



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ GD600



Предисловие

Благодарим вас за выбор частотно-регулируемого привода серии Goodrive600 (ПЧ).

Если в данном руководстве не указано иное, ПЧ всегда указывает на ПЧ серии Goodrive600, который представляет собой высокопроизводительную многофункциональную многоприводную систему, разработанную INVT. ПЧ - это обычная система привода шины постоянного тока, состоящая из выпрямительных и инверторных модулей, которые могут осуществлять многоточечное управление. Энергия может передаваться между модулями инвертора, увеличивая рекуперацию энергии и уменьшая колебания постоянного напряжения.

Обладая превосходными характеристиками управления, ПЧ может приводить в действие как синхронные двигатели (SM), так и асинхронные двигатели (AM) и поддерживает регулирование крутящего момента, скорости и положения. Используя самую передовую в мире технологию векторного управления и новейший цифровой процессор, предназначенный для управления двигателем, ПЧ повысил надежность и адаптивность к окружающей среде, а также адаптировал индивидуальный и промышленный дизайн для улучшения функций, повышения гибкости приложения и оптимизации производительности.

Чтобы удовлетворить разнообразные требования клиентов, ПЧ поддерживает различные платы расширения, включая программируемую карту расширения, PG-карту, коммуникационную карту и карту ввода-вывода для выполнения различных функций по мере необходимости. Каждое устройство может быть установлено не более чем с двумя платами расширения.

Программируемая плата расширения использует основную среду разработки, позволяющую заказчикам легко выполнять вторичную разработку, удовлетворяя разнообразные индивидуальные потребности и снижая затраты заказчика.

Плата PG поддерживает множество энкодеров, включая инкрементные энкодеры и энкодеры типа резольвера. Кроме того, он также поддерживает опорный импульсный выход и выход с частотным разделением. Плата PG использует технологию цифрового фильтра для улучшения характеристик электромагнитной совместимости и обеспечения стабильной передачи сигнала кодера на большие расстояния. Он оснащен функцией обнаружения отключения энкодера для предотвращения воздействия системных сбоев.

ПЧ поддерживает множество основных методов связи и предоставляет мощные функции коммуникационных сетей для простой реализации сложных системных решений. Выпрямительный модуль может функционировать как главный узел CANopen, который может преобразовывать различные типы связи в CANopen-связь, так что внешнему управляющему устройству нужно только взаимодействовать с выпрямительным модулем, снижая сетевые затраты клиентов.

В ПЧ используется книжный тип и конструкция с высокой плотностью монтажа, что позволяет экономить место при установке. Благодаря общей конструкции электромагнитной совместимости он может удовлетворять требованиям к низкому уровню шума и низким электромагнитным помехам, чтобы справляться со сложными условиями электросети, температуры, влажности и запыленности, что значительно повышает надежность изделия.

В этом руководстве описаны инструкции по установке, подключению, настройке параметров, диагностике и устранению неисправностей и техническому обслуживанию ПЧ, а также перечислены соответствующие меры предосторожности. Перед установкой ПЧ внимательно прочитайте данное руководство, чтобы убедиться в правильной установке и работе с отличной производительностью и мощными функциями в полную силу.

Если конечным пользователем является военное подразделение или продукт используется для производства оружия, пожалуйста, соблюдайте соответствующие правила экспортного контроля в Законе о внешней торговле Китайской Народной Республики и выполните необходимые формальности.

Руководство может быть изменено без предварительного уведомления.

Содержание

Предисловие	ii
Содержание	ii
1 Меры предосторожности	1
1.1 Содержание главы	1
1.2 Определения безопасности	1
1.3 Предупреждающие символы	1
1.4 Руководство по мерам безопасности	2
1.4.1 Доставка и установка	2
1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск	3
1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов	3
1.4.4 Утилизация	4
2 Быстрый запуск	5
2.1 Содержание главы	5
2.2 Распаковка	5
2.3 Проверка применения	5
2.4 Окружающая среда	5
2.5 После установки	6
2.6 Ввод в эксплуатацию	6
3 Обзор продукции	7
3.1 Содержание главы	7
3.2 Основные принципы	7
3.3 Спецификация	8
3.4 Табличка ПЧ	11
3.5 Код обозначения при заказе	11
3.6 Диапазон мощностей	12
3.7 Структурная схема	14
4 Инструкция по установке	18
4.1 Содержание главы	18
4.2 Выбор модели системы	18
4.2.1 Блок-схема выбора модели	18
4.2.2 Выбор нагрузки и двигателя	19
4.2.3 Выбор модуля инвертора	19
4.2.4 Выбор модуля выпрямителя	19
4.2.5 Комбинации компоновок	19
4.3 Механическая установка	22
4.3.1 Среда установки	22
4.3.2 Направление при установке	23
4.3.3 Способы установки	23
4.3.4 Требования к конструкции монтажной объединительной платы	24
4.3.5 Пространство для установки и рассеивание тепла	24
4.3.6 Подключение DC-шины	27
4.3.7 Установка клемм DC-шины	28
4.3.8 Установка заземляющей алюминиевой шины	29
4.3.9 Демонтаж и сборка крышки клемм переменного тока (AC)	30
4.4 Стандартная схема подключения силовых цепей	31

4.4.1	Схема подключения силовых цепей	31
4.4.2	Клеммы силовых цепей	31
4.4.3	Подключение кабелей.....	33
4.4.4	Перемычка предохранительного конденсатора.....	33
4.5	Стандартная схема цепей управления	34
4.5.1	Схема цепей управления выпрямительного модуля	34
4.5.2	Клеммы цепей управления выпрямительного модуля	34
4.5.3	Описание клемм цепей управления выпрямительного модуля	35
4.5.4	Описание функций DIP-переключателя выпрямительного модуля	36
4.5.5	Схема цепей управления модуля инвертора	37
4.5.6	Клеммы цепей управления модуля инвертора	38
4.5.7	Описание клемм цепей управления модуля инвертора	38
4.5.8	Описание функций DIP-переключателя модуля bydthnjhf	40
4.5.9	Описание схемы цепей управления	41
4.6	Защита кабелей.....	44
4.6.1	Защита ПЧ и входного кабеля питания в случае короткого замыкания	44
4.6.2	Защита двигателя и кабеля двигателя в случае короткого замыкания	44
4.6.3	Защита двигателя от тепловой перегрузки	44
4.6.4	Подключение байпаса.....	44
5	Работа с панелью управления.....	45
5.1	Содержание главы	45
5.2	Панель управления	45
5.3	Дисплей панели управления	46
5.3.1	Отображение параметров в состоянии останова	46
5.3.2	Отображение параметров в состоянии работы	47
5.3.3	Отображение информации о неисправности.....	47
5.3.4	Редактирование кодов функций	47
5.4	Управление ПЧ с помощью панели управления	47
5.4.1	Изменение кодов функций модуля выпрямителя	47
5.4.2	Установка пароля для модулей выпрямителя/инвертора	48
5.4.3	Просмотр состояния модулей выпрямителя/инвертора	48
5.5	Основные функции модуля выпрямителя	49
5.5.1	Основная информация	49
5.5.2	Настройка основных функциональных параметров	49
5.5.3	Управление Пуск/стоп	50
5.5.4	Взаимодействие выпрямителя и инвертора.....	51
5.5.5	Защита от сбоев сетевого взаимодействия.....	54
5.5.6	Цифровые входы.....	55
5.5.7	Релейные выходы	56
5.5.8	Протоколы связи	57
5.6	Основные функции инверторного модуля	58
5.6.1	Содержание главы	58
5.6.2	Единая процедура ввода в эксплуатацию инверторного модуля	58
5.6.3	Векторное управление.....	62
5.6.4	Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f)	66
5.6.5	Управление моментом	74
5.6.6	Автонастройка параметров двигателя.....	77
5.6.7	Управление «Пуск/стоп»	82
5.6.8	Задание частоты	86
5.6.9	Аналоговый вход	90

5.6.10 Аналоговый выход.....	91
5.6.11 Определение температуры двигателя.....	95
5.6.12 Цифровые входы.....	98
5.6.13 Цифровые выходы.....	104
5.6.14 ПЛК.....	108
5.6.15 Многоступенчатая скорость.....	111
5.6.16 ПИД-регулятор.....	113
5.6.17 Работа на частоте качания.....	118
5.6.18 Управление Master/slave.....	119
5.6.19 Процедуры ввода в эксплуатацию для управления с замкнутым контуром, контроля положения и позиционирования шпинделя.....	120
5.6.20 Устранение неисправностей.....	125
5.7 Введение в Workshop.....	128
6 Протоколы связи.....	129
6.1 Содержание главы.....	129
6.2 Стандартные интерфейсы связи.....	129
6.3 Протокол связи Modbus.....	130
6.3.1 Топология сети.....	130
6.3.2 Режим RTU.....	130
6.3.3 Код команды RTU и данные связи.....	133
6.3.4 Определение адреса данных.....	136
6.3.5 Шкала полевой шины.....	139
6.3.6 Ответ на сообщение об ошибке.....	140
6.3.7 9.4.8 Пример операции чтения / записи.....	141
6.3.8 Связанные параметры.....	145
6.4 Протокол связи CANopen.....	146
6.4.1 Топология сети.....	146
6.4.2 Описание интерфейса.....	147
6.4.3 Описание сети.....	148
6.4.4 Связанные параметры.....	148
6.4.5 Введение в протокол CANopen.....	151
6.4.6 Формат пакетов CANopen.....	152
6.4.7 Команда NMT.....	152
6.4.8 Защита узла NMT.....	153
6.4.9 Пакет контрольного сигнала (Производитель контрольного сигнала).....	154
6.4.10 Стартовый пакет (загрузка NMT).....	154
6.4.11 Синхронный пакетный объект (SYNC).....	154
6.4.12 Аварийный пакетный объект (EMCY).....	155
6.4.13 Объект служебных данных (SDO).....	156
6.4.14 Объект данных процесса (PDO).....	159
6.5 Сеть PROFIBUS-DP-to-CANopen.....	167
6.5.1 Введение в протокол связи PROFIBUS-DP.....	167
6.5.2 Структура коммуникационных пакетов.....	168
6.5.3 Скорость передачи данных и расстояние связи.....	168
6.5.4 Топология сети.....	169
6.5.5 Производительность связи.....	169
6.5.6 Процедура ввода в эксплуатацию.....	169
6.5.7 Связанные параметры.....	180
6.6 Сеть PROFINET-to-CANopen.....	189
6.6.1 Введение в протокол связи PROFINET.....	189

6.6.2 Структура коммуникационных пакетов.....	189
6.6.3 Топология сети	196
6.6.4 Производительность связи	197
6.6.5 Процедура ввода в эксплуатацию	199
6.6.6 Связанные параметры	212
6.7 Сеть EtherCAT-to-CANopen	221
6.7.1 Введение в протокол связи EtherCAT	221
6.7.2 Структура коммуникационных пакетов.....	225
6.7.3 Топология сети	226
6.7.4 Производительность связи	226
6.7.5 Процедура ввода в эксплуатацию	227
6.7.6 Связанные параметры	243
6.8 Сеть PROFIBUS-DP	244
6.8.1 Структура коммуникационных пакетов.....	244
6.8.2 Топология сети	244
6.8.3 Производительность связи	244
6.8.4 Процедура ввода в эксплуатацию	245
6.8.5 Связанные параметры	246
6.9 Сеть PROFINET	251
6.9.1 Структура коммуникационных пакетов.....	251
6.9.2 Топология сети	251
6.9.3 Производительность связи	252
6.9.4 Процедура ввода в эксплуатацию	253
6.9.5 Связанные параметры	254
6.10 Сеть EtherCAT.....	262
6.10.1 Структура коммуникационных пакетов.....	262
6.10.2 Топология сети	262
6.10.3 Производительность связи	263
6.10.4 Процедура ввода в эксплуатацию	263
6.10.5 Связанные параметры	264
7 Функция контроля натяжения	266
7.1 Содержание главы	266
7.2 Решения для контроля натяжения	266
7.2.1 Эскизная плата контроля натяжения	266
7.2.2 Контроль скорости.....	267
7.2.3 Контроль крутящего момента натяжения в разомкнутом контуре	268
7.2.4 Режим управления крутящим моментом в замкнутом контуре	269
8 Функциональные параметры.....	270
8.1 Содержание главы	270
8.2 Список функциональных параметров	270
8.2.1 Список функциональных параметров выпрямителя.....	271
8.2.2 Список параметров функции инвертора	290
9 Поиск и устранение неисправностей.....	401
9.1 Содержание главы	401
9.2 Индикация аварийных сигналов и неисправностей.....	401
9.3 Сброс неисправности.....	401
9.3.1 Сброс неисправности выпрямителя	401
9.3.2 Сброс неисправностей инвертора	401
9.4 История неисправностей	401
9.5 Неисправности и решения.....	401

9.5.1	Неисправности и способы устранения для выпрямителей	401
9.5.2	Неисправности и способы устранения для инвертора	405
9.5.3	Остальное	413
9.6	Анализ распространенных неисправностей	414
9.6.1	Двигатель не работает	414
9.6.2	Вибрация двигателя	415
9.6.3	Перенапряжение	415
9.6.4	Пониженное напряжение	416
9.6.5	Перегрев двигателя	416
9.6.6	Перегрев модуля инвертора	417
9.6.7	Останов двигателя во время АСС	417
9.6.8	Перегрузка по току	418
9.7	Контрмеры в отношении общего вмешательства	418
9.7.1	Помехи на измерительных выключателях и датчиках	418
9.7.2	Помехи на связи RS485/CANopen	419
9.7.3	Неисправность остановки и мерцание индикатора из-за муфты кабеля двигателя	420
9.7.4	Ток утечки и помехи на УЗО	420
9.7.5	Шасси устройств	421
10	Техническое обслуживание	422
10.1	Содержание главы	422
10.2	Периодический осмотр	422
10.3	Вентилятор охлаждения	424
10.4	Зарядка конденсаторов	426
10.5	Замена электролитического конденсатора	426
10.6	Силовые кабели	426
Приложение А	Платы расширения	427
A.1	Описание модели	427
A.2	Размеры и способы установки	430
A.3	Подключение кабелей	432
A.4	Программируемая плата — EC-PC701-02	432
A.5	Палаты протоколов связи	434
A.5.1	PROFINET — EC-TX709	434
A.5.2	PROFIBUS-DP — EC-TX703	435
A.5.3	Ethernet — EC-TX704	437
A.5.4	EtherCAT — EC-TX708	437
A.6	PG-плата	439
A.6.1	Многофункциональная инкрементная PG-плата — EC-PG705-12	439
A.6.2	Резольвер PG-плата — EC-PG704-00	442
A.6.3	Упрощенная инкрементная PG-плата 24 В — EC-PG707-24	443
A.7	Плата I/O (входов/выходов)	444
A.7.1	A.7 Плата I/O (входов/выходов) — EC-IO702	444
Приложение В	Словарь объектов	446
Приложение С	Технические характеристики	451
C.1	Содержание главы	451
C.2	Применение с понижением мощности	451
C.2.1	Способность	451
C.2.2	Переразмеривание	451
C.3	Характеристики сети	452
C.4	Данные о подключении двигателя	452
C.4.1	Совместимость с ЭМС и длина кабеля двигателя	452

С.5 Стандарты применения	453
С.5.1 Маркировка CE	453
С.5.2 Декларация соответствия требованиям ЭМС	453
С.6 Правила по электромагнитной совместимости	453
С.6.1 ПЧ категория С2	454
С.6.2 ПЧ категория С3	454
Приложение D Габаритные чертежи	455
D.1 Содержание главы.....	455
D.2 Структура ПЧ	455
D.3 Установочные размеры	456
D.3.1 Размеры настенного монтажа (для выпрямительного модуля).....	456
D.3.2 Размеры настенного монтажа (для инверторного модуля)	457
D.3.3 Размеры для фланцевого монтажа (выпрямительный и инверторный модули параллельно)	459
Приложение E Дополнительные опции.....	460
E.1 Содержание главы.....	460
E.2 Внешние подключения	460
E.3 Силовые кабели.....	461
E.4 Кабели.....	461
E.4.1 Кабели питания ПЧ	461
E.4.2 Кабели цепей управления и контроля.....	462
E.4.3 Расположение кабелей.....	464
E.4.4 Проверка изоляции	464
E.5 Выключатель и электромагнитный контактор	464
E.6 Реактор	465
E.7 Фильтры	466
E.7.1 Описание модели фильтра	467
E.7.2 Выбор модели фильтра	467
E.8 Системы торможения	468
E.8.1 Выбор компонентов тормозных систем.....	468
E.8.2 Тормозной модуль	469
E.8.3 Выбор кабеля тормозного резистора	469
E.8.4 Установка тормозных компонентов	469
E.9 Остальные опции	470
E.9.1 Список других дополнительных опций	470
E.9.2 LCD Панель управления	471
E.9.3 Коммуникационный модуль USB-RS485	472
E.9.4 Внешние клеммы подключения постоянного тока.....	472
E.9.5 Кронштейн щита	473
E.9.6 Монтажный кронштейн фланцевого типа.....	473
E.9.7 Воздушный дефлектор	473
E.9.8 Буферный модуль.....	474
Приложение F Описание функции STO	476
F.1 Таблица логических функций STO	476
F.1 Описание задержки канала STO	477
F.2 Контрольный список установки функции STO	477
Приложение G Дополнительная информация	478
G.1 Вопросы по продуктам и услугам	478
G.2 Отзывы о руководствах INVT ПЧ.....	478
G.3 Документы в Интернете	478
Приложение H Рекомендации по заказу	479

1 Меры предосторожности

1.1 Содержание главы

Внимательно прочтите данное руководство и соблюдайте все меры предосторожности перед перемещением, установкой, эксплуатацией и обслуживанием изделия. В противном случае это может привести к повреждению оборудования, физическим травмам или смерти.

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

1.2 Определения безопасности

Опасность: Несоблюдение соответствующих требований может привести к серьезным травмам или даже смерти.

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



Примечание: Действия, предпринятые для обеспечения правильной работы.

Обученные и квалифицированные специалисты: Люди, работающие с оборудованием, должны пройти профессиональную подготовку по электрике и технике безопасности и получить сертификаты, а также должны быть знакомы со всеми этапами и требованиями по установке, вводу в эксплуатацию, эксплуатации и техническому обслуживанию оборудования и быть способными предотвратить любые аварийные ситуации.





1.3 Предупреждающие символы

Предупреждающие символы предупреждают Вас об условиях, которые могут привести к серьезным травмам или смерти и/или повреждению оборудования и советы о том, как избежать опасности.


Символ	Наименование	Описание	Сокращение
 Опасность	Опасность	Серьезные физические увечья или даже смерть могут произойти, если не следовать требованиям	
 Предупреждение	Предупреждение	Физические травмы или повреждения устройства могут произойти, если не следовать требованиям	
 Запрет	Электростатический разряд	Может произойти повреждение платы РСВА, если не следовать требованиям	
 Нагрев	Примечание Нагрев поверхности	Устройство может нагреваться. Не прикасайтесь.	
 5 min	Электрический шок	Поскольку высокое напряжение все еще присутствует на конденсаторах шины постоянного тока после отключения питания, дождитесь минимум пять минут (или 15 минут /	 5 min

Символ	Наименование	Описание	Сокращение
		25 мин, в зависимости от символа предупреждения на ПЧ) после включения	
	Читать руководство	Прочитайте руководство по эксплуатации перед работой на оборудовании	
Примечание	Примечание	Процедуры, принятые для обеспечения надлежащей работы	Примечание

1.4 Руководство по мерам безопасности

	<ul style="list-style-type: none"> • Работать с ПЧ допускаются только квалифицированные электрики. • Не выполнять какие-либо подключения, проверки или измерения компонентов при включенном питании ПЧ. Отключите входной модуль питания отключен до проверки и всегда ожидайте, по крайней мере время обозначено на ПЧ или до тех пор, пока напряжение DC-шины тока меньше, чем 36В. Ниже приведена таблица времени ожидания. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <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 теплоотвода может нагреваться во время работы. Не прикасайтесь, чтобы избежать теплового ожога. 												
	<ul style="list-style-type: none"> • Электростатические электрические части и компонентов внутри ПЧ. • Проводите измерения во время останова с соблюдением правил во избежание электростатического разряда. 												

1.4.1 Доставка и установка


	<ul style="list-style-type: none"> • Не устанавливайте ПЧ на легковоспламеняющиеся материалы. Кроме того, недопускайте контакта или прилипания ПЧ к легковоспламеняющимся материалам. • Подсоедините дополнительные тормозные элементы (например, тормозные резисторы, тормозные модули или модули обратной связи) в соответствии со схемами подключения. • Не запускайте ПЧ, если он поврежден или неисправен. • Не прикасайтесь к ПЧ влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током.
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Примечание:

- Выберите подходящие инструменты для доставки и установки ПЧ, чтобы обеспечить безопасную и правильную работу и избежать физических травм или смерти. Для обеспечения личной безопасности примите меры механической защиты, такие как ношение защитной обуви и рабочей униформы.
- Защитите ПЧ от физических ударов или вибрации во время доставки и установки.

- Не переносите ПЧ только за переднюю крышку, так как крышка может отвалиться.
- Место установки должно находиться вдали от детей и других общественных мест.
- Используйте ПЧ в надлежащих условиях. (Подробнее см. раздел 2.4 Проверка среды.)
- Не допускайте попадания винтов, кабелей и других токопроводящих деталей в ПЧ.
- Поскольку ток утечки ПЧ во время работы может превышать 3,5 мА, правильно заземлите и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Проводимость заземляющего провода PE такая же, как и у фазного провода (с той же площадью поперечного сечения).
- R, S и T - входные клеммы питания, а U, V и W - выходные клеммы двигателя. Правильно подсоедините входные силовые кабели и кабели двигателя; в противном случае может произойти повреждение ПЧ.


1.4.2 Ввод в эксплуатацию и запуск

	<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. • Во время работы внутри ПЧ возникает высокое напряжение. Не выполняйте никаких операций с ПЧ во время работы, за исключением настройки клавиатуры. • ПЧ может запуститься сам по себе, если включен перезапуск при отключении питания (P01.21=1). Не приближайтесь к ПЧ и двигателю. • ПЧ не может использоваться в качестве "устройства аварийной остановки". • ПЧ не может служить аварийным тормозом для двигателя; необходимо установить механическое тормозное устройство. • Во время приведения в действие постоянного магнита SM, помимо вышеупомянутых элементов, перед установкой и обслуживанием необходимо выполнить следующие работы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Все входные источники питания были отключены, включая основное питание и управляющее питание. 2. SM с постоянным магнитом остановлен, а напряжение на выходном конце ПЧ ниже 36 В. 3. После остановки SM с постоянными магнитами подождите, по крайней мере, время, указанное на ПЧ, и убедитесь, что напряжение между + и - ниже 36 В. 4. Во время работы необходимо убедиться, что SM с постоянными магнитами не может снова включиться 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 часто входные источники питания ПЧ.
- Если ПЧ хранился в течение длительного времени без использования, проверьте конденсаторы и при необходимости выполните реформирование конденсатора (см. главу 10 Техническое обслуживание), а также проведите пробный запуск ПЧ перед использованием.
- Перед запуском закройте переднюю крышку ПЧ; в противном случае может произойти поражение электрическим током.



