Тип G: 150% Тип P: 120%	○
P11.10	Время обнаружения предварительной тревоги при перегрузке	<p>P11.09 Диапазон настройки: P11.11–200% P11.10 Диапазон настройки: 0.1–3600.0 с</p>	1.0 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.11	Порог обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке	Сигнал предварительной тревоги при недостаточной нагрузке будет выдаваться, если выходной ток ПЧ или двигателя ниже уровня обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке (P11.11), а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке (P11.12). P11.11 Диапазон настройки: 0–P11.09 P11.12 Диапазон настройки: 0.1–3600.0 с	50%	<input type="radio"/>
P11.12	Время обнаружения предварительной тревоги при недостаточной нагрузке		1.0 с	<input type="radio"/>
P11.13	Действие выходных клемм при возникновении неисправности	Используется для настройки действия выходных клемм неисправности при пониженном напряжении и сбросе неисправности. 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие в случае неисправности при пониженном напряжении 1: Не действует в случае неисправности при пониженном напряжении Десятки: 0: Действие во время автоматического сброса 1: Не действует в течение периода автоматического сброса	0x00	<input type="radio"/>
P11.14	Значение обнаружения отклонения скорости	0.0-50.0% Используется для установки значения обнаружения отклонения скорости.	10.0%	<input type="radio"/>
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	0,0-10,0 с (0,0 указывает на отсутствие защиты от отклонения скорости) Используется для установки времени обнаружения отклонения скорости. Примечание: Защита от отклонения скорости недействительна, если P11.15=0.0.  t1 < t2, so the VFD continues running t2 = P11.15 Диапазон настройки: 0.0-10.0 с	2.0 с	<input type="radio"/>
P11.16	Автоматическое снижение частоты при падении напряжения	0-1 0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
P11.17	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при остановке пониженного напряжения	Используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения шины во время остановки при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0-1000	100	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.18	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при остановке пониженного напряжения	Используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения шины во время остановки при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0-1000	40	○
P11.19	Пропорциональный коэффициент регулятора тока при остановке пониженного напряжения	Используется для установки пропорционального коэффициента активного регулятора тока во время остановки при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0-1000	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке при пониженном напряжении	Используется для установки интегрального коэффициента активного регулятора тока во время остановки при пониженном напряжении. Диапазон настройки: 0-2000	150	○
P11.21	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при остановке при перенапряжении	Используется для установки пропорционального коэффициента регулятора напряжения шины во время остановки при перенапряжении. Диапазон настройки: 0-1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке перенапряжения	Используется для установки интегрального коэффициента регулятора напряжения шины во время остановки при перенапряжении. Диапазон настройки: 0-1000	10	○
P11.23	Пропорциональный коэффициент регулятора тока при остановке перенапряжения	Используется для установки пропорционального коэффициента регулятора активного тока во время остановки при перенапряжении. Диапазон настройки: 0-1000	60	○
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке от перенапряжения	Используется для установки интегрального коэффициента регулятора активного тока во время остановки при перенапряжении. Диапазон настройки: 0-2000	250	○
P11.25	Включен Интеграл 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 значение времени перегрузки является накопительным. В этом случае определение перегрузки ПЧ занимает меньше времени, и, следовательно, защита по ПЧ может быть выполнена быстрее.	1	◎
P11.26	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.27	Способ управления колебаниями V/F	0x00-0x11 Единицы: 0: Метод 1 1: Метод 2 Десятики: 0: Резерв 1: Резерв	1	◎
P11.28	Способ программного обнаружения потери входных фаз	0-1	1	○
P11.29	Предельное значение программного обнаружения потери входных фаз	0-200.0	40.0	○
P11.30	Время программного обнаружения потери входных фаз	0-20.0	2.0	○
P11.31	Выбор защиты от неисправностей 1	0X0000-0x3313 Единицы: Перегрузка двигателя 0: Останов с выбегом 1: Останов в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога при продолжении работы 3: Продолжение работы Десятики: Перегрузка ПЧ 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Сотни: Потеря фазы на входе (такая же, как для Единицы) Тысячи: Потеря фазы на выходе со стороны выхода (такая же, как для Единицы)	0	○
P11.32	Выбор защиты от неисправностей 2	0X0000-0X3300 Единицы: Перегрев модуля выпрямителя 0: Останов с выбегом Десятики: Перегрев IGBT (такой же, как для Единицы) Сотни: Внешняя неисправность 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Тысячи: Ошибка связи RS485 (такая же, как для Сотни)	0	○
P11.33	Выбор защиты от неисправностей 3	0x0000-0x3100 Единицы: Ошибка обнаружения тока 0: Останов с выбегом Десятики: Ошибка автоматической настройки двигателя (такая же, как для Единицы) Сотни: Ошибка в работе памяти (EEPROM) 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Тысячи: Обратная связь ПИД в автономном режиме 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.34	Выбор защиты от неисправностей 4	0x0000-0x1311 Единицы: Перегрев тормозного устройства 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Десятки: Достигнуто время выполнения (то же, что и для Единицы) 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Сотни: Электронная перегрузка 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Тысячи: ошибка связи Панель управления (такая же, как для Единицы)	0	○
P11.35	Выбор защиты от неисправностей 5	0x0000-0x0300 Единицы: ошибка загрузки в панель управления 0: Останов с выбегом Десятки: ошибка загрузки в панель управления (такая же, как для Единицы) Сотни: Ошибка связи DP 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Тысячи: Резерв	0	○
P11.36	Выбор защиты от неисправностей 6	0X0000-0X3003 Единицы: Ошибка связи CANopen 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Десятки: Короткое замыкание на землю 1 0: Останов с выбегом Сотни: Короткое замыкание на землю 2 (то же, что и для Десятки) Тысячи: Ошибка отклонения скорости (такая же, как для Единицы)	0	○
P11.37	Выбор защиты от неисправностей 7	0X0000-0X0011 Единицы: Ошибка неправильной регулировки 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Десятки: Неисправность электроники при недостаточной нагрузке (такая же, как у Единицы) Сотни: Резерв Тысячи: Резерв	0	○
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		



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.42	Выбор защиты от неисправностей 12	0x0000-0x3303 Единицы: Дублирующий тип платы расширения 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Десятки: Резерв Сотни: Ошибка потери связи PROFINET (такая же, как для Единицы) Тысячи: ошибка связи CAN (такая же, как для Единицы)	0	○
P11.43	Выбор защиты от неисправностей 13	0X0000-0X0333 Единицы: Перегрев двигателя 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки Десятки: Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте 1 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Сотни: Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте 2 (то же, что и для Десятки) Тысячи: Резерв	0	○
P11.44	Выбор защиты от неисправностей 14	0X0000-0X0033 Единицы: Время ожидания связи платы расширения в слоте 1 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Десятки: Время ожидания связи карты расширения в слоте 2 (такое же, как для Единицы) Сотни: Резерв Тысячи: Резерв	0	○
P11.45	Выбор защиты от неисправностей 15	0X0000-0X0300 Единицы: Резерв Десятки: Резерв Сотни: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого устройства 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Тысячи: Резерв	0	○
P11.46	Выбор защиты от неисправностей 16	0X0000-0X3300 Единицы: Резерв Десятки: Резерв Сотни: Неисправность при замерзании 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Тысячи: Ошибка остановки (такая же, как для Сотни)	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P11.47	Выбор защиты от неисправностей 17	0x0000-0x0003 Единицы: Сухой ход 0: Останов с выбегом 1: Остановка в соответствии с режимом остановки 2: Предварительная тревога и работа 3: Продолжение работы Десятки: Резерв Сотни: Резерв Тысячи: Резерв	0	○
P11.48	Выбор защиты от неисправностей 18	0x0000-0x0000 Резерв		
P11.49	Выбор защиты от неисправностей 19	0x0000-0x0000 Резерв		
P11.50	Выбор защиты от неисправностей 20	0x0000-0x0000 Резерв		
P11.51	Выбор выходной частоты для работы с предварительным сигналом тревоги	0x0000-0x0004 Единицы: 0: Запуск с текущей рабочей частотой 1: Запуск с частотой, установленной через Панель управления 2: Запуск на верхней предельной частоте 3: Запуск на нижней предельной частоте 4: Запуск с частотой резервного копирования при исключениях	0	○
P11.52	Частота резервного копирования при исключениях	0.00 Гц–P00.03(Макс. выходная частота)	0	○
Группа P12 – Параметры двигателя 2				
P12.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель (AM) 1: Синхронный двигатель (SM)	0	◎
P12.01	Номинальная мощность AM 2	0.1-3000.0кВт	В зависимости от модели	◎
P12.02	Номинальная частота AM 2	0.01Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость AM 2	1–60000об/мин	В зависимости от модели	◎
P12.04	Номинальное напряжение AM 2	0–1200В		◎
P12.05	Номинальный ток AM 2	0.8–6000.0А		◎
P12.06	Сопротивление статора AM 2	0.001–65.535 Ом		○
P12.07	Сопротивление ротора AM 2	0.001–65.535 Ом		○
P12.08	Индуктивность AM 2	0.1–6553.5 мГн		○
P12.09	Взаимная индуктивность AM 2	0.1–6553.5 мГн		○
P12.10	Ток холостого хода AM 2	0.1–6553.5А		○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	80%	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	68%	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	57%	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	40%	○
P12.15	Номинальная мощность SM 2	0.1–3000.0кВт	В зависимости от модели	◎
P12.16	Номинальная частота SM 2	0.01Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	50.00Гц	◎
P12.17	Количество пар полюсов SM 2	1-128	2	◎
P12.18	Номинальное напряжение SM 2	0-1200В	В зависимости от модели	◎
P12.19	Номинальный ток SM 2	0.8-6000.0А	В зависимости от модели	◎
P12.20	Сопротивление статора SM 2	0.001-65.5350	В зависимости от модели	○
P12.21	Индуктивность прямой оси SM 2	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.22	Квадратичная индуктивность SM 2	0.01-655.35 мГн	В зависимости от модели	○
P12.23	Противо-ЭДС SM 2	0-10000	300	○
P12.24	Резерв			
P12.25	Резерв			
P12.26	Защита двигателя от перегрузки 2	<p>0: Нет защиты</p> <p>1: Обычный двигатель (компенсация при работе с низкой скоростью). Потому что тепловой эффект обычных двигателей будет ослаблен, и соответствующая электрическая тепловая защита будет скорректирована надлежащим образом. Характеристика компенсации на низкой скорости означает уменьшение порога защиты от перегрузки электродвигателя, при работе на частоте меньше 30 Гц.</p> <p>2: Двигатели с частотным регулированием (без компенсации при работе на низкой скорости). Потому что тепловой эффект этих двигателей не влияет на скорость вращения, и нет необходимости настраивать значение защиты во время работы на низкой скорости.</p>	2	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P12.27	Коэффициент защиты двигателя 2 от перегрузки	<p>Моторные перегрузки кратны $M = I_{out} / (I_n \times K)$ I_n – номинальный ток двигателя, I_{out} – выходной ток ПЧ, K – коэффициент защиты двигателя от перегрузки.</p> <p>Чем меньше K, тем больше значение M и тем легче защита.</p> <p>$M = 116\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; $M = 200\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; $M > 400\%$: защита будет применена немедленно.</p> <p>Диапазон настройки: 20.0%-120.0%</p>	100.0%	<input type="radio"/>
P12.28	Калибровочный коэффициент мощности двигателя 1	<p>Эта функция регулирует только 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"/>
P12.29	Отображение параметров двигателя 2	<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"/>
P12.30	Системная инерция двигателя 2	0-30.000кгм ²	0.000	<input type="radio"/>
P12.31–P12.32	Резерв	0-65535	0	<input type="radio"/>
Группа P13–Управление синхронным двигателем SM				
P13.00	Коэффициент уменьшения входного тока SM	<p>Используется для установки скорости уменьшения входного реактивного тока. Когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до некоторого значения, входной реактивный ток может быть уменьшен для улучшения коэффициента мощности двигателя.</p> <p>Диапазон настройки: 0,0%-100,0% (от номинального тока двигателя)</p>	80.0%	<input type="radio"/>
P13.01	Режим обнаружения начального полюса	<p>0: Нет обнаружения</p> <p>1: Высокочастотная суперпозиция</p> <p>2: Наложение импульсов</p>	0	<input checked="" type="radio"/>
P13.02	Втягивающий ток 1	<p>Ток втягивания – это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 1 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. Если вам нужно увеличить пусковой момент, правильно увеличьте значение этого параметра.</p> <p>Диапазон настройки: 0,0%-100,0% (от номинального тока двигателя)</p>	20.0%	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P13.03	Втягивающий ток 2	Ток втягивания – это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 2 действителен в пределах нижнего предела порога частоты переключения тока втягивания. В большинстве случаев вам не нужно изменять значение. Диапазон настройки: 0,0%-100,0% (от номинального тока двигателя)	10.0%	○
P13.04	Частота переключения тока источника	0.00Гц-P00.03(Макс. выходная частота)	10.00Гц	○
P13.05	Резерв			
P13.06	Высоочастотное напряжение суперпозиции	Используется для установки порогового значения импульсного тока при определении начального положения магнитного полюса в импульсном режиме, значение представляет собой процент относительно номинального тока двигателя. Диапазон настройки: 0.0-300.0% (номинального напряжения двигателя)	100.0%	◎
P13.07	Резерв			
P13.08	Управляющий параметр 1	0-0XFFFF	0	○
P13.09	Управляющий параметр 2	Он используется для установки порогового значения частоты для включения схемы фазовой автоподстройки счетчика электродвижущей силы в SVC 0. Когда рабочая частота ниже значения функционального кода, цикл фазовой автоподстройки отключается; а когда рабочая частота выше этого значения, цикл фазовой автоподстройки включается. Диапазон настройки: 0-655.35	50.00	○
P13.10	Резерв	0.0-359.9	0.0	○
P13.11	Время обнаружения несоответствия	Используется для настройки быстродействия функции защиты от дезадаптации. Если инерция нагрузки велика, увеличьте значение этого параметра должным образом, однако скорость отклика может соответственно снизиться. Диапазон настройки: 0.0-10.0 с	0.5 с	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации SM	Действует, когда частота вращения двигателя превышает номинальную. Если в двигателе возникли колебания, правильно отрегулируйте этот параметр. Диапазон настройки: 0.0-100.0%	0.0%	○
P13.13	Высокочастотный контур тока	0-300.0%	20.0%	◎
P13.19	Резерв			
Группа P14–Протокол связи				
P14.00	Адрес локальной связи	Диапазон настройки: 1-247 Когда ведущий 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. Коммуникационные адреса в сети связи уникальны, что является основой связи «ведущий-ведомый». Примечание: Адрес связи ведомого устройства не может быть установлен в 0.	1	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.01	Скорость передачи данных в бодах	<p>Функциональный код используется для установки скорости передачи данных между ведущим устройством и ПЧ.</p> <p>0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS</p> <p>Примечание: Скорость передачи данных, установленная на ПЧ, должна совпадать со скоростью на ведущем устройстве. В противном случае коммуникация невозможна. Более высокая скорость передачи данных указывает на более быструю связь.</p>	4	○
P14.02	Проверка битов данных	<p>Формат данных, установленный на ПЧ, должен соответствовать формату данных на верхнем компьютере. В противном случае связь прервется.</p> <p>0: Нет проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Четная проверка (E, 8, 1) для RTU 2: Проверка нечетности (O, 8, 1) для RTU 3: Нет проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Четная проверка (E, 8, 2) для RTU 5: Проверка нечетности (O, 8, 2) для RTU</p>	1	○
P14.03	Задержка ответа на связь	<p>0-200ms</p> <p>Указывает задержку ответа на связь, то есть интервал с момента завершения приема данных ПЧ до момента отправки данных ответа на ведущее устройство. Если задержка ответа меньше, чем время обработки выпрямителя, выпрямитель отправляет данные ответа на ведущее устройство после обработки данных. Если задержка превышает время обработки ПЧ, ПЧ не отправляет ответные данные на ведущее устройство до тех пор, пока не будет достигнута задержка, хотя данные были обработаны.</p>	5	○
P14.04	Время ожидания связи	<p>0.0 (Недопустимо)-60,0 с</p> <p>Когда код функции установлен в 0.0, время ожидания связи недопустимо.</p> <p>Когда код функции установлен на ненулевое значение, система сообщает о «ошибке связи 485» (SE), если интервал связи превышает указанное значение.</p> <p>В общем случае код функции устанавливается равным 0.0. Когда требуется непрерывная связь, вы можете установить код функции для отслеживания состояния связи.</p>	0.0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	<p>0: Сообщить о тревоге и попытаться остановить</p> <p>1: Продолжайте работать, не сообщая о тревоге</p> <p>2: Остановка в соответствии с режимом остановки без создания аварийных сигналов (только в режиме управления на основе связи)</p> <p>3: Остановка в соответствии с режимом остановки без создания аварийных сигналов (во всех режимах управления)</p>	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P14.06	Действие по обработке сообщений	0X00-0x11 Единицы: 0: Отвечать на операции записи 1: Не отвечает на операции записи Десятки: 0: Защита паролем недействительна. 1: Защита паролем действительна.	0X00	○
P14.07– P14.09	Резерв			
P14.10	Удаленное обновление	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P14.11	Версия программного обеспечения для удаленного обновления	0-655.35		●
P14.12– P14.24	Резерв			
Группа P15– Функции платы связи расширения 1				
P15.00- P15.27	Для получения более подробной информации см. руководство по эксплуатации платы расширения связи.			
P15.28	Ведущий/ведомый CAN-адрес связи	0-127	1	◎
P15.29	Скорость передачи данных ведущий/ведомый	0: 50Kbps 1: 100Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2	◎
P15.30	Потеря связи ведущего/ведомого	0.0 (Недопустимо)-300.0 с	0.0	○
P15.31- P15.69	Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации платы расширения связи.			
Группа P16– Функции платы связи расширения 2				
P16.00- P16.23	Для получения более подробной информации см. руководство по эксплуатации платы расширения 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 будет 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 будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.26	Резерв	0.0-600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что ошибка идентификации не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.27	Время ожидания связи платы в слоте 1	0.0-600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что ошибка идентификации не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.28	Время ожидания связи платы в слоте 2	0.0-600.0 с Значение 0.0 указывает на то, что ошибка идентификации не будет обнаружена.	0.0 с	○
P16.29	Резерв			
P16.30- P16.69	Для получения более подробной информации см. руководство по эксплуатации платы расширения связи.			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P17– Просмотр состояния				
P17.00	Заданная частота	Отображает заданную частоту ПЧ. Диапазон: 0.001Гц-00.03	50.00Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображает выходную частоту ПЧ. Диапазон: 0.00Гц-P00.03	0.00Гц	●
P17.02	Опорная частота рампы	Отображает опорную частоту рампы ПЧ. Диапазон: 0.00Гц-P00.03	0.00Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображает выходное напряжение ПЧ. Диапазон: 0-1200В	0В	●
P17.04	Выходной ток	Отображает выходной ток ПЧ. Диапазон: 0.0-5000.0А	0.0А	●
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображает скорость двигателя. Диапазон: 0-65535ОБ/МИН	0 ОБ/МИН	●
P17.06	Ток крутящего момента	Отображает крутящий момент ПЧ. Диапазон: -3000.0-3000.0А	0.0А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображает ток возбуждения ПЧ. Диапазон: -3000.0-3000.0А	0.0А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображает мощность двигателя; 100% относительно номинальной мощности двигателя. Положительное значение – это состояние движения, в то время как отрицательное значение – это состояние генерации. Диапазон: -300,0-300,0% (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0%	●
P17.09	Процент выходного крутящего момента	Отображает текущий выходной крутящий момент ПЧ; 100% относительно номинального крутящего момента двигателя. Во время движения вперед положительное значение соответствует состоянию движения, в то время как отрицательное значение соответствует состоянию генерации. Во время обратного хода положительное значение является состоянием генерации, в то время как отрицательное значение является состоянием движения. Диапазон: -250.0-250.0%	0.0%	●
P17.10	Расчетная частота двигателя	Отображает расчетную частоту вращения двигателя при векторном управлении в разомкнутом контуре. Диапазон: 0.00-P00.03	0.00Гц	●
P17.11	Напряжение шины постоянного тока	Отображает напряжение шины постоянного тока ПЧ. Диапазон: 0.0-2000.0В	0В	●
P17.12	Состояние клемм цифрового входа	Отображение состояния цифровых входных клемм ПЧ. 0000-03F Соответствует HDIA, S4, S3, S2 и S1	0	●
P17.13	Состояние клемм цифрового выхода	Отображает состояние терминала цифрового выхода ПЧ. 0000-000F Соответствует RO2, RO1, HDO и Y1	0	●
P17.14	Значение цифровой настройки	Отображает регулировку на ПЧ через клеммы ВВЕРХ/ ВНИЗ. Диапазон: 0.00Гц-P00.03	0.00Гц	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.15	Контрольное значение крутящего момента	Относительно процента номинального крутящего момента данного двигателя, отображающего эталонный крутящий момент. Диапазон: -300,0%-300,0% (от номинального тока 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 входной сигнал AI1 Диапазон: 0.00-10.00В	0.00В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображает входной сигнал AI2 Диапазон: -10.00В-10.00В	0.00В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA. Диапазон: 0.000-50.000кГц	0.000 кГц	●
P17.22	Резерв	Резерв		●
P17.23	Опорное значение ПИД	Отображает заданное значение ПИД. Диапазон: -100.0-100.0%	0.0%	●
P17.24	Значение обратной связи ПИД	Отображает значение обратной связи ПИД. Диапазон: -100.0-100.0%	0.0%	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображает коэффициент мощности двигателя. Диапазон: -1.00-1.00	1.00	●
P17.26	Продолжительность работы	Отображает продолжительность работы ПЧ. Диапазон: 0-65535мин	0m	●
P17.27	Текущий шаг ПЛК	Используется для отображения текущего шага ПЛК.	0	●
P17.28	Выход контроллера ASR двигателя	Отображает выходное значение контроллера ASR в режиме векторного управления относительно процента номинального крутящего момента двигателя. Диапазон: -300,0%-300,0% (от номинального тока двигателя)	0.0%	●
P17.29	Угол полюса разомкнутого контура SM	Отображает начальный угол идентификации SM. Диапазон: 0.0-360.0	0.0	●
P17.30	Фазовая компенсация SM	Отображает фазовую компенсацию SM. Диапазон: -180.0-180.0	0.0	●
P17.31	Высокочастотный ток суперпозиции SM	0.0%-200.0% (номинального тока двигателя)	0.0	●
P17.32	Связь потока двигателя	0.0%-200.0%	0.0%	●
P17.33	Опорный ток возбуждения	Отображает исходное значение тока возбуждения в режиме векторного управления. Диапазон: -3000.0-3000.0А	0.0А	●
P17.34	Контрольный ток крутящего момента	Отображает исходное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон: -3000.0-3000.0А	0.0А	●
P17.35	Входящий ток переменного тока	Отображает действительное значение входящего тока на стороне переменного тока. Диапазон: 0.0-5000.0А	0.0А	●

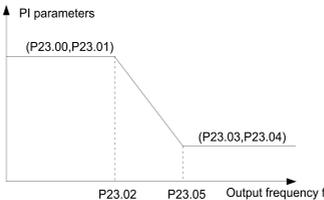


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.36	Фактический выходной крутящий момент	Отображает фактическое значение выходного крутящего момента ПЧ. Во время движения вперед положительное значение соответствует состоянию движения, в то время как отрицательное значение соответствует состоянию генерации. Во время обратного хода положительное значение является состоянием генерации, в то время как отрицательное значение является состоянием движения. Диапазон: -3000.0N·m–3000.0 N·m	0.0 N·m	●
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0-65535	0	●
P17.38	Вывод ПИД-сигнала процесса	-100.0%-100.0%	0.00%	●
P17.39	Ошибка загрузки параметра	0.00-99.00	0.00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Единицы: Режим управления 0: Вектор 0 1: Вектор 1 2: Управление V/F 3: Векторное управление с замкнутым контуром Десятки: Статус управления 0: Контроль скорости 1: Контроль крутящего момента 2: Контроль положения Сотни: Номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2	0x2	●
P17.41	Верхний предел электродвижущего момента	0.0%-300.0% (номинального тока двигателя)	180.0%	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0.0%-300.0% (номинального тока двигателя)	180.0%	●
P17.43	Частота верхнего предела прямого вращения при регулировании крутящего момента	0.00-P00.03	50.00Гц	●
P17.44	Частота верхнего предела обратного вращения при регулировании крутящего момента	0.00-P00.03	50.00Гц	●
P17.45	Момент компенсации инерции	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.46	Крутящий момент компенсации трения	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.47	Пары полюсов двигателя	0-65535	В зависимости от модели	●
P17.48	Значение счетчика перегрузки ПЧ	0-65535	0	●
P17.49	Частота, задаваемая источником	0.00-P00.03	0.00Гц	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P17.50	Частота, установленная источником В	0.00-P00.03	0.00Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход ПИД	-100.0%-100.0%	0.00%	●
P17.52	Интегральный выход ПИД-регулятора	-100.0%-100.0%	0.00%	●
P17.53	Дифференциальный выход ПИД-регулятора	-100.0%-100.0%	0.00%	●
P17.54	ПИД-коэффициент пропорционального усиления	0.00-100.00	0.00%	●
P17.55	Текущее интегральное усиление ПИД	0.00-10.00 с	0.00%	●
P17.56	Текущее дифференциальное время ПИД	0.00-10.00 с	0.00%	●
P17.57– P17.58	Резерв			
P17.59	Напряжение аналогового сигнала панели (для моделей малой мощности)	0.00-10.00В	0.00В	●
P17.60	Резерв			
P17.61	Резерв			
P17.62– P17.63	Резерв			
Группа P19 – Просмотр состояния платы расширения				
P19.00	Тип платы расширения слота 1	0–65535	0	●
P19.01	Тип платы расширения слота 2	0: Нет платы 1: Плата ПЛК 2: Карта входа/выхода 3: Резерв 4: Резерв 5: Ethernet 6: Profibus DP 7: Bluetooth 8: Резерв 9: CANopen 10: WiFi 11: PROFINET 12: Резерв 13: Резерв 14: Резерв 15: CAN master/slave 16: Modbus 17: EtherCAT 18: BACnet 19: DeviceNet	0	●
P19.02	Резерв			