1.4.3 Техническое обслуживание и замена компонентов

	<ul style="list-style-type: none"> • Только сертифицированному персоналу разрешается выполнять техническое обслуживание, проверку и замену компонентов ПЧ. • Отключите все источники питания, подключенные к ПЧ и ожидайте назначенное время после отключения питания. • Принять меры во избежание попадания внутрь ПЧ винтов, кабелей и • т.д. во время проведения ремонта и обслуживания.
-------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Примечание:

- Винты должны быть затянуты с определенным моментом.
- Храните ПЧ и его компоненты вдали от горюче-смазочных материалов.
- Не проводить любые испытания сопротивления изоляции на ПЧ и не измерять цепи управления инвертора с помощью мегометра (ПЧ выйдет из строя).
- Соблюдайте правила антистатического предохранения при эксплуатации ПЧ и замене компонентов при ремонте.

1.4.4 Утилизация

	ПЧ содержит тяжелые металлы. Утилизируйте утилизированный ПЧ как промышленные отходы.
	Утилизируйте отходы ПЧ отдельно в соответствующем пункте сбора, но не помещайте их в обычный поток отходов.

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

Эта глава, главным образом, описывает основные инструкции во время установки ПЧ, которым нужно следовать, чтобы установить и ввести ПЧ в эксплуатацию.

2.2 Распаковка

Проверить после получения ПЧ.

1. Проверьте, отсутствие повреждений и следов намокания упаковочной коробки. При обнаружении, свяжитесь с местным дилером или отделением INVT в России.
2. Проверьте информацию на этикетке обозначение типа ПЧ, и убедитесь, что ПЧ имеет правильный тип. Если нет, пожалуйста, то свяжитесь с местными дилерами или отделением INVT в России.
3. Проверьте наличие аксессуаров (руководство пользователя и съемная панель управления). Если нет, пожалуйста, то свяжитесь с местными дилерами или отделением INVT в России.
4. Проверьте, соответствует ли заводская табличка ПЧ идентификатору модели на внешней поверхности коробки. Если нет, свяжитесь с местными дилерами или отделением INVT в России.
5. Проверьте комплектность принадлежностей (включая руководство пользователя, клавиатуру управления и платы расширения) внутри упаковочной коробки. Если нет, свяжитесь с местными дилерами или отделением INVT в России

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

2.3 Проверка применения

Проверьте следующие элементы перед работой с ПЧ.

1. Проверьте тип механической нагрузки, которая будет управляться ПЧ, и проверьте отсутствие перегрузки ПЧ во время фактического применения.
2. Убедитесь, что фактический ток двигателя меньше, чем номинальный ток ПЧ.
3. Проверьте точность управления ПЧ нагрузкой.
4. Проверьте соответствие подаваемого на ПЧ напряжение, его номинальному напряжению.
5. Проверьте, требуется ли для реализации необходимых функций дополнительная плата расширения.

2.4 Окружающая среда

Проверить до фактической установки и использования:

Примечание: Для ПЧ в шкафном исполнении, температура означает температуру воздуха внутри корпуса

1. Превышает ли фактическая температура окружающей среды 40°C. Когда температура превысит 40°C, уменьшайте на 1% при каждом повышении на 1°C. Не используйте ПЧ, если 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 установки 1000 м.

4. Если высота места установки 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 INVT.
5. Превышает ли фактическая влажность окружающей среды 90% или происходит конденсация. Если да, примите дополнительные меры защиты.
6. Есть ли прямые солнечные лучи или биологическое вторжение в окружающую среду, где будет использоваться ПЧ. Если да, примите дополнительные меры защиты.

2.5 После установки

Проверка после установки и подключения.

1. Соответствуют ли входные силовые кабели и кабели двигателя требованиям к токоведущей способности фактической нагрузки.
2. Правильно ли подобраны принадлежности для ПЧ, правильно ли и правильно ли установлены принадлежности, а монтажные кабели соответствуют требованиям всех компонентов (включая реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозной модуль и тормозной резистор).
3. Установлен ли ПЧ на негорючих материалах, а тепловыделяющие принадлежности (такие как реактор и тормозной резистор) находятся вдали от легковоспламеняющихся материалов.
4. Все ли кабели управления и кабели питания проложены отдельно и соответствует ли их прокладка требованиям по электромагнитной совместимости.
5. Правильно ли заземлены все системы заземления в соответствии с требованиями ПЧ.
6. Все ли монтажные зазоры ПЧ соответствуют требованиям руководства.
7. Соответствует ли способ установки инструкциям в руководстве. Рекомендуется, чтобы ПЧ был установлен вертикально.
8. Плотно ли закреплены внешние соединительные клеммы ПЧ и соответствует ли крутящий момент.
9. Остались ли в ПЧ винты, кабели или другие токопроводящие предметы. Если да, вытащите их оттуда.

2.6 Ввод в эксплуатацию

Выполните основные операции перед вводом в эксплуатацию:

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 в соответствии с фактическим рабочим состоянием нагрузки.
4. Выполните ввод устройства в эксплуатацию с помощью пробегки и проверьте правильность направления вращения двигателя. Если нет, измените направление вращения, поменяв местами любые двухфазные провода двигателя.
5. Установите все параметры управления, а затем выполните фактический запуск.

3 Обзор продукции

3.1 Содержание главы

В главе кратко описывается принцип работы, характеристики, чертежи, размеры и код обозначения при заказе.

3.2 Основные принципы

ПЧ используется для управления асинхронными асинхронными двигателями переменного тока и синхронными двигателями с постоянными магнитами. Он состоит из выпрямительного и инверторного модулей. Выпрямительный модуль преобразует переменное напряжение 3ФН в постоянное напряжение, а инверторный модуль преобразует постоянное напряжение в переменное напряжение, которое может использоваться двигателем переменного тока. Выпрямительный модуль мощностью 45 кВт встроен в тормозную цепь, так что тормозная труба соединяет внешний тормозной резистор с цепью постоянного тока для потребления энергии обратной связи, когда напряжение постоянного тока превышает максимальное значение. ценность. На следующих рисунках показана принципиальная схема и основная принципиальная схема каждого модуля.

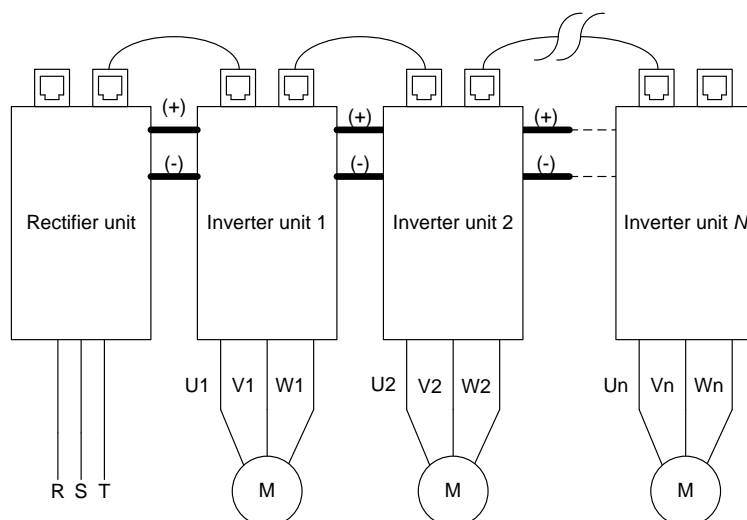


Рис. 3-1 Схема подключения

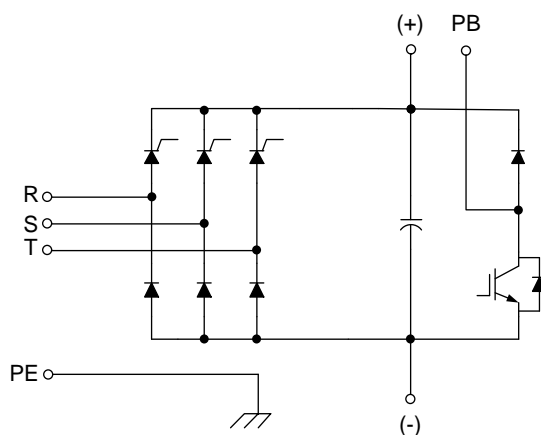


Рис. 3-2 Принципиальная схема выпрямительного модуля (45 кВт)

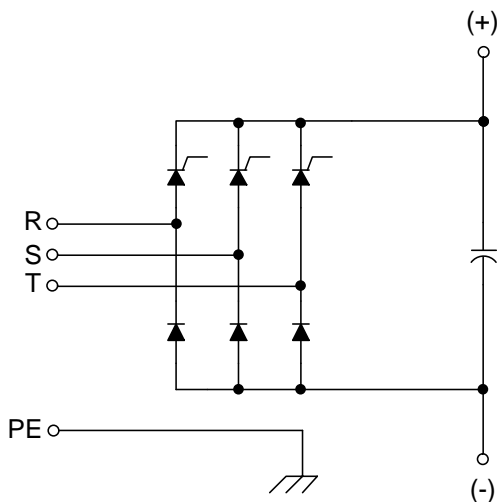


Рис. 3-3 Принципиальная схема выпрямительного модуля (160кВт/355кВт)

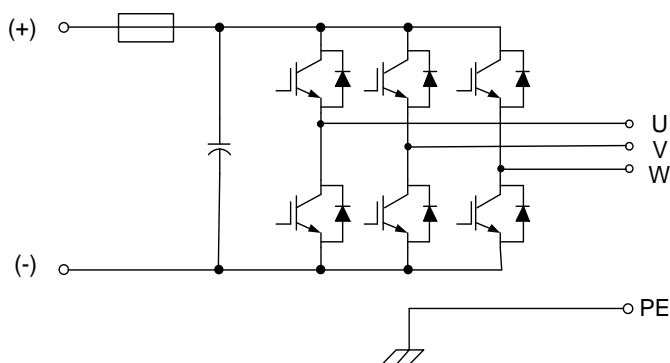


Рис. 3-4 Принципиальная схема модуля инвертора

Примечание: Встроенный тормозной модуль входит в стандартную комплектацию только для выпрямительного модуля мощностью 45 кВт, а другие модели выпрямительных модулей могут быть сконфигурированы с дополнительными внешними тормозными модулями.

3.3 Спецификация

Таблица 3-1 Спецификация модуля выпрямителя

Пункт		Спецификация
Вход	Входное напряжение (В)	АС 3ф 380В (-15%)–440В (+10%) Номинальное напряжение: 380В
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности
	Входная частота (Гц)	50Гц или 60Гц Допустимый диапазон: 47–63Гц
Выход	Выходное напряжение (В)	457ВDC–684ВDC
	Выходной ток (А)	В зависимости от мощности
	Выходная мощность (кВт)	В зависимости от мощности
Защитные функции	Защита от сбоев входного напряжения	Защита от сбоев входного напряжения, таких как потеря фазы на входе, слишком высокое входное напряжение, трехфазный дисбаланс входного напряжения
	Защита тормозного модуля	Защита от перегрузки по току тормозной цепи, короткого замыкания тормозного резистора

Пункт		Спецификация
	Другие функции защиты	Например, защита от перенапряжения, пониженного напряжения и перегрева и т.д.
Внешние подключения	Цифровой вход	Пять обычных входов; макс. частота: 1 кГц; внутреннее сопротивление: 3,3 Ком Разрешение: ≤ 2 мс
	Релейный выход	2 релейных выхода RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма RO2A NO, RO2B NC, RO2C общая клемма Нагрузочная способность: 3A/AC 250В, 1A/DC 30В
	Протокол связи	Один интерфейс RS485, поддерживающий протокол связи Modbus Два коммуникационных интерфейса CAN, из которых CAN1 поддерживает протокол связи CANopen и CAN2 зарезервирован
	Слоты расширения	Два дополнительных слота расширения: SLOT1, SLOT2 Плата PG, программируемая плата расширения, плата связи, плата ввода-вывода и т. д.
Другое	Способы установки	Настенный, фланцевый
	Температура окружающей среды	-10–50°C Переразмеривание требуется при температуре выше 40°C.
	Степень защиты	Для модели мощностью 355 кВт: IP00 Для моделей мощностью 45 кВт и 160 кВт: IP20
	Степень загрязнения	Уровень 2
	Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение
	Модуль торможения	Встроенный в ПЧ мощностью 45 кВт; дополнительная опция (подключаемая извне) для других моделей
	Фильтр ЭМС	Встроенный фильтр класса С3: согласно требованиям директивы IEC61800-3 С3 Внешний фильтр: согласно требованиям директивы IEC61800-3 С2.

Таблица 3-2 Спецификация модуля инвертора

Пункт		Спецификация
Вход	Входное напряжение (В)	350ВDC–800ВDC
	Входной ток (А)	В зависимости от мощности
Выход	Выходное напряжение (В)	0–0.7* Входное напряжение
	Выходной ток (А)	В зависимости от мощности
	Выходная мощность (кВт)	В зависимости от мощности
	Выходная частота (Гц)	0–400Гц
Функции управления	Режим управления	SVPWM, SVC, VC
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель (AM) и синхронный двигатель с постоянными магнитами (SM)
	Коэффициент регулирования скорости	Для AM1, 1:200 (SVC); Для SM1, 1:20 (SVC); 1:1000 (VC)

Пункт		Спецификация
	Точность контроля скорости	$\pm 0.2\%$ (SVC); $\pm 0.02\%$ (VC)
	Колебания скорости	$\pm 0.3\%$ (SVC)
	Крутящий момент (отклик)	$< 20\text{мс}$ (SVC); $< 10\text{мс}$ (VC)
	Точность управления крутящим моментом	10% (SVC); 5% (VC)
	Стартовый крутящий момент	Для AM: 0.25Гц/150% (SVC) Для SM: 2.5Гц/150% (SVC) 0Гц/200% (VC)
	Перегрузочная способность	150% номинального тока: 1 минута 180% номинального тока: 10 секунд 200% номинального тока: 1 секунда
Функции запуска	Задание частоты	Цифровое/аналоговое, с панели управления, многоскоротное задание, ПЛК, задание PID, по протоколу MODBUS и PROFIBUS DP. Реализован переход между наборами комбинаций и заданным способом управления
	Автоматическая регулировка напряжения	Поддержка выходного напряжения на заданном уровне независимо от колебаний питающей сети.
	Защитные функции	Функция защиты от неисправностей. Обеспечивает более 30 видов функций защиты от сбоев: перегрузки по току, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, потери фазы и перегрузки и т. д
	Функция перезапуска с отслеживанием скорости	Осуществляется безударный пуск двигателя с вращением
Внешние подключения	Аналоговый вход	Два входа. AI1: 0(2)–10В/ 0(4)–20мА; AI2: -10–10В Разрешение: $\leq 20\text{мВ}$
	Аналоговый выход	Один выход. AO1: 0–10В /0–20мА
	Цифровой вход	Четыре входа; макс. частота: 1 кГц; внутреннее сопротивление: 3,3 Ком Разрешение: $\leq 2\text{ мс}$
	Цифровой выход	1 выход с открытым коллектором Y
	Релейный выход	2 релейных выхода RO1A NO, RO1B NC, RO1C общая клемма RO2A NO, RO2B NC, RO2C общая клемма Нагрузочная способность: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В
	Протокол связи	Один интерфейс RS485, поддерживающий коммуникационный протокол Modbus Один коммуникационный интерфейс, используемый для управления синхронизацией
	Слоты расширения	Два дополнительных слота расширения: SLOT1, SLOT2 Плата PG, программируемая плата расширения, плата связи, плата ввода-вывода и т. д.
Другое	Способы установки	Настенный, фланцевый
	Температура окружающей среды	-10–50°C Переразмеривание требуется при температуре выше 40°C.
	Степень защиты	IP20

Пункт		Спецификация
	Степень загрязнения	Уровень 2
	Охлаждение	Принудительное воздушное охлаждение

3.4 Табличка ПЧ

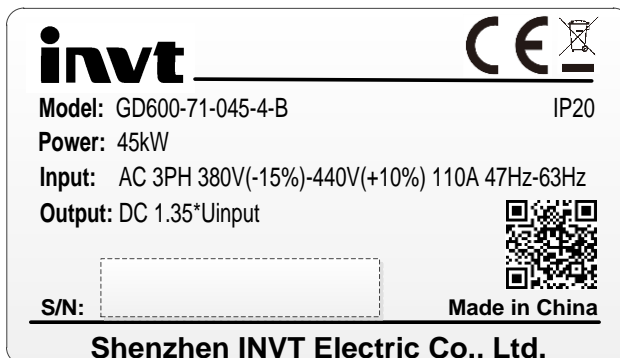


Рис. 3-5 Табличка модуля выпрямителя

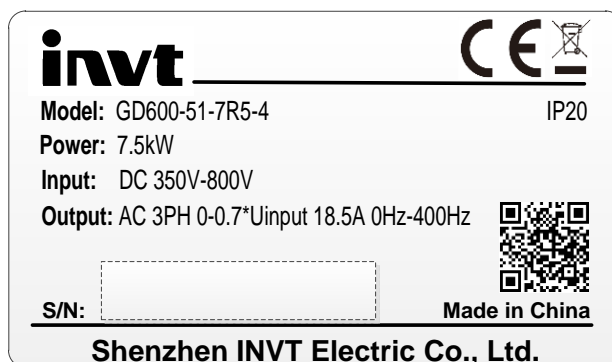


Рис. 3-6 Табличка модуля инвертора

Примечание:

- Это пример фирменной таблички стандартных продуктов Goodrive350. Маркировка CE / TUV / IP20 в правом верхнем углу будет маркирована в соответствии с фактическими условиями сертификации.
- Сканируйте QR-код в правом нижнем углу, чтобы скачать мобильное приложение и руководство по эксплуатации.

3.5 Код обозначения при заказе

Код обозначения модели содержит информацию о продукте. Код обозначения модели можно найти на заводской табличке ПЧ.

GD600 – 71 – 045 – 4 – B

① ② ③ ④ ⑤

Рис. 3-7 Model description

Поле	Символ	Описание	Содержание
Аббревиатура серии продуктов	①	Аббревиатура серии продуктов	GD600: Goodrive600 высокопроизводительный многофункциональный ПЧ
Тип модуля	②	Обозначение типа модуля	51: Модуль инвертора 71: Полууправляемый выпрямительный модуль
Номинальная мощность	③	Обозначение мощности	045: 45кВт
Класс напряжения	④	Обозначение класса напряжения	4: АС 3ф 380В (-15%)–440В (+10%) Номинальное напряжение: 380В
Дополнение	⑤	Дополнение	В: Тормозной модуль был встроен в ПЧ в стандартной конфигурации.

3.6 Диапазон мощностей

Таблица 3-3 Модули выпрямителя

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Мощность модуля питания (кВА)	Входной ток АС (А)	Выходной ток DC (А)	Токоведущая способность шины (А)
GD600-71-045-4-B	45	76	110	135	200
GD600-71-160-4	160	215	320	380	200
GD600-71-355-4	355	433	625	766	/

Таблица 3-4 Модули инвертора

Модель	Номинальная мощность (кВт)	Входной ток DC (А)	Выходной ток АС (А)	Частота ШИМ (кГц)	Токоведущая способность шины (А)
GD600-51-1R5-4	1.5	3.6	3.7	1–15 (8)	100
GD600-51-2R2-4	2.2	5.5	5	1–15 (8)	100
GD600-51-004-4	4	9.6	9.5	1–15 (8)	100
GD600-51-5R5-4	5.5	14.2	14	1–15 (8)	100
GD600-51-7R5-4	7.5	19	18.5	1–15 (8)	100
GD600-51-011-4	11	26	25	1–15 (8)	200
GD600-51-015-4	15	33	32	1–15 (4)	200
GD600-51-018-4	18.5	40	38	1–15 (4)	200
GD600-51-022-4	22	47	45	1–15 (4)	200
GD600-51-030-4	30	62	60	1–15 (4)	200
GD600-51-037-4	37	79	75	1–15 (4)	200
GD600-51-045-4	45	97	92	1–15 (4)	200
GD600-51-055-4	55	121	115	1–15 (4)	200
GD600-51-075-4	75	158	150	1–15 (2)	200

Примечание:

- Входной ток выпрямительного модуля измеряется, когда входное напряжение составляет 380 В без дополнительных внешних реакторов.
- Номинальный выходной ток инверторного модуля - это выходной ток при выходном напряжении 380В.
- Пропускная способность по току указывает пропускную способность шины постоянного тока устройства.
- В пределах допустимого диапазона входного напряжения выходной ток / мощность не могут превышать номи-

нальный выходной ток / мощность.

3.7 Структурная схема

На Рис. 3-8 показана структура выпрямительного модуля (в качестве примера взята выпрямительный модуль 380 В мощностью 45 кВт).