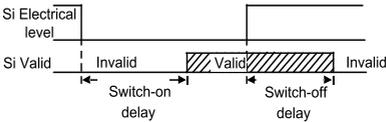


Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P19.03	Версия программного обеспечения карты в слоте	0.00–655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного обеспечения карты в слоте	0.00–655.35	0.00	●
P19.05	Резерв			
P19.06	Состояние входных клемм на плате ввода/вывода	0–0xFFFF	0	●
P19.07	Состояние выходных клемм на плате ввода/вывода	0–0xFFFF	0	●
P19.08	НДІЗ платы ввода-вывода	0.000–50.000кГц	0.000 кГц	●
P19.09	Входная частота АІЗ платы ввода-вывода	0.00–10.00В	0.00В	●
P19.10–P19.39	Резерв			
Группа P23–Векторное управление двигателем 2				
P23.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	Параметры P23.00–P23.05 применимы только к режиму векторного управления. Когда частота переключения 1 (P23.02) не достигнута, параметры PI контура скорости равны: P23.00 и P23.01. При превышении частоты переключения 2 (P23.05) параметры PI контура скорости равны: P23.03 и P23.04. Параметры PI получают в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. Смотрите следующий рисунок: 	20.0	○
P23.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P23.02	Переключение частоты в нижней точке		5.00Гц	○
P23.03	Пропорциональное усиление контура скорости 2		20.0	○
P23.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P23.05	Переключение частоты в верхней точке	Характеристики динамического отклика контура скорости векторного управления можно регулировать, устанавливая пропорциональный коэффициент и интегральное время регулятора скорости. Увеличение пропорционального усиления или уменьшение интегрального времени может ускорить динамический отклик контура скорости; однако, если пропорциональное усиление слишком велико или интегральное время слишком мало, могут возникнуть колебания системы и превышение; если пропорциональное усиление слишком мало, могут возникнуть стабильные колебания или смещение скорости. Параметры PI имеют тесную взаимосвязь с инерцией системы. Отрегулируйте параметры PI в зависимости от различных нагрузок для удовлетворения различных требований.	10.00Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		P23.00 Диапазон настройки: 0.0–200.0 P23.01 Диапазон настройки: 0.000–10.000 с P23.02 Диапазон настройки: 0.00Гц–P23.05 P23.03 Диапазон настройки: 0.0–200.0 P23.04 Диапазон настройки: 0.000–10.000 с P23.05 Диапазон настройки: P23.02–P00.03 (Макс. выходная частота)		
P23.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8(соответствует 0–2 ⁹ /10 мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения электродвигателя при векторном управлении	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления и повышения точности регулирования скорости системы. Правильная настройка параметра позволяет контролировать ошибку уставившегося режима скорости. Диапазон настройки: 50–200%	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации проскальзывания при торможении при векторном управлении		100%	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности R контура тока	Примечание: • Два функциональных кода влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, вам не нужно изменять два функциональных кода. • Применимо к режиму SVC 0 (P00.00=0) • Значения двух кодов функций обновляются автоматически после завершения автоматической настройки параметров SM. Диапазон настройки: 0–65535	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент I контура тока		1000	○
P23.11	Дифференциальный коэффициент усиления в контуре скорости	0.00–10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Коэффициент пропорциональности высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотной коммутации токового контура (P23.14), параметры PI токового контура равны P23.09 и P23.10; и когда частота выше, чем порог высокочастотной коммутации токового контура, параметры PI токового контура равны P23.12 и P23.13. P23.12 Диапазон настройки: 0-65535 P23.13 Диапазон настройки: 0-65535 P23.14 Диапазон настройки: 0,0–100,0% (от макс. частота)	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000	○
P23.14	Порог высокочастотной коммутации токового контура		100.0%	○
P23.15–P23.19	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение	
Группа P25 – Функции входов платы входов-выходов					
P25.00	Тип входа HDI3	0: Высокоскоростной импульсный вход HDI3 1: Цифровой вход HDI3	0	☉	
P25.01	Функция S5	Смотри P05	0	☉	
P25.02	Функция S6		0	☉	
P25.03	Функция S7		0	☉	
P25.04	Функция S8		0	☉	
P25.05	Функция S9		0	☉	
P25.06	Функция S10		0	☉	
P25.07	Функция HDI3		0	☉	
P25.08	Полярность входных клемм платы расширения		0x00–0x7F	0x00	○
P25.09	Настройка виртуальных клемм платы расширения	0x000–0x7F (0: Отключено. 1: Включено) BIT0: S5 виртуальная клемма BIT1: S6 виртуальная клемма BIT2: S7 виртуальная клемма BIT3: S8 виртуальная клемма BIT4: S9 виртуальная клемма BIT5: S10 виртуальная клемма BIT6: HDI3 виртуальная клемма	0x00	☉	
P25.10	Задержка включения HDI3	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня при включении или выключении программируемых входных клемм. 	0.000 с	○	
P25.11	Задержка отключения HDI3		0.000 с	○	
P25.12	Задержка включения S5		0.000 с	○	
P25.13	Задержка отключения S5		0.000 с	○	
P25.14	Задержка включения S6		0.000 с	○	
P25.15	Задержка отключения S6		0.000 с	○	
P25.16	Задержка включения S7		0.000 с	○	
P25.17	Задержка отключения S7		0.000 с	○	
P25.18	Задержка включения S8		Диапазон настройки: 0.000–50.000 с	0.000 с	○
P25.19	Задержка отключения S8			0.000 с	○
P25.20	Задержка включения S9			0.000 с	○
P25.21	Задержка отключения S9			0.000 с	○
P25.22	Задержка включения S10			0.000 с	○
P25.23	Задержка отключения S10			0.000 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P25.24	Нижний предел AI3	<p>Используется для определения взаимосвязи между аналоговым входным напряжением и его соответствующей настройкой. Когда аналоговое входное напряжение превышает значение.</p> <p>Диапазон от верхнего предела до нижнего предела, используется верхний предел или нижний предел. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0 мА–20 мА соответствует напряжению 0 В–10 В.</p> <p>В различных приложениях 100,0% от аналоговой настройки соответствует различным номинальным значениям. Более подробную информацию смотрите в описании каждого раздела приложения. На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек:</p>	0.00В	○
P25.25	Соответствующая установка нижнего предела AI3		0.0%	○
P25.26	Верхний предел AI3		10.00В	○
P25.27	Соответствующая установка верхнего предела AI3		100.0%	○
P25.28	Время входного фильтра AI3		0.030 с	○
P25.29	Нижний предел AI4		0.00В	○
P25.30	Соответствующая установка нижнего предела AI4		0.0%	○
P25.31	Верхний предел AI4		10.00В	○
P25.32	Соответствующая установка верхнего предела AI4		100.0%	○
P25.33	Время входного фильтра AI4		<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 и AI4 могут поддерживать вход 0-10 В / 0-20 мА. Когда AI3 и AI4 выбирают вход 0-20 мА, соответствующее напряжение 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 с–10.000 с P25.29 Диапазон настройки: 0.00В–P25.31 P25.30 Диапазон настройки: -300.0%–300.0% P25.31 Диапазон настройки: P25.29–10.00В P25.32 Диапазон настройки: -300.0%–300.0% P25.33 Диапазон настройки: 0.000 с–10.000 с</p>	0.030 с
P25.34	Выбор функции высокоскоростного импульсного ввода HD I3	0: Задание частоты 1: Счетчик	0	◎
P25.35	Частота нижнего предела HDI 3	0.000 кГц–P25.37	0.000 кГц	○
P25.36	Соответствующая настройка нижней предельной частоты HDI3	-300.0%-300.0%	0.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение	
P25.37	Верхняя предельная частота HDI3	P25.35–50.000кГц	50.000 кГц	○	
P25.38	Соответствующая настройка верхней предельной частоты HDI3	-300.0%-300.0%	100.0%	○	
P25.39	Время фильтрации частотного входного сигнала HDI3	0.000 с-10.000 с	0.030 с	○	
P25.40	Тип входного сигнала AI3	Диапазон: 0-1 0: Напряжение 1: Ток	0	○	
P25.41	Тип входного сигнала AI4	Диапазон: 0-1 0: Напряжение 1: Ток	0	○	
P25.42- P25.45	Резерв				
Группа P26 – Функции выходов платы расширения входов/выходов					
P26.00	Тип выхода HDO2	0: Высокоскоростной импульсный выход с открытым коллектором 2: Выход с открытым коллектором	0	◎	
P26.01	Выход HDO2	Смотри описание в P06.01	0	○	
P26.02	Выход Y2		0	○	
P26.03	Выход Y3		0	○	
P26.04	Выход RO3		0	○	
P26.05	Выход RO4		0	○	
P26.06	Выход RO5		0	○	
P26.07	Выход RO6		0	○	
P26.08	Выход RO7		0	○	
P26.09	Выход RO8		0	○	
P26.10	Выход RO9		0	○	
P26.11	Выход RO10		0	○	
P26.12	Полярность выходных клемм платы расширения	0x0000–0x7FF RO10, RO9...RO3, HDO2, Y3, Y2 последовательно	0x000	○	
P26.13	Задержка включения HDO2	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или выключаются.	0.000 с	○	
P26.14	Задержка отключения HDO2		0.000 с	○	
P26.15	Задержка включения Y2		0.000 с	○	
P26.16	Задержка отключения Y2		0.000 с	○	
P26.17	Задержка включения Y3		0.000 с	○	
P26.18	Задержка отключения Y3		0.000 с	○	
P26.19	Задержка включения RO3		0.000 с	○	
			Диапазон настройки: 0.000–50.000 с Примечание: P26.13 и P26.14 действительны только тогда, когда P26.00=1.		



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.20	Задержка отключения RO3		0.000 с	○
P26.21	Задержка включения RO4		0.000 с	○
P26.22	Задержка отключения RO4		0.000 с	○
P26.23	Задержка включения RO5		0.000 с	○
P26.24	Задержка отключения RO5		0.000 с	○
P26.25	Задержка включения RO6		0.000 с	○
P26.26	Задержка отключения RO6		0.000 с	○
P26.27	Задержка включения RO7		0.000 с	○
P26.28	Задержка отключения RO7		0.000 с	○
P26.29	Задержка включения RO8		0.000 с	○
P26.30	Задержка отключения RO8		0.000 с	○
P26.31	Задержка включения RO9		0.000 с	○
P26.32	Задержка отключения RO9		0.000 с	○
P26.33	Задержка включения RO10		0.000 с	○
P26.34	Задержка отключения RO10		0.000 с	○
P26.35	Выход АО2		Смотри описание в P06.14	0
P26.36	Выход АО3	0		○
P26.37	Резерв			
P26.38	Нижний предел выходного сигнала АО2	Используется для определения взаимосвязи между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение выходит за допустимый диапазон, на выходе используется нижний или верхний предел. Когда аналоговый выход представляет собой токовый выход, 1 мА соответствует 0,5 В. В разных случаях соответствующий аналоговый выход 100% выходного значения отличается.	0.0%	○
P26.39	Выход АО2, соответствующий нижнему пределу		0.00В	○
P26.40	Верхний предел выходного сигнала АО2		100.0%	○
P26.41	Выход АО2, соответствующий верхнему пределу		10.00В	○
P26.42	Время выходного фильтра АО2		0.000 с	○
P26.43	Нижний предел выходного сигнала АО3		0.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P26.44	Выход АОЗ, соответствующий нижнему пределу	P26.38 Диапазон настройки: -300.0%—P26.40 P26.39 Диапазон настройки: 0.00В—10.00В	0.00В	○
P26.45	Верхний предел выходного сигнала АОЗ	P26.40 Диапазон настройки: P26.38—100.0% P26.41 Диапазон настройки: 0.00В—10.00В P26.42 Диапазон настройки: 0.000 с—10.000 с	100.0%	○
P26.46	Выход АОЗ, соответствующий верхнему пределу	P26.43 Диапазон настройки: -300.0%—P26.45 P26.44 Диапазон настройки: 0.00В—10.00В P26.45 Диапазон настройки: P26.43—300.0% P26.46 Диапазон настройки: 0.00В—10.00В	10.00В	○
P26.47	Время выходного фильтра АОЗ	P26.47 Диапазон настройки: 0.000 с—10.000 с	0.000 с	○
P26.48–P26.52	Резерв			
Группа P28 – Управление ведущий/ведомый (Master/slave)				
P28.00	Режим Master/slave	0: Управление Master/slave недопустимо. 1: Локальное устройство является Master. 2: Локальное устройство является Slave.	0	◎
P28.01	Выбор протокола связи Master/slave	0: CAN 1: Резерв	0	◎
P28.02	Режим управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы Master/slave 0: Master/slave режим 0 Master/slave используют управление скоростью, при этом мощность сбалансирована с помощью управления напряжением. 1: Master/slave режим 1 (Master/slave должны иметь один и тот же тип векторного управления. Когда Master находится в режиме регулирования скорости, Slave принудительно переключается на регулирование крутящего момента.) 2: Master/slave режим 2 Slave устройство переключается из режима скорости (режим ведущего/ведомого устройства 0) в режим крутящего момента (режим ведущего/ведомого устройства 1) частотной точке.. Десятки: Slave Источник команды пуск 0: Master 1: Определяется P00.01 Сотни: Следует ли включить master/slave для отправки/получения данных 0: Включено 1: Отключено	0X001	◎
P28.03	Увеличение скорости Slave устройства	0.0-500.0%	100.0%	○
P28.04	Коэффициент усиления крутящего момента Slave	0.0-500.0%	100.0%	○
P28.05	Частотная точка для переключения между режимом скорости и режимом крутящего момента Master/slave в режиме 2	0.00-10.00Гц	5.00Гц	○
P28.06	Номер slaves	0-15	1	◎



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P28.07- P28.29	Резерв			
Группа P89 – Просмотр состояния HVAC				
P89.00	Функция состояния HVAC	0: Отключено 1: Включено	0	●
P89.01	Двигатель с переменной частотой вращения SN	1-8 SNs 1-8 соответствуют двигателям A-F. Для управления двигателем с фиксированной переменной частотой значение всегда равно 1.	1	●
P89.02	Статус состояния двигателей	0X00-0XFF Bit 0-Bit 7 соответствуют двигателям A-H. 0: Соответствующий двигатель неисправен и не может быть введен в эксплуатацию. 1: Соответствующий двигатель действителен и может быть введен в эксплуатацию.	0X00	●
P89.03	Состояние работы двигателя с частотой вращения	0X00-0XFF Bit 0-Bit 7 соответствуют двигателям A-H. 0: Соответствующий двигатель останавливается. 1: Соответствующий двигатель работает.	0X00	●
P89.04	SN опрашиваемого двигателя	1-8	2	●
P89.05	Оставшееся время опроса двигателя	0.00-600.00ч	0.00ч	●
P89.06	SN опрашиваемого частотно-регулируемого двигателя	1-8	2	●
P89.07	Оставшееся время опроса двигателя с переменной частотой	0.00-600.00h	0.00ч	●
P89.08	Статус ПИД1	Bit 0: Стоп Bit 1: Пауза Bit 2: Интеграл в паузе Bit 3: Мертвая зона	0	●
P89.09	Текущее эталонное значение ПИД1	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.10	Значение обратной связи ПИД1	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.11	Входной сигнал отклонения ПИД1	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.12	Пропорциональное выходное значение ПИД1	-1000.0-1000.0%	0.0%	●
P89.13	Интегральное выходное значение ПИД1	-100.00-100.00%	0.00%	●
P89.14	Дифференциальный выход ПИД1	-1000.0-1000.0%	0.0%	●
P89.15	Комплексный результат ПИД1	-100.00-100.00%	0.00%	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P89.16	Статус ПИД2	0: Стоп 1: Нормальная работа 2: Мертвая зона	1	●
P89.17	Текущее эталонное значение ПИД2	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.18	Значение обратной связи ПИД2	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.19	Входной сигнал отклонения ПИД2	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.20	Пропорциональное выходное значение ПИД2	-1000.0-1000.0%	0.0%	●
P89.21	Интегральное выходное значение ПИД2	-100.00-100.00%	0.00%	●
P89.22	Дифференциальный выход ПИД2	-1000.0-1000.0%	0.0%	●
P89.23	Комплексный результат ПИД2	-100.0-100.0%	0.0%	●
P89.24	Накопительное время работы двигателя А	0-65535ч	0	●
P89.25	Накопительное время работы двигателя В	0-65535ч	0	●
P89.26	Накопительное время работы двигателя С	0-65535ч	0	●
P89.27	Накопительное время работы двигателя D	0-65535ч	0	●
P89.28	Накопительное время работы двигателя E	0-65535ч	0	●
P89.29	Накопительное время работы двигателя F	0-65535ч	0	●
P89.30	Накопительное время работы двигателя G	0-65535ч	0	●
P89.31	Накопительное время работы двигателя H	0-65535ч	0	●
P89.32	AI/AO измеренная температура	-20.0-200.0	0	●
P89.33- P89.35	Резерв			
P89.30	Накопительное время работы двигателя G	0-65535ч	0	●



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P89.31	Накопительное время работы двигателя Н	0-65535ч	0	●
P89.32	AI/AO измеренная температура	-20.0-200.0	0	●
P89.33- P89.35	Резерв			
Группа P90 – Управление ПИД1				
P90.00	Выбор единиц измерений	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	0-4	3	◎
P90.02	Задание максимального значения ПИД1	0.000-30.000 По умолчанию он отображается с тремя десятичными знаками. Если изменить значение P90.01, количество знаков после запятой изменится.	1.000	○
P90.03	Опорный верхний предел ПИД 1	P90.04-P90.02	1.000	○
P90.04	Опорный нижний предел ПИД 1	0.000-P90.03	0	○
P90.05	Время АСС/DEC опорного значения ПИД 1	0.0-1000.0 с	0.0 с	
P90.06	ПИД 1 эталонный источник 1	0: Панель управления (P90.07) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Плата связи	0	○
P90.07	Опорное значение ПИД1 от 1 до панели управления	P90.04-P90.03	0.100	
P90.08	ПИД1 источник обратной связи 1	0: Панель управления (P90.09) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Плата связи	0	



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.09	Значение обратной связи ПИД1 от 1 до Панель управления	P90.04-P90.03	0.100	
P90.10	Коэффициент усиления источника обратной связи ПИД1 1	0.00-60.000	1.000	○
P90.11	ПИД1 источник задания 2	0: Панель управления (P90.12) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Плата связи	0	○
P90.12	Опорное значение ПИД1 от 2 до панели управления	P90.04-P90.03	0.100	○
P90.13	ПИД1 источник обратной связи 2	0: Панель управления (P90.14) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: HDIA 5: Резерв 6: Плата связи	0	○
P90.14	Значение обратной связи ПИД1 от 2 до панели управления	P90.04-P90.03	0.100	○
P90.15	Коэффициент усиления источника обратной связи ПИД1 2	0.00-60.000	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 макс. 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 ПИД и обратной связи. Если все значения обратной связи меньше эталонных значений, выберите группу с минимальным значением. положительная разница в качестве эталона ПИД и обратной связи.	0	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
		<p>7: Максимальная положительная разница или минимальная. отрицательная разница между несколькими эталонными значениями При вычислении разницы между эталонным источником 1 и источником обратной связи 1 и разницей между эталонным источником 2 и источником обратной связи 2 отдавайте приоритет условию, при котором обратная связь меньше эталонной.</p> <p>Если есть некоторые значения обратной связи, которые меньше эталонных значений, выберите группу с максимальным значением. положительная разница в качестве эталона ПИД и обратной связи. Если все значения обратной связи превышают контрольные значения, выберите группу с минимальным значением. отрицательная разница в качестве опорного значения ПИД 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 вне диапазона	0.0-3600.0 с	1.0 с	<input type="radio"/>
P90.20	Время фильтрации обратной связи ПИД1	0.000-60.000 с	0.000 с	<input type="radio"/>
P90.21	Входное предельное значение отклонения ПИД1	0.0-100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P90.22	Выбор выходных характеристик	0: ПИД выход положительный. 1: ПИД выход отрицательный.	0	<input type="radio"/>
P90.23	Коэффициент усиления на выходе ПИД1	0-60.000	1.000	<input type="radio"/>
P90.24	Время выходного фильтра ПИД1	0.000-60.000 с	0.100 с	<input type="radio"/>
P90.25	Верхний предел выходного сигнала ПИД1	P90.26-100.0%	100.0%	<input type="radio"/>
P90.26	Нижний предел выходного сигнала ПИД1	-100.0%-P90.25	0.0%	<input type="radio"/>
P90.27	Пропорциональное усиление	0.000-60.000	1.000	<input type="radio"/>
P90.28	Интегральное время	0.000-60.000 с с	5.000 с	<input type="radio"/>
P90.29	Дифференциальное время	0.000-60.000 с	0.000 с	<input type="radio"/>
P90.30	Период выборки	0.001-60.000 с	0.100 с	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P90.31	Контрольная мертвая зона ПИД1	0.0-100.0%	0.0%	☉
P90.32	Задержка мертвой зоны	0.0-300.0 с ПИД приостанавливает регулирование, когда отклонение входного сигнала ПИД 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	Предварительная дифференциальная обработка	0: Выполнять дифференциальную обработку обратной связи с приоритетом 1: Выполните дифференциальную обработку отклонения с приоритетом	0	○
P90.36- P90.39	Резерв			
Группа P91 – Регулятор ПИД2				
P91.00	Выбор единиц измерений	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	☉
P91.01	Количество знаков после запятой	0-4	3	☉
P91.02	Задание максимального значения ПИД2	0.000-30.000 По умолчанию он отображается с тремя десятичными знаками. Если изменить значение P91.01, количество знаков после запятой изменится.	1.000	○
P91.03	Рабочее максимальное значение ПИД 2	P90.04-P90.02	1.000	○
P91.04	Рабочее минимальное значение ПИД 2	0.000-P90.03	0	○
P91.05	Время ACC/DEC рабочего значения ПИД 2	0.0-1000.0 с	0.0 с	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.06	ПИД 1 эталонный источник 1	0: Панель управления (P91.07) 1: A1 2: A2 3: A3 4: HDIA 5: Резерв 6: Плата связи	0	<input type="radio"/>
P91.07	Опорное значение ПИД2 от 1 до панели управления	P91.04-P91.03	0.100	<input type="radio"/>
P91.08	ПИД2 источник обратной связи 1	0: Панель управления (P91.09) 1: A1 2: A2 3: A3 4: HDIA 5: Резерв 6: Плата связи	0	<input type="radio"/>
P91.09	Значение обратной связи ПИД2 от 1 до Панель управления	P91.04-P91.03	0.100	<input type="radio"/>
P91.10	Коэффициент усиления источника обратной связи ПИД2 1	0.00-60.000	1.000	<input type="radio"/>
P91.11	Значение обратной связи при запуске ПИД2	0.0-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 клемма включения включена, если выходной сигнал положительный, обратная связь меньше значения этого кода функции; если выходной сигнал отрицательный, обратная связь больше значения этого кода функции. После того, как ситуация продлится в течение времени, указанного в P91.12, автоматически запускается ПИД2.	1.000	<input type="radio"/>
P91.12	Задержка запуска ПИД2	0.0-300.0 с	1.0 с	<input type="radio"/>
P91.13	Значение обратной связи остановки ПИД2	0.0-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, ПИД2 автоматически останавливается.	1.000	<input type="radio"/>
P91.14	Задержка остановки ПИД2	0.0-300.0 с	1.0 с	<input type="radio"/>
P91.15	Включение ПИД2	0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.16	Резерв			
P91.17	Значение обнаружения верхнего предела обратной связи	0-100.0%	100.0%	○
P91.18	Значение обнаружения нижнего предела обратной связи	0-100.0%	0.0%	○
P91.19	Обратная связь вне диапазона времени обнаружения	0.0-3600.0 с	1.0 с	○
P91.20	Время фильтрации обратной связи ПИД2	0.000-60.000 с	0.000 с	○
P91.21	Входное предельное значение отклонения ПИД2	0.0-100.0%	100.0%	○
P91.22	Выбор выходных характеристик	0: ПИД выход положительный 1: ПИД выход отрицательный	0	○
P91.23	Коэффициент усиления на выходе ПИД2	0-60.000	1.000	○
P91.24	Время выходного фильтра ПИД2	0.000-60.000 С	0.000 С	○
P91.25	Верхний предел выходного сигнала ПИД2	P91.26-100.0%	100.0%	○
P91.26	Нижний предел выходного сигнала ПИД2	-100.0-P91.25	0.0%	○
P91.27	Пропорциональное усиление	0.000-60.000	1.000	○
P91.28	Интегральное время	0.000-60.000 С	5.000 С	○
P91.29	Дифференциальное время	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 ПИД2	0.0-100.0%	0.0%	◎
P91.32	Задержка мертвой зоны	0.0-300.0% ПИД приостанавливает регулирование, если отклонение входного сигнала ПИД сохраняется после 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	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P91.35	Предварительная дифференциальная обработка	0: Дифференциальная обработка по обратной связи с приоритетом 1: Дифференциальная обработка отклонений с приоритетом	0	○
P91.36- P91.39	Резерв			
Группа P92– Часы и таймер реального времени (доступны при использовании ЖК панели управления)				
P92.00	Отображаемый год	2020-2099Г	2020ГГ	●
P92.01	Отображение месяца и даты	01.01-12.31ММДД	01.01ММ ДД	●
P92.02	Отображение дня недели	1-7 1-7 соответствуют понедельнику– воскресенью.	1	●
P92.03	Отображение часов и минут	00.00-23.59ЧЧММ 00.00 – самое раннее время суток 23.59 – самое позднее время суток.	00.00ЧЧММ	●
P92.04	Установка рабочих дней	Bit 0-Bit 6 соответствует понедельнику – воскресенью. Пример настроек: 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 ЧЧ.ММ	00.00 ЧЧ.ММ	○
P92.06	Второй запуск ПЧ	00-59 с	00 с	○
P92.07	Остановка ПЧ час и минута	00.00-23.59 ЧЧ.ММ	00.00 ЧЧ.ММ	○
P92.08	Остановка ПЧ вторая	00-59 с	00 с	○
P92.09	Ошибка часов	0: Отключено 1: Включено	0	○
P92.10	Фактическая секунда	00-59 с	00 с	●
P92.11– P92.19	Резерв			
Группа P93–Режим «Пожар»				
P93.00	Режим «Пожар»	0: Отключено 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 пожара, действует режим пожара, и ПЧ работает со скоростью, указанной в P93.01. Если выбран режим огня 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 SPORTS.	0	◎
P93.01	Частота работы в режиме «Пожар»	0.00Гц - P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P93.02	Направление движения двигателя в режиме «Пожар»	0: В направлении по умолчанию. 1: В противоположном направлении (реверс).	0	○
P93.03	Флажок режима «Пожар»	0-1 Если продолжительность режима «Пожар» достигает 5 минут, этот флажок устанавливается равным 1, и гарантийный ремонт не предоставляется.	0	●
P93.04	Фактический месяц и дата, когда произошел пожар	01.01-12.31	00.00	●
P93.05	Фактическое время срабатывания сигнала «Пожар»	00.00-23.59	00.00	●
P93.06- P93.09	Резерв			
Группа P94–HVAC				
P94.00	Выбор функции HVAC	0: Отключено 1: Включено	0	⊙
P94.01	Выбор режима «Сон»	0: Переход в спящий режим только через терминалы 1: Автоматический переход в спящий режим в зависимости от частоты работы 2: Автоматический переход в спящий режим на основе отклонения	0	○
P94.02	Начальная частота сна	P00.05-P00.04 (верхняя предельная частота) Когда рабочая частота меньше или равна значению, и эта ситуация длится дольше, чем P34.04, разрешается переход в спящий режим.	5.00Гц	○
P94.03	Отклонение от начала сна	0,0-30,0% (относительно ПИД1 макс. значение) Когда выходной сигнал положительный, если обратная связь больше контрольной, переход в спящий режим разрешается только тогда, когда абсолютная разница превышает значение этого кода функции, и ситуация длится дольше, чем P34.04. Когда выходной сигнал отрицательный, если обратная связь меньше контрольной, переход в спящий режим разрешается только тогда, когда абсолютная разница превышает значение этого кода функции, и эта ситуация длится дольше, чем P34.04.	5.0%	○
P94.04	Задержка сна	0.0-3600.0 с	60.0 с	○
P94.05	Опорное значение повышения ПИД1	-100.0-100.0% (относительно контрольного значения ПИД1)	10.0%	○
P94.06	Максимальное время разгона	0.000-6000.0 с Эта функция 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 разгона.	10.0 с	○
P94.07	Частота пробуждения от сна	P00.05-P00.04 (верхняя предельная частота) В ПИД с замкнутым контуром выходной сигнал ПИД накладывается непосредственно на соответствующее значение этой частоты при включении ПЧ.	5.00Гц	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P94.08	Отклонение при пробуждении от сна	0,0-30,0% (относительно ПИД1 макс. значение) В ПИД с замкнутым контуром, когда выходной сигнал положительный, если обратная связь меньше контрольной, пробуждение разрешается только тогда, когда фактическая разница превышает значение этого кода функции, и эта ситуация длится дольше, чем P94.09. Когда выходной сигнал отрицательный, если обратная связь больше контрольной, пробуждение разрешается только тогда, когда фактическая разница превышает значение этого кода функции, и эта ситуация длится дольше, чем P94.09.	5.0%	○
P94.09	Задержка пробуждения от сна	0.0-3600.0 с Минимальное время сна.	5.0 с	○
P94.10	Режим работы двигателя с переменной частотой вращения	0: Исправлено Двигатель А – это двигатель с переменной частотой вращения. Другие двигатели являются обычными двигателями. 1: Круговой В соответствии со способом подключения, описанным 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. Последовательные номера должны быть последовательными.	1	◎
P94.12- P94.18	Резерв			
P94.19	Допуск по давлению для добавления двигателя	0.0-30.0% (относительно максимального значения ПИД1)	5.0%	○
P94.20	Рабочая частота для добавления двигателя	P94.25 (Рабочая частота для снижения частоты вращения двигателя)-P00.03	50.00Гц	○
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	50.00Гц	○
P94.23	Время отключения двигателя с переменной частотой для добавления двигателя с переменной частотой	0.0-300.0 с	10.0 с	○
P94.24	Допуск по давлению для снижения давления двигателя	0.0-30.0% (относительно максимального значения ПИД1)	4.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P94.25	Рабочая частота для снижения частоты вращения двигателя	P00.05-P94.20 (Частота работы для добавления двигателя)	5.00Гц	<input type="radio"/>
P94.26	Время задержки для смены двигателя	0.0-3600.0 с	10.0 с	<input type="radio"/>
P94.27	Действие двигателя с переменной частотой для уменьшения мощности двигателя	0: Частота не меняется 1: Разгон до рабочей частоты	1	<input type="radio"/>
P94.28	Время работы двигателя с переменной частотой для уменьшения мощности двигателя	0.0-300.0 с	10.0 с	<input type="radio"/>
P94.29	Компенсация потери давления с несколькими двигателями	0: Нет 1: Да	0	<input type="radio"/>
P94.30	Контрольное значение повышения давления для одного вспомогательного двигателя	0.0-100.0% (относительно заданного значения ПИД1)	5.0%	<input type="radio"/>
P94.31	Контрольное значение повышения давления для двух вспомогательных двигателей	0.0-100.0% (относительно заданного значения ПИД1)	10.0%	<input type="radio"/>
P94.32	Контрольное значение повышения давления для трех вспомогательных двигателей	0.0-100.0% (относительно заданного значения ПИД1))	15.0%	<input type="radio"/>
P94.33	Резерв			
P94.34	Цикл опроса двигателя	0.0-6000.0ч Автоматический опрос предназначен для двигателей с переменной частотой вращения на холостом ходу. Значение 0 указывает на отсутствие опроса.	0.0ч	<input type="radio"/>
P94.35	Текущий порог частоты для опроса	P00.05-P00.03 Когда рабочая частота превышает значение этого кода функции, опрос двигателя с переменной частотой не выполняется. В противном случае значительное изменение давления воды повлияет на водоснабжение.	45.00Гц	<input type="radio"/>
P94.36	Задержка 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"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P94.37	Задержка размыкания контактора	0.2-100.0 с От подачи команды на размыкание контактора до фактического размыкания контактора требуется некоторое время. По истечении времени задержки ПЧ управляет двигателем для переключения на частоту питания.	0.5 с	<input type="radio"/>
P94.38	Частота переключения ручного плавного пуска	0.00-P00.03 Используется для проверки того, может ли двигатель работать должным образом.	50.00Гц	<input type="radio"/>
P94.39	Выбор входного сигнала уровня воды входного бассейна	0: Нет 1: Цифровой вход 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: HDIA 7: Плата связи	0	<input type="radio"/>
P94.40	Верхний предел уровня воды во впускном бассейне	0.0-100.0%	60.0%	<input type="radio"/>
P94.41	Нижний предел уровня воды во впускном бассейне	0.0-100.0%	40.0%	<input type="radio"/>
P94.42	Уровень нехватки воды во впускном бассейне	0.0-100.0%	20.0%	<input type="radio"/>
P94.43	Резервное давление на исключения	0.0-100.0% (относительно максимального значения ПИД1)	0.0%	<input type="radio"/>
P94.44	Значение защиты для обратной связи ПИД1 слишком низкое	0.0-100.0% (относительно максимального значения ПИД1)	10.0%	<input type="radio"/>
P94.45	Задержка обратной связи ПИД1 слишком низкая	0.0-3600.0 с Соответствующий выход терминала, который устанавливается, когда значение обратной связи ПИД1 меньше P94.44, и эта ситуация длится дольше, чем P94.45.	500.0 с	<input type="radio"/>
P94.46	Значение защиты для обратной связи ПИД1 слишком велико	0.0-100.0% (относительно максимального значения ПИД1)	80.0%	<input type="radio"/>
P94.47	Задержка обратной связи ПИД1 слишком высока	0.0-3600.0 с Соответствующий выход терминала, который устанавливается, когда значение обратной связи ПИД1 больше, чем P94.46, и эта ситуация длится дольше, чем P94.47.	500.0 с	<input type="radio"/>
P94.48	Точное время аварийной остановки	0.0-600.0 с	2.0 с	<input type="radio"/>
P94.49	Время согласования с частотой водяного насоса	0-3600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P94.50	Время ожидания с частотой водяного насоса	0-3600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P94.51- P94.59	Резерв			