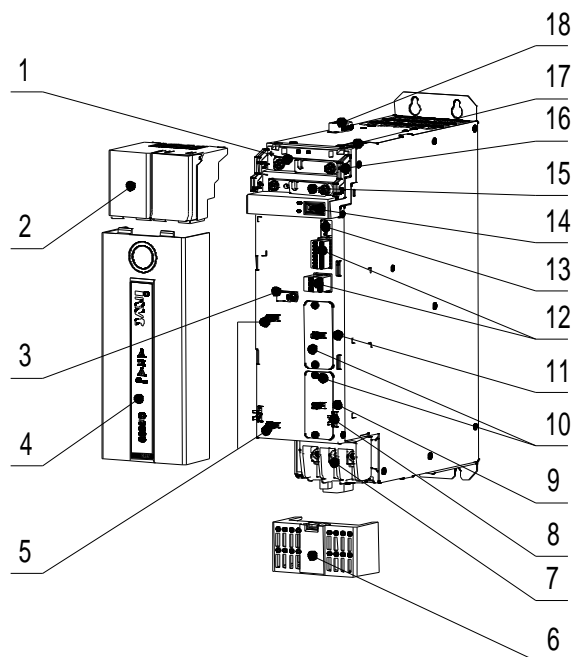


Рис. 3-8 Структура выпрямительного модуля

No.	Наименование	Описание
1	Шина постоянного тока (DC)	Положительный и отрицательный медны шины постоянного тока
2	Верхняя крышка (включая панель управления)	Используется для защиты высоковольтного выхода постоянного тока. Для получения подробной информации об операциях с панелью управления см. раздел 5.4 Управление ПЧ с помощью панели управления.
3	Защитный кабельный зажим	Используется для фиксации и установки защитного слоя кабеля управления.
4	Средняя крышка	Используется для защиты клемм цепей управления и плат расширения.
5	Место крепления	Используется для фиксации кабелей.
6	Крышка клеммы переменного тока	Используется для защиты входа переменного тока для защиты от поражения электрическим током.
7	Клеммы переменного тока	Вход переменного тока (R/S/T)
8	Защелка средней крышки	Используется для фиксации средней крышки
9	Слот 2 для плат расширения	Слот 2 для плат расширения (SLOT2)
10	Слот 1 для плат расширения	Слот 1 для плат расширения (SLOT1)
11	Крышка слота платы расширения	Пластина для уплотнения слотов плат расширения (поскольку платы расширения не были сконфигурированы для стандартных моделей ПЧ)
12	Клеммы цепи управления	Клеммы цепей управления на плате управления
13	DIP-переключатель	DIP-переключатель на плате управления
14	Разъем для панели управления	Разъем для подключения панели управления
15	Параллельные медные шины	Параллельные медные шины выпрямительного модуля
16	Защита медных шин	Клеммная накладка для медной шины постоянного тока

№.	Наименование	Описание
17	Клеммы для подключения RJ45	Клеммы для подключения RJ45 на плате управления
18	Клеммы питания 24 В	Клеммы питания 24 В на плате управления

На рис. 3 9 показана структура модуля инвертора (на примере модели 380В 37кВт).

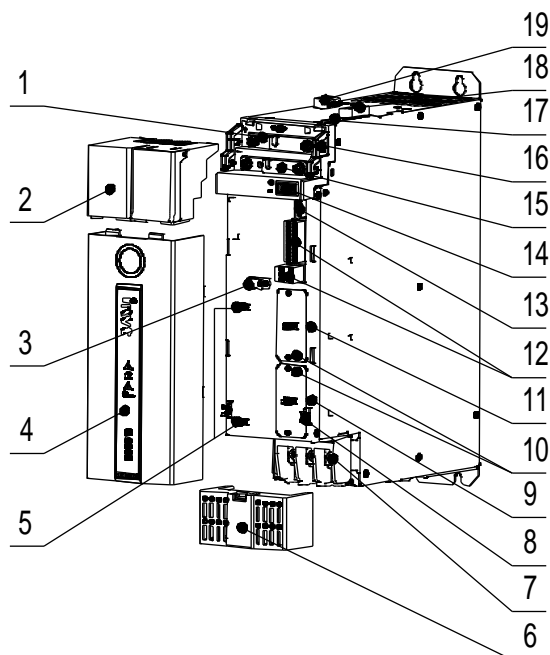


Рис. 3-9 Структура модуля инвертора

No.	Наименование	Описание
1	Шина постоянного тока (DC)	Положительный и отрицательный медные шины постоянного тока
2	Верхняя крышка (включая панель управления)	Используется для защиты высоковольтного выхода постоянного тока. Для получения подробной информации об операциях с панелью управления см. раздел 5.4 Управление ПЧ с помощью панели управления.
3	Защитный кабельный зажим	Используется для фиксации и установки защитного слоя кабеля управления.
4	Средняя крышка	Используется для защиты клемм цепей управления и плат расширения.
5	Место крепления	Используется для фиксации кабелей.
6	Крышка клеммы переменного тока	Используется для защиты входа переменного тока для защиты от поражения электрическим током.
7	Клеммы переменного тока	Вход переменного тока (R/S/T)
8	Защелка средней крышки	Используется для фиксации средней крышки
9	Слот 2 для плат расширения	Слот 2 для плат расширения (SLOT2)
10	Слот 1 для плат расширения	Слот 1 для плат расширения (SLOT1)
11	Крышка слота платы расширения	Пластина для уплотнения слотов плат расширения (поскольку платы расширения не были сконфигурированы для стандартных моделей ПЧ)
12	Клеммы цепи управления	Клеммы цепей управления на плате управления
13	DIP-переключатель	DIP-переключатель на плате управления
14	Разъем для панели управления	Разъем для подключения панели управления
15	Параллельные медные шины	Параллельные медные шины выпрямительного модуля
16	Защита медных шин	Клеммная накладка для медной шины постоянного тока
17	Клеммы для подключения RJ45	Клеммы для подключения RJ45 на плате управления
18	Клеммы STO	Клеммы STO на плате управления

№.	Наименование	Описание
19	Клеммы питания 24 В	Клеммы питания 24 В на плате управления

4 Инструкция по установке

4.1 Содержание главы

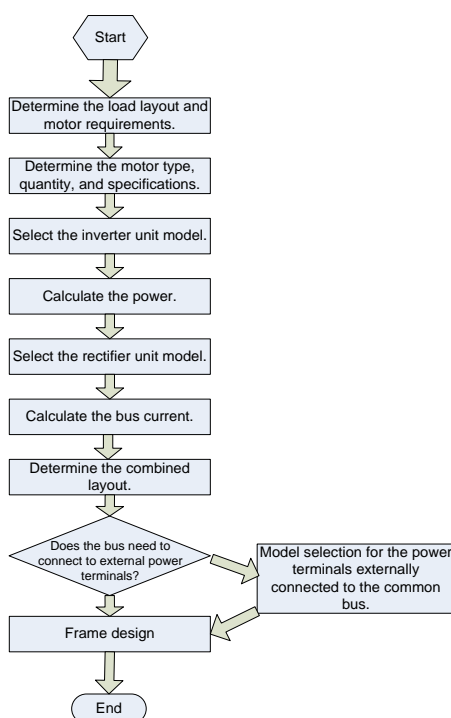
В этой главе описывается механическая установка и электрическое подключение ПЧ.

	<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, приведенными в главе 1 "Меры предосторожности". Несоблюдение этих мер предосторожности может привести к травмам, смерти или повреждению оборудования. • 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 на шине постоянного тока ПЧ было ниже 36 В. • Установка ПЧ должна быть спроектирована и выполнена в соответствии с применимыми местными законами и правилами. INVT не несет никакой ответственности за любую установку ПЧ, которая нарушает местные законы или правила. При несоблюдении рекомендаций INVT у ПЧ могут возникнуть проблемы, на которые гарантия не распространяется.
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.2 Выбор модели системы

ПЧ использует конструкцию книжного типа, обеспечивающую гибкое расположение модулей. Модули могут быть размещены в один или два ряда. Выпрямительные модули могут быть размещены слева или в середине инверторных модулей, и несколько выпрямительных модулей также могут быть подключены параллельно.

4.2.1 Блок-схема выбора модели



4.2.2 Выбор нагрузки и двигателя

- 1) Определите тип и количество двигателя в соответствии с нагрузкой и способом работы механического оборудования.
- 2) Определите требования механического оборудования к мощности двигателя, крутящему моменту, скорости, запуску, вводу в эксплуатацию, торможению, перегрузке, нагреву и повышению температуры.
- 3) Выберите номинальную мощность двигателя, номинальное напряжение и номинальную частоту вращения в соответствии с каталогом продукции двигателя.
- 4) Исходя из предпосылки полного удовлетворения нагрузки на механическое оборудование, выберите мощность двигателя экономично и разумно.

$$P_n = (\sqrt{3} \times U_n \times I_n \times \cos\varphi \times \eta)$$

P_n – Номинальная мощность; U_n – Номинальное напряжение; I_n – Номинальный ток;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности; η – Эффективность

4.2.3 Выбор модуля инвертора

- 1) 1) Определите количество модулей инверторов в соответствии с количеством двигателей, при условии, что для одного двигателя требуется один модуль инвертора.
- 2) 2) Выберите мощность и модель модулей инверторов в соответствии с номинальной мощностью двигателя.
- 3) 3) Для получения подробной информации о технических характеристиках модулей инверторов см. раздел 3.3 Спецификация.

4.2.4 Выбор модуля выпрямителя

- 1) Рассчитайте общую номинальную мощность всех выбранных модулей инверторов.
- 2) Выберите модель модуля выпрямителя в соответствии с мощностью модулей инверторов в системе. Коэффициент зависит от количества модулей инверторов. Формула выбора модели модуля выпрямителя выглядит следующим образом.

$$\text{Количество модулей инверторов} \leq 5: P_{\text{rectifier}} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5)$$

$$\text{Количество модулей инверторов} > 5: P_{\text{rectifier}} = 0.8 * (P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{n-1} + P_n)$$

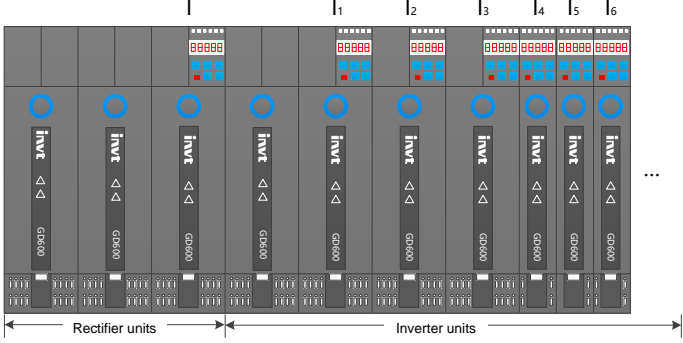
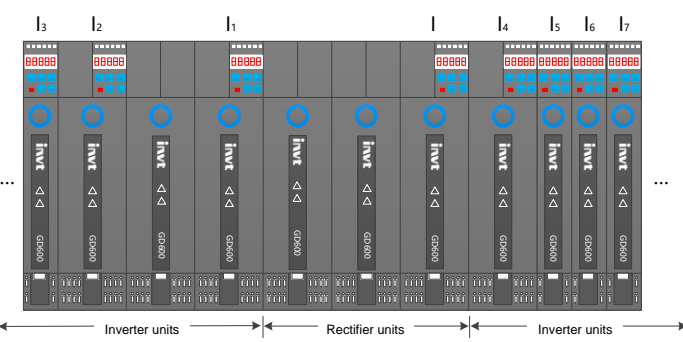
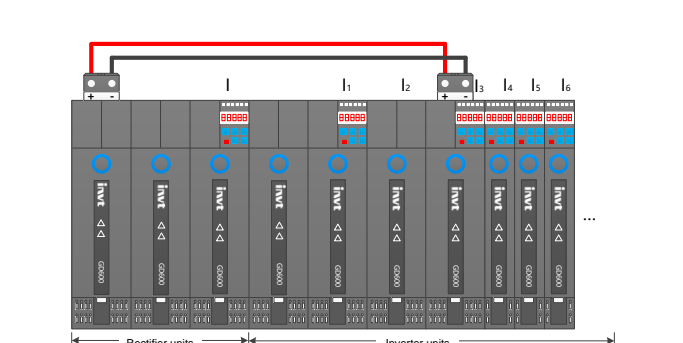
$P_1, P_2, \dots, P_{n-1}, P_n$: мощность инвертора. Дополнительные сведения см. в шильдике инвертора.

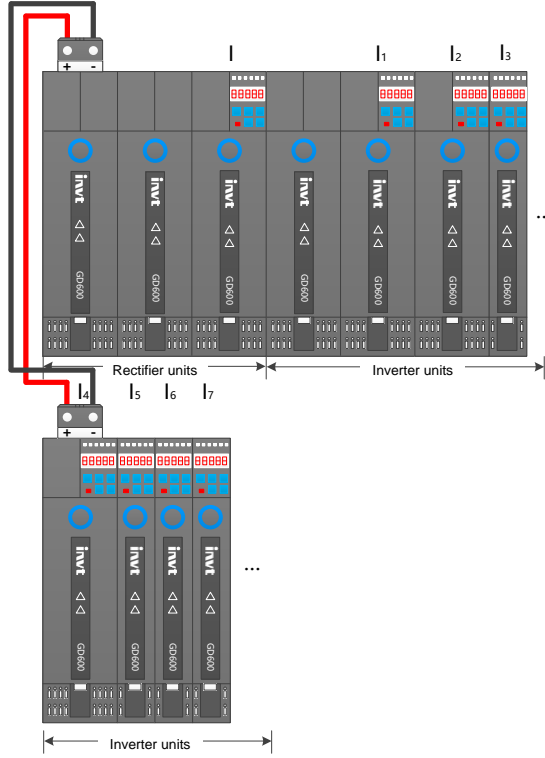
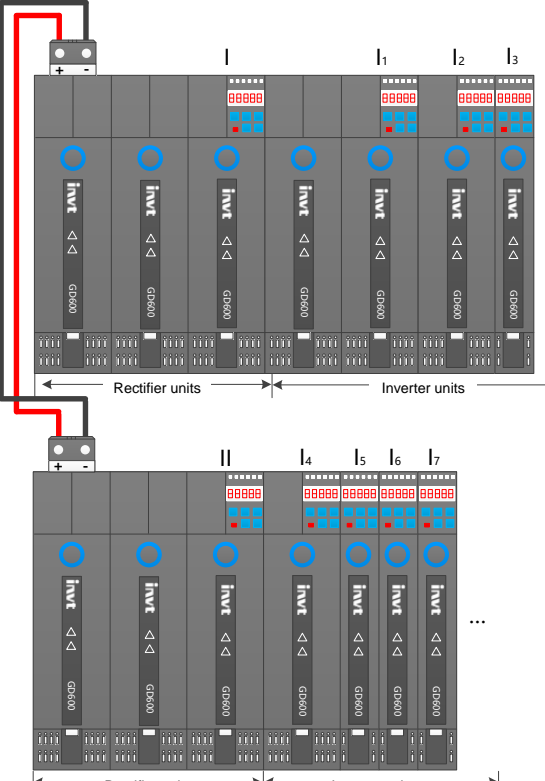
Примечание:

- Когда механическое оборудование предъявляет высокие требования к нагрузочной / перегрузочной способности, коэффициент необходимо отрегулировать до 100-150%; когда перегрузочная способность оборудования низкая, параметр прецификатора необходимо отрегулировать до 60%-80%.
- Параллельно можно подключить не более четырех выпрямительных устройств только с одинаковой мощностью. Если требуемая мощность не достигается при параллельном подключении четырех выпрямительных модулей одинаковой мощности, используйте выпрямительные модули большей мощности.
- Реакторы переменного тока (соответствующие общей мощности) должны быть сконфигурированы на стороне входа выпрямителя для балансировки тока.

4.2.5 Комбинации компоновок

ПЧ использует конструкцию книжного типа, обеспечивающую гибкое расположение модулей. Модули могут быть размещены в один или два ряда. Выпрямительный модуль может быть размещен слева или в середине инверторных модулей.

Комбинации компоновок	Представление	Состояние
<p>Размещены в один ряд (выпрямитель слева)</p>	 <p style="text-align: center;">I I₁ I₂ I₃ I₄ I₅ I₆</p> <p style="text-align: center;">← Rectifier units Inverter units →</p>	<p>$I \geq 0.8 * (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + \dots)$ $I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + \dots \leq 200A$ $I_4 + I_5 + I_6 + \dots \leq 100A$</p>
<p>Размещены в один ряд (выпрямитель в центре)</p>	 <p style="text-align: center;">I₃ I₂ I₁ I I₄ I₅ I₆ I₇</p> <p style="text-align: center;">← Inverter units Rectifier units Inverter units →</p>	<p>$I \geq 0.8 * (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots)$ $I_1 + I_2 + I_3 + \dots \leq 200A$ $I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots \leq 200A$ $I_5 + I_6 + I_7 + \dots \leq 100A$ $I_3 + \dots \leq 100A$</p>
<p>Размещены в один ряд (DC-шина подключена извне)</p>	 <p style="text-align: center;">I I₁ I₂ I₃ I₄ I₅ I₆</p> <p style="text-align: center;">← Rectifier units Inverter units →</p>	<p>$I \geq 0.8 * (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + \dots)$ $I_1 + I_2 \leq 200A$ $I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + \dots \leq 200A$ $I_4 + I_5 + I_6 + \dots \leq 100A$</p>

Комбинации компоновок	Представление	Состояние
<p>Размещены в два ряда (одинарный выпрямительный модуль)</p>		<p> $I \geq 0.8 * (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots)$ $I_1 + I_2 + I_3 + \dots \leq 200A$ $I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots \leq 200A$ $I_5 + I_6 + I_7 + \dots \leq 100A$ $I_3 + \dots \leq 100A$ </p>
<p>Размещены в два ряда (несколько модулей выпрямителей в параллельном соединении)</p>		<p> $I + II \geq 0.8 * (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots)$ $I / II \approx (I_1 + I_2 + I_3 + \dots) / (I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots)$ $I_1 + I_2 + I_3 + \dots \leq 200A$ $I_4 + I_5 + I_6 + I_7 + \dots \leq 200A$ $I_5 + I_6 + I_7 + \dots \leq 100A$ $I_3 + \dots \leq 100A$ </p>

Примечание:

- Пропускная способность медной шины постоянного тока устройства составляет всего 100А или 200А. Для получения подробной информации о спецификации см. раздел 3.6 Диапазон мощностей. Ток на медной шине постоянного тока не может превышать его токоведущую способность.
- Существует два типа внешних шинных терминалов: 100А и 200А. Пожалуйста, выберите клеммы в соответствии с текущими требованиями и убедитесь, что ток на каждой клемме не может превышать ее пропускную способность

по току.

4.3 Механическая установка

4.3.1 Среда установки

Окружающая среда при установке является гарантией для максимальной производительности и долгосрочной работы ПЧ. Проверка перед установкой.

Окружающая среда	Условия
Место установки	Внутренняя
Температура окружающей среды	<ul style="list-style-type: none"> • -10—+50°C • Когда температура превышает 40°C, снижайте на 1% при каждом повышении на 1°C. • Не используйте ПЧ, если температура окружающей среды превышает 50°C. • В целях повышения надежности не используйте ПЧ в местах, где температура быстро меняется. • Если ПЧ используется в закрытом помещении, например в шкафу управления, используйте охлаждающий вентилятор или кондиционер для охлаждения, чтобы внутренняя температура не превышала требуемую. • 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.
Относительная влажность воздуха (RH)	<ul style="list-style-type: none"> • RH: менее 90% • Конденсация не допускается. • Максимальная относительная влажность не может превышать 60% в среде, где есть коррозионные газы.
Температура хранения	-30—+60°C
Рабочая среда	<p>Установите ПЧ в нужное место:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вдали от источников электромагнитного излучения • Вдали от масляного тумана, агрессивных газов и горючих газов • Не допускайте попадания в ПЧ посторонних предметов, таких как металлический порошок, пыль, масло и вода (не устанавливайте ПЧ на горючие предметы, такие как дерево) • Без радиоактивных веществ и горючих предметов • Без опасных газов и жидкостей • С низким содержанием соли • Без прямых солнечных лучей
Высота	<ul style="list-style-type: none"> • Ниже 1000 метров • Если высота места установки 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 INVT.
Вибрация	Максимальное ускорение не может превышать 5.8м/с ² (0.6g)
Направление при установке	Установите ПЧ вертикально, чтобы обеспечить хорошую производительность рассеивания тепла.

Примечание:

- The units must be installed in a clean and well-ventilated environment based on the housing IP rating.
- The cooling air must be clean enough and free from corrosive gases and conductive dust.

4.3.2 Направление при установке

Модули выпрямителей и инверторов могут быть установлены на стене или в шкафах.

Устройства должны устанавливаться вертикально. Проверьте положение установки в соответствии со следующими требованиями. Для получения подробной информации о габаритных размерах см. Габаритные чертежи в Приложении D.

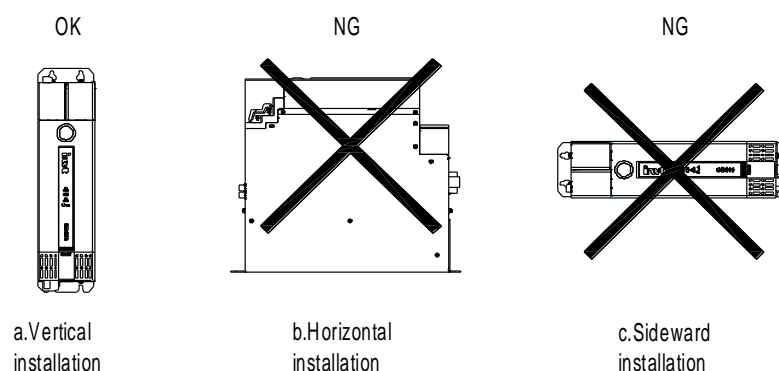


Рис. 4-1 Направление установки модулей

4.3.3 Способы установки

Способ установки устройства зависит от габаритных размеров:

- Настенный монтаж: применяется ко всем выпрямительным и инверторным модулям
- Фланцевое крепление: применимо к выпрямительным модулям 380 В 160 кВт и ниже, а также к инверторным модулям 380 В 75 кВт и ниже.

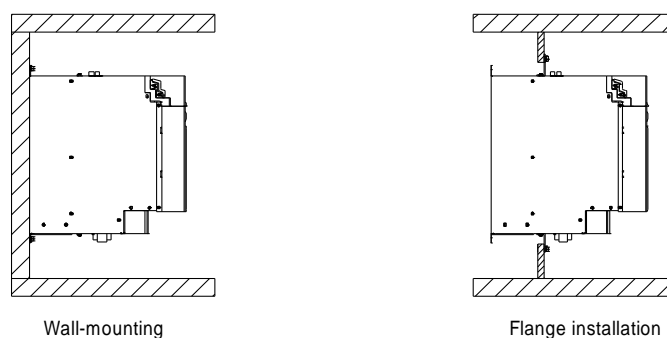


Рис. 4-2 Способы установки модулей

Шаг 1 Отметьте положение монтажных отверстий. Для получения подробной информации о положениях монтажных отверстий см. Габаритные размеры в Приложении D.

Шаг 2 Установите винты или болты в указанные положения.

Шаг 3 Прислоните устройство к стене.

Шаг 4 Затяните винты.

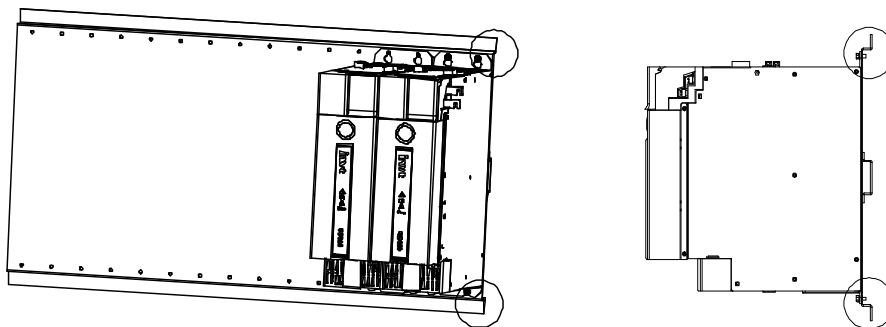
Примечание: Для фланцевого монтажа необходимо использовать монтажные пластины для фланцевого монтажа.