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
Группа P95 – Сегментированное давление воды				
P95.00	Фактическое время	00.00-23.59 Установка даты и времени часов в группе P20.	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 Tx давление воды изменяется на соответствующее Tx. 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 Tx позже времени начала T(x+1), T(x+1) автоматически изменяется на Tx.	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%	○
P95.18– P95.19	Резерв			
Группа P96– Защита HVAC				
P96.00	Действие при прорыве водопроводной трубы	0: Нормальная работа 1: Останов	0	○
P96.01	Уровень обнаружения разрыва водопроводной трубы	После разрыва водопроводной трубы рабочая частота ПЧ повышается до верхнего предела или верхней предельной частоты выходного сигнала ПИД. Когда он установлен в 0, функция разрыва водопроводной трубы недействительна. Диапазон: 0.0-100.0%	10.0%	○
P96.02	Время обнаружения разрыва водопроводной трубы	Используется для проверки времени обнаружения разрыва водопроводной трубы. Диапазон: 0.0-6000.0 с	120.0 с	○
P96.03	Функция заполнения водопроводной трубы	0: Отключено 1: Включено	0	○
P96.04	Опорная частота для заполнения	0.00-P00.03	30.00Гц	○
P96.05	Длительность опорной частоты для заполнения	0.0-6000.0 с	10.0 с	○
P96.06	Уровень обнаружения отсечки заполнения	Функция ПИД действительна, когда значение обратной связи больше значения этого кода функции. Диапазон: 0.0-100.0%	30.0%	○



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P96.07- P96.09	Резерв			
P96.10	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 выполнить получена после активации защиты, защита завершается и выполняется команда выполнить. Если после активации защиты поступает команда остановки, двигатель останавливается и включается автоматическая защита. Автоматическая защита может быть включена только тогда, когда температура превышает порог защиты. 0: Отключено 1: Включено	0	<input type="radio"/>
P96.11	Тип датчика температуры	Выберите токовый выход для АО, подключите один конец терморезистора к AI1 и АО1, а другой конец к GND. 0: Отключено 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84	0	<input type="radio"/>
P96.12	Порог защиты от замерзания	-20.0°-20.0°	-5.0°	<input type="radio"/>
P96.13	Низкотемпературный порог предварительной сигнализации	-20.0°-20.0° Когда температура ниже значения этого функционального кода, терминал предварительной сигнализации выдает сигнал.	0.0°	<input type="radio"/>
P96.14	Частота защиты от замерзания	0-P00.04	0.0 Гц	<input type="radio"/>
P96.15	Ток срабатывания защиты от конденсации	0.0-100.0% Когда внешний терминал 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%	<input type="radio"/>
P96.16	Выбор защиты от кавитации	0: Отключено 1: Предварительная сигнализация 2: Ошибка	0	<input type="radio"/>
P96.17	Порог защиты от кавитации	0.0-200.0%	40.0%	<input type="radio"/>
P96.18	Время защиты от кавитации	0.0-3600.0 с Используется для установки продолжительности состояния кавитации, существующего до срабатывания неисправности или аварийного сигнала.	30 с	<input type="radio"/>
P96.19	Резерв			
P96.20	Частота прямого хода для очистки насоса	0.00Гц-P00.04	50.00Гц	<input type="radio"/>
P96.21	Частота обратного хода для очистки насоса	0.00Гц-P00.04	50.00Гц	<input type="radio"/>



Код функции	Наименование	Подробное описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P96.22	Время обратного хода для очистки насоса	0.0-3600.0 с	5.0 с	○
P96.23	Время обратного хода для очистки насоса	0.0-3600.0 с	5.0 с	○
P96.24	Продолжительность прямого хода для очистки насоса	0.0-3600.0 с	5.0 с	○
P96.25	Продолжительность обратного хода для очистки насоса	0.0-3600.0 с	5.0 с	○
P96.26	Интервал прямого/обратного хода для очистки насоса	0.0-3600.0 с	1.0 с	○
P96.27	Количество циклов очистки насоса	1-1000	1	○
P96.28	Выбор функции остановки двигателя	Предварительное условие для выбора функции: ПЧ превышает предельный ток остановки, выходная частота ниже верхнего предела частоты остановки, а продолжительность этой ситуации превышает время остановки. 0: Отключено 1: Тревога 2: Ошибка	0	○
P96.29	Предел тока остановки	0.0-1600.0% Примечание: 100.0% соответствует номинальному току двигателя.	200.0%	○
P96.30	Верхний предел частоты остановки	0.00-P00.06 Он не может быть ниже 10Гц.	15Гц	○
P96.31	Время обнаружения задержки	0.0-3600.0 с	2.0 с	○
P96.32	Выбор функции сухой перекачки двигателя	0: Отключено 1: Тревога 2: Ошибка	0	○
P96.33	Предел тока для сухой перекачки двигателя	0.0%-100.0% Примечание: 100.0% соответствует номинальному току двигателя	0.0%	○
P96.34	Время обнаружения для сухой перекачки 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°	
P96.36-P96.59	Резерв			



7 УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

7.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе рассказывается, как сбросить ошибки и проверить историю ошибок. Полный список аварийных сигналов и информации о неисправностях, а также возможные причины и меры по устранению представлены в этой главе.



Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Пожалуйста, выполняйте операции в соответствии с инструкциями, представленными в главе 1 Меры предосторожности.

7.2 ИНДИКАЦИЯ АВАРИЙНЫХ СИГНАЛОВ И НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Неисправности обозначаются индикаторами. См. раздел 5.4 Порядок работы. Когда индикатор ОТКЛЮЧЕНИЯ включен, сигнал тревоги или код неисправности, отображаемый на Панель управления, указывает на то, что ПЧ находится в ненормальном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство аварийных сигналов и неисправностей, а также их возможные причины и меры по их устранению. Если вы не можете выяснить причины аварийных сигналов или неисправностей, обратитесь в сервисную службу ГК «ПРАКТИК».

7.3 СБРОС ОШИБКИ (НЕИСПРАВНОСТИ)

ПЧ можно сбросить, нажав клавишу Панель управления СТОП/СБРОС, цифровые входы или отключив питание ПЧ. После устранения неисправностей двигатель можно запустить снова.

7.4 ИСТОРИЯ ОШИБОК (НЕИСПРАВНОСТЕЙ)

Коды функций с P07.27 по P07.32 записывают типы последних шести возникших неисправностей. Функциональные коды P07.33-P07.40, P07.41-P07.48 и P07.49-P07.56 записывают данные о работе ПЧ при возникновении трех последних неисправностей.

7.5 НЕИСПРАВНОСТИ И РЕШЕНИЯ

Выполните следующие действия, если ПЧ обнаружит неисправность:

1. Проверьте, нет ли каких-либо исключений на панели управления. Если да, обратитесь в Сервисный отдел ГК ПРАКТИК.
2. Если панель управления работает правильно, проверьте коды функций в группе P07, чтобы проверить параметры записи неисправностей, чтобы определить фактическое состояние, в котором произошла неисправность.
3. Смотрите следующую таблицу для получения подробного решения и проверьте наличие исключений.
4. Устраните проблему или обратитесь за помощью.
5. Убедитесь, что неисправность устранена, выполните сброс неисправности и снова запустите ПЧ.

7.5.1 Неисправности и решения

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OU1	IGBT Ошибка фазы – U	Время разгона слишком мало. Неисправность IGBT.	Увеличьте время разгона ACC. Замените модуль IGBT.
OU2	IGBT Ошибка фазы – V	Нет контакта при подключении проводов.	Проверьте подключения. 4. Осмотрите внешнее оборудование и устраните неисправности.
OU3	IGBT Ошибка фазы – W	4. Заземление отсутствует.	



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
OV1	Повышенное напряжение при разгоне	Входное напряжение не соответствует параметрам ПЧ. Существует большая энергия торможения (генерация).	Проверьте входное напряжение Проверьте время разгона/торможения
OV2	Повышенное напряжение при торможении		
OV3	Повышенное напряжение при постоянной скорости		
OC1	Сверхток при разгоне	Время разгона ACC / DEC слишком мало. Напряжение в сети слишком низкое. Мощность ПЧ слишком мала. Произошел переходный процесс загрузки или исключения. Произошло короткое замыкание на землю или потеря фазы на выходе. Сильные внешние источники помех. Защита от перегрузки по току не включена.	Увеличьте время разгона ACC/DEC. Проверьте параметры сети. Выберите ПЧ с большей мощностью. Проверьте, не закорочена ли нагрузка (короткое замыкание на землю или короткое замыкание между линиями) или вращение не является плавным. Проверьте выходную проводку. Проверьте, нет ли сильных помех. Проверьте настройку соответствующих кодов функций.
OC2	Сверхток при торможении		
OC3	Сверхток при постоянной скорости		
UV	Неисправность шины при пониженном напряжении	Напряжение в сети слишком низкое. Защита от отключения при перенапряжении не включена.	Проверьте входную мощность сети. Проверьте настройку соответствующей функции.
OL1	Перегрузка двигателя	Напряжение в сети слишком низкое. Неправильно установлен номинальный ток двигателя. Происходит остановка двигателя или переходный процесс нагрузки слишком велик	Проверьте напряжение в сети. Сбросьте номинальный ток двигателя. Проверьте нагрузку и отрегулируйте величину увеличения крутящего момента.
OL2	Перегрузка ПЧ	Время разгона ACC слишком мало. Двигатель при вращении перезапускается. Напряжение в сети слишком низкое. Нагрузка слишком велика. Мощность ПЧ слишком мала.	Увеличьте время ACC. Избегайте перезапуска после остановки. Проверьте напряжение в сети. Выберите ПЧ с большей мощностью. Выберите подходящий двигатель.
SP1	Потеря входной фазы	Потеря фазы или сильные колебания произошли на входе R, S, T.	Проверьте входную мощность. Проверьте подключение кабелей.
SPO	Потеря фазы на выходной стороне	Потеря фазы произошла на выходе U, V, W (или три фазы двигателя асимметричны).	Проверьте выход ПЧ. Проверьте двигатель и кабели.
OH1	Перегрев модуля выпрямителя	Воздуховод охлаждающей системы забит или поврежден вентилятор. Слишком высокая температура окружающей среды. Длительная работа при перегрузке.	Прочистить воздуховод или заменить вентилятор.
OH2	Перегрев IGBT модуля		
EF	Внешняя неисправность	Действие входной клеммы SI «Внешняя неисправность».	Проверьте вход внешнего устройства.
CE	Ошибка связи RS485	Скорость передачи данных установлена неправильно. Неисправность линии связи. Неверный адрес связи. Сильные помехи.	Установите правильную скорость передачи данных. Проверьте подключение коммуникационных интерфейсов. Правильно установите адрес связи. Замените или замените провод или улучшите помехозащищенность.



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
ItE	Ошибка обнаружения тока	Плохой контакт разъема платы управления. Поврежден компонент датчика тока. Исключение схемы включения.	Проверьте разъем и снова подключите его. Замените датчик тока. Замените главную плату управления.
tE	Неисправность автоматической настройки двигателя	Мощность двигателя не соответствует мощности ПЧ. Эта неисправность может возникнуть, если разница в мощности превышает пять классов мощности. Неправильная настройка параметров двигателя. Параметры, полученные в результате автоматической настройки, резко отличаются от стандартных параметров. Превышено время ожидания автоматической настройки.	Измените модель ПЧ или выберите режим V / F для управления. Установите правильный тип двигателя и параметры заводской таблички. Разрядите нагрузку двигателя и снова выполните автоматическую настройку. Проверьте проводку двигателя и настройки параметров. Проверьте, не превышает ли верхняя предельная частота 2/3 от номинальной частоты.
EEP	Ошибка работы EEPROM	Ошибка чтения/записи управляющего параметра. EEPROM поврежден.	Нажмите СТОП/СБРОС для сброса. Замените главную плату управления.
ПИДЕ	Обрыв обратной связи ПИД	Обратная связь ПИД в автономном режиме. Обрыв провода источника обратной связи ПИД	Проверьте провода сигнала обратной связи ПИД. Проверьте источник обратной связи ПИД.
bCE	Неисправность тормозного блока	Неисправность тормозной цепи или повреждение тормозного резистора. Сопротивление внешнего тормозного резистора невелико.	Проверьте модуль торможения и замените новый тормозной резистор. Увеличьте тормозное сопротивление.
END	Достигнуто время работы	Фактическое время работы ПЧ больше, чем внутреннее установленное время работы.	Запросите поставщика и отрегулируйте установленное время выполнения.
OL3	Электронная перегрузка	ПЧ сообщает о предварительной тревоге по перегрузке в соответствии с настройкой.	Проверьте нагрузку и настройку предварительной сигнализации перегрузки.
PCE	Обрыв связи с панелью управления	Кабель панели управления подключен неправильно или отсоединен. Слишком длинный кабель панели управления, вызывающий сильные помехи. Ошибка панели управления или схемы связи на материнской плате.	Проверьте кабель панели управления, чтобы определить, нет ли неисправности. Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Обратитесь в сервисную службу.
UPE	Ошибка выгрузки параметров	Кабель панели управления подсоединен неправильно или отсоединен. Слишком длинный кабель панели управления, вызывающий сильные помехи. Панель управления или ошибка схемы связи на материнской плате.	Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания. Обратитесь в Сервисную службу.
DNE	Ошибка загрузки параметров	Панель управления подключена неправильно или отсоединена кабелем. Кабель панели управления слишком длинный, что вызывает сильные помехи. На панели управления произошла ошибка хранения данных.	Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания. Создайте резервную копию данных на панели управления.



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
ETH1	Короткое замыкание на землю 1	Выход ПЧ замкнут на землю. В цепи определения тока имеется неисправность. Фактическая мощность двигателя резко отличается от установленной.	Проверьте, в порядке ли провода двигателя. Замените компонент датчика тока. Замените главную плату управления. Правильно сбросьте параметры двигателя.
ETH2	Короткое замыкание на землю 2	Выход ПЧ замкнут на землю. В цепи определения тока имеется неисправность. Фактическая мощность двигателя резко отличается от установленной.	Проверьте, в порядке ли провода двигателя. Замените компонент датчика тока. Замените главную плату управления. Правильно сбросьте параметры двигателя.
dEu	Ошибка отклонения скорости	Нагрузка слишком тяжелая или за- висла.	Проверьте и убедитесь в допустимом значении нагрузки, а также увеличьте время обнаружения. Проверьте, правильно ли установлены параметры.
STo	Ошибка неправильной регулировки	Неправильные настройки параметров управления SM. Автоматически настроенные параметры не являются точными. ПЧ не подключен к двигателю.	Проверьте нагрузку и убедитесь, что нагрузка нормальная. Проверьте, правильно ли заданы параметры управления. Увеличьте время обнаружения неправильной настройки.
LL	Электронная недогрузка	ПЧ сообщает о предварительном сигнале тревоги при недостаточной нагрузке в соответствии с настройкой.	Проверьте точки предварительной сигнализации нагрузки и недостаточной нагрузки.
OT	Перегрев двигателя	Входная клемма перегрева двигателя действительна. Спротивление обнаружению температуры является ненормальным. Длительная перегрузка или авария.	Проверьте проводку входной клеммы перегрева двигателя (клемма 57). Проверьте, исправен ли датчик температуры. Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя.
E-Erg	Повторяющийся тип платы расширения	Две вставленные платы расширения относятся к одному и тому же типу.	Вы не должны вставлять две карты одного и того же типа. Проверьте тип платы расширения и извлеките одну плату— после выключения питания.
F1-Er	Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте платы 1	В интерфейсах слота 1 платы существует передача данных, однако она не может считать тип платы.	Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и проверьте, сохраняется ли отказ при следующем включении питания. Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.
F2-Er	Не удалось идентифицировать плату расширения в слоте 2 платы	Существует передача данных в интерфейсах слота 2 платы, однако она не может считать тип платы.	Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и убедитесь, что при следующем включении питания неисправность все еще сохраняется; Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.



Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
C1-Er	Время ожидания связи с платой расширения в слоте 1 платы	В интерфейсах слота 1 платы нет передачи данных.	Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и убедитесь, что при следующем включении питания неисправность все еще сохраняется; Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.
C2-Er	Время ожидания связи с платой расширения в слоте 2	В интерфейсах слота 1 платы нет передачи данных.	Проверьте, поддерживается ли плата расширения в этом слоте. Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и убедитесь, что при следующем включении питания неисправность все еще сохраняется; Проверьте, поврежден ли порт вставки, если да, замените порт вставки после выключения питания.
E-DP	Ошибка связи платы PROFIBUS	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
E-NET	Ошибка связи с платой Ethernet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
E-CAN	Ошибка связи с платой CANopen	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
E-PN	Ошибка связи платы PROFINET	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
E-CAT	Ошибка связи платы EtherCAT	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
E-BAC	Ошибка связи платы BACNet	Т Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
E-DEV	Ошибка связи платы DeviceNet	Отсутствует передача данных между платой связи и главным компьютером (или ПЛК).	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
ESCAN	Ошибка связи между ведущим-ведомым плат CAN	Передача данных между ведущим и ведомым платами отсутствует.	Проверьте, не ослаблена ли провода платы связи.
S-Err	Отказ ответа от ведомого устройства	Отказ одного из подчиненных ПЧ.	Определите ведомый ПЧ и проанализируйте соответствующую причину отказа ПЧ.
FrOST	Отказ замораживания	Температура ниже порога защиты от замерзания.	Проверьте температуру.
BLOCK	Отказ при остановке	Ток больше, чем ток остановки.	Проверьте параметры при остановке.
Dr	Сухой ход	Ток ниже, чем предельный ток для сухого хода двигателя.	Проверка на наличие сухого хода.

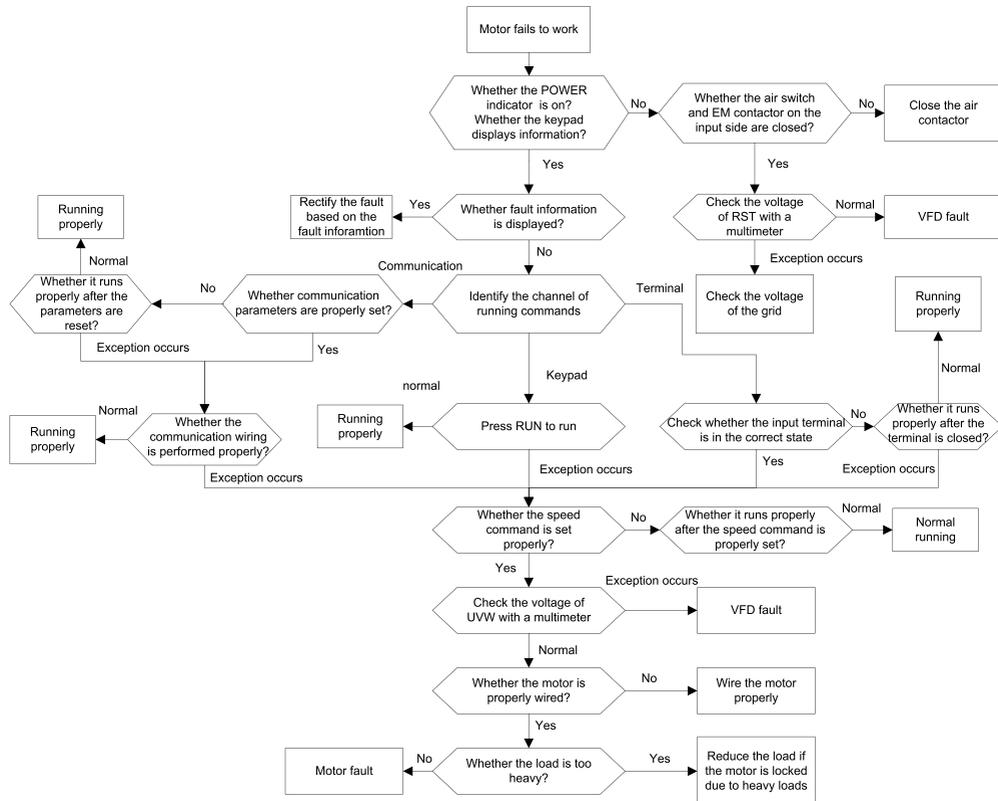


7.5.2 Прочее состояние

Код ошибки	Тип ошибки	Возможная причина	Меры по устранению
PoFF	Сбой питания системы	Система выключена или напряжение шины слишком низкое.	Проверьте состояние сети.