4.3.4 Требования к конструкции монтажной объединительной платы

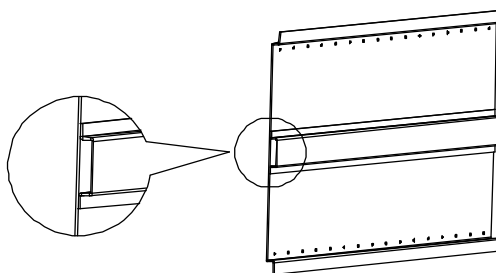
Увеличение толщины и жесткости монтажной объединительной платы

Чтобы предотвратить повреждение модуля питания во время транспортировки и обеспечить нормальную работу модуля питания, объединительная плата для установки модуля питания должна обладать достаточной жесткостью и прочностью, а ее толщина должна составлять не менее 2 мм. Для верхней и нижней монтажных ножек требуется усиление объединительной платы. Улучшающие решения включают в себя:

- Решение 1: Горизонтальный изгиб объединительной платы.



- Решение 2: Приварите поперечную арматурную балку к задней части объединительной платы.



Правила выполнения монтажных отверстий

Модули книжного типа имеют одинаковую высоту и одинаковый зазор (50 мм) для монтажных отверстий. Монтажные отверстия изготавливаются заранее при обработке объединительной платы, и комбинированная установка также может быть гибко сконфигурирована. Для получения подробной информации о расположении отверстий см. Габаритные размеры в Приложении D.

Чтобы предотвратить повреждение модуля питания во время транспортировки, крепежные винты модуля питания должны быть закручены и закреплены на монтажной объединительной плате; кроме того, для крепления крепежных винтов на задней панели объединительной платы требуются заклепочные гайки или независимые гайки.

Для обеспечения надежного подключения встроенной шины постоянного тока модуля питания взаимное расположение монтажных отверстий модуля выпрямителя должно быть точным. Рекомендуется заранее просверлить монтажные отверстия на объединительной плате, но не сверлить отверстия на месте.

4.3.5 Пространство для установки и рассеивание тепла

Чтобы убедиться, что агрегаты установлены надежно и хорошо отводят тепло, обратите внимание на следующее:

- Устройство шириной 50 мм не может быть установлено отдельно. Для таких устройств устанавливайте по крайней мере три параллельно, чтобы обеспечить надежную установку.
- Если модули необходимо установить в два ряда, зарезервируйте определенное пространство вокруг модули для обеспечения хорошего отвода тепла. Для получения более подробной информации см. Рис. 4 3.
- Необходимо обеспечить минимальный вентиляционный зазор сверху и снизу каждого модуля для обеспечения хорошего отвода тепла. Для получения более подробной информации см. Рис. 4 4.

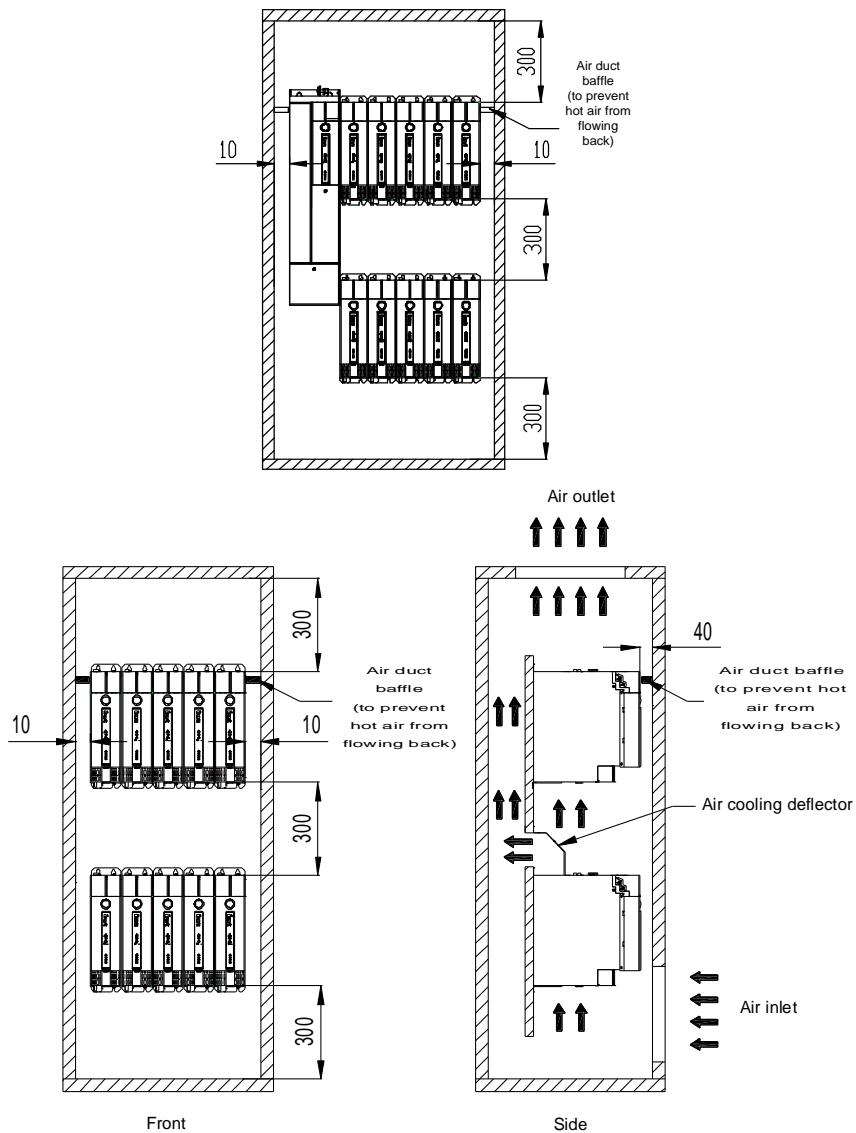


Рис. 4-3 Зазоры для параллельной установки нескольких модулей (предыдущие размеры являются минимальными, единица измерения: мм)

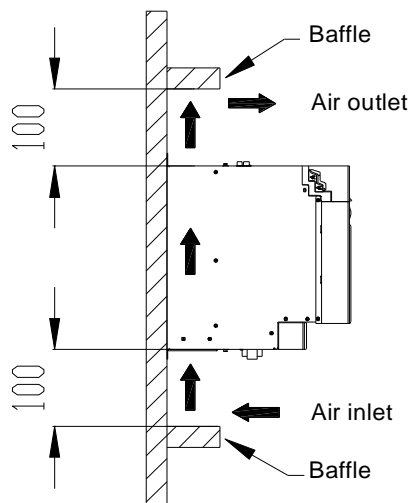


Рис. 4-4 Зазоры между верхним и нижним барьерами (предыдущие размеры являются минимальными, единица измерения: мм).

Чтобы обеспечить хорошее тепловыделение агрегатов, спроектируйте впуск и выпуск воздуха следующим образом:

- Формула площади впуска воздуха: $S = (\text{значение в диапазоне от } 1,5 \text{ до } 2,0) \times (S_{\text{unit } 1} + S_{\text{unit } 2} + S_{\text{unit } 3} + \dots + S_{\text{unit } N})$
В котором S обозначает зону вентиляции системы S_{unit} зону вентиляции каждого модуля. Для получения подробной информации о зоне вентиляции устройства см. Таблица 4-1.
- Формула площади выхода воздуха: $S = (\text{значение в диапазоне от } 1,2 \text{ до } 1,5) \times \text{Площадь входа воздуха}$
- В случае, если вытяжной вентилятор системы установлен на выходе воздуха, фактический общий объем воздуха вентилятора не должен быть меньше суммы объемов воздуха, требуемых для всех агрегатов. Дополнительные сведения об объемах воздуха см. в Таблица 4-1.

Таблица 4-1 Вентиляционные зоны и фактические объемы воздуха в установках

№.	Модель	Вентиляционная зона (см ²)	Фактический объем воздуха (CFM)
1	GD600-51-1R5-4	15	10
2	GD600-51-2R2-4	15	10
3	GD600-51-004-4	15	10
4	GD600-51-5R5-4	15	10
5	GD600-51-7R5-4	15	10
6	GD600-51-011-4	45	40
7	GD600-51-015-4	45	40
8	GD600-51-018-4	45	55
9	GD600-51-022-4	70	65
10	GD600-51-030-4	70	75
11	GD600-51-037-4	70	105
12	GD600-51-045-4	90	150
13	GD600-51-055-4	90	150
14	GD600-51-075-4	90	150
15	GD600-71-045-4-B	50	40
16	GD600-71-160-4	150	285
17	GD600-71-355-4	130	352

Примечание:


- Площадь вентиляции относится к фактической площади сквозного отверстия в вырезанной области:
- Площадь вентиляции = Площадь отключения x Скорость отключения
- Преобразование единиц измерения: 1CFM=0,0283185 м3/мин

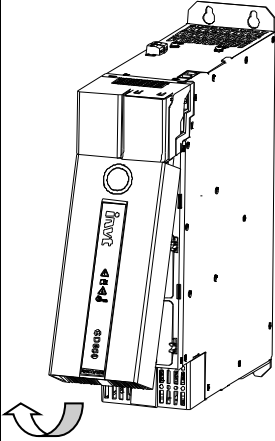
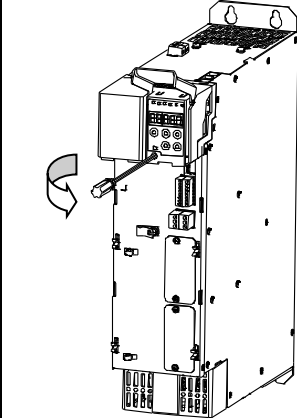
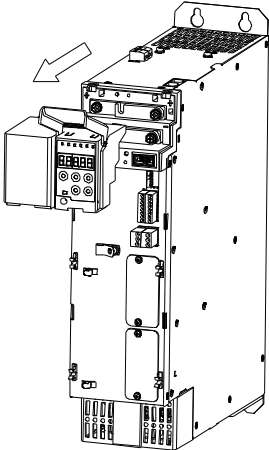
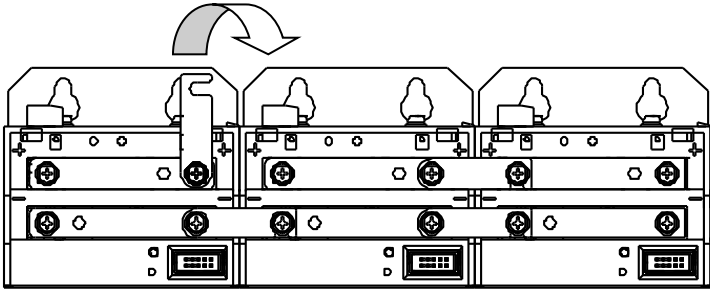
Примечание:

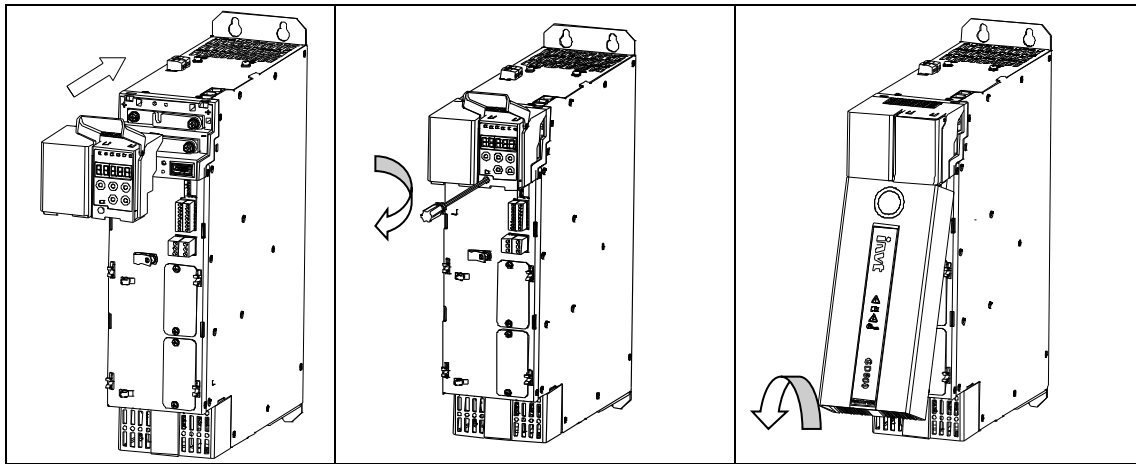
- Необходимо полностью учитывать не только пространство рассеивания для модулей, но и рассеивание для других устройств в шкафу.
- Если агрегаты необходимо устанавливать в два ряда, необходимо установить охлаждающий дефлектор. Для получения более подробной информации см. Рис. 4 3.
- В случае пассивной вытяжки (на выходе воздуха не установлен системный вытяжной вентилятор) необходимо установить перегородку воздуховода, чтобы предотвратить обратный поток горячего воздуха.

4.3.6 Подключение DC-шины

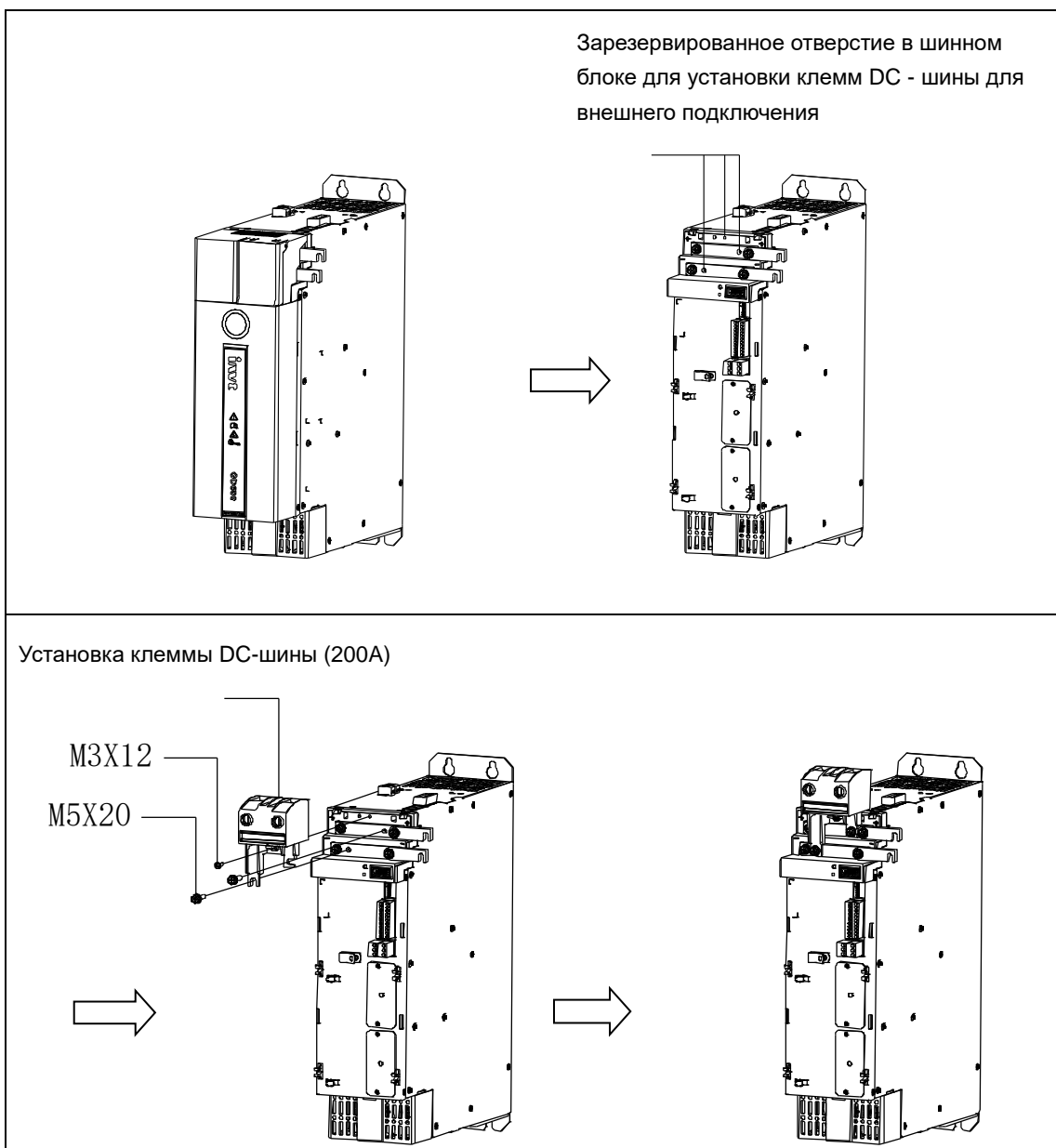
Для подключения DC-шины устройства необходимо снять верхнюю крышку.

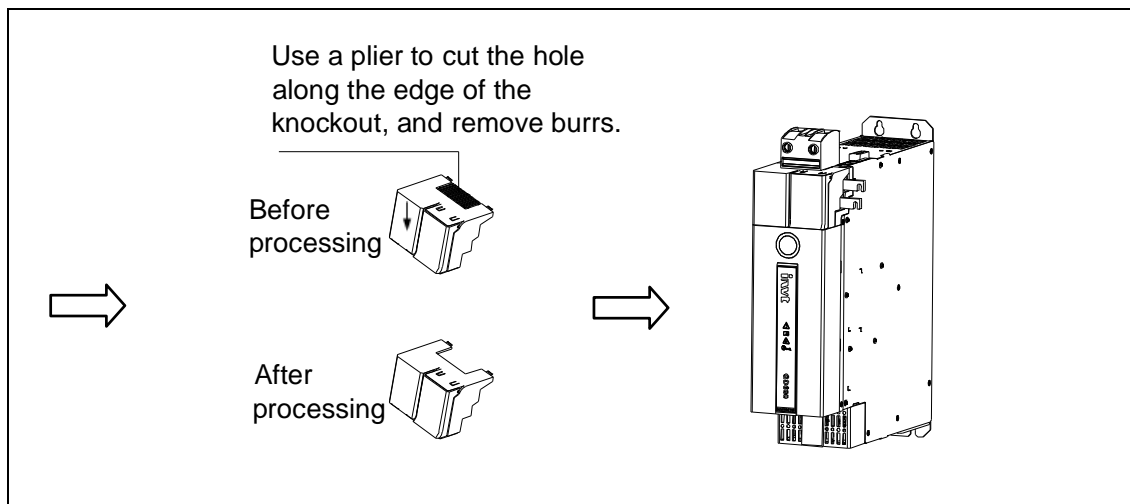
	<ul style="list-style-type: none"> • Перед демонтажом крышки панели управления убедитесь, что устройство было выключено более чем на 5 минут. • Не допускайте падения крышки во время снятия, что может привести к повреждению оборудования или травмам персонала..
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Снять верхнюю крышку.		
<p>(1) Поверните среднюю крышку вверх и снимите ее.</p>	<p>(2) Поверните полупрозрачную крышку панели управления вверх и открутите винты, закрепленные на крышке, с помощью прямой отвертки.</p>	<p>(3) Вытяните верхнюю крышку прямо наружу.</p>
		
2. Подключение DC-шины.		
<p>(1) Ослабьте винты DC-шины (не снимая их).</p>		
<p>(2) Соедините параллельные медные шины и затяните винты.</p>		
		
3. Установка верхней крышки.		
<p>(1) Вставьте верхнюю крышку в шинный блок.</p>	<p>(2) Закрепите винты, закрепленные на верхней крышке, прямой отверткой и закройте полупрозрачную крышку панели управления.</p>	<p>(3) Вставьте две защелки средней крышки в верхнюю крышку, поверните и закрепите ее на корпусе.</p>



4.3.7 Установка клемм DC-шины

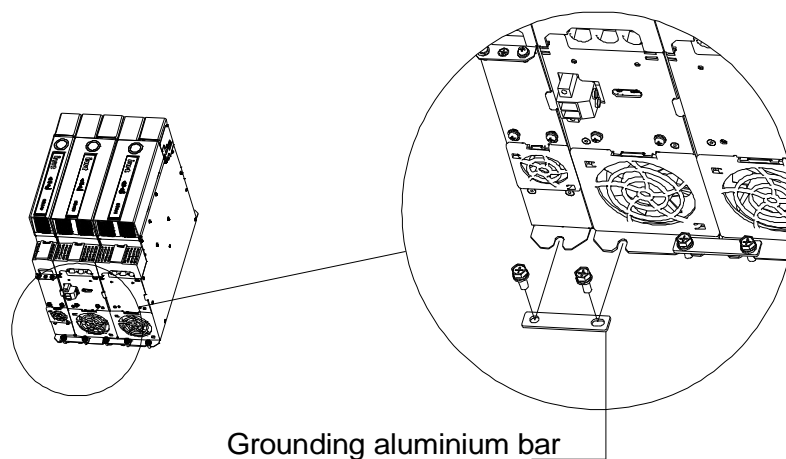




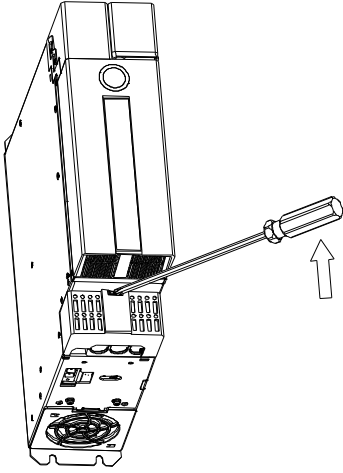
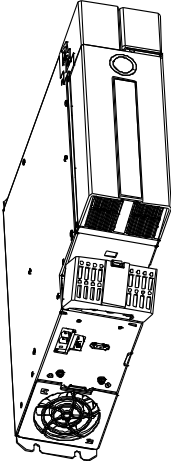
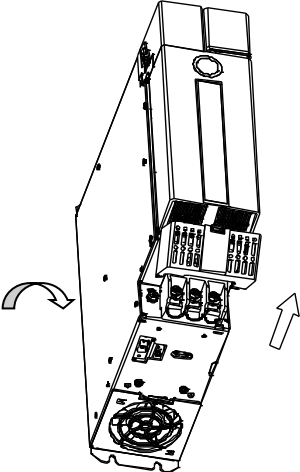
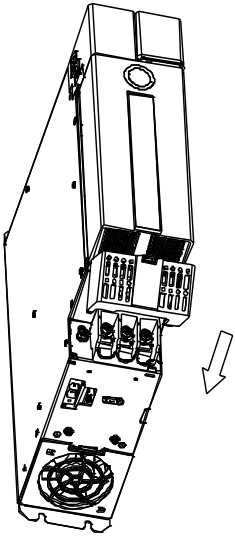
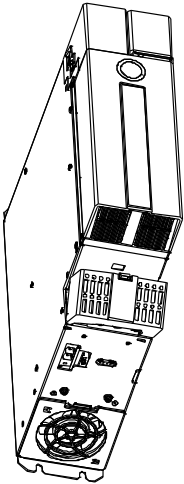
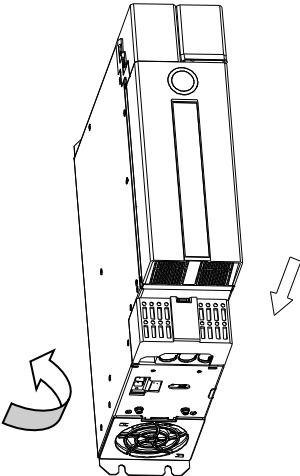
Примечание: Пожалуйста, затяните винты с соответствующим моментом затяжки: M3: 5–6 kgf.cm; M5: 25–28 kgf.cm

4.3.8 Установка заземляющей алюминиевой шины

Чтобы обеспечить хорошее заземление всей системы и сформировать интеграцию (эквипотенциальный корпус), добавьте заземляющие алюминиевые шины в монтажные отверстия между модулями, а затем закрепите их на монтажных пластинах, чтобы убедиться, что блоки соединены через заземляющие алюминиевые шины.