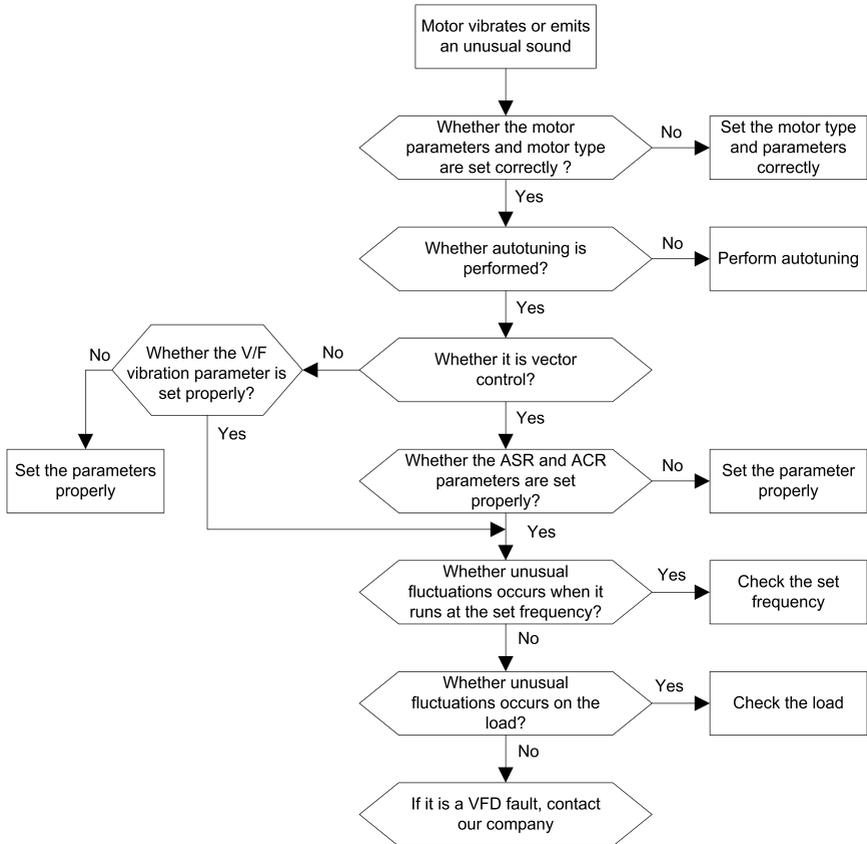
7.6 АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

7.6.1 Двигатель не работает



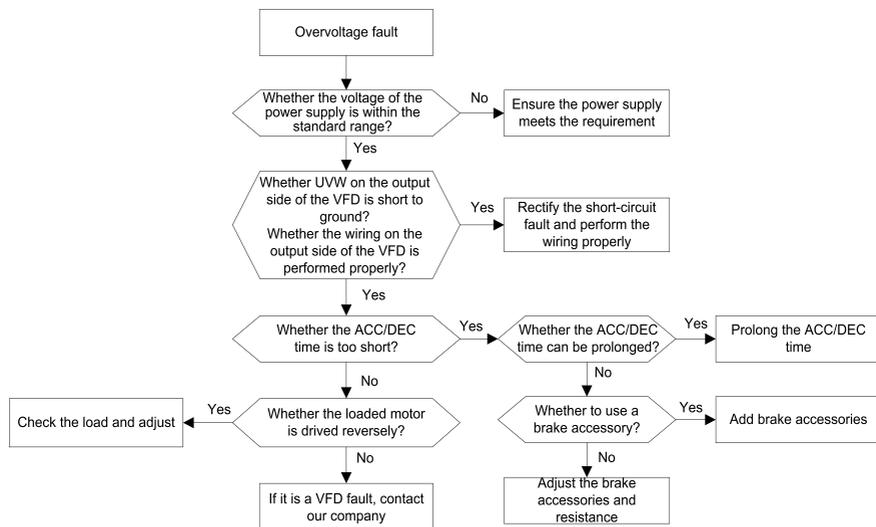


7.6.2 Вибрация двигателя

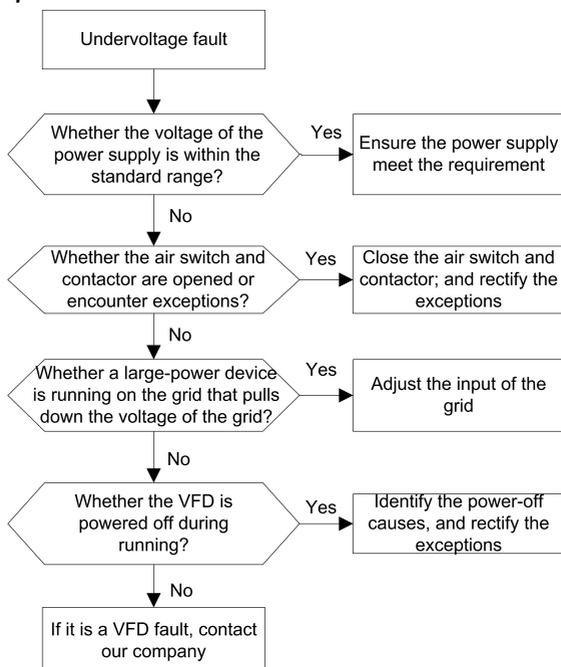




7.6.3 Перенапряжение

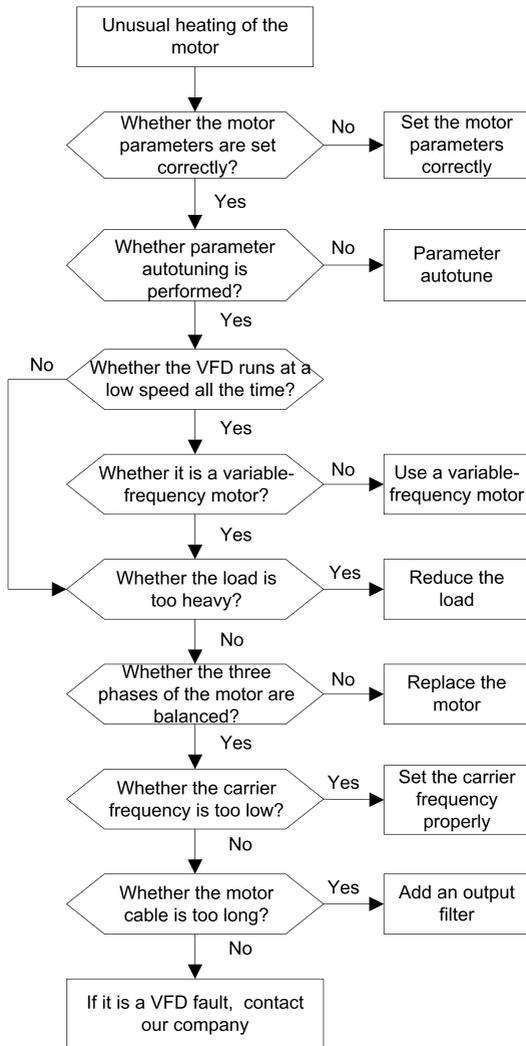


7.6.4 Пониженное напряжение



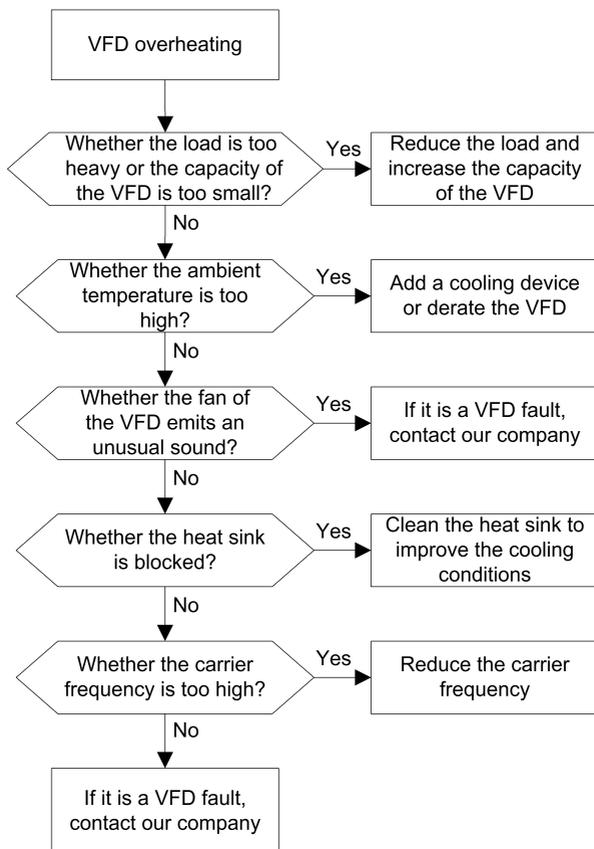


7.6.5 Перегрев двигателя



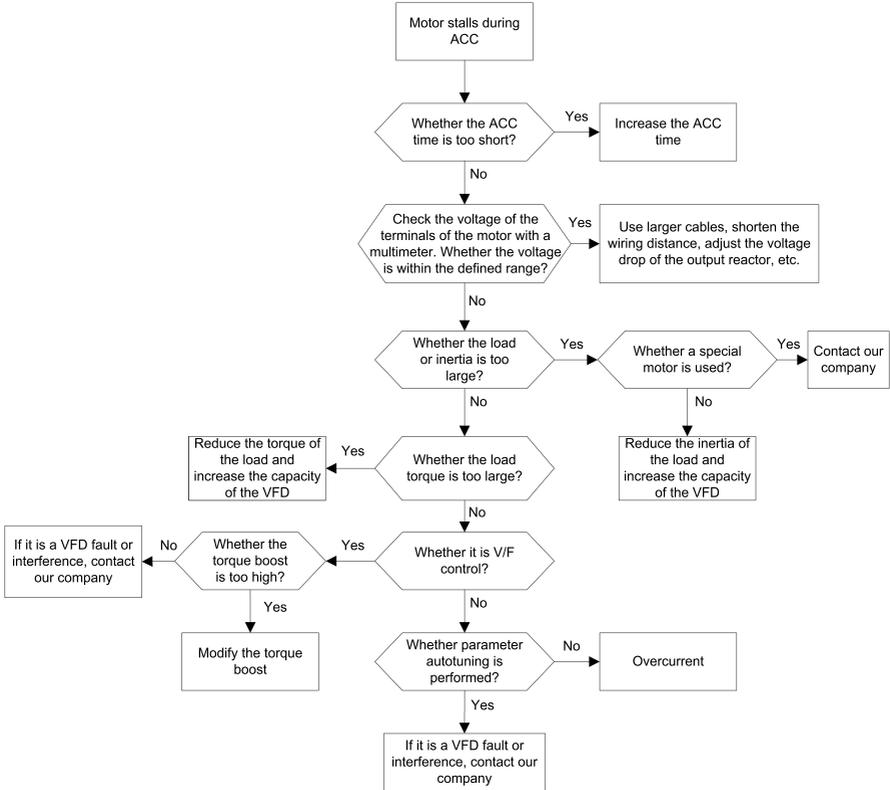


7.6.6 Перегрев ПЧ



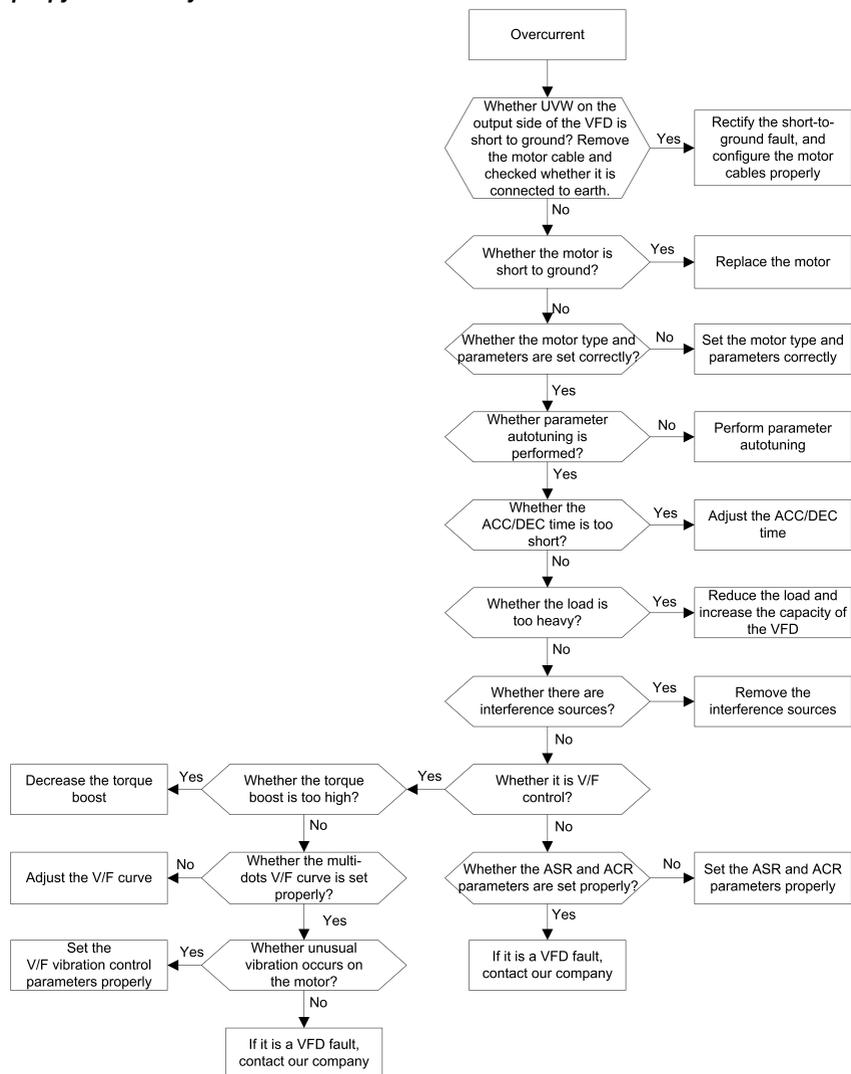


7.6.7 Останов двигателя во время АСС





7.6.8 Перегрузка по току





7.7 КОНТРОЛЕРЫ В ОТНОШЕНИИ ОБЩЕГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА

7.7.1 Помехи на измерительных выключателях и датчиках

Интерференционное явление

Давление, температура, перемещение и другие сигналы датчика собираются и отображаются устройством взаимодействием человека и машины. Значения неправильно отображаются следующим образом после запуска ПЧ:

1. Неверно отображается верхний или нижний предел, например, 999 или -999.
2. Отображение скачков значений (обычно возникающих на датчиках давления).
3. Отображение значений стабильно, но наблюдается большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно возникающей на термомпарах).
4. Сигнал, собираемый датчиком, не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи системы привода. Например, ожидается, что ПЧ замедлится при достижении верхнего предела давления компрессора, но при фактической работе он начинает замедляться до достижения верхнего предела давления.
5. После запуска ПЧ все типы измерений (таких как частотомер и амперметр), которые подключены к клемме аналогового выхода (АО), отображают неверные значения.
6. В системе используются бесконтактные переключатели. После запуска ПЧ мигает индикатор бесконтактного переключателя и меняется уровень выходного сигнала.

Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель обратной связи датчика находится на расстоянии 20 см или дальше от кабеля двигателя.
2. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме РЕ ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и убедиться, что сопротивление между блоком заземления и клеммой РЕ ниже, чем 1,5 Ом).
3. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к сигнальному концу клеммы сигнала обратной связи датчика.
4. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ к источнику питания измерительного датчика (обратите внимание на напряжение источника питания и выдержку на протяжении конденсатора).
5. Для устранения помех на счетчиках, подключенных к клеммам АО ПЧ, если АО использует сигналы тока от 0 до -20 мА, добавьте конденсатор 0,47 мкФ клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения 0-10 В, добавьте конденсатор 0,1 мкФ между АО и клеммы GND.

Примечание:

- Если требуется развязывающий конденсатор, подключите его к клемме устройства, подключенного к датчику. Например, если термомпара должна передавать сигналы от 0 до 20 мА на измеритель температуры, необходимо добавить конденсатор на клемму измерителя температуры; если электронная линейка должна передавать сигналы от 0 до 30 В на сигнальный терминал ПЛК, конденсатор необходимо добавить на клемму из ПЛК.
- Если нарушено большое количество счетчиков или датчиков, рекомендуется настроить внешний фильтр С2 на входном конце питания ПЧ. Дополнительные сведения см. в разделе D.7.2 Выбор модели фильтра.

7.7.2 Помехи на связи RS485

Помехи, описанные в этом разделе для связи RS485, в основном включают задержку связи, рассинхронизацию, случайное отключение питания или полное отключение питания, которое происходит после запуска ПЧ.

Если связь не может быть реализована должным образом, независимо от того, запущен ли ПЧ, исключение не обязательно вызвано помехами. Вы можете выяснить причины следующим образом:

1. Проверьте подключение RS485 и его состояние.
2. Проверьте корректность соединения концов линии А или В.
3. Проверьте, соответствует ли протокол связи (например, скорость передачи данных, биты данных и контрольный бит) ПЧ протоколу связи верхнего компьютера.



Если вы уверены, что проблемы связи вызваны помехами, вы можете устранить проблему с помощью следующих мер:

1. Простой осмотр.
2. Разместите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
3. В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте режим подключения звезда для подключения кабелей связи между ПЧ, это улучшит помехозащищенность.
4. В сценариях применения с несколькими ПЧ проверьте и убедитесь, что управляющая способность ведущего устройства достаточна.
5. При подключении нескольких преобразователей частоты необходимо настроить по одному клеммному резистору 120 Ом на каждом конце.

Решение

1. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE ПЧ (если провод заземления двигателя был подключен к блоку заземления, вам необходимо использовать мультиметр для измерения и убедиться, что сопротивление между блоком заземления и клеммой PE ниже, чем 1,5 Ом).
2. Не подключайте преобразователь частоты и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Рекомендуется подключить преобразователь частоты и двигатель к заземлению питания, а верхний компьютер отдельно подключить к заземляющей шине.
3. Попробуйте замкнуть клемму заземления опорного сигнала (GND) ПЧ с клеммой заземления верхнего компьютерного контроллера, чтобы убедиться, что потенциал заземления микросхемы связи на плате управления ПЧ соответствует потенциалу микросхемы связи верхнего компьютера.
4. Попробуйте замкнуть GND преобразователя частоты на его клемму заземления (PE).
5. Попробуйте добавить предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ на клемму питания верхнего компьютера (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Во время этого процесса обратите внимание на напряжение источника питания и способность конденсатора выдерживать напряжение. В качестве альтернативы вы можете использовать магнитное кольцо (рекомендуется использовать нанокристаллические магнитные кольца на основе железа). Пропустите линию питания L / N или линию + / - верхнего компьютера через магнитное кольцо в том же направлении и намотайте 8 катушек вокруг магнитного кольца.

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

Проявления

1. Неспособность остановиться

В системе ПЧ, где для управления пуском и остановом используется S-клемма, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После правильного запуска системы клемму S нельзя использовать для остановки ПЧ.

2. Мерцающий индикатор

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

Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель панели находится на расстоянии 20 см или дальше от кабеля двигателя.
2. Добавьте предохранительный конденсатор емкостью 0,1 мкФ между цифровым входным терминалом (терминалами) и терминалом COM.
3. Параллельно подключите клемму (клеммы) цифрового ввода, управляющую пуском и остановом, к другим неработающим клеммам цифрового ввода. Например, если S1 используется для управления пуском и остановом, а S4 находится в режиме ожидания, вы можете попробовать замкнуть S1 на S4 параллельно.

Примечание: Если контроллер (например, ПЛК) в системе управляет более чем 5 преобразователями частоты одновременно через цифровые входные терминалы, эта схема неприменима.



7.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО

Преобразователи частоты выводят высокочастотное ШИМ-напряжение на приводные двигатели. В этом процессе распределенная емкость между внутренним IGBT ПЧ и теплоотводом, а также между статором и ротором двигателя может неизбежно привести к тому, что ПЧ будет генерировать высокочастотный ток утечки на землю. Защитное устройство, работающее от остаточного тока (УЗО), используется для обнаружения тока утечки частоты мощности при возникновении замыкания на землю в цепи. Применение ПЧ может привести к неправильной работе УЗО.

1. Правила выбора УЗО

- Инверторные системы являются особенными. В этих системах требуется, чтобы номинальный остаточный ток обычных УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а ПЧ были надежно заземлены.
- Для УЗО ограничение по времени действия должно быть больше, чем для следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна превышать 20 мс. Например, 1 сек, 0,5 с и 0,2 с.
- Для цепей в системах с ПЧ рекомендуется использовать электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают высокой помехозащищенностью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки.
- 1. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (обработка ПЧ)
- Попробуйте снять колпачок переключки с надписью «EMC/J10» на среднем корпусе ПЧ.
- Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 кГц (P00.14=1,5).
- Попробуйте изменить режим модуляции на «3PH модуляция и 2PH модуляция» (P08.40=00).

2. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (со стороны распределительной системы)

- Проверьте и убедитесь, что кабель сухой.
- Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не спаены.
- Проверьте и убедитесь, что на нейтральном проводе нет вторичного заземления.
- Проверьте и убедитесь, что клемма основного кабеля питания находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- Проверьте устройства с питанием 1 PH и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.
- Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ПЧ и кабелей двигателя.

7.7.5 Корпус устройства в режиме реального времени

После запуска ПЧ на корпусе появляется напряжение, и вы можете получить удар электрическим током при прикосновении к корпусу. Шасси, однако, не находится под напряжением (или напряжение намного ниже, чем безопасное напряжение для человека), когда ПЧ включен, но не работает.

Решение:

1. Если на объекте имеется система заземления, заземлите корпус ПЧ.
2. Если на объекте нет заземления, вам необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления PE ПЧ и убедиться, что переключка на «EMC / J10» на среднем корпусе ПЧ закорочена.



8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается, как выполнять профилактическое техническое обслуживание ПЧ.

8.2 ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПРОВЕРКА

При установке ПЧ в среде, соответствующей требованиям, требуется небольшое техническое обслуживание. В следующей таблице описаны периоды регулярного технического обслуживания, рекомендованные для ПЧ «ПРАКТИК».

Область проверки	Пункт	Метод	Критерий	
Окружающая среда	Проверьте температуру и влажность, а также наличие вибрации, пыли, газа, масляных брызг и капель воды в окружающей среде.	Визуальный осмотр и использование приборов для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
	Проверьте, нет ли поблизости посторонних предметов, таких как инструменты или опасные вещества.	Визуальный осмотр	Поблизости нет никаких инструментов или опасных веществ.	
Напряжение	Проверьте напряжение основной цепи и цепи управления.	Используйте мультиметры или другие приборы для измерения.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
Панель управления	Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр	Символы отображаются правильно.	
	Проверьте, символы отображаются полностью.	Визуальный осмотр	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.	
Главная цепь	Общее	Проверьте, не ослабли ли или не отвинтились болты.	Затяните их.	Никаких исключений из правил.
		Проверьте, не деформирована ли машина, не треснула ли она или не повреждена, не изменился ли ее цвет из-за перегрева и старения.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
		Проверьте, нет ли пятен и пыли.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил Примечание: Изменение цвета медных стержней не означает, что они не могут работать должным образом.
	Проводник и провод	Проверьте, не деформированы ли проводники или не изменился ли цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
		Проверьте, не треснули ли проволочные оболочки или не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил
	Клеммы	Проверьте, нет ли повреждений.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил
	Конденсаторы	Проверьте, нет ли утечки электролита, обесцвечивания, трещин и расширения корпуса.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил



Область проверки		Пункт	Метод	Критерий
Главная цепь	Конденсаторы	Проверить, отпущены ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте их с помощью электростатической емкости.	Никаких исключений из правил
		Проверьте, измерена ли электростатическая емкость в соответствии с требованиями.	Используйте приборы для измерения емкости.	Электростатическая емкость > начальное значение x 0,85
	Резисторы	Проверьте, нет ли смещения, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
		Проверьте, отсоединены ли резисторы.	Визуальный осмотр или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Сопротивление Диапазон: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор, дроссель	Проверьте, нет ли необычных вибрационных звуков или запахов.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
	Электромагнитный контактор и Реле	Проверьте, есть ли в мастерской звуки вибрации.	Проверка на слух	Никаких исключений из правил.
		Проверьте, находятся ли контакты в хорошем контакте.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
	Цепи управления	Печатная плата управления и разъем	Проверьте, не ослабли ли винты и разъемы.	Облажайся с ними.
Проверьте, нет ли необычного запаха или изменения цвета.			Обонятельный и визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.			Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.
Проверьте, нет ли утечки или деформации электролита.			Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Никаких исключений из правил.
Система охлаждения	Вентиляторы охлаждения	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр, а также поворот лопастей вентилятора рукой.	Вращение происходит плавно.
		Проверьте, не ослабли ли болты.	Затяните их.	Никаких исключений из правил.
		Проверьте, нет ли обезжелезивания, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Никаких исключений из правил.



Область проверки		Пункт	Метод	Критерий
Система охлаждения	Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к вентилятору охлаждения, воздухозаборникам или воздуховыпускам.	Визуальный осмотр	Никаких исключений из правил.

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании свяжитесь с представительством ГК «ПРАКТИК».

8.3 ВЕНТИЛЯТОР ОХЛАЖДЕНИЯ

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

Вы можете просмотреть продолжительность работы ПЧ через P07.14 (Накопленное время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Замените вентилятор, как только вентилятор начнет издавать необычный шум.

Замена охлаждающего вентилятора:

	<p>Внимательно прочитайте главу 1 «Меры предосторожности» и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам, смерти или повреждению устройства.</p>
--	--

1. Остановите ПЧ, отключите источник питания переменного тока и подождите время, не меньшее, чем время ожидания, указанное на ПЧ.
2. Откройте кабельный зажим, чтобы отсоединить кабель вентилятора.
3. Отсоедините кабель вентилятора.
4. Снимите вентилятор с помощью отвертки.
5. Установите новый вентилятор в ПЧ в обратном порядке. Соберите ПЧ. Убедитесь, что направление воздуха вентилятора соответствует направлению вращения вентилятора, как показано на следующем рисунке
6. Подключите питание

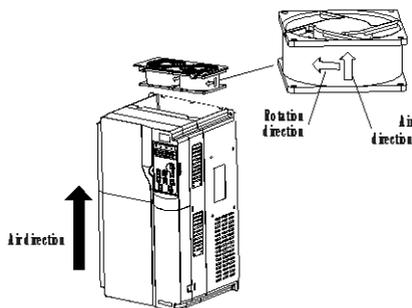


Рис. 8-1 Обслуживание вентиляторов для моделей ПЧ 30кВт-200кВт

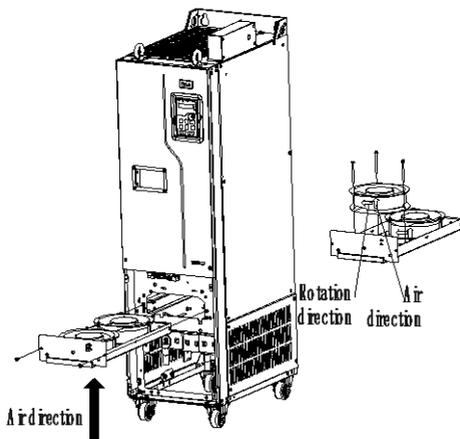


Рис. 8-2 Обслуживание вентиляторов для моделей ПЧ 220кВт и выше

8.4 КОНДЕНСАТОРЫ

8.4.1 Зарядка конденсаторов

Если ПЧ долгое время не использовался, вам необходимо следовать инструкциям по замене конденсатора шины постоянного тока перед его использованием. Время хранения рассчитывается с даты доставки ПЧ.