4.3.9 Демонтаж и сборка крышки клемм переменного тока (AC)

1. Разборка крышки клемм переменного тока.		
<p>(1) Вставьте отвертку в прорезь в центре крышки клеммы переменного тока и нажмите на нее, чтобы открыть защелку.</p>	<p>(2) Поверните крышку клеммы переменного тока вверх.</p>	<p>(3) Вытяните крышку клеммы переменного тока наружу.</p>
		
2. Установка крышки клемм переменного тока		
<p>(1) Вставьте защелку в нижней части крышки клеммы переменного тока в гнездо для платы устройства.</p>	<p>(2) Поверните крышку клеммы переменного тока вниз.</p>	<p>(3) Нажмите на середину крышки клеммы переменного тока, чтобы вставить защелку в гнездо для платы памяти устройства.</p>
		

4.4 Стандартная схема подключения силовых цепей

4.4.1 Схема подключения силовых цепей

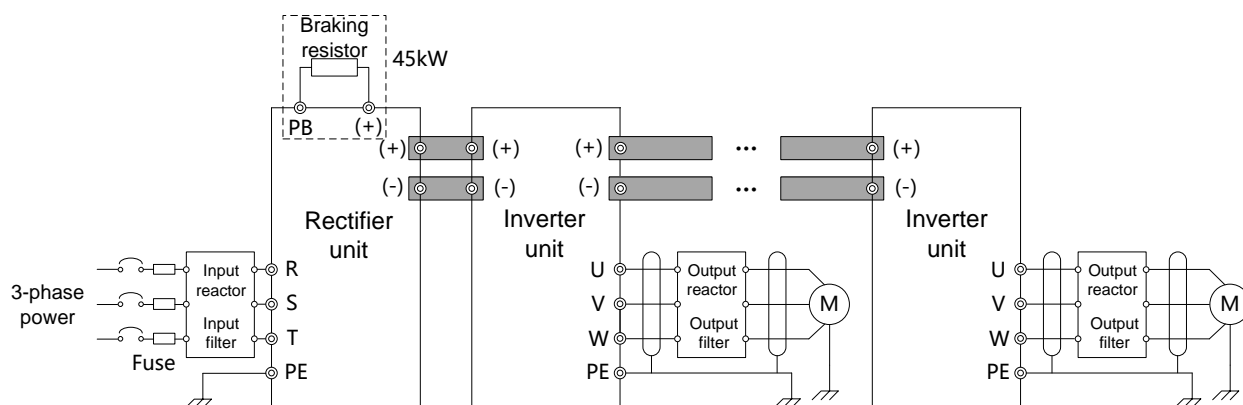


Рис. 4-5 Схема подключения силовых цепей

Примечание:

- Предохранители, тормозной резистор, входной реактор, входной фильтр, выходной реактор и выходной фильтр являются дополнительными деталями. Дополнительные сведения см. в Приложении Е Дополнительные опции.
- Встроенный тормозной блок входит в стандартную комплектацию выпрямительного модуля мощностью 45 кВт.
- Инверторный модуль имеет встроенный предохранитель, и независимое включение питания без буферизации запрещено; в противном случае инверторный модуль будет поврежден.

4.4.2 Клеммы силовых цепей

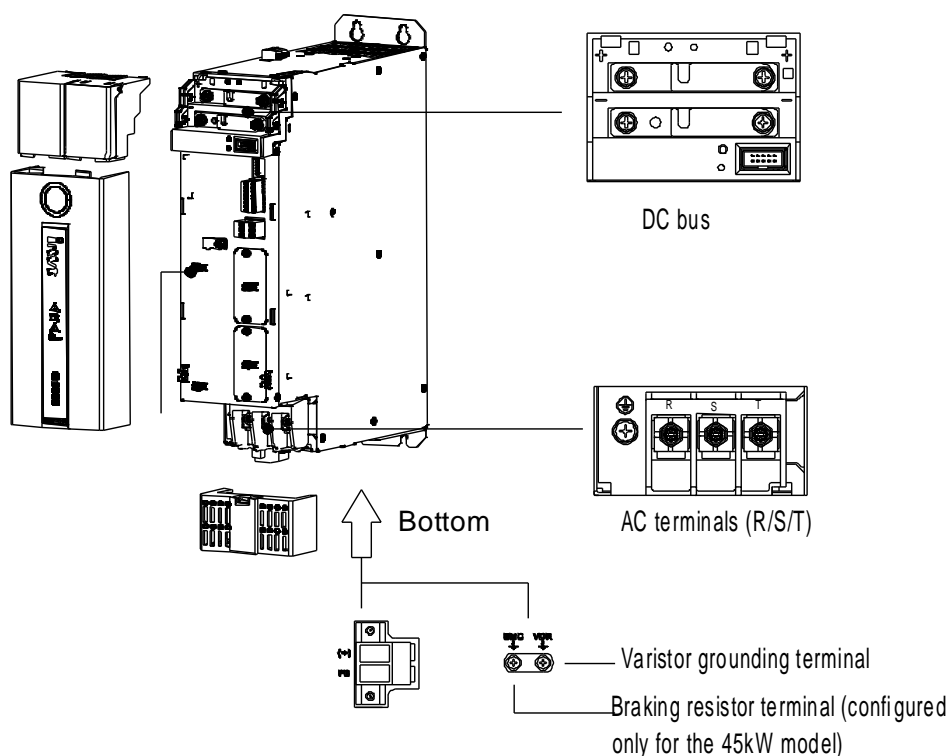


Рис. 4-6 Схема клемм силовой цепи выпрямительного модуля

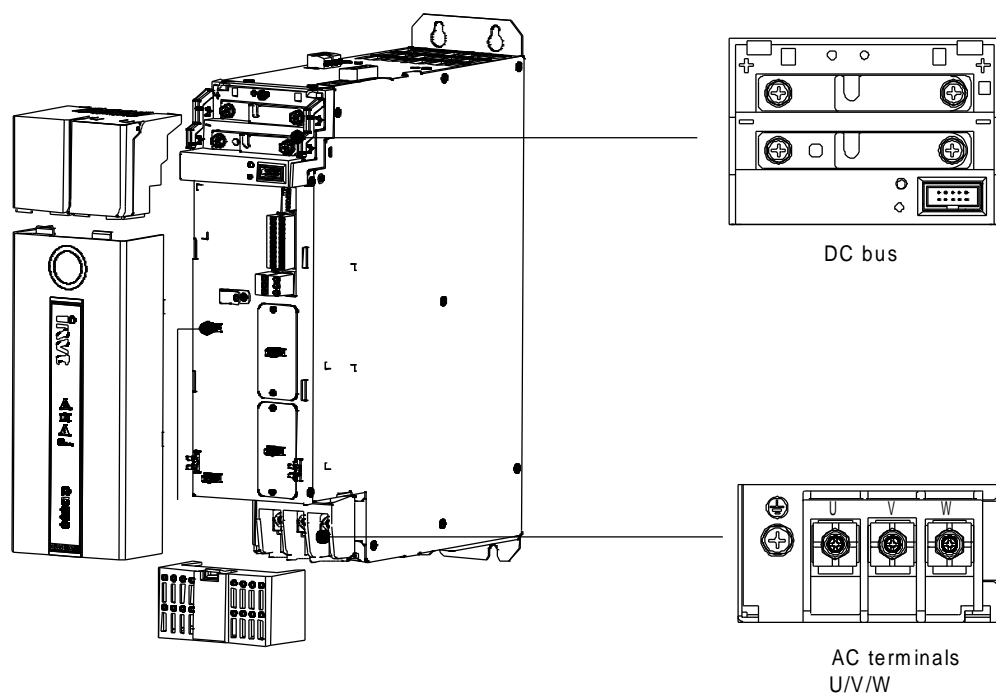


Рис. 4-7 Схема клемм силовой цепи инверторного модуля

Таблица 4-2 Клеммы силовой цепи

Символ клеммы	Наименование	Описание
R, S, T	Входные клеммы силовой цепи	3ф AC входные клеммы, подключаемые к сети
U, V, W	Выходные клеммы ПЧ	3ф AC выходные клеммы, подключаемые к двигателю
(+)	Плюсовая клемма DC-шины/Клемма тормозного резистора 1	(+) , (-): подключается к тормозному модулю (+) , PV: подключается к тормозному резистору
(-)	Минусовая клемма DC-шины	
PV	Клемма тормозного резистора 2	
PE	Клемма заземления	Клемма заземления для надежной защиты; каждое устройство должно иметь одну клемму PE, и требуется надлежащее заземление. Сопротивление заземления составляет менее 10 Ом.

Примечание:

- Не используйте несимметричные кабели двигателя. Если в кабеле двигателя помимо проводящего экранированного слоя имеется симметричный заземляющий проводник, заземлите заземляющий проводник на конце ПЧ и конце двигателя.
- Тормозные резисторы и тормозные узлы являются дополнительными деталями.
- Проложите кабель двигателя, входной кабель питания и кабель управления отдельно.

4.4.3 Подключение кабелей

Шаг 1 Подсоедините заземляющий провод входного силового кабеля к клемме заземления (PE) выпрямительного модуля, подсоедините фазные провода к клеммам R, S и T и затяните.

Шаг 2 Отсоедините кабель двигателя и подсоедините защитный слой к клемме заземления инверторного модуля, используя метод петлевого соединения на 360 градусов. Подсоедините фазные провода к клеммам U, V и W и затяните.

Шаг 3 Подсоедините тормозной резистор, через который проходит экранированный кабель, к указанному месту, используя метод, описанный на предыдущем шаге.

Шаг 4 Закрепите механически все кабели снаружи ПЧ.

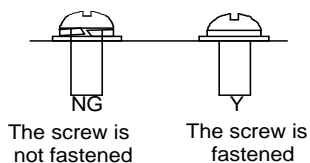


Рис. 4-8 Затяжка винтов

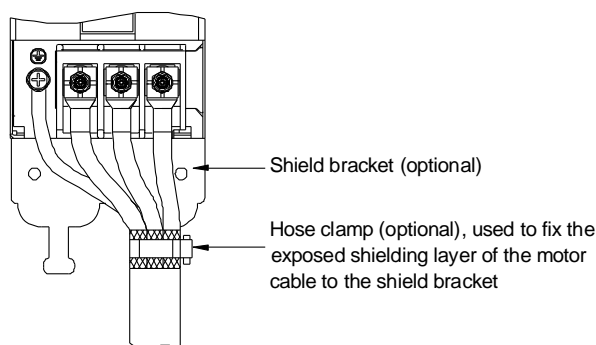
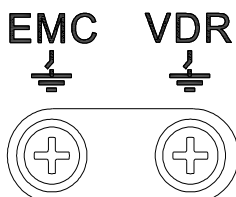


Рис. 4-9 Петлевое соединение на 360 градусов

4.4.4 Перемычка предохранительного конденсатора

В приложении, сконфигурированном с устройством защиты от утечки, если во время запуска имеется защита от скачка напряжения, винт предохранительного конденсатора выпрямительного модуля к перемычке заземления может быть удален, то есть винт с надписью EMC на следующем рисунке.



Примечание: Пожалуйста, затяните винты с соответствующим моментом затяжки: M3: 5–6 kgf.cm

4.5 Стандартная схема цепей управления

4.5.1 Схема цепей управления выпрямительного модуля

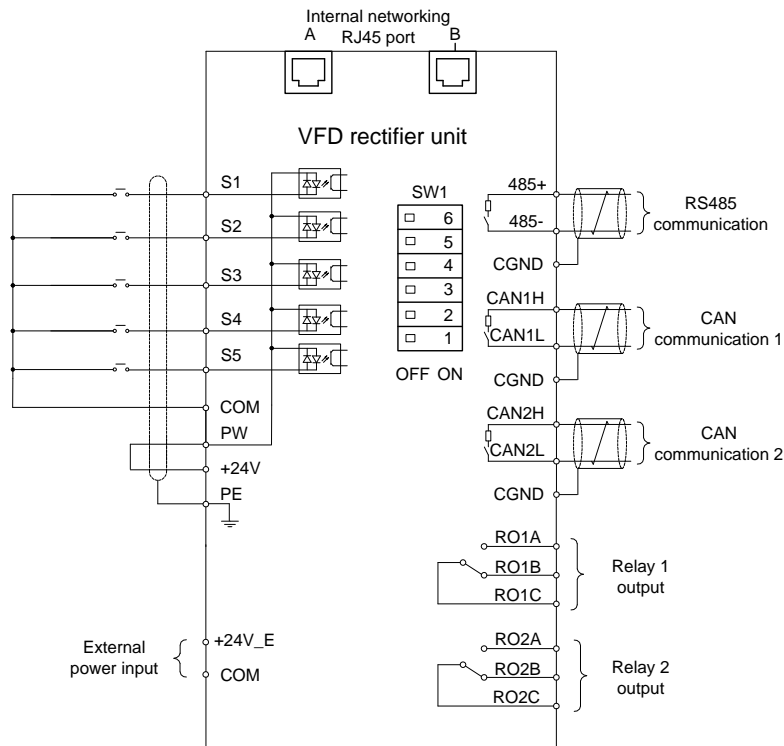


Рис. 4-10 Схема цепей управления выпрямительного модуля

4.5.2 Клеммы цепей управления выпрямительного модуля

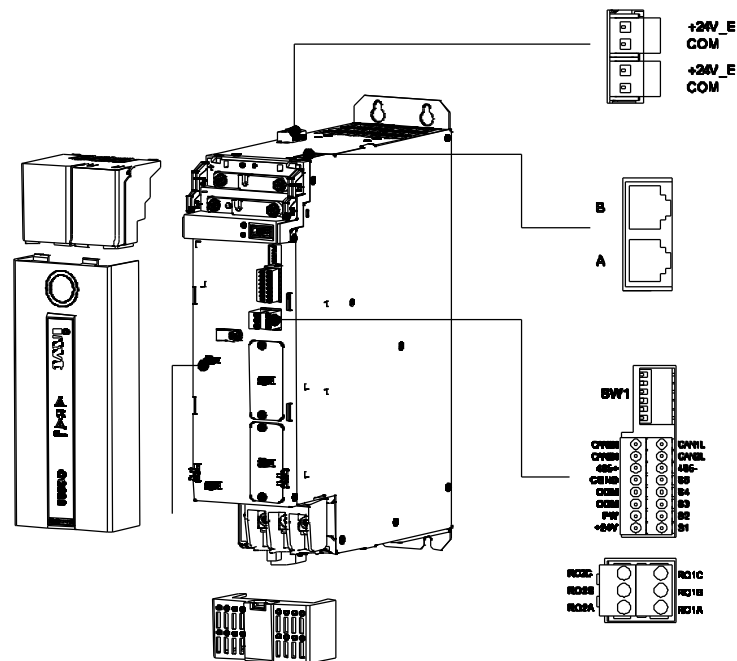
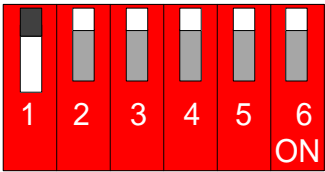
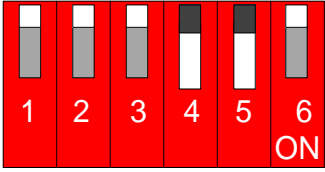
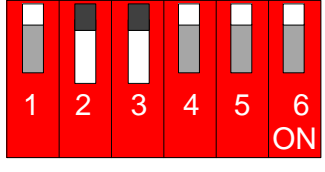
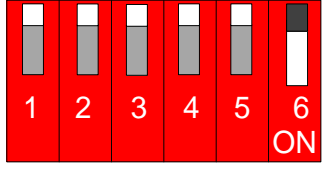


Рис. 4-11 Клеммы цепей управления выпрямительного модуля

4.5.3 Описание клемм цепей управления выпрямительного модуля

Тип клеммы	Наименование	Описание	
Цифровые входы	PW	Используется для обеспечения входного цифрового рабочего питания от внешнего к внутреннему источнику напряжения. Диапазон напряжения: 12–24В	
	+24В	Источник питания пользователя обеспечивается ПЧ. Максимальный выходной ток: 200 мА	
	COM	Общая клемма +24В	
	S1	Цифровой вход 1	Внутреннее сопротивление: 3,3Ком Допустимо входное напряжение 12-30 В. Двухнаправленный входной терминал, под-держивающий как NPN, так и PNP Максимальная входная частота: 1 кГц Все они представляют собой программируемые цифровые входные клеммы, функции которых можно задать с помощью функциональных кодов
	S2	Цифровой вход 2	
	S3	Цифровой вход 3	
	S4	Цифровой вход 4	
S5	Цифровой вход 5		
Релейные выходы	RO1A	Выход RO1; RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: общий Нагрузочная способность: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В	
	RO1B		
	RO1C		
	RO2A	Выход RO2; RO2A: NO; RO2B: NC; RO2C: общий Нагрузочная способность: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В	
	RO2B		
	RO2C		
Протокол связи	485+	Для коммуникационных портов RS485 рекомендуется использовать экранированную витую пару. Клеммный согласующий резистор подключен через положения переключения 4 и 5 DIP-переключателя SW1 в положение ВКЛ.	
	485-		
	CAN1H	Для порта связи CAN 1 рекомендуется использовать экранированную витую пару. Клеммный согласующий резистор подключен через положения переключения 2 и 3 DIP-переключателя SW1 в положение ON.	
	CAN1L		
	CAN2H	Резерв	
	CAN2L		
	CGND	Клемма для подключения защитного слоя (экрана) коммуникационного провода	
Напряжение питания	+24V_E	Внешний источник питания. Диапазон входного напряжения составляет 24 В±15%, а ток питания составляет не менее 1 А.	
	COM	Источник питания может быть отключен, что не влияет на нормальную работу устройства.	
Интерфейс RJ45	CAN1H	Порт связи CAN 1.	
	CAN1L	Клеммный согласующий резистор подключен через положения переключения 2 и 3 DIP-переключателя SW1 в положение ВКЛ.	
	RS485+	Внутренняя шина RS485, используемая для подключения к внешней панели управления или для ввода в эксплуатацию ПК.	
	RS485-	Клеммный согласующий резистор подключен через положение переключения 1 переключателя DP SW1 в положение ON.	
	+8В	Внешний источник питания панели управления	
	CGND		
/	PE	Клемма заземления	

4.5.4 Описание функций DIP-переключателя выпрямительного модуля

Функции	Описание	Позиция
Выбор внутреннего согласующего резистора для RS-485	Переключение положения 1 в положение ВКЛ указывает на то, что согласующий резистор подключен.	
Выбор согласующего резистора для RS-485	Переключение положений 4 и 5 в положение ВКЛ указывает на то, что согласующий резистор подключен.	
Выбор согласующего резистора CAN1 (CANopen)	Переключение положений 2 и 3 в положение ВКЛ указывает на то, что клеммный согласующий резистор подключен.	
Выбор согласующего резистора клеммы CAN2 (Master/slave CAN)	Переключение положения 6 в положение ВКЛ указывает на то, что согласующий резистор подключен.	