Время хранения	Принцип действия
Менее 1 года	Зарядка не требуется.
от 1 до 2 лет	Преобразователь частоты должен быть включен в течение 1 часа перед выполнением первой команды.
от 2 до 3 лет	Используйте источник питания с регулируемым напряжением для зарядки ПЧ: Заряжайте ПЧ при 25% номинального напряжения в течение 30 минут, а затем заряжайте его при 50% номинального напряжения в течение 30 минут при 75% в течение еще 30 минут и, наконец, заряжайте его при 100% номинального напряжения в течение 30 минут.
Более 3 лет	Используйте источник питания с регулируемым напряжением для зарядки ПЧ: Заряжайте ПЧ при 25% номинального напряжения в течение 2 часов, а затем заряжайте его при 50% номинального напряжения в течение 2 часов, при 75% в течение еще 2 часов и, наконец, заряжайте его при 100% номинального напряжения в течение 2 часов.

Способ использования источника питания с регулируемым напряжением для зарядки ПЧ описан следующим образом:

Выбор источника питания с регулируемым напряжением зависит от источника питания ПЧ. Для преобразователей частоты с входным напряжением 1ф/3ф 230 В переменного тока вы можете использовать регулятор напряжения 230 В переменного тока / 2 А. Как 1 РН, так и 3РН ПЧ могут заряжаться от источника питания с регулируемым напряжением 1 РН (подключение L + к R и N к S или T). Все конденсаторы шины постоянного тока имеют один выпрямитель, и поэтому все они заряжены.

Для ПЧ высокого класса напряжения убедитесь, что во время зарядки соблюдается требуемое напряжение (например, 380 В). Замена конденсатора требует небольшого тока, и поэтому вы можете использовать источник питания небольшой емкости (достаточно 2 А).

Способ использования резистора (лампы накаливания) для зарядки привода выполняется 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, и вы должны подключить резистор в последовательном режиме в цепи 3ф источника питания.

Для приводного устройства напряжением 380 В используйте резистор 1 кОм/100 Вт. Если напряжение источника питания не превышает 380 В, вы также можете использовать лампу накаливания мощностью 100 Вт. Если используется лампа накаливания, она может погаснуть или свет может стать очень слабым.

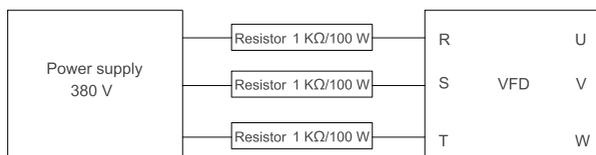


Рис. 8-3 Пример схемы зарядки ПЧ 380 В

8.4.2 Замена электролитического конденсатора



Внимательно прочитайте главу 1 «Меры предосторожности» и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам, смерти или повреждению устройства.

Электролитический конденсатор ПЧ необходимо заменить, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене свяжитесь с Сервисной службой.

8.5 СИЛОВЫЕ КАБЕЛИ



Внимательно прочитайте главу 1 «Меры предосторожности» и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам, смерти или повреждению устройства.

1. Остановите ПЧ, отключите источник питания и подождите время, не меньшее, чем время ожидания, указанное на ПЧ.
2. Проверьте подключение кабелей питания. Убедитесь, что они прочно соединены.
3. Подключитесь к источнику питания.

9 ПРОТОКОЛ СВЯЗИ

9.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается связь с ПЧ.

ПЧ обеспечивает коммуникационные интерфейсы RS485 и поддерживает связь ведущий-ведомый на основе международного стандартного протокола связи Modbus. Вы можете реализовать централизованное управление (установка команд для управления ПЧ, изменение рабочей частоты и соответствующих параметров кода функции, а также мониторинг рабочего состояния и информации о неисправностях ПЧ) с помощью ПК / ПЛК, верхнего управляющего компьютера или других устройств в соответствии с конкретными требованиями приложения.

9.2 ВВЕДЕНИЕ В ПРОТОКОЛ MODBUS

Modbus – это протокол связи для использования с электронными контроллерами. Используя этот протокол, контроллер может взаимодействовать с другими устройствами по линиям передачи. Это общепромышленный стандарт. С помощью этого стандарта устройства управления, произведенные различными производителями, могут быть подключены для формирования промышленной сети и централизованного мониторинга.

Протокол Modbus обеспечивает два режима передачи, а именно Американский стандартный код для обмена информацией (ASCII) и удаленные терминальные устройства (RTU). В одной сети



Modbus все режимы передачи устройства, скорости передачи данных, биты данных, контрольные биты, конечные биты и другие основные параметры должны быть установлены последовательно.

Сеть Modbus – это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими подчиненными устройствами, то есть в одной сети Modbus только одно устройство служит ведущим, а другие устройства являются подчиненными (ведомыми). Ведущий может взаимодействовать с любым отдельным подчиненным устройством или со всеми подчиненными устройствами. Для отдельных команд доступа ведомому устройству необходимо вернуть ответ. Для широковещательной информации подчиненным устройствам не нужно возвращать ответы.

9.3 ПРИМЕНЕНИЕ MODBUS

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

9.3.1 RS485

Интерфейсы RS485 работают в полудуплексном режиме и передают сигналы данных дифференциальным способом передачи, который также называется сбалансированной передачей. Интерфейс RS485 использует витую пару, где один провод определяется как А (+), а другой В (-). Как правило, если положительный электрический уровень между приводами передачи А и В составляет от +2 В до +6 В, логика равна «1»; и если он составляет от -2 В до -6 В, логика равна «0».

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

Скорость передачи данных в бодах (P14.01) указывает количество битов, передаваемых в секунду, а единица измерения – бит/с (бит/с). Более высокая скорость передачи данных в бодах указывает на более быструю передачу и более низкую помехозащищенность. При использовании витой пары 0,56 мм (24 AWG) максимальное расстояние передачи зависит от скорости передачи в бодах, как описано в следующей таблице

Скорость	Длина кабеля	Скорость	Длина кабеля
2400BPS	1800м	9600BPS	800м
4800BPS	1200m	19200BPS	600м

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

Когда устройств мало, а расстояние передачи невелико, вся сеть хорошо работает без терминальных нагрузочных резисторов. Производительность, однако, ухудшается по мере увеличения расстояния. Поэтому рекомендуется использовать резистор 120 Ом при большом расстоянии передачи.

9.3.1.1 Применение к одному ПЧ

На рисунке 9-1 показана схема подключения Modbus одного ПЧ и ПК. Как правило, ПК не поддерживает интерфейсы RS485, поэтому вам необходимо преобразовать интерфейс RS232 или USB-порт ПК в интерфейс RS485. Подключите конец А интерфейса RS485 к порту 485+ на клеммной колодке ПЧ и подключите конец В к порту 485. Рекомендуется использовать экранированные витые пары. При использовании преобразователя RS232-RS485 длина кабеля, используемого для подключения интерфейса RS232 ПК и преобразователя, не может превышать 15 м. По возможности используйте короткий кабель. Рекомендуется вставлять конвертер непосредственно в ПК. Аналогично, при использовании преобразователя USB-RS485 по возможности используйте короткий кабель.

После подключения выберите правильный порт (например, COM1 для подключения преобразователя RS232-RS485) на верхнем компьютере и установите основные параметры, такие как скорость передачи данных и проверка битов данных, в соответствии с параметрами ПЧ.

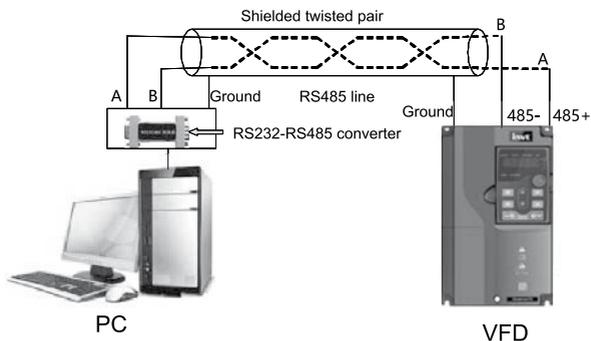


Рис. 9-1 Подключение RS485 на одном ПЧ

9.3.1.2 Применение к нескольким ПЧ

В практическом применении к нескольким ПЧ обычно используются соединения хризантема или звезда.

В соответствии с требованиями стандартов промышленной шины RS485 все устройства должны быть подключены в режиме хризантемы с одним терминальным резистором 120 Ом на каждом конце, как показано на рисунке 9-2. Рисунок 9-3 – упрощенная схема подключения, а рисунок 9-4 – схема практического применения.

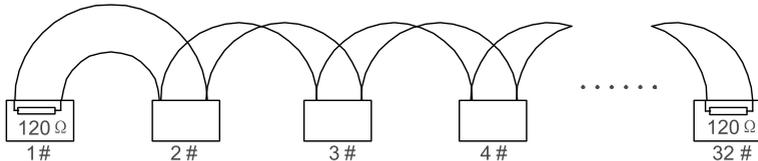


Рис. 9-2 Схема соединения

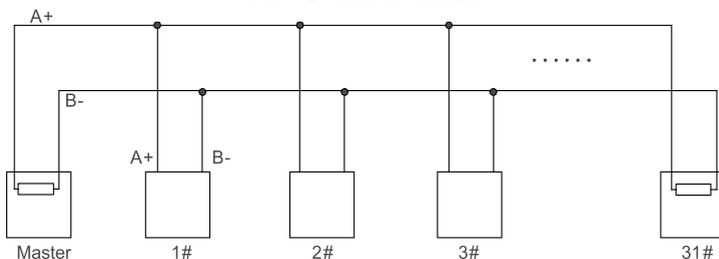


Рис. 9-3 Упрощенная схема подключения

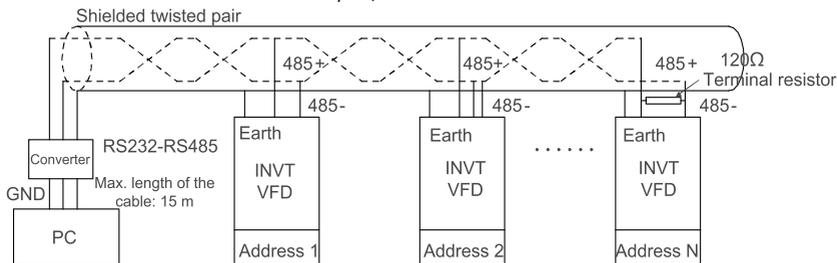


Рис. 9-4 Схема практического применения соединения



На рисунке 9-5 показана схема подключения типа Звезда. Когда используется этот тип подключения, два устройства, которые находятся дальше всего друг от друга на линии, должны быть подключены с помощью терминального резистора (эти два устройства являются устройствами № 1 и № 15).

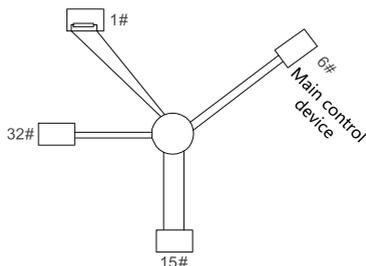


Рис. 9-5 Подключение «Звезда»

Используйте экранированные кабели, если это возможно, при подключении нескольких устройств. Скорости передачи данных, настройки проверки битов данных и другие основные параметры всех устройств на линии RS485 должны быть установлены последовательно, и адреса не могут повторяться.

9.3.2 Режим RTU

9.3.2.1 Структура фрейма связи RTU

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

Система кодов

- 1 начальный бит
- 7 или 8 битов данных; минимальный допустимый бит передается первым. Каждый фреймовый домен из 8 бит включает в себя 2 шестнадцатеричных символа (0-9, A-F).
- 1 четный/нечетный контрольный бит; этот бит не представляется, если проверка не требуется.
- 1 конечный бит (с выполненной проверкой), 2 бита (без проверки)

Домен обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC)
- В следующей таблице описан формат данных.

11-разрядный символьный фрейм (биты 1-8 являются битами данных)

Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	Check bit	Stop bits.
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	------------

10-разрядный символьный фрейм (биты 1-7 являются битами данных)

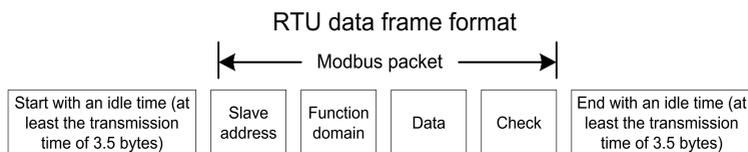
Start bit	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	Check bit	Stop bits.
-----------	------	------	------	------	------	------	------	-----------	------------

В символьном фрейме только биты данных несут информацию. Начальный бит, контрольный бит и конечный бит используются для облегчения передачи битов данных на целевое устройство. В практических приложениях необходимо последовательно устанавливать биты данных, биты проверки четности и стоп-биты.

В режиме RTU передача нового кадра всегда начинается со времени простоя (время передачи 3,5 байта). В сети, где скорость передачи рассчитывается на основе скорости передачи в бодах, можно легко получить время передачи в 3,5 байта. По истечении времени простоя домены данных передаются в следующей последовательности: адрес ведомого устройства, код операционной команды, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, передаваемый в каждом домене, содержит 2 шестнадцатеричных символа (0-9, A-F). Сетевые устройства всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устрой-



ство идентифицирует байт. После передачи последнего байта аналогичный интервал передачи (время передачи 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация кадра должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если существует интервал, превышающий время передачи 1,5 байта до завершения передачи всего кадра, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя кадрами короче, чем время передачи 3,5 байта, принимающее устройство ошибочно принимает его за данные последнего кадра. Контрольное значение CRC неверно из-за беспорядка кадров, и, таким образом, возникает ошибка связи.

В следующей таблице описана стандартная структура кадра RTU.

START (frame header)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR (slave address domain)	Communication address: 0-247 (decimal system) (0 is the broadcast address)
CMD (function domain)	03H: read slave parameters 06H: write slave parameters
Data domain DATA (N-1) .. DATA (0)	Data of 2*N bytes, main content of the communication as well as the core of data exchanging
CRCCHKLSB CRC CHK MSB	Detection value: CRC (16 bits)
END (frame tail)	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

9.3.2.2 Методы проверки ошибок кадра связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки из-за различных факторов. Без проверки устройство приема данных не сможет идентифицировать ошибки в данных и может выдать неверный ответ. Неверный ответ может вызвать серьезные проблемы. Поэтому данные должны быть проверены.

Проверка осуществляется следующим образом: передатчик вычисляет подлежащие передаче данные на основе определенного алгоритма для получения результата, добавляет результат в конец сообщения и передает их вместе. После получения сообщения приемник вычисляет данные на основе того же алгоритма для получения результата и сравнивает результат с результатом, переданным передатчиком. Если результаты совпадают, значит, сообщение верное. В противном случае сообщение считается неверным.

Проверка фрейма на ошибку включает в себя две части, а именно проверку битов на отдельных байтах (то есть проверку четности/нечетности с использованием контрольного бита в символьном фрейме) и проверку целых данных (проверка CRC).

Битовая проверка отдельных байтов (нечетная/четная проверка)

Вы можете выбрать режим проверки битов по мере необходимости, или вы можете отказаться от выполнения проверки, что повлияет на настройку контрольного бита для каждого байта.

Определение четной проверки: Перед передачей данных добавляется четный контрольный бит, указывающий, является ли число «1» в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно четное, то контрольный бит устанавливается равным «0»; а если оно нечетное, то контрольный бит устанавливается равным «1».

Определение проверки на нечетность: Перед передачей данных добавляется бит проверки на нечетность, чтобы указать, является ли число «1» в передаваемых данных четным или нечетным.



Если оно нечетное, то контрольный бит устанавливается равным «0»; а если оно четное, то контрольный бит устанавливается равным «1».

Например, подлежащие отправке биты данных равны «11001110», включая пять «1». Если применяется четная проверка, бит четной проверки устанавливается равным «1»; а если применяется нечетная проверка, бит нечетной проверки устанавливается равным «0». Во время передачи данных вычисляется четный/нечетный контрольный бит и помещается в контрольный бит кадра. Принимающее устройство выполняет проверку четности/нечетности после получения данных. Если он обнаруживает, что четная/нечетная четность данных не соответствует заданной информации, он определяет, что произошла ошибка связи.

CRC

Кадр в формате RTU включает в себя область обнаружения ошибок, основанную на вычислении CRC. Домен CRC проверяет все содержимое фрейма. Домен CRC состоит из двух байтов, включая 16 двоичных битов. Он вычисляется передатчиком и добавляется к кадру. Приемник вычисляет CRC принятого кадра и сравнивает результат со значением в полученном домене CRC. Если два значения CRC не равны друг другу, при передаче возникают ошибки.

Во время CRC сначала сохраняется значение 0xFFFF, а затем вызывается процесс для обработки минимум 6 непрерывных байтов в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действителен только для 8-битных данных в каждом символе. Он недопустим для начальных, конечных и контрольных битов.

Во время генерации значений CRC операция «исключающее или» (XOR) выполняется для каждого 8-битного символа и содержимого в регистре. Результат помещается в биты от младшего значащего бита (LSB) до старшего значащего бита (MSB), а 0 помещается в MSB. Затем обнаруживается LSB. Если LSB равно 1, операция XOR выполняется для текущего значения в регистре и заданного значения. Если LSB равно 0, то операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего бита (8-го бита) операция XOR выполняется со следующим 8-разрядным байтом и текущим содержимым в регистре. Конечными значениями в регистре являются значения CRC, полученные после выполнения операций со всеми байтами в кадре.

При расчете используется международное стандартное правило проверки CRC. Вы можете обратиться к соответствующему стандартному алгоритму CRC для компиляции программы вычисления CRC по мере необходимости.

Следующий пример представляет собой простую функцию вычисления CRC для вашей справки (с использованием языка программирования C):

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char da-ta_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 логике лестницы CSM использует метод поиска по таблице для вычисления значения CRC в соответствии с содержимым во фрейме. Программа этого метода проста, а вычисления выполняются быстро, но занимаемое место в ПЗУ велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где к программам предъявляются требования к занимаемому пространству.



9.4 КОД КОМАНДЫ RTU И ДАННЫЕ СВЯЗИ

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

Командный код 03H используется ведущим устройством для считывания данных с ПЧ. Количество считываемых данных зависит от параметра «количество данных» в команде. Можно считать максимум 16 фрагментов данных. Адреса считываемых параметров должны быть непрерывными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта, то есть одно слово. Формат команды представлен с использованием шестнадцатеричной системы (число, за которым следует «H», указывает на шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт. Команда 03H используется для считывания информации, включая параметры и рабочее состояние ПЧ.

Например, если ведущее устройство считывает два смежных фрагмента данных (то есть для считывания содержимого с адресов данных 0004H и 0005H) из ПЧ, адрес которого равен 01H, структуры фреймов описаны следующим образом.

Команда RTU master (от ведущего к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR (address)	01H
CMD (command code)	03H
Start address MSB	00H
Start address LSB	04H
Data count MSB	00H
Data count LSB	02H
CRC LSB	85H
CRC MSB	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Значение в START и END равно «T1-T2-T3-T4 (время передачи 3,5 байта)», что указывает на то, что RS485 должен оставаться в состоянии ожидания в течение, по крайней мере, 3,5 байта. Время простоя требуется для отличия сообщения от другого для обеспечения того, чтобы эти два сообщения не рассматривались как одно сообщение.

«ADDR» – это «01 H.», указывающее, что команда посылается в ПЧ, адрес которого 01 H. Информация ADDR занимает один байт.

«CMD» – это «03H.», указывающее, что команда используется для считывания данных из ПЧ. Информация CMD занимает один байт.

«Начальный адрес» означает считывание данных с адреса и занимает два байта с MSB слева и LSB справа.

«Число данных» указывает число считываемых данных (единица измерения: слово). «Начальный адрес» – «0004H», а «Счетчик данных» – «0002H», что указывает на то, что данные должны считываться с адресов данных 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта с LSB слева и MSB справа.

Ответ подчиненного устройства RTU (от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Number of bytes	04H
MSB of data in 0004H	13H
LSB of data in 0004H	88H
MSB of data in 0005H	00H
LSB of data in 0005H	00H
CRC LSB	7EH
CRC MSB	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)



Определение ответной информации описывается следующим образом:

«ADDR» – это «01H,», указывающее, что сообщение отправляется ПЧ, адрес которого 01 H. Информация ADDR занимает один байт.

«CMD» – это «03H,», указывающее, что сообщение является ответом ПЧ на команду 03H от ведущего устройства для считывания данных. Информация CMD занимает один байт.

«Число байтов» указывает количество байтов между байтом (не включен) и байтом CRC (не включен). Стоимость «04» указывает, что есть четыре байта данных между «Числом байтов» и «CRC LSB», то есть, «MSB данных в 0004-м», «LSB данных в 0004-м», «MSB данных в 0005-м», и «LSB данных в 0005-м».

Часть данных содержит два байта: MSB слева и LSB справа. Из ответа данные в 0004H являются 1388H,а в 0005H – 0000H.

Проверка CRC занимает два байта с LSB слева и MSB справа.

9.4.2 Код команды 06H, написание слова

Эта команда используется мастером для записи данных в ПЧ. Одна команда может использоваться для записи только одной части данных. Используется для изменения параметров и режима работы ПЧ.

Например, если ведущий записывает 5000 (1388H) в 0004H ПЧ, адрес которого 02H, структура кадра выглядит следующим образом.

Команда RTU master (от ведущего к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of data	13H
LSB of data	88H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Ответ Slave устройства RTU (от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
MSB of data	13H
LSB of data	88H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Примечание: В разделах 9.4.1 и 9.4.2 в основном описываются форматы команд. Подробное описание применения приведено в разделе 9.4.8.

9.4.3 Код команды 08H, диагностика

Описание кода подфункции:

Sub-function code	Description
0000	Returned data based on query information



Например, для запроса информации обнаружения канала о ПЧ, адрес которого является 01H, строки запроса и возврата совпадают, и формат описывается следующим образом.

Команда RTU master:

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Sub-function code MSB	00H
Sub-function code LSB	00H
MSB of data	12H
LSB of data	ABH
CRC CHK LSB	ADH
CRC CHK MSB	14H
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

Ответ Slave RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Sub-function code MSB	00H
Sub-function code LSB	00H
MSB of data	12H
LSB of data	ABH
CRC CHK LSB	ADH
CRC CHK MSB	14H
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

9.4.4 Командный код 10H, непрерывная запись

Код команды 10H используется мастером для записи данных в ПЧ. Количество записываемых данных определяется «количеством данных», и может быть записано максимум 16 единиц данных.

Например, для записи 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ПЧ, чей адрес ведомого устройства является 02H, структура кадра выглядит следующим образом:.

Команда RTU master (от ведущего к ПЧ)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
Data count MSB	00H
Data count LSB	02H
Number of bytes	04H
MSB of data to be written to 0004H	13H
LSB of data to be written to 0004H	88H
MSB of data to be written to 0005H	00H
LSB of data to be written to 0005H	32H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)



Ответ Slave RTU (от ПЧ к ведущему устройству)

START	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
MSB of data writing address	00H
LSB of data writing address	04H
Data count MSB	00H
Data count LSB	02H
CRC LSB	C5H
CRC MSB	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (transmission time of 3.5 bytes)

9.4.5 Определение адреса данных

В этом разделе описывается определение адреса данных связи. Адреса используются для управления функционированием, получения информации о состоянии и установки связанных функциональных параметров ПЧ.

9.4.5.1 Правила форматирования адресов кодов функций

Адрес кода функции состоит из двух байтов: MSB слева и LSB справа. MSB Диапазона от 00 до ffH, а LSB также Диапазона от 00 до ffH. MSB – это шестнадцатеричная форма номера группы перед меткой точки, а LSB – это форма числа за меткой точки. Возьмем P05.06 в качестве примера: Номер группы – 05, то есть MSB адреса параметра – шестнадцатеричная форма 05; и число позади точечной метки равно 06, то есть LSB является шестнадцатеричной формой 06. Поэтому адрес кода функции 0506H в шестнадцатеричном виде. Для P10.01 адрес параметра 0A01H.

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после однократного запуска 1: Продолжайте выполнять с окончательным значением после выполнения один раз 2: Циклическая обработка	0-2	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Без памяти при сбое питания 1: С памятью о сбоях питания	0-1	0	○

Примечание:

- Параметры в группе P99 устанавливаются производителем и не могут быть прочитаны или изменены. Некоторые параметры не могут быть изменены во время работы ПЧ; некоторые не могут быть изменены независимо от статуса ПЧ. Обратите внимание на Диапазон настройки, единицу измерения и описание параметра при его изменении.
- Срок службы электрически стираемой программируемой памяти только для чтения (EEPROM) может быть сокращен, если она часто используется для хранения данных. Некоторые коды функций не нужно сохранять во время связи. Требования приложения могут быть выполнены путем изменения значения встроенной оперативной памяти, то есть изменения MSB соответствующего адреса кода функции с 0 на 1. Например, если P00.07 не должен храниться в EEPROM, вам нужно только изменить значение оперативной памяти, то есть установить адрес 8007H. Адрес может использоваться только для записи данных во встроенную оперативную память, и он недействителен при использовании для чтения данных.

9.4.5.2 Адреса других функций Modbus

В дополнение к изменению параметров ПЧ, мастер также может управлять ПЧ, например, запустить и останавливать его, а также контролировать рабочее состояние ПЧ.



Таблица 9-1 Адреса других параметров функции

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команда управления по протоколу связи	2000H	0001H: Run forward	R/W
		0002H: Run reversely	
		0003H: Jog forward	
		0004H: Jog reversely	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Stop jogging	
Адрес настройки	2001H	Communication-based frequency setting (0-Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	ПИД reference (0-1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	R/W
	2003H	ПИД feedback (0-1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	R/W
	2004H	Torque setting (-3000-3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the motor rated current)	R/W
	2005H	Upper limit setting of forward running frequency (0-Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2006H	Upper limit setting of reverse running frequency (0-Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2007H	Electromotive torque upper limit (0-3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the ПЧ rated current)	R/W
	2008H	Braking torque upper limit (0-3000, in which 1000 corresponds to 100.0% of the motor rated current)	R/W
	2009H	Special CW Bit1-0=00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit2=1 Включено speed/torque control switchover =0: Отключено speed/torque control switchover Bit3=1 Clear electricity consumption data =0: Keep electricity consumption data Bit4=1 Включено pre-excitation =0: Отключено pre-excitation Bit5=1 Включено DC braking =0: Отключено DC braking	R/W
	200AH	Virtual input terminal command (0x000-0x3FF) (Corresponding to S8/S7/S6/S5/Резерв/HDIA/S4/ S3/ S2/S1)	R/W
	200BH	Virtual output terminal command (0x00-0x0F) Corresponding to local RO2/RO1/HDO/Y1	R/W
	200CH	Voltage setting (used when U/F separation is implemented) (0-1000, 1000 corresponding to 100.0% номинального напряжения двигателя)	R/W
200DH	AO setting 1 (-1000-+1000, in which 1000 corresponding to 100.0%)	R/W	
200EH	AO setting 2 (-1000-+1000, in which 1000 corresponding to 100.0%)	R/W	
ПЧ состояние 1	2100H	0001H: Forward running	R
		0002H: Reverse running	
		0003H: Stopped	
		0004H: Fault	
		0005H: POFF	
		0006H: Pre-exciting	
ПЧ состояние 2	2101H	Bit0=0: Not ready to run =1: Ready to run Bit2-1=00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit3=0: Asynchronous motor =1: Synchronous motor Bit4=0: No overload pre-alarm =1: Overload pre-alarm Bit6-Bit5=00: Панель управления-based control =01: Terminal-based control	R



Фнкция	Адрес	Описание данных	R/W
ПЧ состояние 2	2101H	=10: Communication-based control Bit7: Резерв Bit8=0: Speed control =1: Torque control Bit9=0: Non position control =1: Position control Bit11-Bit10: =0: Vector 0 =1: Vector 1 =2: Closed-loop vector = 3: Space voltage vector	R
ПЧ код неисправности	2102H	See the description of fault types.	R
ПЧ идентификационный код	2103H	EFIP270----0X01A0	R
Рабочая частота	3000H	0-Fmax (Unit: 0.01 Гц)	R
Установленная частота	3001H	0-Fmax (Unit: 0.01 Гц)	R
Напряжение шины	3002H	0.0-2000.0V (Unit: 0.1V)	R
Выходное напряжение	3003H	0-1200V (Unit: 1V)	R
Выходной ток	3004H	0.0-3000.0A (Unit: 0.1A)	R
Скорость вращения	3005H	0-65535 (Unit: 1ОБ/МИН)	R
Выходная мощность	3006H	-300.0-300.0% (Unit: 0.1%)	R
Выходной крутящий момент	3007H	-250.0-250.0% (Unit: 0.1%)	R
Closed-loop setting	3008H	-100.0-100.0% (Unit: 0.1%)	R
Настройка обратной связи	3009H	-100.0-100.0% (Unit: 0.1%)	R
Состояние ввода	300AH	000-3F Corresponding to the local Pe3epB/HDIA/S4/S3/S2/S1	R
Состояние вывода	300BH	000-0F Corresponding to local RO2/RO1/HDO/Y1	R
Аналоговый вход 1	300CH	0.00-10.00B (Unit: 0.01V)	R
Аналоговый вход 2	300DH	0.00-10.00B (Unit: 0.01V)	R
Аналоговый вход 3	300EH	-10.00-10.00B (Unit: 0.01V)	R
Аналоговый вход 4	300FH		R
Чтение входного сигнала высокоскоростного импульса HDIA	3010H	0.00-50.00кГц (Unit: 0.01 Гц)	R
Резерв	3011H		R
Читать фактический шаг	3012H	0-15	R
Многоступенчатая скорость			
Внешняя длина	3013H	0-65535	R
Внешнее значение счета	3014H	0-65535	R
Настройка крутящего момента	3015H	-300.0-300.0% (Unit: 0.1%)	R
Идентификационный код ПЧ	3016H		R
Код неисправности	5000H		R

Compatible with CHF100A and CHV100 communication addresses



Характеристики чтения/записи (R/W) указывают, можно ли считывать и записывать параметр функции. Например, может быть записана «Команда управления на основе связи», и поэтому для управления ПЧ используется код команды 06H. Характеристика R указывает, что параметр функции может быть только считан, а W указывает, что параметр функции может быть только записан.

Примечание: Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после того, как они Включены. Возьмем в качестве примеров операции запуска и остановки, вам необходимо установить «Канал запущенных команд» (P00.01) на «Связь» и установить «Режим связи запущенных команд» (P00.02) на Modbus. В другом примере, при изменении «ссылки на ПИД» вам необходимо установить «Источник ссылки на ПИД» (P09.00) для связи по Modbus.

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

8 MSBs	Meaning	8 LSBs	Meaning
01	EFIP	0x08	EFIP35 vector inverter
		0x09	EFIP35-H1 vector inverter
		0x0a	EFIP300 vector inverter
		0xa0	EFIP270 vector inverter

9.4.6 Шкала полевой шины

В практических приложениях данные связи представляются в шестнадцатеричной форме, но шестнадцатеричные значения не могут представлять десятичные дроби. Например, 50,12 Гц не может быть представлено в шестнадцатеричной форме. В таких случаях умножьте 50,12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 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 шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества знаков после запятой в значении, указанном в «Диапазон настройки» или «По умолчанию». Если в значении n (например, 1) десятичных знаков, шкала полевой шины m (тогда $m=10$) является результатом 10 в степени n . Возьмем в качестве примера следующую таблицу.

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
P01.20	Задержка пробуждения от сна	0.0-3600.0 с (действителен, когда P01.15 равен 2)	0.00 3600.0	0.0 с	○
P01.21	Выбор перезапуска при выключении питания	0: Отключено 1: Включено	0-1	0	○

Значение, указанное в «Диапазоне настроек» или «По умолчанию», содержит один десятичный знак, и поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, полученное верхним компьютером, равно 50, значение ПЧ «Задержка пробуждения в режиме ожидания» равно 5,0 ($5,0=50/10$).

Чтобы установить «Задержку сна-пробуждения» на 5,0 с через связь Modbus, вам сначала нужно умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32 часа в шестнадцатеричной форме, а затем отправить следующую команду записи:

01

Inverter
address

06

Write
command

01 14

Parameter
address

00 32

Parameter
data

49 E7

CRC

После получения команды ПЧ преобразует 50 в 5,0 на основе шкалы полевой шины, а затем устанавливает «Задержку выхода из спящего режима» на 5,0 с.

В другом примере, после того, как верхний компьютер отправляет команду считывания параметра «Задержка выхода из спящего режима», ведущий получает следующий ответ от ПЧ:

**01**Inverter
address**03**Read
command**02**

byte data

00 32Parameter
data**39 91**

CRC

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, и, следовательно, 5,0 получается на основе шкалы полевой шины (50/10=5,0). В этом случае мастер определяет, что «Задержка пробуждения из спящего режима» равна 5.0 с.

9.4.7 Ответ на сообщение об ошибке

При управлении на основе связи могут возникать операционные ошибки. Например, некоторые параметры могут быть только прочитаны, но отправляется команда записи. В этом случае ПЧ возвращает ответ с сообщением об ошибке.

Ответы на сообщения об ошибках отправляются от ПЧ ведущему устройству. В следующей таблице перечислены коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Наименование	Описание
01H	Недопустимая команда	Командный код, полученный верхним компьютером, не разрешается выполнять. Возможные причины заключаются в следующем: <ul style="list-style-type: none"> ■ Код функции применим только к новым устройствам и не реализован на этом устройстве. ■ Подчиненное устройство находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.
02H	Неверный адрес данных	Для ПЧ адрес данных в запросе верхнего компьютера не разрешен. В частности, комбинация адреса регистра и количества подлежащих отправке байтов является недопустимой.
03H	Недопустимое значение данных	Домен полученных данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку оставшейся структуры в объединенном запросе. Примечание: Это не означает, что элемент данных, отправленный на хранение в реестр, содержит неожиданное для программы значение.
04H	Сбой в работе	Параметру присваивается недопустимое значение в операции записи. Например, входной терминал функции не может быть установлен повторно.
05H	Неверный пароль	Пароль, введенный в адрес проверки пароля, отличается от пароля, установленного в P07.00.
06H	Неверный фрейм данных	Кадр данных, отправленный с верхнего компьютера, имеет неправильную длину или в формате RTU, значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.
07H	Параметр доступен только для чтения	Параметр, который необходимо изменить в операции записи верхнего компьютера, является параметром, доступным только для чтения.
08H	Параметр не может быть изменен во время выполнения	Параметр, который должен быть изменен в операции записи верхнего компьютера, не может быть изменен во время выполнения ПЧ.
09H	Защита паролем	Если верхний компьютер не предоставляет правильный пароль для разблокировки системы для выполнения операции чтения или записи, сообщается об ошибке «система заблокирована».

При возврате ответа подчиненное устройство использует домен кода функции и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это обычным ответом (нет ошибки) или ответом исключения (возникает ошибка). В обычном ответе подчиненное устройство возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. В ответе на исключение подчиненное устройство возвращает код, равный обычному коду, но первый бит равен логическому 1.

Например, если ведущее устройство отправляет ведомому устройству сообщение с запросом на чтение группы адресных данных кода функции, генерируется следующий код:

0 0 0 0 0 1 1 (03H in the hexadecimal form)



В обычном ответе подчиненное устройство возвращает тот же код функции. В ответе на исключение подчиненное устройство возвращает следующий код:

1 0 0 0 0 1 1 (83H in the hexadecimal form)

В дополнение к модификации кода подчиненное устройство возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа об исключении типичная обработка ведущего устройства заключается в повторной отправке сообщения с запросом или изменении команды на основе информации о неисправности.

Например, чтобы установить значение «Выбор задания команды» (P00.01, адрес параметра 0000H) равным 03 для ПЧ, адрес которого равен 01H, команда выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>06</u>	<u>00 01</u>	<u>00 03</u>	<u>98 0B</u>
Inverter address	Write command	Parameter address	Parameter data	CRC

Однако «Канал «Команда запуска» находится в диапазоне от 0 до 2. Значение 3 находится за пределами Диапазон настройки. В этом случае ПЧ возвращает ответ с сообщением об ошибке, как показано в следующем:

<u>01</u>	<u>86</u>	<u>04</u>	<u>43 A3</u>
Inverter address	Exception response code	Error code	CRC

Код ответа на исключение 86H (сгенерированный на основе бита старшего порядка «1» команды записи 06H) указывает, что это ответ на исключение на команду записи (06H). Код ошибки – 04H, что указывает на «Сбой в работе».

9.4.8 Примеры операций чтения/записи

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

9.4.8.1 Пример команды «Чтение команды 03H»

Пример 1: Считайте слово состояния 1 из ПЧ, адрес которого равен 01 H. Согласно таблице 9 1, адрес параметра слова состояния 1 ПЧ равен 2100H.

Команда чтения, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>01 00</u>	<u>8E 36</u>
Inverter address	Read command	Parameter address	Data quantity	CRC

Предположим, что возвращается следующий ответ:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>02</u>	<u>00 03</u>	<u>F8 45</u>
Inverter address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC

Содержимое данных, возвращаемое ПЧ, равно 0003H, что указывает на то, что ПЧ находится в установленном состоянии.

Пример 2. Просмотр информации о ПЧ, адрес которого равен 03H, включая «Тип текущей неисправности» (P07.27) до «Тип 5-й последней неисправности» (P07.32), адреса параметров которого от 071 BH до 0720H (6 смежных адресов параметров, начиная с 071BH).



Команда, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<u>03</u>	<u>03</u>	<u>07 1B</u>	<u>00 06</u>	<u>B5 59</u>
Inverter address	Read command	Start address	6 parameters in total	CRC

Предположим, что возвращается 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>
Inverter address	Read command	Number of bytes	Type of current fault	Type of last fault	Type of last but one fault	Type of last but two fault	Type of last but three fault	Type of last but four fault	CRC

Из возвращенных данных мы видим, что все типы неисправностей равны 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает ошибку неправильной настройки (остановка).

9.4.8.2 Примеры команд 06H

Пример 1. Установите ПЧ, адрес которого равен 03H, для переадресации. Согласно таблице 9-1, адрес «Команды управления на основе связи» равен 2000H, а 0001H указывает на выполнение в прямом направлении. Смотрите следующую таблицу.

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Run forward	W
		0002H: Run reversely	
		0003H: Jog forward	
		0004H: Jog reversely	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Stop jogging	

Команда, переданная от ведущего устройства, выглядит следующим образом::

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

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (такой же, как команда, переданная от ведущего устройства):

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

Пример 2: Установите макс. выходную частоту до 100 Гц адресом 03H

Код функции	Наименование	Описание параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Изменение
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–600.00H (400.00Гц)	100.00–600.00	50.00Гц	◎

По количеству десятичных разрядов шкала полевой шины «Макс. выходная частота «(P00.03) – 100. Умножьте 100 Гц на 100. Получается значение 10000, и оно 2710H в шестнадцатеричном виде.



Команда, переданная от ведущего устройства, выглядит следующим образом:

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 Inverter Write Parameter Parameter CRC
 address command address data

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ (такой же, как команда, переданная от ведущего устройства):

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 Inverter Write Parameter Parameter CRC
 address command address data

Примечание: В предыдущем описании команды пробелы добавляются к команде только в пояснительных целях. В практических приложениях в командах не требуется места.

9.4.8.3 Пример непрерывной записи команды 10H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого 01H для прямого запуска с частотой 10 Гц. В соответствии с таблицей 9-1, 2000H адрес «команды управления на основе связи», 0001H указывает на прямой запуск, и 2001 H адрес «установки значения на основе связи», как показано на следующем рисунке. 10 Гц 03E8H в шестнадцатеричном виде.

Функция	Адрес	Описание данных	R/W
Команда управления на основе связи	2000H	0001H: Run forward	R/W
		0002H: Run reversely	
		0003H: Jog forward	
		0004H: Jog reversely	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Stop jogging	
Адрес настройки на основе связи	2001H	Communication-based frequency setting (0– Fmax; unit: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	ПИД reference (0-1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	

В фактической операции установите P00.01 на 2 и P00.06 на 8.

Команда, переданная от ведущего устройства, выглядит следующим образом:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **00 01** **03 E8** **3D 10**
 Inverter Continuous Parameter Parameter Number of Froward 10 Hz CRC
 address write address quantity bytes running

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **A4 08**
 Inverter Continuous Parameter Parameter Number of CRC
 address write command address quantity bytes



Пример 2: Установите «Время разгона» ПЧ, адрес которого составляет 01 H до 10 с, и «Время торможения» до 20с.

Код функции	Наименование	Описание параметра	Значение по умолчанию	Изменение
P00.11	Время ACC 1	P00.11 и P00.12 Диапазон настройки: 0.03600.0 с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P00.12	Время DEC 1		В зависимости от модели	<input type="radio"/>

Адрес P00.11 – 000В, 10 с 0064-е в шестнадцатеричной форме, и 20 с – 00С8H в шестнадцатеричной форме.

Команда, переданная от ведущего устройства, выглядит следующим образом:

01 **10** **00 0В** **00 02** **04** **00 64** **00 С8** **F2 55**

Inverter address Continuous write command Parameter address Parameter quantity Number of bytes 10 s 20 s CRC

Если операция прошла успешно, возвращается следующий ответ:

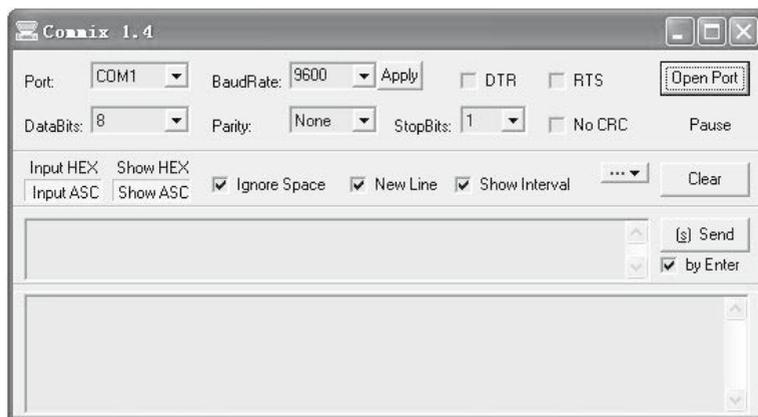
01 **10** **00 0В** **00 02** **30 0A**

Inverter address Continuous write command Parameter address Parameter quantity CRC

Примечание: В предыдущем описании команды пробелы добавляются к команде только в пояснительных целях. В практических приложениях в командах не требуется места.

9.4.8.4 Пример ввода в эксплуатацию связи Modbus

В качестве хоста используется ПК, для преобразования сигнала используется преобразователь RS232-RS485, а последовательный порт ПК, используемый преобразователем, – COM1 (порт RS232). Старшим программным обеспечением ввода в эксплуатацию компьютера является помощник по вводу 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 установите последовательный порт на COM1. Затем установите скорость передачи в бодах в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны устанавливаться в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, необходимо выбрать шестнадцатеричную форму Input HEX. Чтобы настроить программное обеспечение на автоматическое выполнение функции CRC, необходимо выбрать ModbusRTU, выбрать CRC16 (MODBU SRTU) и установить начальный байт в 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в команды. В противном случае могут возникнуть ошибки команд из-за повторной проверки CRC.

Команда ввода в эксплуатацию для установки ПЧ, адрес которого 03H для прямого запуска:

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

Примечание:

- Установите адрес (P14.00) ПЧ на 03.
- Набор «Выбор задания команды» (P00.01) к «Коммуникации» и набор «Коммуникационный Выбор задания команды» (P00.02) к каналу связи Modbus.
- Нажмите кнопку Отправить. Если конфигурация и уставки верны, ответ, переданный ПЧ, принимается следующим образом:

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

9.5 РАСПРОСТРАНЕННЫЕ СБОИ СВЯЗИ

Общие отказы связи включают в себя следующее:

- Ответ не возвращается.
- ПЧ возвращает ответ на исключение.
- Возможные причины отсутствия ответа включают следующее:
- Последовательный порт настроен неправильно. Например, адаптер использует последовательный порт COM1, но для связи выбирается COM2.
- Настройки скоростей передачи, битов данных, конечных битов и контрольных битов несовместимы с настройками, установленными на ПЧ.
- Положительный полюс (+) и отрицательный полюс (-) шины RS485 соединены в обратном направлении.
- Неправильно установлен резистор, подключенный к клеммам 485 на клеммной колодке ПЧ.



ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЛАТЫ РАСШИРЕНИЯ

А.1 ОПИСАНИЕ МОДЕЛЕЙ

ЕС – ТХ 5 03 – 05 В

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Поле	Описание	Пример наименования	Значение
①	Категория	ЕС: Плата расширения	
②	Тип платы	ТХ: Плата протокола связи IO: Плата входов/выходов IC: Плата IoT	
③	Версия	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 (плата связи)	01: Bluetooth 02: WiFi 03: PROFIBUS-DP 04: Ethernet 05: CANopen 06: DeviceNet 07: BACnet 08: EtherCAT 09: PROFINET 10: Ethernet/IP 11: CAN master/slave 12: MECHATROLINK 13: MEMOBUS 14: CC– LINK 15: Modbus TCP 16: CC-LINK IE 17: POWERLINK 18: Резерв 1 19: Резерв 2	Параметры значения последовательно увеличиваются на 1, начиная с 01. Отношения именованя зависят от категории платы.
	Код платы входов/выходов	01: Многофункциональная плата входов/выходов 02: Многофункциональная плата входов/выходов (с функцией определения температуры) 03: Резерв	
	Код платы (IC плата)	01: GPRS 02: 4G 03: Резерв	
⑤	Напряжение питания	00: Пассивное 05: 5В 12: 12-15В 24: 24В (По умолчанию)	
⑥	Версия	Используется для различия аппаратного обеспечения/структуры. А: Стандартная версия В: Версия В (По умолчанию пусто)	

В следующей таблице описаны карты расширения, которые поддерживает ПЧ. Карты расширения являются дополнительными и должны быть приобретены отдельно.



Name	Model	Specifications
Плата вохода/выходов	EC-IO501-00	4 цифровых входа 1 цифровой выход 1 аналоговый вход 1 аналоговый выход 2 релейных выходы: 1 двухконтактный выход и 1 одноконтактный выход
PROFIBUS-DP плата связи	EC-TX503	Поддержка протокола PROFIBUS-DP
Ethernet плата связи	EC-TX504	Поддержка связи Ethernet с внутренним протоколом ТМ «ПРАКТИК». Может использоваться в сочетании с верхним программным обеспечением для компьютерного мониторинга ТМ «ПРАКТИК» Workshop.
CANopen плата связи	EC-TX505	На основе физического уровня CAN2.0A Поддержка протокола CANopen
CAN master/slave плата связи и управления	EC-TX511	На основе физического уровня CAN2.0B
PROFINET плата связи	EC-TX509	Поддержка протокола PROFINET
Плата GPRS IoT	EC-IC501-2	Поддержка мониторинга интернета Поддержка удаленного обновления ПЧ

A.2 РАЗМЕРЫ И УСТАНОВКА

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

Соблюдайте следующие правила при установке или извлечении карты расширения:

- Перед установкой платы расширения убедитесь, что питание не подается.
- Карта расширения может быть установлена в любой из слотов для карт SLOT1 и SLOT2.
- Если после установки плат расширения на внешних проводах возникают помехи, гибко замените их слоты для монтажных плат, чтобы облегчить подключение. Например, разъем соединительного кабеля карты DP большой, поэтому его рекомендуется устанавливать в слот для карты SLOT1.

На следующем рисунке показана схема установки и ПЧ с установленными картами расширения.

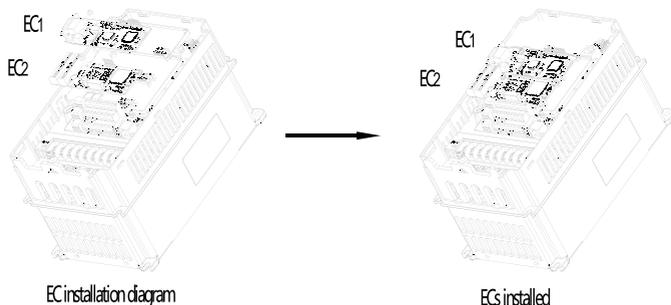


Рис. А-1 ПЧ с установленными платами расширения

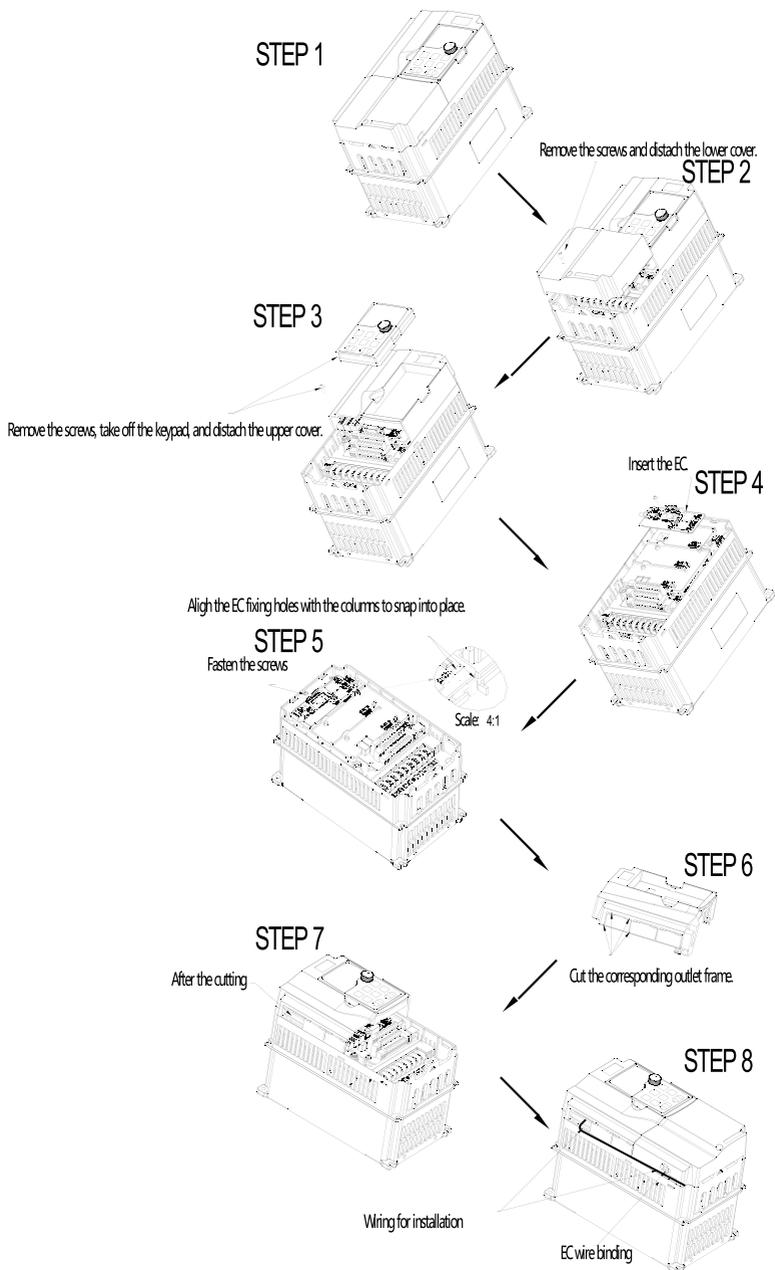


Рис. А-2 Процедура установки платы расширения

А.3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРОВОДОВ

1. Заземление экранированного кабеля следующим образом:

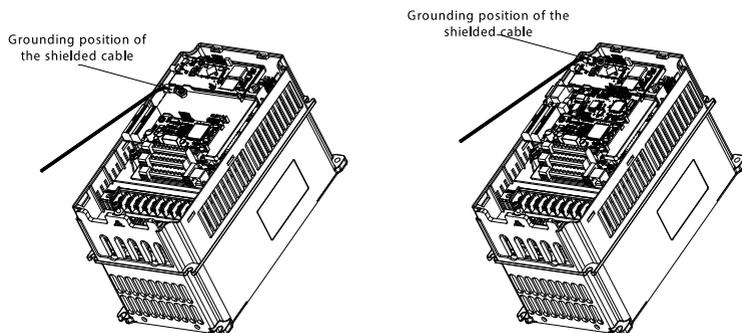


Рис. А-3 Схема заземления платы расширения

2. Подключите плату расширения следующим образом:

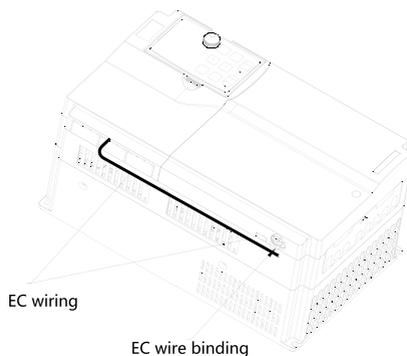
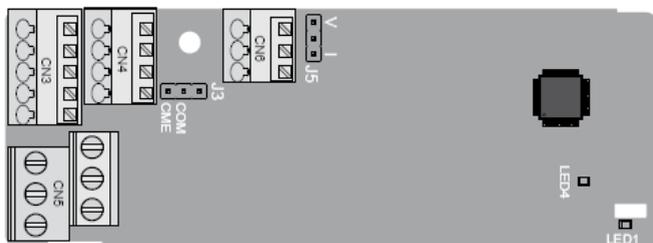


Рис. А-4 Схема подключения платы расширения

А.4 ПЛАТА РАСШИРЕНИЯ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ (ЕС-Ю501-00)



Клеммы расположены следующим образом:

СМЕ и СОМ замыкаются через J3 перед поставкой, а J5 является переключкой для выбора типа выходного сигнала (напряжения или тока) А02.