4.5.5 Схема цепей управления модуля инвертора

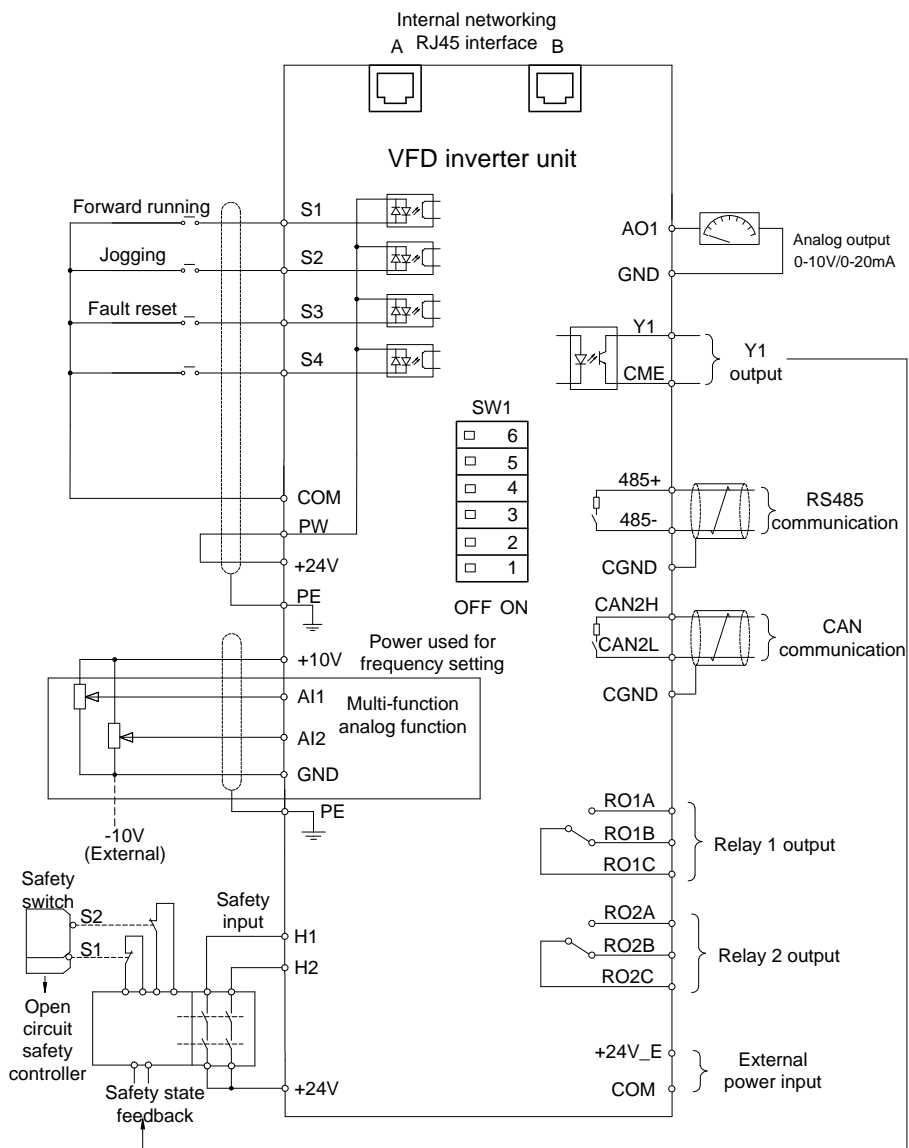


Рис. 4-12 Схема цепей управления модуля инвертора

4.5.6 Клеммы цепей управления модуля инвертора

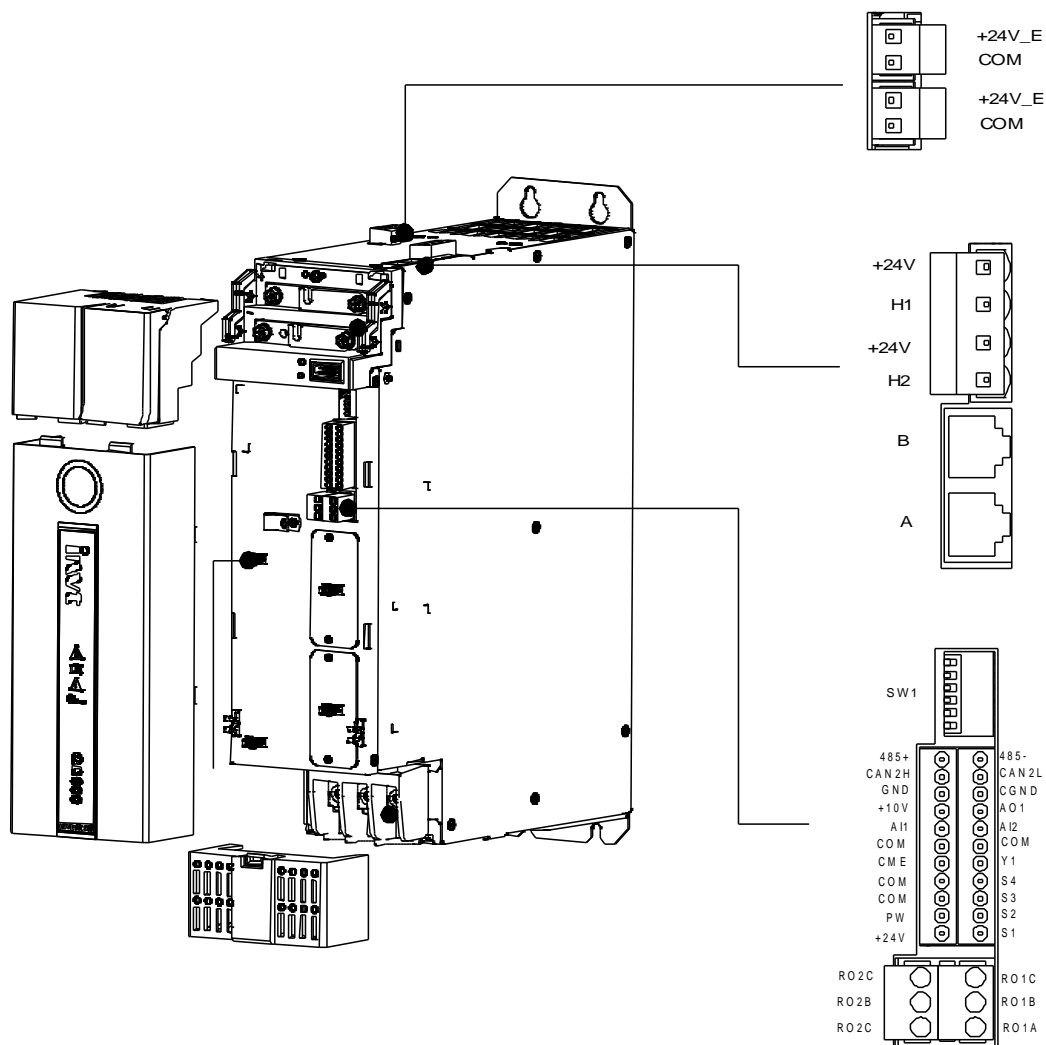


Рис. 4-13 Клеммы цепей управления модуля инвертора

4.5.7 Описание клемм цепей управления модуля инвертора

Тип клеммы	Наименование	Описание
Аналоговый вход/выход	+10V	Локальный источник питания +10,5В
	AI1	Диапазон входного сигнала: Для AI1, 0–10В или 0–20mA;
	AI2	Для AI2, -10В–+10В Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения или 250 Ом для входного тока Используется ли напряжение или ток для входа I1, устанавливается через P05.50 Разрешение: 5мВ, когда 10В соответствует 50Гц Отклонение: ±0,5% при 25° С, когда входной сигнал превышает 5В/10 мА
	GND	Заземление для источника питания +10.5В
Цифровой	AO1	Диапазон выходного сигнала: 0–10В или 0–20mA Используется ли напряжение или ток для вывода, устанавливается через P06.32 Отклонение: ±0,5% при 25° С, когда выходная мощность превышает 5В/10 мА
	PW	Используется для обеспечения входного цифрового рабочего пита-

Тип клеммы	Наименование	Описание	
вход/выход		ния от внешнего к внутреннему источнику напряжения. Диапазон напряжения: 12–24В	
	+24В	Источник питания пользователя обеспечивается ПЧ. Максимальный выходной ток: 200 мА	
	COM	Общая клемма +24В	
	S1	Цифровой вход 1	
	S2	Цифровой вход 2	
	S3	Цифровой вход 3	
	S4	Цифровой вход 4	Внутреннее сопротивление: 3,3Ком Допустимо входное напряжение 12-30 В. Двухнаправленный входной терминал, поддерживающий как NPN, так и PNP Максимальная входная частота: 1 кГц Все они представляют собой программируемые цифровые входные клеммы, функции которых можно задать с помощью функциональных кодов
	H1	Вход 1 STO	
	H2	Вход 2 STO	Резервный вход безопасного отключения крутящего момента (STO), подключенный к внешнему NC контакту. Когда контакт размыкается, срабатывает STO, и ПЧ прекращает вывод. Провода входного сигнала безопасности используют экранированные провода, длина которых не превышает 25 м. Клеммы H1 и H2 по умолчанию коротко подключены к +24В. Перед использованием функции STO отсоедините короткие разъемы от клемм.
	Y1	Емкость переключателя: 200 мА / 30 В Диапазон выходных частот: 0–1 кГц	
CME	Общий клемма для выхода с открытым коллектором Y1; подключенное к COM по умолчанию		
Релейный выход	RO1A	Выход RO1; RO1A: NO; RO1B: NC; RO1C: общий Нагрузочная способность: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В	
	RO1B		
	RO1C		
	RO2A	Выход RO2; RO2A: NO; RO2B: NC; RO2C: общий Нагрузочная способность: 3А/АС 250В, 1А/DC 30В	
	RO2B		
	RO2C		
Протокол связи	485+	Для коммуникационных портов RS485 рекомендуется использовать экранированную витую пару. Клеммный согласующий резистор подключен через положения переключения 4 и 5 DIP-переключателя SW1 в положение ВКЛ.	
	485-		
	CAN2H	Резерв	
	CAN2L		
CGND	Клемма для подключения защитного слоя (экрана) коммуникационного провода		
Напряжение питания	+24В_E	Внешний источник питания. Диапазон входного напряжения составляет 24 В±15%, а ток питания составляет не менее 1 А.	
	COM	Источник питания может быть отключен, что не влияет на нормальную работу устройства.	
Интерфейс RJ45	CAN1H	Порт связи CAN 1.	
	CAN1L	Клеммный согласующий резистор подключен через положения переключения 2 и 3 DIP-переключателя SW1 в положение ВКЛ.	
	RS485+	Внутренняя шина RS485, используемая для подключения к внешней панели управления или для ввода в эксплуатацию ПК.	
	RS485-		

Тип клеммы	Наименование	Описание
		Клеммный согласующий резистор подключен через положение переключения 1 переключателя DP SW1 в положение ON.
	+8V	Внешний источник питания панели управления
	CGND	
/	PE	Клемма заземления

4.5.8 Описание функций DIP-переключателя модуля bydthnjhf

Функции	Описание	Позиция
Выбор внутреннего согласующего резистора для RS-485	Переключение положения 1 в положение ВКЛ указывает на то, что согласующий резистор подключен.	
Выбор согласующего резистора для RS-485	Переключение положений 4 и 5 в положение ВКЛ указывает на то, что согласующий резистор подключен.	
Выбор согласующего резистора CAN1 (CANopen)	Переключение положений 2 и 3 в положение ВКЛ указывает на то, что клеммный согласующий резистор подключен.	
Выбор согласующего резистора клеммы CAN2 (Master/slave CAN)	Переключение положения 6 в положение ВКЛ указывает на то, что согласующий резистор подключен.	

4.5.9 Описание схемы цепей управления

1. Цифровой вход

Цифровой вход поддерживает два режима подключения: NPN и PNP, а также можно выбрать внутренний или внешний источник питания. PW и +24 В закорачиваются перед поставкой. По умолчанию используется режим подключения NPN с использованием внутреннего источника питания.

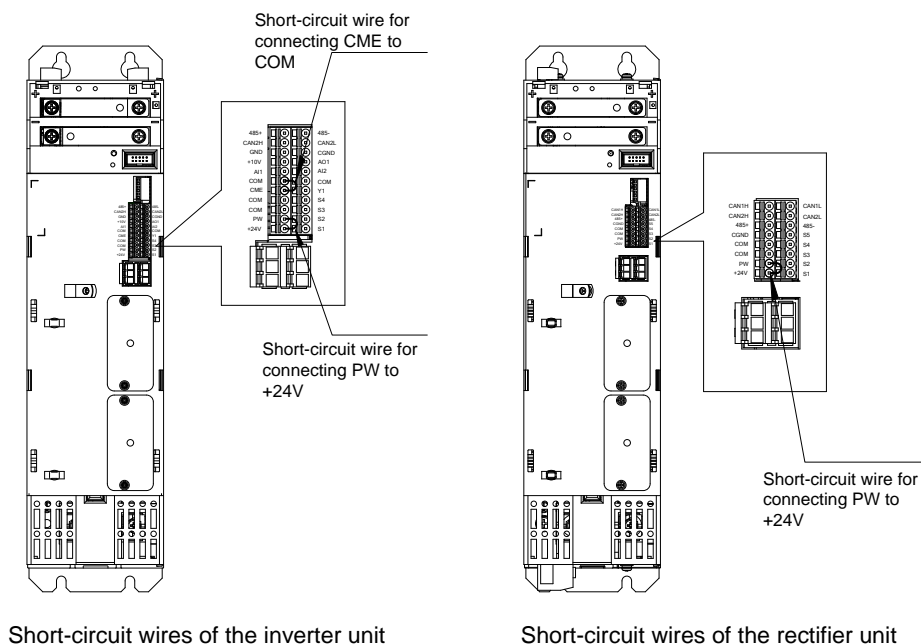


Рис. 4-14 Схема расположения перемычки

Режим NPN:

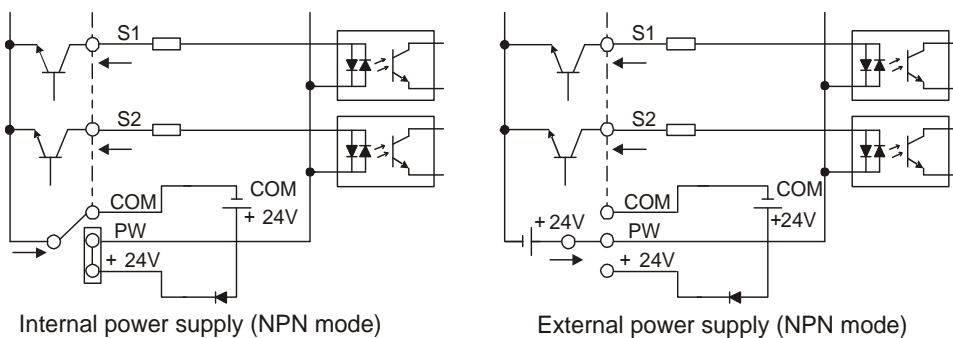


Рис. 4-15 Схема работы режима NPN

Установите перемычку между клеммами PW и +24 В, подключите COM-клемму ПЧ к общей клемме внешнего контроллера, когда используется внутренний источник питания ПЧ напряжением 24 В.

Отсоедините перемычку между клеммами PW и +24 В, подсоедините положительную клемму внешнего источника питания 24 В к клемме PW и подсоедините отрицательную клемму внешнего источника питания 24 В к клемме S через переключатель внешнего контроллера, когда используется внешний источник питания 24 В.

Режим PNP:

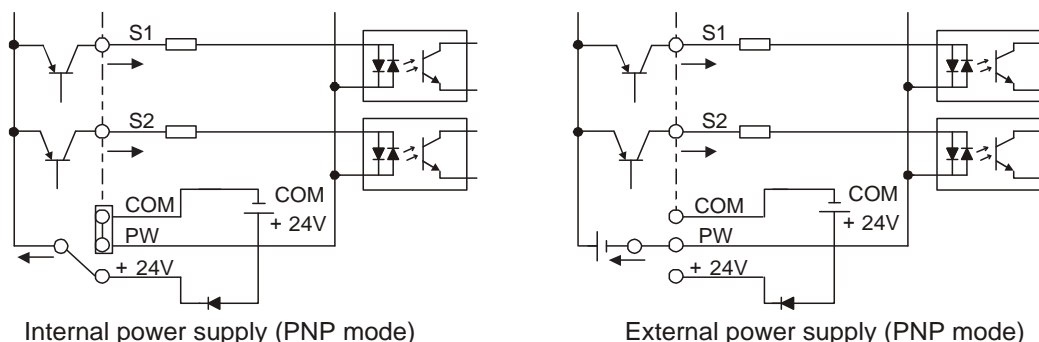


Рис. 4-16 Схема работы режима PNP

Отсоедините переключку между клеммами PW и +24 В, замкните PW на COM и подключите клемму +24 В ПЧ к общей клемме внешнего контроллера, когда используется внутренний источник питания 24 В ПЧ.

Отсоедините переключку между клеммами PW и +24 В, подсоедините отрицательную клемму внешнего источника питания 24 В к клемме PW и подсоедините положительную клемму внешнего источника питания 24 В к клемме S через переключатель внешнего контроллера, когда используется внешний источник питания 24 В.

2. Цифровые выходы

Цифровой выход - это выход с открытым коллектором. Ограничивающий резистор должен быть сконфигурирован с сопротивлением не менее 500 Ом. Можно использовать внутренний источник питания или внешний источник питания. CME и COM замыкаются перед поставкой. По умолчанию используется внутренний источник питания.

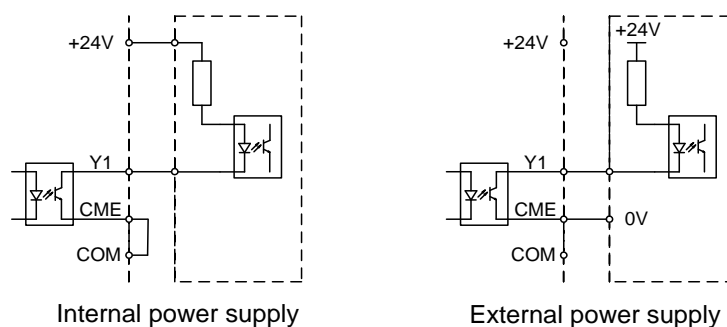


Рис. 4-17 Схема цифровых выходов

Установите переключку между клеммами CME на COM и подключите клемму +24 В ПЧ к входу питания внешнего контроллера, когда используется внутренний источник питания 24 В ПЧ.

Отсоедините переключку между клеммами CME и COM и подключите клемму CME ПЧ к 0 В внешнего источника питания, если используется внешний источник питания 24 В.

3. Релейные выходы

Когда реле отключает ток индуктивной нагрузки (например, реле, контактора и т. Д.), Возникает скачок напряжения, и контакты реле должны быть защищены. Когда напряжение катушки реле или контактора составляет 220 В переменного тока, необходимо параллельно подключить варистор на каждом конце катушки реле или контактора; когда напряжение катушки реле или контактора составляет 24 В постоянного тока, необходимо параллельно подключить обратный диод на каждом конце катушки реле или контактора.

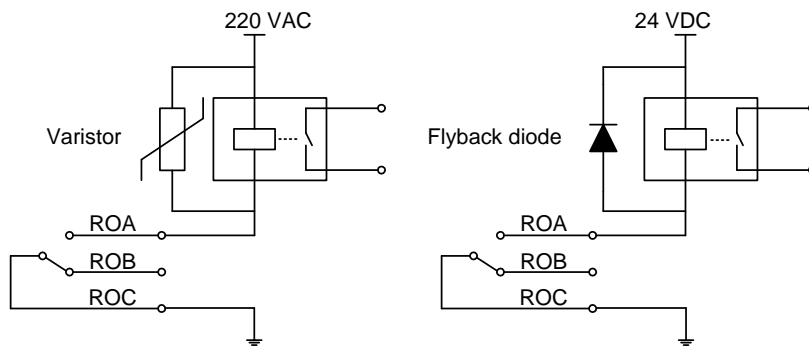


Рис. 4-18 Схема подключения релейных выходов

4. Аналоговые входы/выходы

Рекомендуется использовать экранированные кабели для аналоговых кабелей ввода/вывода с максимально коротким расстоянием подключения, не более 20 метров, поскольку аналоговый сигнал напряжения подвержен внешним помехам. Защитный слой кабеля подсоединяется к PE-клемме ПЧ методом 360-градусного петлевого соединения. В случае сильных помех кабели аналогового ввода/вывода должны быть сконфигурированы с магнитными кольцами.

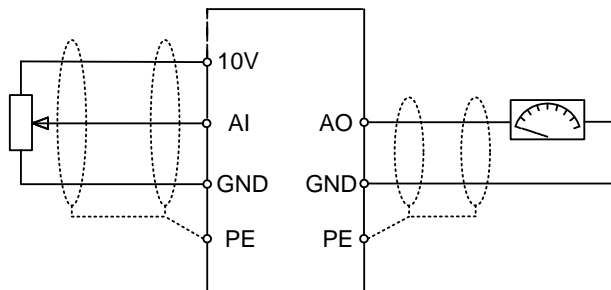


Рис. 4-19 Схема подключения аналоговых входов/выходов

5. Внешнее напряжение питания +24В

Каждый модуль сконфигурирован с двумя внешними интерфейсами питания 24 В, которые могут осуществлять последовательное подключение внешних источников питания между модулями. После доступа к источнику питания 24 В управляющая часть всей системы может работать без подключения к электричеству, и вы можете устанавливать параметры и запрашивать информацию.

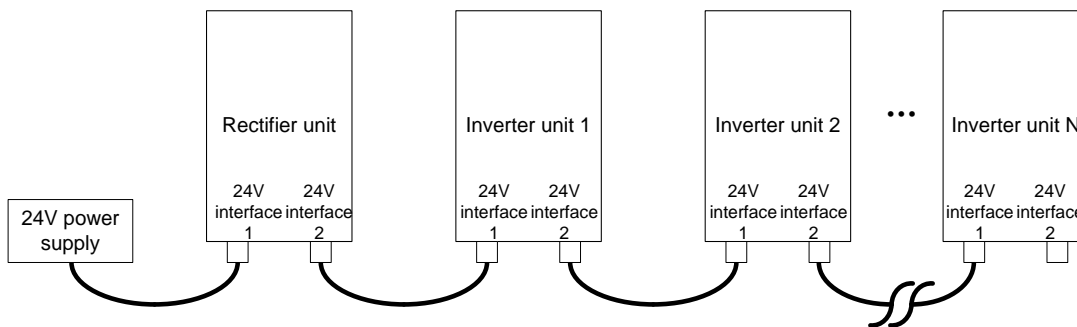


Рис. 4-20 Схема подключения внешнего источника питания +24В

4.6 Защита кабелей

4.6.1 Защита ПЧ и входного кабеля питания в случае короткого замыкания

Преобразователь частоты и входной кабель питания могут быть защищены в случае короткого замыкания, что позволяет избежать тепловой перегрузки.

Выполните защитные меры в соответствии со следующим рисунком.

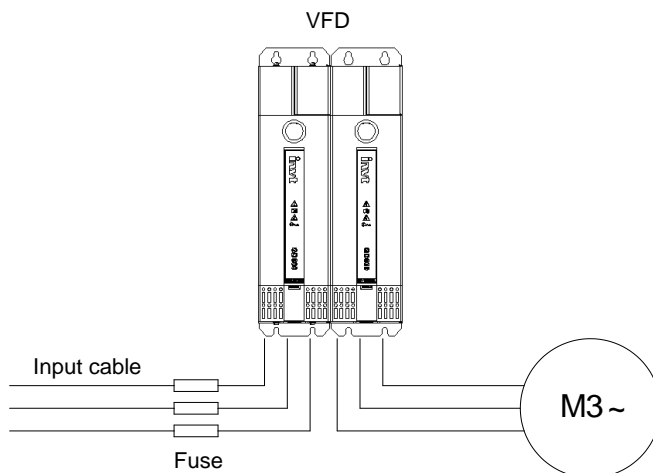



Рис. 4-21 Подключение предохранителей

Примечание: Выберите предохранители в соответствии с инструкцией. В случае короткого замыкания предохранители защищают входные силовые кабели, чтобы избежать повреждения ПЧ; если происходит внутреннее короткое замыкание ПЧ, он может защитить соседнее оборудование от повреждения.

4.6.2 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.

	<p>Если ПЧ подключен к нескольким двигателям, используйте отдельный термовыключатель или выключатель для защиты кабеля и двигателя, для чего может потребоваться предохранитель для отключения тока короткого замыкания.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------


4.6.3 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.

4.6.4 Подключение байпаса

В некоторых критических ситуациях необходимо сконфигурировать схему преобразования мощности в переменную частоту, чтобы обеспечить надлежащую работу системы при возникновении неисправности в ПЧ.