AI3	AO2	GND
-----	-----	-----

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C	
	RO4A		RO4C

Описание индикатора:

№. Индикатора	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как карта расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с); и он выключается, когда карта расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после включения платы расширения входов/выходов с помощью платы управления.

РАЗДЕЛ 501-00 может использоваться в сценариях, где интерфейсы ввода-вывода ПЧ не могут соответствовать требованиям приложения. Он может обеспечивать 4 цифровых входа, 1 цифровой выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и два релейных выходы. Он удобен в использовании, обеспечивая релейные выходы через винтовые клеммы европейского типа, а другие входы и выходы – через пружинные клеммы.

Функции клемм ECO 501-00:

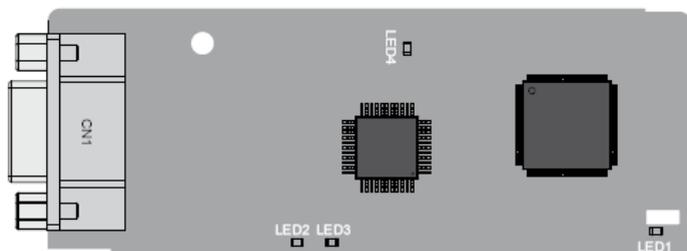
Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Питание	PW	Внешнее питание	Используется для обеспечения входного цифрового рабочего питания от внешнего к внутреннему. Напряжение: 12-24 В PW и + 24 В замкнуты накоротко перед поставкой.
Аналоговый вход/ выход	AI3—GND	Аналоговый вход 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диапазон входного сигнала: Для AI3, 0(2)-10 В или 0(4)-20 мА 2. Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения; 250 Ом для входного тока 3. Используется ли напряжение или ток для ввода, устанавливается с помощью соответствующего функционального кода. 4. Разрешение: 5 мВ, когда 10 В соответствует 50Гц 5. Отклонение: ± 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. Диапазон выходного сигнала: 0 (2)-10 В или 0 (4)-20 мА 2. Используется ли напряжение или ток для вывода, устанавливается с помощью переключки J5 3. Отклонение: ± 0,5%; выход 5 В или 10 мА или выше при 25 ° С



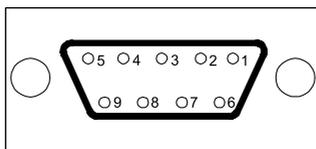
Категория	Маркировка	Наименование	Описание функций
Цифровые входы/ выходы	S5—COM	Цифровой вход 1	1. Внутреннее сопротивление: 3,3 Ком 2. Допустимо входное напряжение 12-24 В 3. Двухнаправленный входной терминал 4. Максимальная входная частота: 1кГц
	S6—COM	Цифровой вход 2	
	S7—COM	Цифровой вход 3	
	S8—COM	Цифровой вход 4	
	Y2—CME	Цифровой выход 1	1. Мощность переключателя: 200мА / 30 В 2. Диапазон выходных частот: 0– 1 кГц 3. Клеммы CME и COM закорачиваются через J3 перед поставкой.
Релейный выход	R03A	NO контакт реле 3	1. Коммутационная способность контакта: 3А / AC250V, 1А / DC30V 2. Не может использоваться в качестве высоко-частотного цифрового выхода.
	R03B	NC контакт реле 3	
	R03C	Общий контакт реле 3	
	R04A	NO контакт реле 4	
	R04C	Общий контакт реле 4	

А.5 ПЛАТЫ ПРОТОКОЛОВ СВЯЗИ

А.5.1 Плата связи PROFIBUS-DP (EC-TX503)



CN1 представляет собой 9-контактный разъем D-типа, как показано на следующем рисунке.



Контакт разъема		Описание
1	-	Неиспользуется
2	-	Неиспользуется
3	B-Line	Data+ (витая пара 1)
4	RTS	Отправка запроса
5	GND_BUS	Изолирующее заземление
6	+5V BUS	Изолированный источник питания 5 В DC
7	-	Неиспользуется
8	A-Line	Data- (витая пара 2)
9	-	Неиспользуется
Корпус	SHLD	Экранирующая линия кабеля PROFIBUS



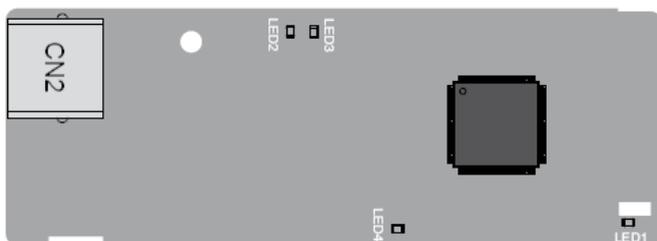
+ 5 В и GND_BUS являются терминаторами шины. Некоторым устройствам, таким как оптический приемопередатчик (RS485), может потребоваться получить питание через эти контакты.

Некоторые устройства используют RTS для определения направления отправки и приема. В обычных приложениях необходимо использовать только A-Line, B-Line и экранирующий слой.

Определение индикатора :

Индикатор	Описание	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата расширения правильно подключена к плате управления (период 1 с, включен в течение 0,5 с и выключен в течение других 0,5 с). и выключается, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Онлайн индикатор	Этот индикатор горит, когда плата связи подключена к сети и можно осуществлять обмен данными. Он выключен, когда плата связи не находится в режиме онлайн.
LED3	Индикатор отключения/неисправности	Этот индикатор горит, когда карта связи отключена и обмен данными невозможен. Он мигает, когда карта связи не находится в автономном режиме. Он мигает с частотой 1 Гц, когда возникает ошибка конфигурации: длина данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации карты связи, отличается от длины данных во время настройки сети. Он мигает с частотой 2 Гц, когда данные пользовательских параметров неверны: длина или содержимое данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации коммуникационной карты, отличается от таковых во время настройки сети. Он мигает с частотой 4Гц, когда возникает ошибка при инициализации ASIC связи PROFIBUS. Он выключен, когда функция диагностики включена.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на карту.

А.5.2 Плата связи Ethernet (EC-TX504)



Коммуникационная карта EC-TX504 оснащена стандартными клеммами RJ45

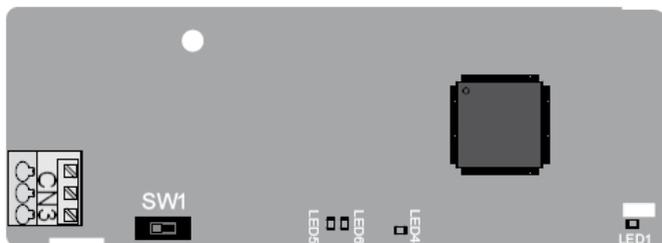
Описание индикатора:

Индикатор	Описание	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 составляет 1 секунду, включается в течение 0,5 секунды и выключается в течение остальных 0,5 секунды). и он выключен, когда карта расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Этот индикатор горит, когда физическое подключение к верхнему компьютеру в норме; он выключен, когда верхний компьютер отключен.



Индикатор	Описание	Функция
LED3	Индикатор состояния сетевой связи	Этот индикатор горит, когда происходит обмен данными с верхним компьютером; он мигает, когда нет обмена данными с верхним компьютером.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на карту.

A.5.3 Плата связи CANopen (EC-TX511) и плата связи CAN master/slave (EC-TX511)



Плата связи EC-TX505/511 удобна для пользователя и использует пружинные клеммы.

3-Pin пружинные клеммы	Pin	Функция	Описание
	1	CANH	Высокоуровневый сигнал шины CANopen
	2	CANG	Экранирование шины CANopen
	3	CANL	Низкоуровневый сигнал шины CANopen

Описание функции переключателя терминального резистора:

Переключатель терминального резистора	Позиция	Функция	Описание
	Влево	OFF	CAN_H и CAN_L не подключены к терминальному резистору.
	Вправо	ON	CAN_H и CAN_L подключены к терминальному резистору 120 Ом.

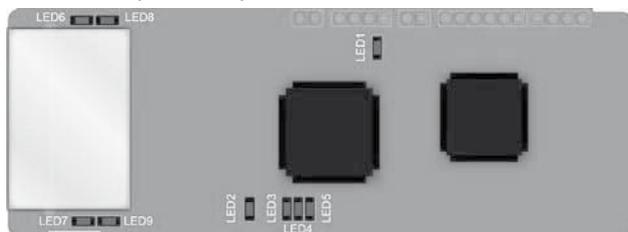
Описание индикатора:

Индикатор	Описание	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 составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с) и выключается, когда карта расширения отсоединена от платы управления.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на карту.
LED5	Индикатор работы	Этот индикатор горит, когда коммуникационная карта находится в рабочем состоянии. Он выключается при возникновении неисправности. Проверьте, правильно ли подключен вывод сброса коммуникационной карты и источника питания. Он мигает, когда коммуникационная карта находится в состоянии предварительной работы. Он мигает один раз, когда карта связи находится в остановленном состоянии.



Индикатор	Описание	Функция
LED6	Индикатор ошибки	Этот индикатор горит, когда шина контроллера CAN выключена или на ПЧ возникает неисправность. Он выключен, когда коммуникационная карта находится в рабочем состоянии. Он мигает, когда настройка адреса неверна. Он мигает один раз, когда пропущен принятый кадр или возникает ошибка во время приема кадра.

А.5.4 Плата связи PROFINET (EC-TX509)



Терминал CN2 использует стандартные интерфейсы RJ45, которые выполнены в двойном исполнении, и два интерфейса RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть вставлены взаимозаменяемо. Они расположены следующим образом:

Pin	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Неподключено
5	n/c	Неподключено
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Неподключено
8	n/c	Неподключено

Плата связи PROFINET имеет 9 индикаторов, среди которых LED1 – индикатор питания, LED2–5 – индикаторы состояния связи коммуникационной карты, а LED6–9 – индикаторы состояния сетевого порта.

Описание индикатора:

Индикатор	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый		Индикатор питания 3.3В
LED2 (Индикатор состояния шины)	Красный	Вкл	Нет подключения к сети
		Мигает	Подключение к сетевому кабелю между контроллером PROFINET в порядке, но связь не установлена.
		Выкл	Налажена связь с контроллером PROFINET Подключение к сетевому кабелю между контроллером PROFINET в порядке, но связь не установлена.
LED3 (Индикатор ошибки системы)	Зеленый	Вкл	Диагностика PROFINET.
		Выкл	Нет диагностики PROFINET.
LED4 (Индикатор готовности ведомого устройства)	Зеленый	Вкл	Запущен стек протоколов TPS-1.
		Мигает	TPS-1 ожидает инициализации MCU.
		Выкл	Стек протоколов TPS-1 не запускается.



Индикатор	Цвет	Состояние	Описание
LED5 (Индикатор состояния обслуживания)	Зеленый		Специфично для производителя, в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК подключены с помощью сетевого кабеля.
		Выкл	Соединение между платой связи PROFINET и ПК/ПЛК не установлено.
LED8/9 (Индикатор связи с сетевым портом)	Зеленый	Вкл	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК обмениваются данными.
		Выкл	Плата связи PROFINET и ПК/ПЛК а не имеют связи.

Электрическое подключение:

Коммуникационная карта PROFINET использует стандартные интерфейсы RJ45, которые могут использоваться в линейной сетевой топологии и звездообразной сетевой топологии. Схема электрического подключения линейной топологии сети показана на рисунке А-5.

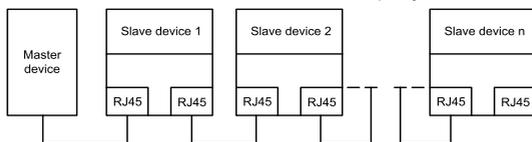


Рис. А-5 Линейная топология сети, схема электрического подключения

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

Схема электрического подключения топологии сети «Звезда» показана на рисунке А-6.

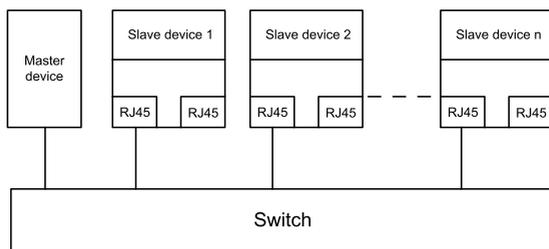
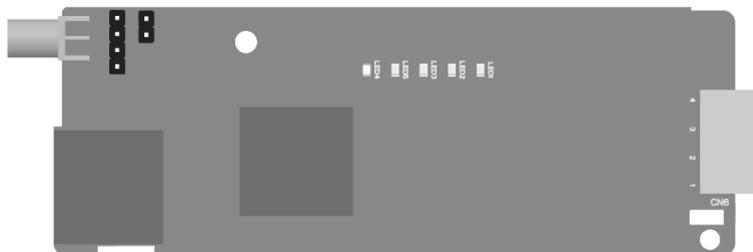


Рис. А-6 Схема электрических подключений топологии сети «Звезда»

А.5.5 Плата GPRS IoT — EC-IC501-2





Контакты CN6 определяются следующим образом:

Pin	Наименование	Описание
1	485-	485B
2	485+	485A
3	GND	Заземление
4	24В	Напряжение питания 24В

Описание индикатора:

Плата GPRS IoT имеет пять индикаторов состояния.

Индикатор	Определение	Описание
LED1	Индикатор квитирования	Он мигает с интервалом в 1 секунду после того, как карта расширения правильно подключена к плате управления.
LED2	Индикатор питания	Он включается при включенном питании.
LED3	Индикатор работы	Он включается, когда коммуникационная карта подключается должным образом.
LED4	Индикатор состояния GPRS	Он быстро мигает (включен в течение 64 мс, выключен в течение 300 мс), когда GPRS подключается к сети; он медленно мигает (включен в течение 64 мс, выключен в течение 800 мс), когда GPRS не регистрируется в сети.
LED5	Индикатор состояния	Он включается, когда включен модуль GPRS.

Подробные сведения об эксплуатации см. в Руководстве по эксплуатации платы расширения GPRS серии EC.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

В.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описываются технические характеристики ПЧ и его соответствие требованиям CE и другим системам сертификации качества.

В.2 ПРИМЕНЕНИЕ С ПЕРЕЗАМЕРИВАНИЕМ МОЩНОСТИ

В.2.1 Мощность

Выберите модель ПЧ в зависимости от номинального тока и мощности двигателя. Чтобы поддерживать номинальную мощность двигателя, номинальный выходной ток ПЧ должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность ПЧ должна быть выше или равна мощности двигателя.

Примечание:

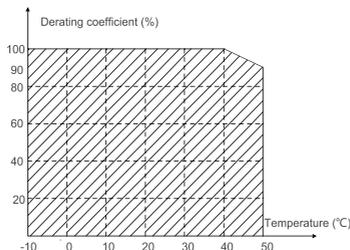
- Номинальная мощность – это мощность при температуре окружающей среды 40°C.
- Вам необходимо проверить и убедиться, что мощность, проходящая через общее соединение постоянного тока в общей системе постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

В.2.2 Пересчет уставок

Если температура окружающей среды на месте установки ПЧ превышает 40°C, высота места установки ПЧ превышает 1000 м, используется крышка с вентиляционными отверстиями для отвода тепла или несущая частота выше рекомендуемой (рекомендуемая частота см. P00.14), уставки ПЧ необходимо скорректировать.

В.2.2.1 Пересчет уставок по температуре

При изменении температуры от +40°C до +50°C номинальный выходной ток уменьшается на 1% при каждом увеличении на 1°C. Фактическое снижение скорости смотрите на следующем рисунке.



Примечание: Не рекомендуется использовать ПЧ при температуре выше 50 °С. При несоблюдении этого требования поставщик и производитель не несет ответственности за возможные последствия.

В.2.2.2 Пересчет уставок из-за высоты

Когда высота площадки, на которой установлен ПЧ, ниже 1000 м, ПЧ может работать на номинальной мощности. Когда высота превышает 1000 м, снижайте скорость на 1% при каждом увеличении на 100 м. Если высота над уровнем моря превышает 3000 м, обратитесь за подробной информацией к местному дилеру или офису ТМ «ПРАКТИК».

В.2.2.3 Пересчет уставок из-за несущей частоты ШИМ

Несущая частота ШИМ ПЧ варьируется в зависимости от класса мощности. Номинальная мощность ПЧ определяется на основе заводской настройки несущей частоты. Если несущая частота превышает заводскую настройку, мощность ПЧ снижается на 10% за каждый увеличенный 1 кГц.

В.3 ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТИ

Напряжение сети	АС 3ф 380 В-480 В
Мощность короткого замыкания	Согласно определению МЭК 60439-1, максимально допустимый ток короткого замыкания на входном конце составляет 100 кА. Поэтому ПЧ применим к сценариям, когда передаваемый ток в цепи не превышает 100 кА, когда ПЧ 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 двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	0-U1 (номинальное напряжение двигателя), симметричные 3ф, Umax (номинальное напряжение ПЧ) в точке ослабления поля
Защита от короткого замыкания	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует требованиям стандарта IEC 61800-5-1.
Частота	0-400 Гц
Разрешающая способность по частоте	0.01 Гц
Ток	См. раздел. 3.6
Ограничение мощности	в 1,1 раза больше номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10...400 Гц
Несущая частота ШИМ	2, 4, 8, 12, или 15 кГц

В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля двигателя

В следующей таблице описаны максимальные длины кабелей двигателя, соответствующие требованиям директивы ЕС по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

Все модели (с внешними электромагнитными фильтрами)	Максимальная длина кабеля двигателя (м)
Категория окружающей среды II (С3)	30



Вы можете узнать максимальную длину кабеля двигателя с помощью рабочих параметров ПЧ. Чтобы узнать точную максимальную длину кабеля для использования внешнего электромагнитного фильтра, обратитесь в отдел Сервиса.

Для получения подробной информации о категориях окружающей среды см. раздел В.6 Правила по электромагнитной совместимости.

В.5 СТАНДАРТЫ ПРИМЕНЕНИЯ

В следующей таблице описаны стандарты, которым соответствуют ПЧ.

EN/ISO 13849-1	Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования
IEC/EN 60204-1	Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования
IEC/EN 62061	Безопасность оборудования. Функциональная безопасность систем управления электрических, электронных и программируемых электронных, связанных с безопасностью
IEC/EN 61800-3	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 3. Требования к электромагнитной совместимости и специальные методы испытаний
IEC/EN 61800-5-1	Системы силовых электрических приводов с регулируемой скоростью. Часть 5-1. Требования безопасности. Электро-, тепло- и энергобезопасность

В.5.1 Маркировка CE

Маркировка CE на заводской табличке ПЧ указывает на то, что ПЧ соответствует требованиям CE и соответствует требованиям Европейской директивы по низкому напряжению (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

В.5.2 Декларация соответствия требованиям ЭМС

Европейский союз (ЕС) предусматривает, что электрические и электрические устройства, продаваемые в Европе, не могут создавать электромагнитные помехи, превышающие пределы, предусмотренные соответствующими стандартами, и могут должным образом работать в средах с определенными электромагнитными помехами. Стандарт на продукцию EMC (EN 61800-3) описывает стандарты EMC и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью вращения. Наши продукты соответствуют этим правилам.

В.6 НОРМЫ ЭМС

Стандарт продукта EMC (EN 61800-3) описывает требования к электромагнитной совместимости для ПЧ.

Категории прикладной среды:

Первая среда: гражданские среды, включая сценарии применения, в которых ПЧ напрямую подключаются к низковольтным сетям гражданского электроснабжения без промежуточных трансформаторов.

Вторая среда: Все среды, кроме тех, которые относятся к категории I.

Категории ПЧ:

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

C2: Номинальное напряжение ниже 1000 В, без штепсельной вилки, розетки или мобильных устройств; системы электропривода, которые должны устанавливаться и эксплуатироваться специализированным персоналом при применении в средах категории I

Примечание: Стандарт EMC IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение мощности ПЧ, но определяет их использование, установку и ввод в эксплуатацию. Специализированный персонал или организации должны обладать необходимыми навыками (включая знания, связанные с ЭМС) для установки и/или выполнения пусконаладочных работ в системах электропривода.

C3: Номинальное напряжение ниже 1000 В, применяется в средах категории II. Они не могут быть применены к средам категории I.

C4: Номинальное напряжение выше 1000 В или номинальный ток выше или равный 400 А, применяемый к сложным системам в средах категории II.



В.6.1 ПЧ категории С2

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

- Выберите дополнительный фильтр ЭМС в соответствии с Приложением D Дополнительные периферийные принадлежности и установите его.
- Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в инструкции.
- Установите ПЧ в соответствии с описанием в инструкции.

Сведения о максимальной длине кабеля двигателя см. в разделе В.4.1 Совместимость по ЭМС и длина кабеля.

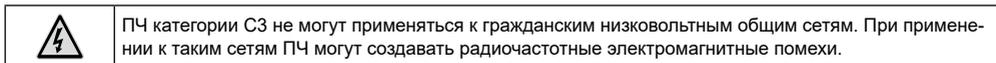


В.6.2 ПЧ категория С3

Помехозащищенность ПЧ соответствует требованиям второй среды стандарта IEC/EN 61800-3. Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

- Выберите дополнительный фильтр ЭМС в соответствии с Приложением D Дополнительные периферийные принадлежности и установите его.
- Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в инструкции.
- Установите преобразователь частоты в соответствии с описанием в инструкции.

Сведения о максимальной длине кабеля двигателя см. в разделе В.4.1 Совместимость с электромагнитной совместимости и длина кабеля двигателя.



ПРИЛОЖЕНИЕ С. ЧЕРТЕЖИ И РАЗМЕРЫ

С.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе представлены размеры и чертежи ПЧ EFIP270 в мм.

С.2 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

С.2.1 Структурная схема

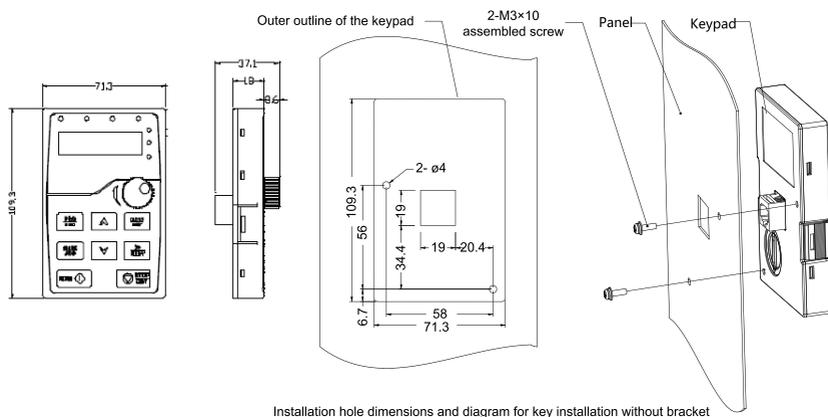


Рис. С-1 Размеры панели управления



С.2.2 Монтажный кронштейн панели управления

Примечание: Внешняя панель управления может быть установлена непосредственно с помощью винтов с резьбой М3 или с помощью кронштейна панели управления. Для моделей ПЧ с напряжением 380 В 30-90 кВт монтажный кронштейн панели управления является дополнительной деталью. Для моделей ПЧ 380В 110-500 кВт вы можете использовать дополнительные кронштейны или использовать стандартные кронштейны панели управления для установки снаружи.

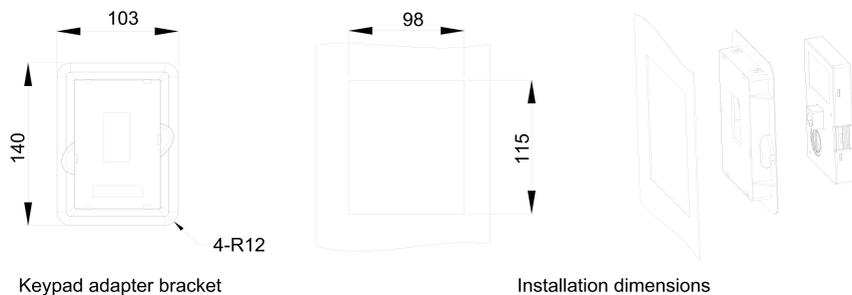


Рис. С-2 Панель управления с монтажным кронштейном (опция)

С.3 СТРУКТУРА ПЧ

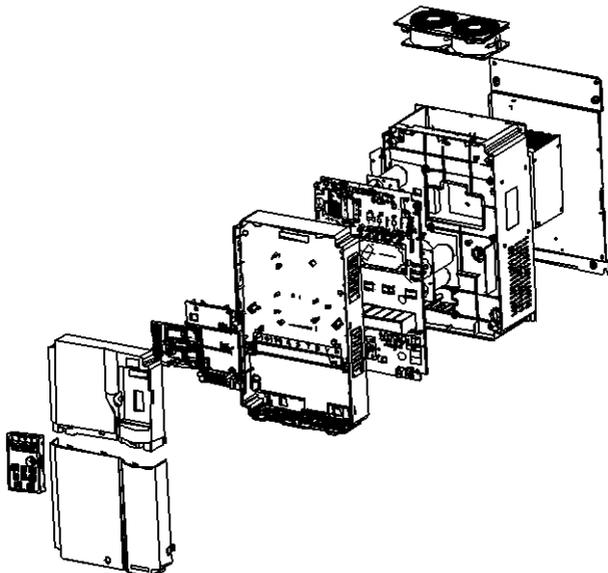


Рис. С-3 Структура ПЧ



С.4 РАЗМЕРЫ МОДЕЛЕЙ ПЧ 3Ф 380В

С.4.1 Размеры для настенного монтажа

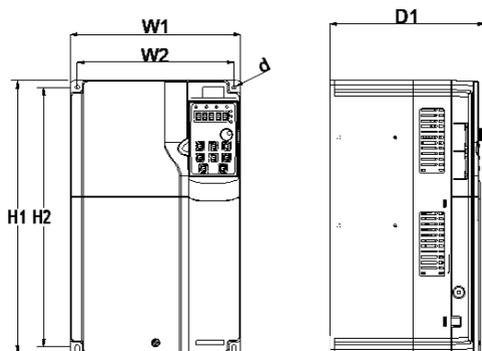


Рис. С-4 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380В 30-90кВт

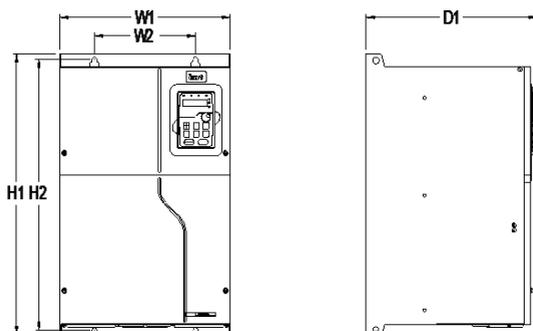


Рис. С-5 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380В 110-132кВт

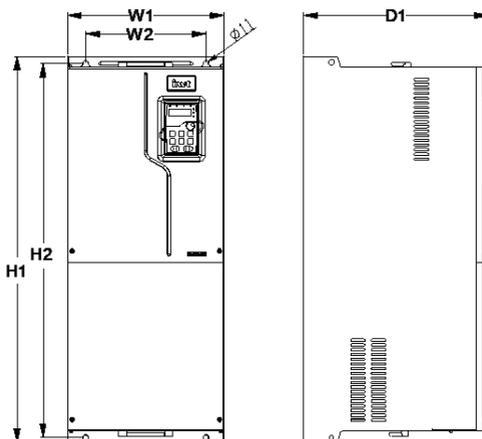


Рис. С-6 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380В 160-200кВт

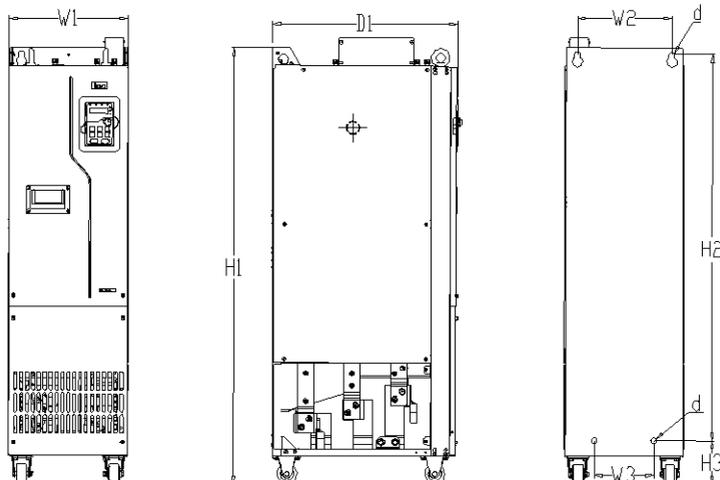


Рис. С-7 Чертеж для настенного монтажа моделей ПЧ 380В 220-250кВт

Таблица С-1 Размеры для настенного монтажа моделей ПЧ 380 В (единица измерения: мм)

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между монтажными отверстиями (мм)			Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
	W1	H1	D1	H2	W2	W3		
30кВт–37кВт	200	340.6	184.6	328.6	185	/	6	M5
45кВт	250	400	202	380	230	/	6	M5
55кВт–90кВт	282	560	238	542.2	160	/	9	M8
110кВт–132 кВт	338	554	326.2	534	200	/	9.5	M8
160кВт–200кВт	338	825	386.2	800	260	/	11	M10
220кВт–250кВт	303	1108	468	980	240	150	14	M12

С.4.2 Размеры для фланцевого монтажа

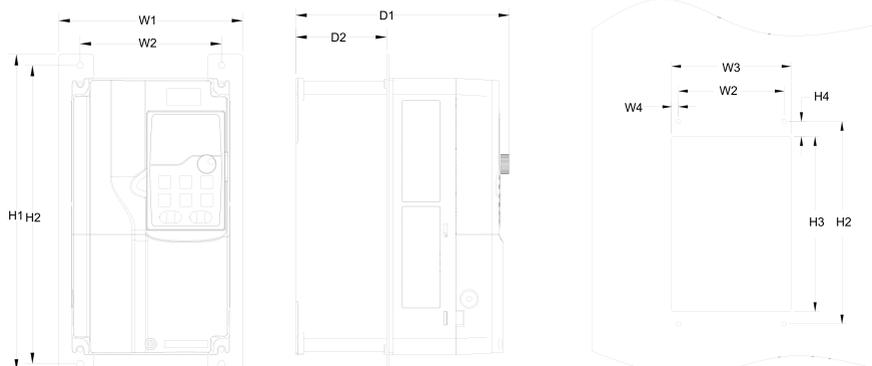


Рис. С-8 Чертеж для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В 30-90кВт

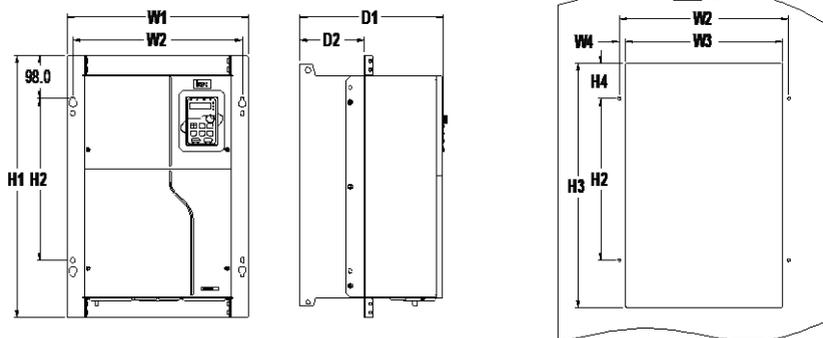


Рис. С-9 Чертеж для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380В 110-132кВт

Таблица С-2 Размеры для фланцевого монтажа моделей ПЧ 380 В (единица измерения: мм)

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между монтажными отверстиями (мм)							Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
	W1	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3	W4	D2		
30кВт– 37кВт	266	371	208	250	350.6	20.3	250	224	13	104	6	M5
45кВт	316	430	223	300	410	55	300	274	13	118.3	6	M5
55кВт–90кВт	352	580	258	400	570	80	332	306	12	133.8	9	M8
110кВт–132 кВт	418.5	600	330	370	559	108.5	389.5	361	14.2	149.5	10	M8

С.4.3 Размеры для напольного монтажа

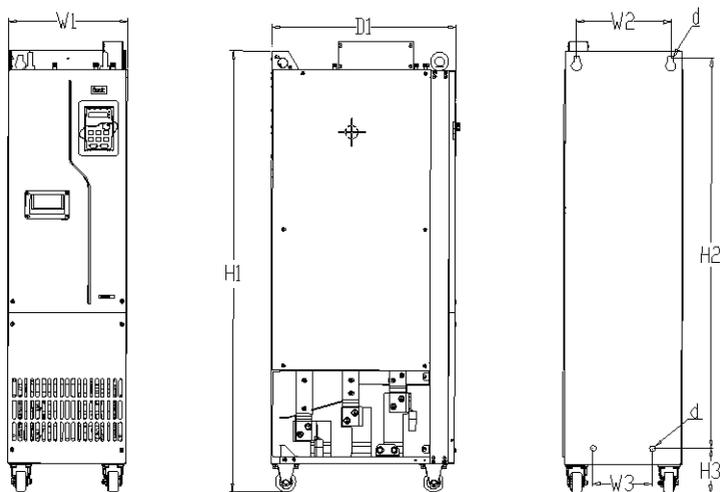


Рис. С-10 Чертеж для напольного монтажа моделей ПЧ 380В 220-500кВт



Таблица С-3 Размеры для напольного монтажа моделей ПЧ 380 В (единица измерения: мм)

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)			Расстояние между монтажными отверстиями (мм)				Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
	W1	H1	D1	H2	H3	W2	W3		
220кВт-250кВт	303	1108	468	980	111	240	180	14	M12
280кВт-355кВт	330	1288	544	1150	122	225	180	13	M10
400кВт-500кВт	330	1398	544	1280	101	240	200	13	M10

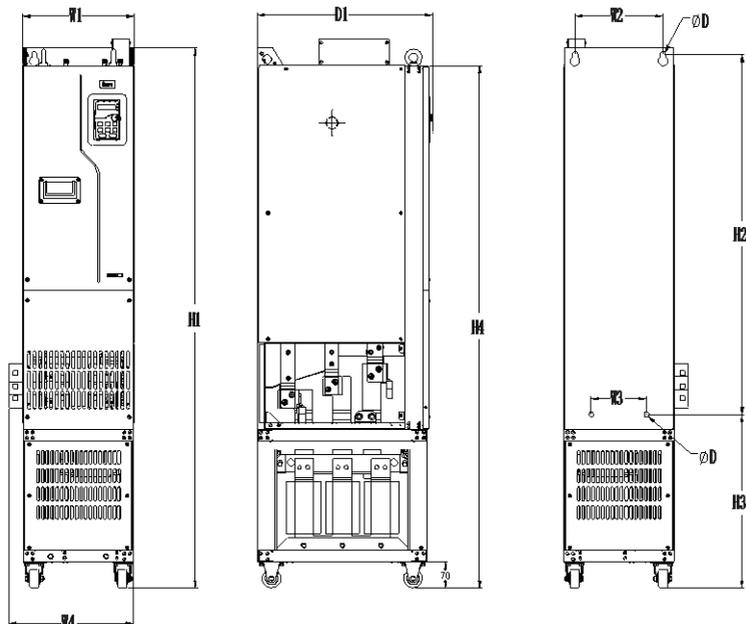


Рис. С-11 Чертеж для напольного монтажа моделей ПЧ 380В 220-500кВт с выходными дресселями

Таблица С-4 Размеры для напольного монтажа моделей ПЧ 380 В с выходными дресселями (мм)

Модель ПЧ	Размеры контура (мм)				Расстояние между монтажными отверстиями (мм)					Диаметр монтажного отверстия	Крепежный винт
	W1	W4	H1	D1	H2	H3	H4	W2	W3		
220кВт-250кВт	303	350	1470	480	980	471	1420	240	150	14	M12
280кВт-355кВт	330	390	1619	544	1150	453	1571	225	180	13	M10
400кВт-500кВт	330	390	1729	544	1280	432	1681	240	200	13	M10



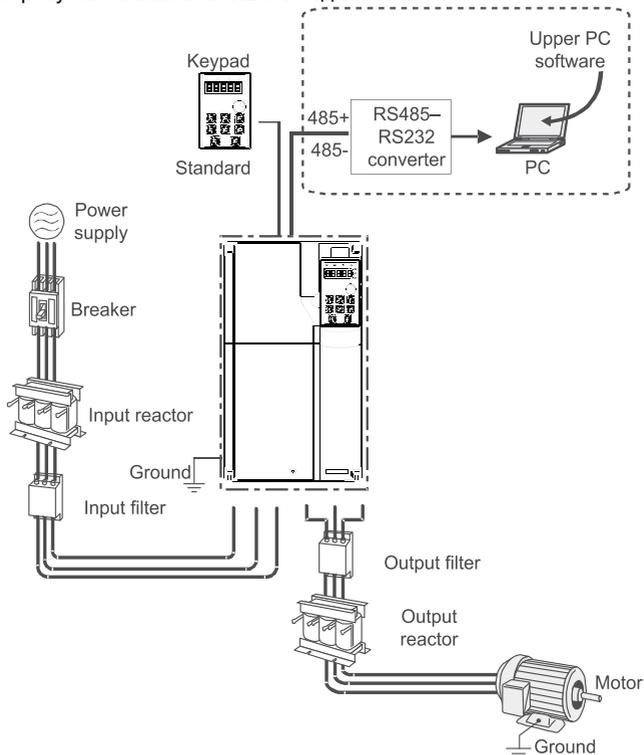
ПРИЛОЖЕНИЕ D. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОПЦИИ

D.1 СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

В этой главе описывается, как выбрать дополнительные опции для ПЧ.

D.2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОПЦИЙ

На следующем рисунке показаны внешние подключения к ПЧ.



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

Рисунок	Наименование	Описание
	Кабель	Для передачи сигнала.
	Автоматический выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, которое может привести к утечке тока и возгоранию.
	Входной реактор	Аксессуары, используемые для повышения коэффициента мощности на входной стороне ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка. Реакторы постоянного тока могут быть напрямую подключены к моделям ПЧ напряжением 380 В 30 ° и выше.



	Входной фильтр	Аксессуар, который ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в сеть общего пользования по силовому кабелю. Попробуйте установить входной фильтр рядом со стороной входного терминала ПЧ.
	Выходной фильтр	Аксессуар, используемый для ограничения помех, создаваемых в зоне подключения на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходной клеммой на стороне ПЧ.
	Выходной реактор	Аксессуар, используемый для увеличения допустимого расстояния передачи инвертора, который эффективно ограничивает переходное высокое напряжение, генерируемое во время включения и выключения модуля IGBT инвертора.

D.3 ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

См. Руководство по установке в главе 4.

	Убедитесь, что класс напряжения ПЧ соответствует классу напряжения сети.
--	--

D.4 КАБЕЛИ

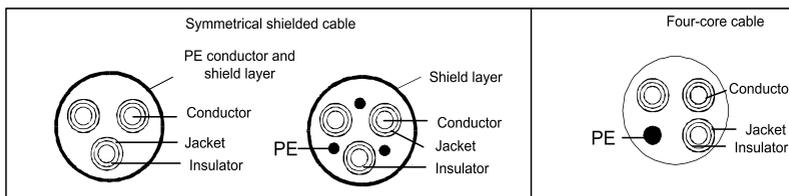
D.4.1 Силовые кабели

Размеры входных силовых кабелей и кабелей двигателя должны соответствовать местным нормам.

- Входные силовые кабели и кабели двигателя должны выдерживать соответствующие токи нагрузки.
- Максимальный температурный предел кабелей двигателя при непрерывной работе не может быть ниже 70 °С.
- Проводимость заземляющего провода из полиэтилена такая же, как и у фазного провода, то есть площади поперечного сечения одинаковы.
- Для получения подробной информации о требованиях к электромагнитной совместимости см. Технические данные в Приложении В.

Чтобы соответствовать требованиям по электромагнитной совместимости, предусмотренным стандартами CE, вы должны использовать симметричные экранированные кабели в качестве кабелей двигателя (как показано на следующем рисунке).

В качестве входных кабелей можно использовать четырехжильные кабели, но рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут уменьшить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя.



Примечание: Если электропроводность защитного устройства кабеля двигателя не соответствует требованиям, необходимо использовать отдельный полиэтиленовый проводник.

Для защиты проводников площадь поперечного сечения экранированных кабелей должна быть такой же, как у фазных проводников, если кабель и проводник изготовлены из материалов одного типа. Это уменьшает сопротивление заземления и, таким образом, улучшает непрерывность импеданса.

Чтобы эффективно ограничить излучение и передачу радиочастотных (РЧ) помех, проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Это требование может быть хорошо выполнено защитным слоем из меди или алюминия. На рисунке D-1



показано минимальное значение. требования к двигательным кабелям ПЧ. Кабель должен состоять из слоя медных полос спиральной формы. Чем плотнее защитный слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.

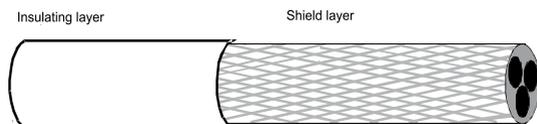


Рис. D-1 Сечение кабеля

D.4.2 Кабели цепей управления

Все контрольные кабели должны быть экранированными. Кабели аналоговых сигналов должны представлять из себя витую пару с двойным экранированием (как показано на рисунке а). Для каждого сигнала использовать отдельную экранированную витую пару.

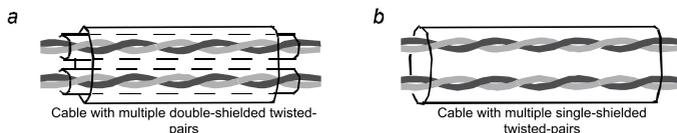


Рис. D-2 Кабель цепей управления

Для низковольтных цифровых сигналов рекомендуется использовать кабели с двойным экранированием, но также можно использовать экранированные или неэкранированные витые пары (как показано на рисунке b). Однако для частотных сигналов можно использовать только экранированные кабели.

Релейные кабели должны быть с защитным слоем в металлической оплетке.

Они должны быть подключены с помощью сетевых кабелей. В сложных электромагнитных условиях рекомендуется использовать экранированные сетевые кабели.

Примечание: Кабели для аналоговых и цифровых сигналов должны быть проложены отдельно.

Перед поставкой были проведены испытания на диэлектрическую стойкость между основной цепью и корпусом каждого ПЧ. Кроме того, ПЧ имеет внутреннюю схему ограничения напряжения, которая может автоматически отключать испытательное напряжение. Не проводите никаких испытаний на устойчивость к напряжению или сопротивление изоляции, таких как высоковольтные испытания изоляции или использование мегаметра для измерения сопротивления изоляции, на ПЧ или его компонентах.

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



D.4.3 Рекомендуемые сечения силовых кабелей

AC 3ф 380V Мощность ПЧ, кВт	R,S,T/U,V,W (+) (-)	PE	Момент затяжки (Nm)
	Сечение кабеля (мм ²)	Сечение кабеля (мм ²)	
EFIP270-030-4	16	16	3.5
EFIP270-037-4	25	16	3.5
EFIP270-045-4	25	16	3.5
EFIP270-055-4	35	16	9-11
EFIP270-075-4	50	25	9-11
EFIP270-090-4	70	35	9-11
EFIP270-110-4	95	50	31-40
EFIP270-132-4	95	50	31-40
EFIP270-160-4	150	70	31-40
EFIP270-185-4	185	95	31-40
EFIP270-200-4	185	95	31-40
EFIP270-220-4	2x95	95	31-40
EFIP270-250-4	2x95	95	31-40
EFIP270-280-4	2x150	150	31-40
EFIP270-315-4	2x150	150	31-40
EFIP270-355-4	2x185	185	31-40
EFIP270-400-4	3x150	2x120	31-40
EFIP270-450-4	3x185	2x150	31-40
EFIP270-500-4	3x185	2x150	31-40

D.4.4 Прокладка кабелей

Кабели двигателя должны быть расположены на расстоянии от других кабелей. Кабели двигателя нескольких ПЧ могут быть проложены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления отдельно в разных лотках. Выходное значение dU/dt инверторов может увеличить электромагнитные помехи на других кабелях. Не соединяйте другие кабели и кабели двигателя параллельно.

Если кабель управления и кабель питания должны пересекать друг друга, убедитесь, что угол между ними составляет 90 градусов.

Кабельные лотки должны быть правильно подсоединены и хорошо заземлены. Алюминиевые лотки могут реализовывать локальный эквипотенциал.

На следующем рисунке показано расположение кабеля.

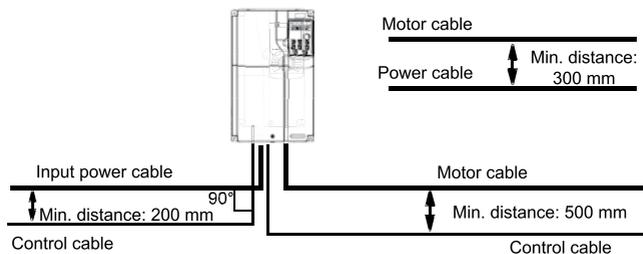


Рис. D-3 Расстояние для прокладки кабеля

D.4.5 Проверка изоляции

Перед запуском двигателя проверьте двигатель и состояние изоляции кабеля двигателя.

1. Убедитесь, что кабель двигателя подключен к двигателю, а затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W ПЧ.



2. Используйте мегомметр постоянного тока напряжением 500 В для измерения сопротивления изоляции между каждым фазным проводником и защитным заземляющим проводником. Для получения подробной информации о сопротивлении изоляции двигателя см. Описание, предоставленное производителем.

Примечание: Сопротивление изоляции снижается, если внутри двигателя влажно. Если он может быть влажным, вам необходимо высушить двигатель, а затем снова измерить сопротивление изоляции.

D.5 АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КОНТАКТОР

Мощность выключателя должна быть в 1,5-2 раза больше номинального входного тока ПЧ.



В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются предписания производителя, при коротком замыкании из корпуса выключателя могут выходить горячие ионизированные газы. Чтобы обеспечить безопасное использование, соблюдайте особую осторожность при установке и размещении выключателя. Следуйте инструкциям производителя.

Для обеспечения безопасности вы можете сконфигурировать электромагнитный контактор на входной стороне для управления включением и выключением питания основной цепи, чтобы при возникновении неисправности системы можно было эффективно отключить входное питание ПЧ.

Таблица D-1 Номинальные значения для моделей ПЧ 3ф 380V

Мощность ПЧ	Номинальный ток автоматического выключателя (А)	Номинальный ток быстросрабатывающего предохранителя (А)	Номинальный ток контактора (А)
EFIP270-030-4	100	125	80
EFIP270-037-4	125	125	98
EFIP270-045-4	140	150	115
EFIP270-055-4	180	200	150
EFIP270-075-4	225	250	185
EFIP270-090-4	250	300	225
EFIP270-110-4	315	350	265
EFIP270-132-4	400	400	330
EFIP270-160-4	500	500	400
EFIP270-185-4	500	600	400
EFIP270-200-4	630	600	500
EFIP270-220-4	630	700	500
EFIP270-250-4	700	800	630
EFIP270-280-4	800	1000	630
EFIP270-315-4	1000	1000	800
EFIP270-355-4	1000	1000	800
EFIP270-400-4	1000	1200	1000
EFIP270-450-4	1250	1200	1000
EFIP270-500-4	1250	1400	1000

Примечание: Характеристики аксессуаров, описанные в предыдущей таблице, являются идеальными значениями. Вы можете выбрать аксессуары, основываясь на реальных условиях эксплуатации, но старайтесь не использовать аксессуары с более низкими значениями.

D.6 ДРОССЕЛИ

Когда напряжение сети высокое, большой переходный ток, протекающий во входную силовую цепь, может повредить компоненты выпрямителя. Вам необходимо установить сетевой дроссель, что также может улучшить коэффициент регулирования тока на входе.

Когда расстояние между ПЧ и двигателем превышает 50 м, паразитная емкость между длинным кабелем и землей может вызвать большой ток утечки, и защита ПЧ от перегрузки по току мо-



жет часто срабатывать. Чтобы предотвратить это и избежать повреждения изолятора двигателя, необходимо выполнить компенсацию путем добавления дросселя двигателя. Когда ПЧ используется с несколькими двигателями, учитывайте общую длину кабелей двигателя (то есть сумму длин кабелей двигателя). Когда общая длина превышает 50 м, необходимо добавить дроссель двигателя на выходной стороне ПЧ. Когда расстояние между ПЧ и двигателем составляет от 50 м до 100 м, выберите дроссель в соответствии со следующей таблицей. Если расстояние превышает 100 м, обратитесь за консультацией в Сервисную службу.

Встроенные дроссели постоянного тока могут быть напрямую подключены к моделям ПЧ напряжением 380 В и выше. Дроссели постоянного тока могут улучшить коэффициент мощности, избежать повреждения мостовых выпрямителей, вызванного большим входным током ПЧ при подключении трансформаторов большой мощности, а также избежать повреждения схемы выпрямления, вызванного гармониками, генерируемыми переходными процессами сетевого напряжения или нагрузками с регулировкой фазы.

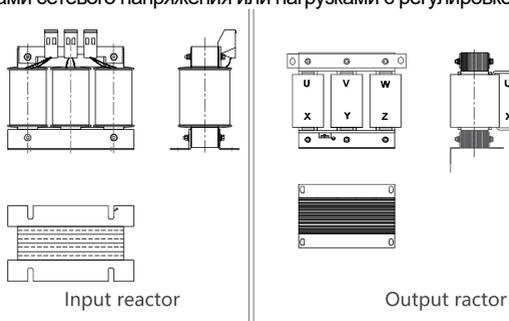


Таблица D-2 Выбор модели реактора для моделей ПЧ 3ф 380В

Модель ПЧ	Сетевая дроссель	Дроссель двигателя
EFIP270-030-4	ACLP-037-4Т	OCLP-037-4Т
EFIP270-037-4	ACLP-037-4Т	OCLP-037-4Т
EFIP270-045-4	ACLP-045-4Т	OCLP-045-4Т
EFIP270-055-4	ACLP-055-4Т	OCLP-055-4Т
EFIP270-075-4	ACLP-075-4Т	OCLP-075-4Т
EFIP270-090-4	ACLP-110-4Т	OCLP-110-4Т
EFIP270-110-4	ACLP-110-4Т	OCLP-110-4Т
EFIP270-132-4	ACLP-160-4Т	OCLP-200-4Т
EFIP270-160-4	ACLP-160-4Т	OCLP-200-4Т
EFIP270-185-4	ACLP-200-4Т	OCLP-200-4Т
EFIP270-200-4	ACLP-200-4Т	OCLP-200-4Т
EFIP270-220-4	ACLP-280-4Т	OCLP-280-4Т
EFIP270-250-4	ACLP-280-4Т	OCLP-280-4Т
EFIP270-280-4	ACLP-280-4Т	OCLP-280-4Т
EFIP270-315-4	ACLP-350-4Т	OCLP-350-4Т
EFIP270-355-4	ACLP-350-4Т	OCLP-350-4Т
EFIP270-400-4	ACLP-400-4Т	OCLP-400-4Т
EFIP270-450-4	ACLP-500-4Т	OCLP-500-4Т
EFIP270-500-4	ACLP-500-4Т	OCLP-500-4Т

Примечание:

- Номинальное падение входного напряжения сетевых дросселей составляет $2\% \pm 15\%$.
- Номинальное падение выходного напряжения выходных дросселей двигателя $1\% \pm 15\%$.
- В предыдущей таблице перечислены только внешние аксессуары. В вашем заказе на покупку необходимо указать, требуются ли внешние или встроенные аксессуары.



D.7 ФИЛЬТРЫ

D.7.1 Описание моделей фильтров

FLT **P** **40** **045** **L** = **B**
A **B** **C** **D** **E** **F**

Знак	Описание
A	FLT: Серия фильтра для ПЧ
B	Тип фильтра P: Входной фильтр L: Выходной фильтр
C	Класс напряжения 04: AC 3ф 380В
D	3-значный код, указывающий номинальный ток. «015» означает 15А.
E	Производительность фильтра Л: Общий Н: Высокая производительность
F	Среда применения фильтра A: Категория окружающей среды I (IEC 61800-3), C1 (EN 61800-3) B: Категория окружающей среды I (IEC61800-3), C2 (EN 61800-3) C: Категория окружающей среды II (IEC 61800-3), C3 (EN 61800-3)

D.7.2 Выбор моделей фильтров

Таблица D-3 Номинальные значения для ПЧ 3ф 380В

Модель ПЧ	Входной фильтр	Выходной фильтр
EFIP270-030-4	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
EFIP270-037-4	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
EFIP270-045-4		
EFIP270-055-4	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
EFIP270-075-4		
EFIP270-090-4	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
EFIP270-110-4		
EFIP270-132-4		
EFIP270-160-4	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
EFIP270-185-4		
EFIP270-200-4		
EFIP270-220-4	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
EFIP270-250-4		
EFIP270-280-4	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
EFIP270-315-4		
EFIP270-355-4		
EFIP270-400-4	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B
EFIP270-450-4		
EFIP270-500-4		

Примечание:

- Проводимые выбросы входного сигнала соответствуют требованиям C2 после настройки входного фильтра.
- В предыдущей таблице перечислены только внешние аксессуары. В вашем заказе на покупку необходимо указать, требуются ли внешние или встроенные аксессуары.



ПРИЛОЖЕНИЕ Е. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Е.1 ЗАПРОСЫ ПО ПРОДУКТАМ И УСЛУГАМ

Если у вас есть какие-либо вопросы по поводу продукта, свяжитесь с представительством ГК «ПРАКТИК». Пожалуйста, укажите модель и серийный номер продукта, о котором вы спрашиваете.



ПРАКТИК



www.pr52.ru

603035, г. Нижний Новгород, ул. Чаадаева, 2Г

Тел. +7(831) 275-96-39, +7(831) 218-00-72

e-mail: praktik-nn@pr52.ru