В некоторых особых сценариях, например, при мягком запуске, управление частотой питания выполняется непосредственно после запуска, что требует байпасного подключения.

	<p>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.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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 концам ПЧ.

5 Работа с панелью управления

5.1 Содержание главы

В этой главе вы узнаете, как работать с панелью управления ПЧ и редактировать общие функции ПЧ.






5.2 Панель управления

ПЧ имеет простую светодиодную панель управления, которая является частью стандартной конфигурации и используется совместно выпрямителем и инвертором. Вы можете установить параметры ПЧ, считывать данные о состоянии и выполнять сброс неисправностей с помощью панели управления.



Рис. 5-1 Панель управления

No.	Наименование	Описание	
1	Индикатор состояния	RUN/TUNE	ПЧ в работе. ПЧ остановлен.
		FWD/REV	Не используется в модуле выпрямителя.
		TRIP	Индикатор неисправности. Он включен, если ПЧ находится в неисправном состоянии. Он выключен, если ПЧ находится в нормальном состоянии. Он мигает, если ПЧ находится в состоянии предварительной тревоги.
2	Индикатор единицы измерения	Гц	Частота
		ОБ/МИН	Обороты
		А	Ток
		%	Проценты
		V	Напряжение

No.	Наименование	Описание																																															
3	Символы	Семигементный светодиодный индикатор отображает различные данные мониторинга и коды тревоги, такие как настройка частоты и выходная частота. <table border="1" data-bbox="603 277 1299 622"> <thead> <tr> <th>Дисплей</th> <th>Знак</th> <th>Дисплей</th> <th>Знак</th> <th>Дисплей</th> <th>Знак</th> <th>Дисплей</th> <th>Знак</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>.</td> <td>.</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td>.</td> <td>-</td> <td>-</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Дисплей	Знак	Дисплей	Знак	Дисплей	Знак	Дисплей	Знак	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	.	.	-	-	.	.	-	-				
Дисплей	Знак	Дисплей	Знак	Дисплей	Знак	Дисплей	Знак																																										
0	0	1	1	2	2	3	3																																										
4	4	5	5	6	6	7	7																																										
8	8	9	9	.	.	-	-																																										
.	.	-	-																																														
4	Кнопки		Кнопка программирования и сброса	Нажмите ее, чтобы войти или выйти из меню уровня 1 или удалить параметр.																																													
			Кнопка подтверждения	Нажмите ее, чтобы войти в меню в каскадном режиме или подтвердить настройку параметра. Кроме того, вы можете нажать ее в интерфейсе неисправности, чтобы выполнить сброс неисправности.																																													
			UP	Нажмите ее, чтобы увеличить данные или переместить вверх.																																													
			DOWN	Нажмите ее, чтобы уменьшить размер данных или переместить 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.																																													

5.3 Дисплей панели управления

Панель управления ПЧ отображает такую информацию, как параметры остановленного состояния, параметры рабочего состояния и состояние неисправности, а также позволяет изменять функциональные коды.

5.3.1 Отображение параметров в состоянии останова

Когда ПЧ находится в остановленном состоянии, на клавиатуре отображаются параметры остановленного состояния, как показано на рис. 5 2. В состоянии останова модуль выпрямителя может отображать следующие параметры: частоту сети, напряжение сети, напряжение шины и входной ток. Вы можете нажать клавишу SHIFT, чтобы переместить выбранные параметры слева направо. Параметры, которые модуль инвертора может отображать в состоянии останова, указаны в P07.07.

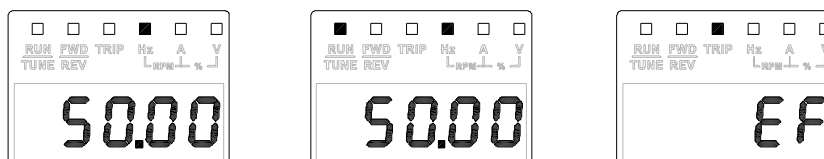


Рис. 5-2 Отображение параметров в состоянии останова

5.3.2 Отображение параметров в состоянии работы

После получения действительной команды запуска выпрямитель/инвертор переходит в рабочее состояние, и на клавиатуре отображаются параметры состояния работы с включенным индикатором ПУСК/НАСТРОЙКА. См. Рис. 5 2.

В рабочем состоянии модуль выпрямителя может отображать следующие параметры: частоту сети, напряжение сети, напряжение шины и входной ток. Вы можете нажать клавишу SHIFT, чтобы переместить выбранные параметры слева направо. Параметры, которые модуль инвертора может отображать в состоянии работы, указаны в P07.05 и P07.06.

5.3.3 Отображение информации о неисправности

После обнаружения сигнала неисправности выпрямительно-инверторный модуль немедленно переходит в состояние аварийной сигнализации о неисправности, код неисправности мигает на клавиатуре, а индикатор отключения горит. Вы можете выполнить сброс неисправности с помощью клавиши DATA/ENT, терминалов управления или команд связи. Если неисправность сохраняется, код неисправности постоянно отображается.

5.3.4 Редактирование кодов функций

Вы можете нажать клавишу 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 DATA/ENT, чтобы войти в интерфейс отображения параметров функции. В интерфейсе отображения параметров функции вы можете нажать клавишу DATA/ENT для сохранения настроек параметров или нажать клавишу PRG/ESC для выхода из интерфейса отображения параметров.

5.4 Управление ПЧ с помощью панели управления

С помощью клавиатуры на модулях выпрямителя/инвертора можно выполнять различные операции, включая ввод/выход из меню, выбор параметров и настройку параметров.

5.4.1 Изменение кодов функций модуля выпрямителя

Модуль выпрямителя имеет меню из трех уровней, которые являются:

1. Номер группы кодов функций (меню уровня 1)
2. Кодовый номер функции (меню уровня 2)
3. Настройка кода функции (меню уровня 3)

При выполнении операций в меню уровня 3 вы можете нажать клавишу PRG/ESC или клавишу DATA/ENT, чтобы вернуться в меню уровня 2. Если вы нажмете клавишу DATA/ENT, сначала установленное значение параметра сохраняется на плате управления, а затем возвращается меню уровня 2, отображающее следующий код функции. Если вы нажмете клавишу PRG/ESC, меню уровня 2 возвращается напрямую, без сохранения установленного 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.

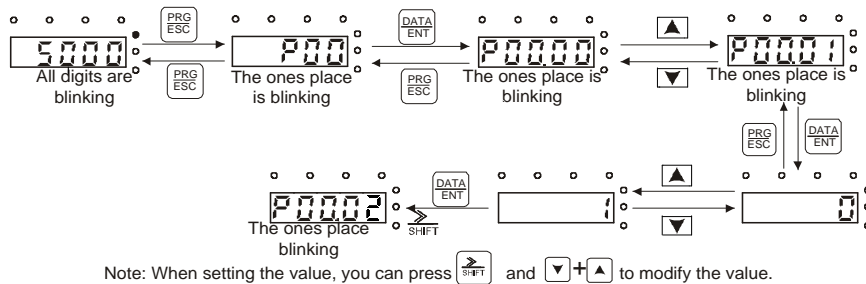


Рис. 5-3 Изменение параметров

5.4.2 Установка пароля для модулей выпрямителя/инвертора

Модули выпрямителя/инвертора обеспечивает функцию защиты паролем пользователя.

Когда вы устанавливаете для P07.00 ненулевое значение, это значение является паролем пользователя. После выхода из интерфейса редактирования кода функции функция защиты паролем включается в течение 1 минуты. Если включена защита паролем, при повторном нажатии клавиши 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 только установить значение P07.00 равным 0.

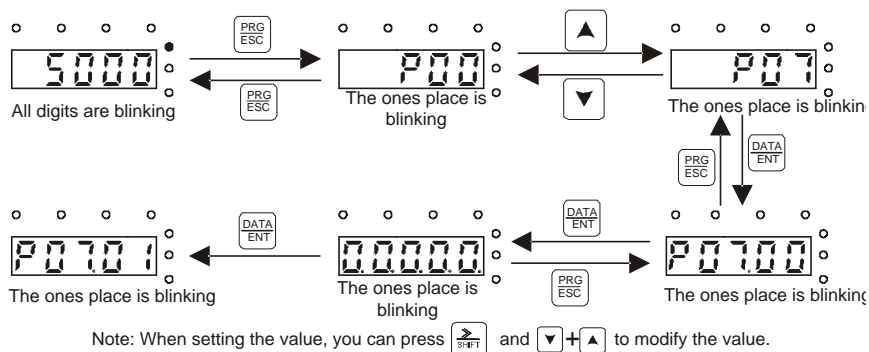


Рис. 5-4 Задание пароля

5.4.3 Просмотр состояния модулей выпрямителя/инвертора

Группа функциональных кодов P17 модуля выпрямителя является группой просмотра состояния, в то время как группы функциональных кодов P17, P18 и P19 модуля инвертора являются группами просмотра состояния. Вы можете напрямую ввести соответствующую группу кодов функций, чтобы просмотреть статус.

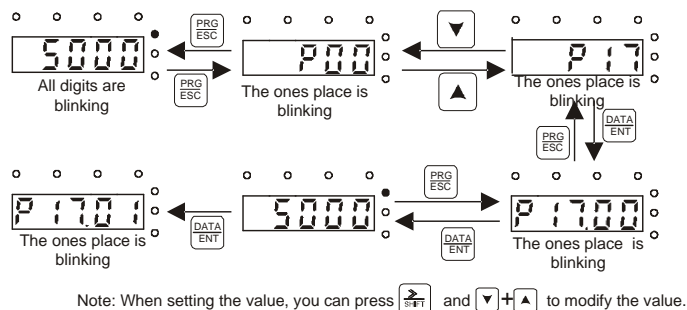


Рис. 5-5 Просмотр параметров

5.5 Основные функции модуля выпрямителя

5.5.1 Основная информация

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.00	Версия ПО	Версия ПО для модуля выпрямителя.		●

Версия модуля выпрямителя была определена на заводе-изготовителе и не может быть изменена.

5.5.2 Настройка основных функциональных параметров

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.03	Точка пониженного напряжения для напряжения DC-шины	Точка пониженного напряжения для напряжения DC-шины в целях защиты. Когда во время работы напряжение на шине ниже значения этого параметра функции, ПЧ останавливается и сообщает о неисправности пониженного напряжения на DC-шине. Диапазон уставки: 0.0В–500.0В	350.0В	◎

Когда во время работы напряжение на шине ниже значения этого параметра функции, система считает, что она находится в состоянии пониженного напряжения, что не подходит для работы модуля инвертора. Установите значение в соответствии с фактической ситуацией применения.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.05	Точка перенапряжения для напряжения DC-шины	Точка перенапряжения для напряжения DC-шины в целях защиты. Когда во время работы напряжение на DC-шине превышает значение этого параметра функции, ПЧ останавливается и сообщает о неисправности шины при перенапряжении. Диапазон уставки: 500.0В–850.0В	800.0В	/

Когда во время работы напряжение на DC-шине превышает значение этого параметра функции, система считает, что она находится в состоянии перенапряжения. В состоянии перенапряжения панель управления модуля выпрямителя мигает. Кроме того, если двигатель работает в режиме выработки электроэнергии, напряжение на шине может постоянно увеличиваться. Установите значение в соответствии с фактической ситуацией применения.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.04	Напряжение начала торможения для тормозного модуля	Напряжение, при котором тормозной модуль начинает торможение. Когда напряжение DC-шины достигает значения этого параметра функции во время работы, тормозной модуль начинает торможение. Эта функция действительна только для моделей, сконфигурированных со встроенными тормозными модулями, недействительна для моделей, подключенных к внешним тормозным модулям. Диапазон уставки: 400.0В–800.0В	700.0В	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.10	Защита от прямого подключения тормозного модуля	<p>P00.10 определяет режим защиты тормозного модуля от неисправностей. Способ защиты от повреждений.</p> <p>0: Отключено 1: Включено</p> <p>Единицы: Прямое соединение тормозной трубы, позволяющее выбирать.</p> <p>Десятки: Возможность выбора перегрузки по току тормозного модуля.</p> <p>Сотни: Перегрузка тормозного модуля, включающая выбор.</p> <p>Примечание: Действует только для модуля выпрямителя мощностью 45 кВт со встроенным тормозным модулем.</p>	0x111	©

Если тормозной модуль имеет значение выше P00.04, тормозной модуль действует для снижения напряжения на шине. Вам необходимо настроить внешний тормозной резистор в соответствии с фактическим применением. P00.10 определяет режим защиты от неисправностей для тормозного модуля в случае прямого подключения, перегрузки по току и перегрузки, и он действителен по умолчанию. Установите режим защиты в соответствии с фактическим применением.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.14	Восстановление параметров функции	<p>0: Нет действия 1: Восстановление значений по умолчанию 2: Очистка истории ошибок</p>	0	©

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.

5.5.3 Управление Пуск/стоп

В выпрямительном модуле используется полууправляемая конструкция выпрямителя. Выпрямительный модуль работает автоматически при включении трехфазного напряжения 380 В. Вам нужно проверить, является ли сетевое напряжение на клавиатуре нормальным. В обычных случаях напряжение сети составляет около 380 В. Затем проверьте, составляет ли частота сети на клавиатуре около 50,0 Гц, и проверьте, составляет ли напряжение шины около 560В.

Если вы хотите перейти в другой режим управления запуском, вам необходимо изменить P01.14 "Включение автоматического запуска" на 0. После повторного включения установите P00.01 "Выбор команды «Пуск»", чтобы выбрать режим запуска, например, клавиатура, терминал и связь. Если вы выбираете режим управления терминалом, вам необходимо настроить соответствующие функции цифрового терминала; если вы выбираете режим управления связью, вам необходимо установить P00.02 для выбора режима связи.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	Используется для выбора канала команд управления выпрямительным модулем, включая команды запуска, остановки и сброса неисправностей.	1	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: Панель управления Команды запуска управляются с помощью клавиш клавиатуры, таких как RUN и STOP/RST. 1: Клеммы Команды запуска, такие как запуск, остановка и сброс неисправностей, управляются с помощью многофункциональных входных клемм. 2: Протокол связи Управление верхним компьютером протоколу связи.		
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	Используется для выбора режима, в котором ПЧ управляется по протоколу связи. 0: RS485 1: CANopen 2: ПЛК 3: PROFIBUS-DP 4: PROFINET/EtherCAT	0	○
P01.14	Включение автоматического запуска	0: Отключите автоматический запуск при включении питания. 1: Включите автоматический запуск при включении питания. Когда сторона выпрямителя обнаруживает, что условия работы выполнены при первоначальном включении питания, он начинает работать автоматически.	1	○

5.5.4 Взаимодействие выпрямителя и инвертора

Когда модуль выпрямителя обнаруживает неисправность, он отправляет информацию в модуль инвертора. Модуль инвертора действует в зависимости от полученной информации.

Примечание: Следующие функции взаимодействия (P01.00–P01.09) вступают в силу только при выполнении следующих двух условий:

- 1) Модуль выпрямителя сконфигурирован как главный узел CANopen.
- 2) Модуль выпрямителя не имеет платы связи или программируемой платы.

Если модуль выпрямителя имеет плату связи или программируемую плату, система рассматривает внешнюю программируемую плату (которая подключена к коммуникационной плате) или программируемую плату ПЧ в качестве "мозга", который будет управлять разрешением на управление взаимодействием.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.00	Защита инвертора от перенапряжения сети	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. При обнаружении перенапряжения сети на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем отключения. 2: Останов с выбегом. При обнаружении перенапряжения сети на стороне выпрямителя ин-	0	○

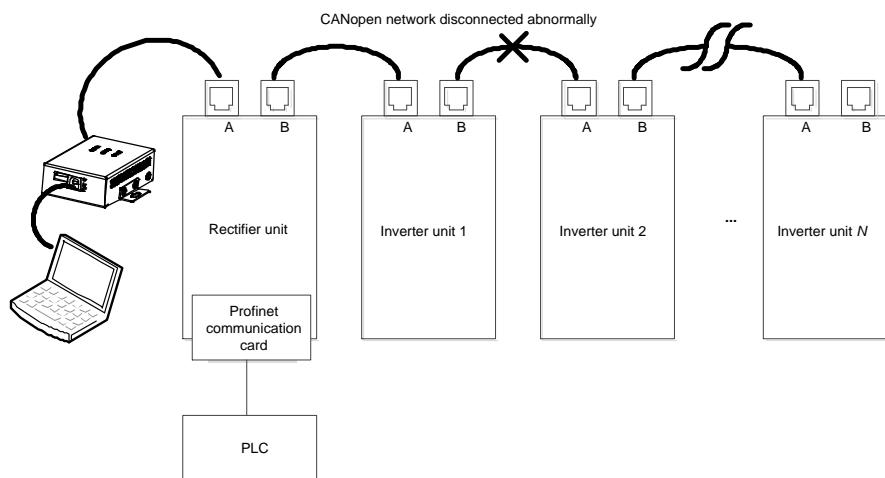
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		вертор останавливается.		
P01.01	Защита инвертора от пониженного напряжения сети	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается пониженное напряжение сети, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем отключения. 2: Останов с выбегом. При обнаружении пониженного напряжения сети на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.03	Защита инвертора от потери фазы на входе	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается потеря фазы сетевого напряжения, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем отключения. 2: Останов с выбегом. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается потеря фазы сетевого напряжения, инвертор останавливается.	0	○
P01.04	Защита инвертора от прямого подключения тормоза	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается прямое подключение тормоза, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается прямое подключение тормоза, инвертор останавливается.	0	○
P01.05	Защита инвертора от перегрузки по току торможения	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрузка по току торможения, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрузка по току торможения, инвертор останавливается.	0	○
P01.06	Защита инвертора от перегрузки при торможении	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрузка при торможении, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. При обнаружении перегрузки при торможении на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.07	Защита инвертора от неисправности при обнаружении платы расширения (E-CP)	<p>0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя.</p> <p>1: Останов с замедлением. При обнаружении сбоя связи на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с установленным временем DEC.</p> <p>2: Останов с выбегом. При обнаружении неисправности связи на стороне выпрямителя инвертор останавливается.</p>	0	○
P01.08	Защита инвертора от перегрева	<p>0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя.</p> <p>1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрев модуля выпрямительного моста, инвертор замедляется до остановки в соответствии с установленным временем DEC.</p> <p>2: Останов с выбегом. При обнаружении перегрева модуля выпрямительного моста на стороне выпрямителя инвертор останавливается.</p>	0	○
P01.09	Защита инвертора от перенапряжения DC-шины	<p>0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя.</p> <p>1: Останов с замедлением. При обнаружении перенапряжения шины на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC.</p> <p>2: Останов с выбегом. При обнаружении перенапряжения шины на стороне выпрямителя инвертор останавливается.</p>	0	○

5.5.5 Защита от сбоев сетевого взаимодействия

В сетях связи PROFIBUS-DP-to-CANopen или топологиях сетей связи PROFINET-to-CANopen при сбое связи в различных случаях применения требуются различные защитные действия для инверторных модулей, предотвращающие дальнейшее повреждение оборудования или технологических материалов.

В качестве примера ниже приводится коммуникационная сеть PROFIBUS-DP-to-CANopen.



В случае сбоя связи CANopen некоторые инверторные модули подключены к сети, в то время как некоторые отключены. Вы можете установить функциональный код P01.15 выпрямительного модуля и функциональный код P14.32 каждого инверторного модуля таким образом, чтобы выпрямительный модуль инициировал неисправность OFFL (частичную автономную неисправность ведомого устройства) для отправки соответствующей команды останова, чтобы сетевые инверторные модули остановились заданным образом, в то время как автономные инверторные модули инициируют неисправность E-CAN и останавливаются заданным образом. Как правило, вам необходимо настроить модули выпрямителя и инвертора на остановку таким же образом.

В дополнение к неисправности OFFL, модуль выпрямителя посылает команду останова при неисправностях связи, включая E-CAN, E-C1, E-C2, E-DP, E-PN и E-CAT.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.15	Защита инвертора от сбоев сетевого взаимодействия	Неисправности связи в сети выпрямителя включают E-CAN, OFFL, E-C1, E-C2, E-DP, E-PN и E-CAT. 0: Работа 1: Замедление с остановом 2: Останов с выбегом 3: Замедление с остановом в экстренном порядке	2	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.32	Выбор действия при сбое связи CANopen	0: Работа 1: Замедление с остановом 2: Останов с выбегом 3: Замедление с остановом в экстренном порядке	2	○

5.5.6 Цифровые входы

Выпрямительный модуль имеет пять программируемых цифровых входных клемм. Функции всех цифровых входных клемм можно настроить с помощью функциональных кодов.

Код функции	Наименование	По умолчанию	Диапазон установки	Описание
P05.01	Функция S1	1	0-9	Смотрите следующую таблицу.
P05.02	Функция S2	2		
P05.03	Функция S3	0		
P05.04	Функция S4	0		
P05.05	Функция S5	0		

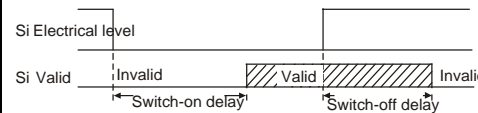
Эти параметры используются для настройки соответствующих функций цифровых входных клемм. Выбираемые функции заключаются в следующем.

Установка	Функция	Описание
0	Нет функции	Вы можете установить для неиспользуемых клемм значение "Нет функции", чтобы избежать неправильной работы.
1	Работа	Работа выпрямительного модуля.
2	Сброс ошибки	Клемма используется для сброса неисправностей. Эта функция также может быть реализована с помощью кнопки «СБРОС» на панели управления.
3	Внешняя неисправность	Возникает внешняя неисправность, отображающая информацию о внешней неисправности.
4	Обратная связь автоматического выключателя	Модуль выпрямителя посылает команду запуска на модуль инвертора в соответствии с этим сигналом обратной связи.
5	Обратная связь вспомогательного автоматического выключателя	Модуль выпрямителя посылает команду запуска на модуль инвертора в соответствии с этим сигналом обратной связи.
6	Обратная связь переключателя защиты от утечки	Модуль выпрямителя посылает команду запуска на модуль инвертора в соответствии с этим сигналом обратной связи.
7	Отключение инверторного модуля для запуска	Модуль выпрямителя посылает команду запрета запуска на модуль инвертора в соответствии с этим сигналом обратной связи.
8	Включение инверторного модуля в режим ожидания для останова	Модуль выпрямителя посылает команду на останов инверторному модулю в соответствии с этим сигналом обратной связи.
9	Включение инверторного модуля для останова в установленном порядке	Модуль выпрямителя посылает команду на останов заданным образом на инверторный модуль в соответствии с этим сигналом обратной связи.

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

Вы можете установить значение P05.07 для повышения защиты от помех в сценариях приложений, где могут возникнуть сбои в работе, поскольку входные клеммы чувствительны к помехам. Однако увеличение времени фильтрации приведет к замедлению отклика клемм.

Соответствующие функциональные коды следующие.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение										
P05.06	Полярность входных клемм	Используется для установки полярности входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>BIT4</td> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> </tr> </table> Диапазон уставки: 0x000–0x1F	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0x000	○
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0										
S5	S4	S3	S2	S1										
P05.07	Время фильтрации цифрового входа	Используется для установки времени фильтрации для клемм S1–S5. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. 0.000–1.000с	0.000с	○										
P05.13	Задержка включения S1	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые входные клеммы включаются или выключаются.  Диапазон уставки: 0.000–60.000с	0.000с	○										
P05.14	Задержка выключения S1		0.000с	○										
P05.15	Задержка включения S2		0.000с	○										
P05.16	Задержка выключения S2		0.000с	○										
P05.17	Задержка включения S3		0.000с	○										
P05.18	Задержка выключения S3		0.000с	○										
P05.19	Задержка включения S4		0.000с	○										
P05.20	Задержка выключения S4		0.000с	○										
P05.21	Задержка включения S5		0.000с	○										
P05.22	Задержка выключения S5		0.000с	○										

5.5.7 Релейные выходы

Выпрямительный модуль имеет две группы многофункциональных выходных реле.

Код функции	Функция	По умолчанию	Диапазон уставки	Описание				
P06.03	Выход RO1	1	0-10	Смотрите следующую таблицу.				
P06.04	Выход RO2	2						
P06.07	Выбор полярности выходных клемм	0x0	0x0–0xF	Когда бит равен 0, клемма положительна; когда бит равен 1, клемма отрицательна. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> </tr> </table>	BIT1	BIT0	RO2	RO1
BIT1	BIT0							
RO2	RO1							

Выбор функции реле:

Уставка	Функция	Описание
0	Нет функции	Выходная клемма не имеет никакой функции.
1	Готовность	Когда выпрямительный модуль работает должным образом и посылает команду запуска на инверторный модуль, он выдает сигнал.
2	Работа	Когда выпрямительный модуль обнаруживает, что напряжение на шине находится в нормальном состоянии, он выдает сигнал.
3	Авария	Когда выпрямительный модуль обнаруживает неисправность, он выдает сигнал «Авария».
4	Перенапряжение на DC-шине	Когда выпрямительный модуль обнаруживает перенапряжение шины, он выдает сигнал.
5	Пониженное напряжение на DC-шине	Когда выпрямительный модуль обнаруживает пониженное напряжение на шине, он выдает сигнал.
6	Высокое напряжение 3ф на входе	Когда выпрямительный модуль обнаруживает трехфазное входное перенапряжение, он выдает сигнал.
7	Низкое напряжение 3ф на входе	Когда выпрямительный модуль обнаруживает трехфазное пониженное напряжение на входе, он выдает сигнал.
8	Перегрев выпрямительного модуля	Когда выпрямительный модуль обнаруживает перегрев выпрямительного модуля, он выдает сигнал.
9	Перегрев модуля торможения	Когда выпрямительный модуль обнаруживает перегрев тормозного модуля, он выдает сигнал. (Это действительно только для модели выпрямителя мощностью 45 кВт.)
10	Действие выключателя	Когда трехфазный входной сигнал чрезмерно высок или тормоз подключен напрямую, он выдает сигнал, чтобы привести в действие выключатель.


5.5.8 Протоколы связи

Дополнительные сведения см. в главе 6 Протоколы связи.

5.6 Основные функции инверторного модуля

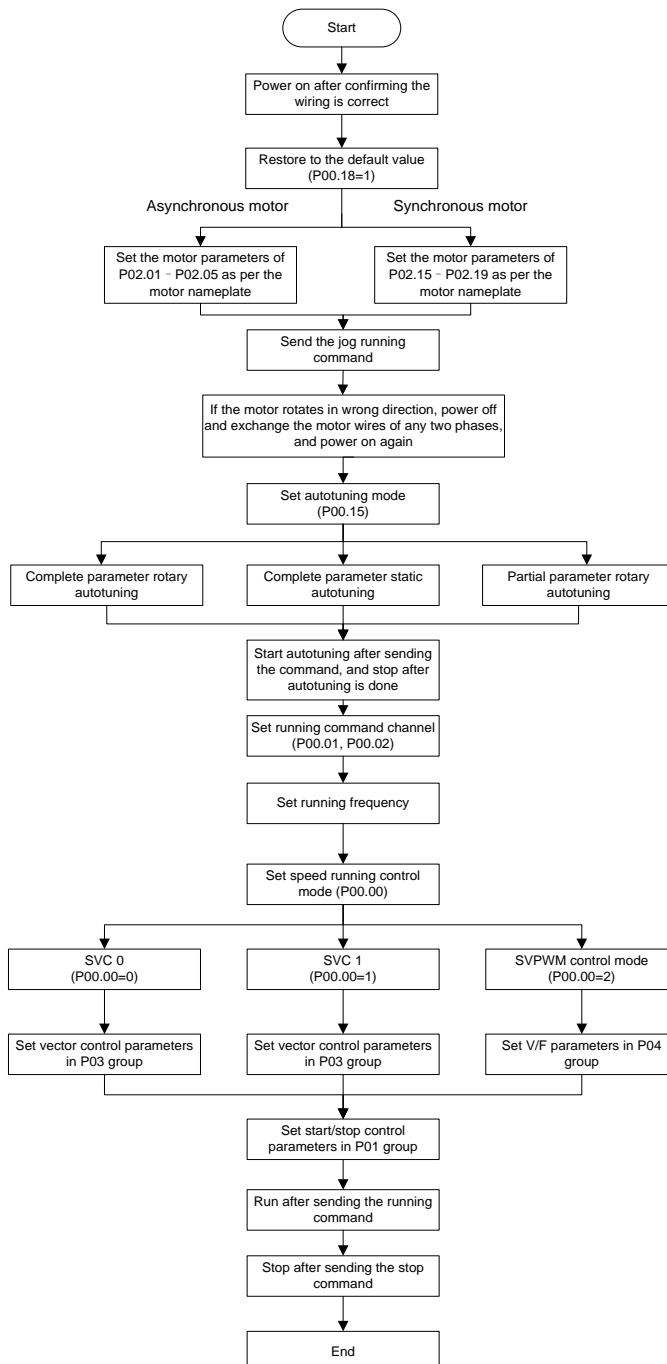
5.6.1 Содержание главы

В этом разделе описываются внутренние функциональные модули инверторного модуля.

	<ul style="list-style-type: none"> • Убедитесь, что все клеммы надежно подключены. • Убедитесь, что мощность двигателя соответствует мощности инверторного модуля.
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.6.2 Единая процедура ввода в эксплуатацию инверторного модуля

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



Примечание: При возникновении неисправности выясните причину неисправности в соответствии с главой 9 «Поиск и устранение неисправностей».

Канал команд пуска может быть установлен с помощью команд клемм в дополнение к P00.01 и P00.02.

Выбор команды «Пуск» P00.01	Многофункциональная клемма 36 (Переключение канал команды «Пуск» на панель управления)	Многофункциональная клемма 37 (Переключение канал команды «Пуск» на клеммы)	Многофункциональная клемма 38 (Переключение канал команды «Пуск» на протокол связи)
Панель управления	/	Клеммы	Протокол связи
Клеммы	Панель управления	/	Протокол связи
Протокол связи	Панель управления	Клеммы	/

Примечание: "/" означает, что эта многофункциональная клемма недействительна.

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)0 1: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) сначала включите инверторный модуль для автоматической настройки параметров двигателя.	2
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи Примечание: Панель управления указывает на внешнюю ЖК-панель управления, поскольку встроенная светодиодная панель управления не оснащена кнопкой «Пуск».	0
P00.02	Команда «Пуск» через протоколы связи	0: Modbus 1: CANopen 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: ПЛК 5: Беспроводная связь (Wi-Fi, Bluetooth) 6: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Опции 2, 3, 4, 5 и 6 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: нет действия 1: Автонастройка с вращением Комплексная автонастройка параметров двигателя. Рекомендуется использовать автона-	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		<p>стройку вращения, когда требуется высокая точность управления.</p> <p>2: Статическая автонастройка 1 (комплексная автонастройка)</p> <p>Статическая автонастройка 1 используется в тех случаях, когда двигатель не может быть отключен от нагрузки.</p> <p>3: Статическая автонастройка 2 (частичная автонастройка)</p> <p>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: Автонастройка с вращением 2, которая аналогична автонастройке с вращением 1, но действительна только для AM</p> <p>5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для AM</p>	
P00.18	Восстановление параметров функции	<p>0: Нет действия</p> <p>1: Восстановление значений по умолчанию (исключая параметры двигателя)</p> <p>2: Очистка истории ошибок</p> <p>3: Параметры блокировки клавиатуры</p> <p>4: Резерв</p> <p>5: Восстановление значений по умолчанию (стандартная версия)</p> <p>6: Восстановление значений по умолчанию (включая параметры двигателя)</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. Опция 5 может использоваться только для заводских испытаний.</p>	0
P02.00	Тип двигателя 1	<p>0: Асинхронный двигатель (AM)</p> <p>1: Синхронный двигатель (SM)</p>	0
P02.01	Номинальная мощность AM 1	0.1–3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота AM 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.03	Номинальная скорость AM 1	1–60000об/мин	В зависимости от модели
P02.04	Номинальное	0–1200В	В

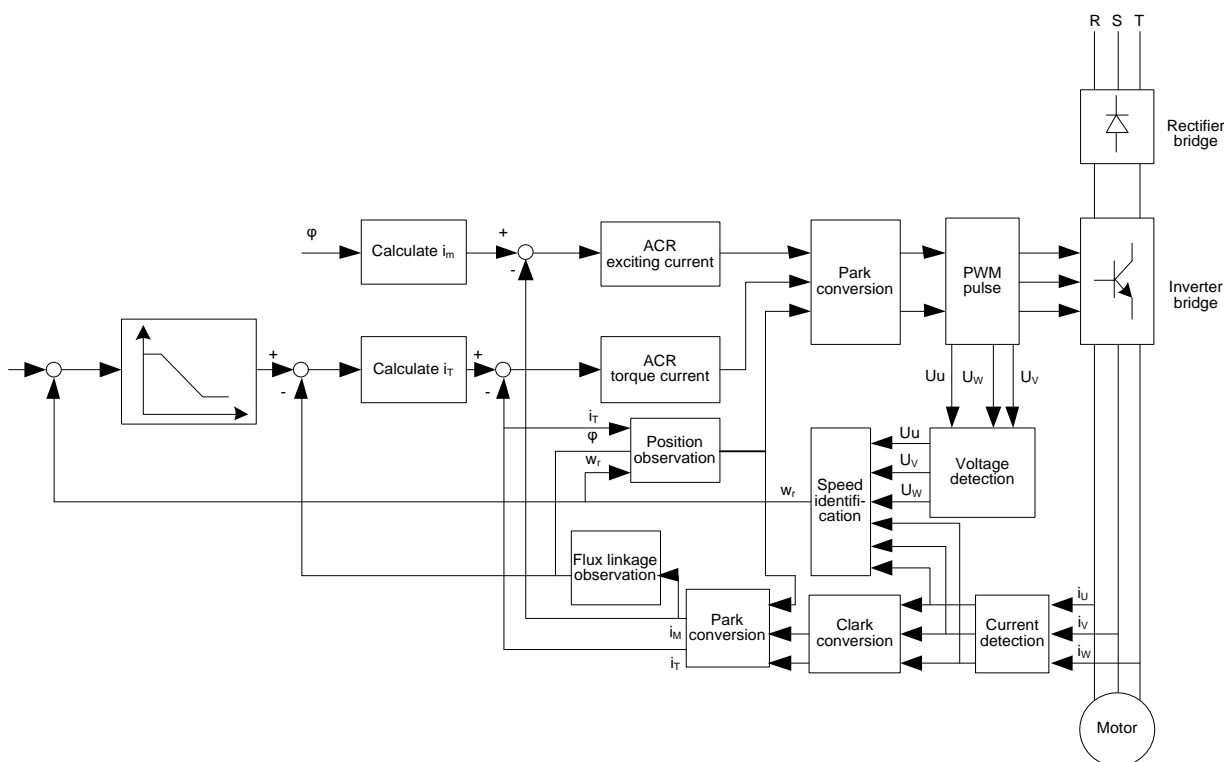
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	напряжение AM 1		зависимости от модели
P02.05	Номинальный ток AM 1	0.8–6000.0А	В зависимости от модели
P02.15	Номинальная мощность SM 1	0.1–3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота SM 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
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
P05.01–P05.04	Выбор функции многофункциональных цифровых входных клемм (S1–S4)	36: Переключение команды «Пуск» на панель управления 37: Переключение команды «Пуск» на клеммы 38: Переключение команды «Пуск» на протокол связи	/
P07.01	Резерв	/	/

5.6.3 Векторное управление

АМ отличаются нелинейностью и множественными переменными, что затрудняет управление АМ во время реального применения. Технология векторного управления решает эту ситуацию следующим образом: измеряет и управляет вектором тока статора АМ, а затем разлагает вектор тока статора на ток возбуждения (составляющая тока, генерирующая внутреннее магнитное поле) и ток крутящего момента (составляющая тока, генерирующая крутящий момент) на основе принципа ориентации поля и, следовательно, управляет значениями амплитуды и положения фаз двух компонентов (а именно, управляет вектором тока статора АМ) для реализации несвязанного управления током возбуждения и током крутящего момента., таким образом достигается высокопроизводительное регулирование скорости АМ.

Инверторный модуль использует алгоритм векторного управления без датчиков, который может использоваться для одновременного управления АМ и SM с постоянными магнитами. Поскольку основной алгоритм векторного управления основан на точных моделях параметров двигателя, точность параметров двигателя влияет на производительность векторного управления. Рекомендуется ввести точные параметры двигателя и автонастроить параметры двигателя перед выполнением векторного управления.

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



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)0 1: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) сначала	2

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		включите инверторный модуль для автоматической настройки параметров двигателя.	
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	<p>0: нет действия</p> <p>1: Автонастройка с вращением1 Комплексная автонастройка 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: Автонастройка с вращением 2, которая аналогична автонастройке с вращением 1, но действительна только для АМ</p> <p>5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для АМ</p>	
P02.00	Тип двигателя 1	<p>0: Асинхронный двигатель (АМ)</p> <p>1: Синхронный двигатель (SM)</p>	0
P03.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	0–200.0	20.0
P03.01	Интегральное время контура скорости 1	0.000–10.000с	0.200с
P03.02	Нижняя частота переключения	0.00Гц–P03.05	5.00Гц
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2	0–200.0	20.0
P03.04	Интегральное время контура скорости 2	0.000–10.000с	0.200с
P03.05	Верхняя частота переключения	P03.02–P00.03 (Макс. выходная частота)	10.00Гц
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует $0-2^8 / 10\text{мс}$)	0
P03.07	Коэффициент компенсации электродвижущего скольжения векторного управления	50%–200%	100%
P03.08	Коэффициент компенсации тормозного скольжения векторного управления	50%–200%	100%
P03.09	Коэффициент пропорцио-	0–65535	1000

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	нальности Р контура тока		
P03.10	Интегральный коэффициент I контура тока	0–65535	1000
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Резерв 6: Многоступенчатая скорость 7: Modbus 8: CANopen 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: ПЛК 13: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0%–300.0% (номинального тока двигателя)	50.0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000с	0.010с
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: Резерв 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7: CANopen 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: ПЛК 12: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1–12: То же самое, что и для P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00Гц
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	при вращении	2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Modbus 6: CANopen 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: ПЛК 11: PROFIBUS-DP/DeviceNet	
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1–11: То же самое, что и для P03.18	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 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	0.000–10.000с	0.300с
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0:Отключено 1:Включено	0
P03.33	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0–8000	1200
P03.35	Выбор режима оптимизации управления	0–0x1111 Единицы: Выбор команды «Крутящий момент» 0: Опорное значение крутящего момента 1: Значение крутящего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: указывает, следует ли включить интегральное разделение скоростного контура 0:Отключено 1:Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111	0x0000

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		Примечание: Допустимо только в режиме векторного управления в замкнутом контуре (P00.00=3).	
P03.36	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости	0.00–10.00с	0.00с
P03.37	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления в замкнутом контуре (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотной коммутации токового контура (P03.39), параметры PI токового контура равны P03.09 и P03.10; и когда частота выше, чем порог высокочастотного переключения токового контура (P03.39), параметры PI токового контура равны P03.37 и P03.38. P03.37 Диапазон уставки: 0–65535 P03.38 Диапазон уставки: 0–65535 P03.39 Диапазон уставки: 0.0–100.0% (макс. частоты)	1000
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000
P03.39	Порог высокочастотной коммутации токового контура		100.0%
P17.32	Потокосцепление двигателя	0.0–200.0%	0.0%

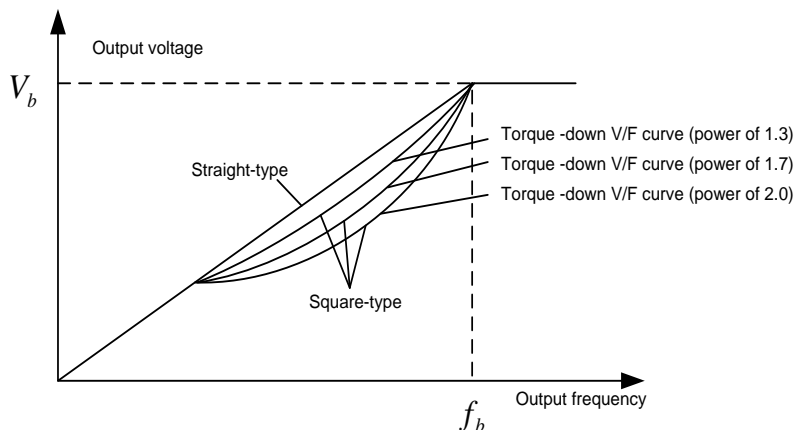
5.6.4 Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f)

Инверторный модуль также обеспечивает функцию управления пространственным напряжением. Режим управления пространственным напряжением может использоваться в тех случаях, когда достаточно средней точности управления, а также в тех случаях, когда ПЧ должен приводить в действие несколько двигателей.

Инверторный модуль обеспечивает несколько режимов кривой U/F для удовлетворения различных требований. Вы можете выбрать U/f кривые или установить U/F кривые по мере необходимости.

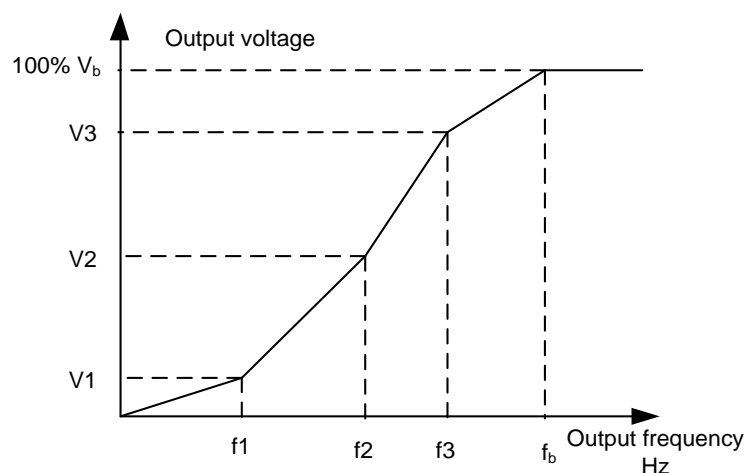
Предложения:

- Для груза с постоянным моментом, такого как конвейерная лента, которая движется по прямой линии, поскольку весь процесс движения требует постоянного момента, рекомендуется использовать прямолинейную U / F кривую.
- 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 мощности 1,3, 1,7 или 2,0.



Инверторный модуль также обеспечивает многоточечные U/F кривые. Вы можете изменить кривые U / F, выводимые инверторным модулем, установив напряжение и частоту трех точек посередине. Вся кривая состоит из пяти точек,

начиная с (0 Гц, 0 В) и заканчивая (основная частота двигателя, номинальное напряжение двигателя). Во время настройки следуйте правилу: $0 \leq f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq$ основная частота двигателя и $0 \leq V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq$ Номинальное напряжение двигателя.



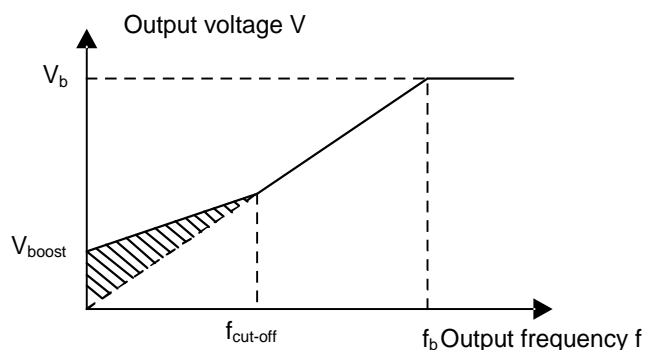
Инверторный модуль предоставляет специальные функциональные коды для режима управления пространственным напряжением. Вы можете улучшить производительность управления пространственным напряжением с помощью настройки.

1. Повышение крутящего момента

Функция увеличения крутящего момента может эффективно компенсировать низкий крутящий момент при регулировании напряжения в пространстве. Автоматическое увеличение крутящего момента было установлено с помощью По умолчанию, что позволяет инверторному модулю регулировать значение увеличения крутящего момента в зависимости от фактических условий нагрузки.

Примечание:

- Повышение крутящего момента вступает в силу только при частоте отключения повышения 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.



1. Энергосберегающий режим

Во время фактической работы инверторный модуль может выполнять поиск макс. показатель эффективности для поддержания работы многоприводной системы в наиболее эффективном состоянии для экономии энергии.

Примечание:

- Эта функция обычно используется в случаях малой нагрузки или холостого хода.
- Эта функция неприменима к случаям, когда часто происходят внезапные изменения нагрузки.

2. Коэффициент усиления компенсации скольжения U/F

Управление вектором пространственного напряжения относится к режиму разомкнутого контура. Резкие изменения нагрузки двигателя приводят к колебаниям частоты вращения двигателя. В случаях, когда необходимо соблюдать строгие требования к скорости, вы можете установить коэффициент компенсации скольжения для компенсации изменения скорости, вызванного колебаниями нагрузки, с помощью внутренней регулировки мощности инверторного модуля.

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) x (Количество пар полюсов двигателя)/60

3. Управление колебаниями

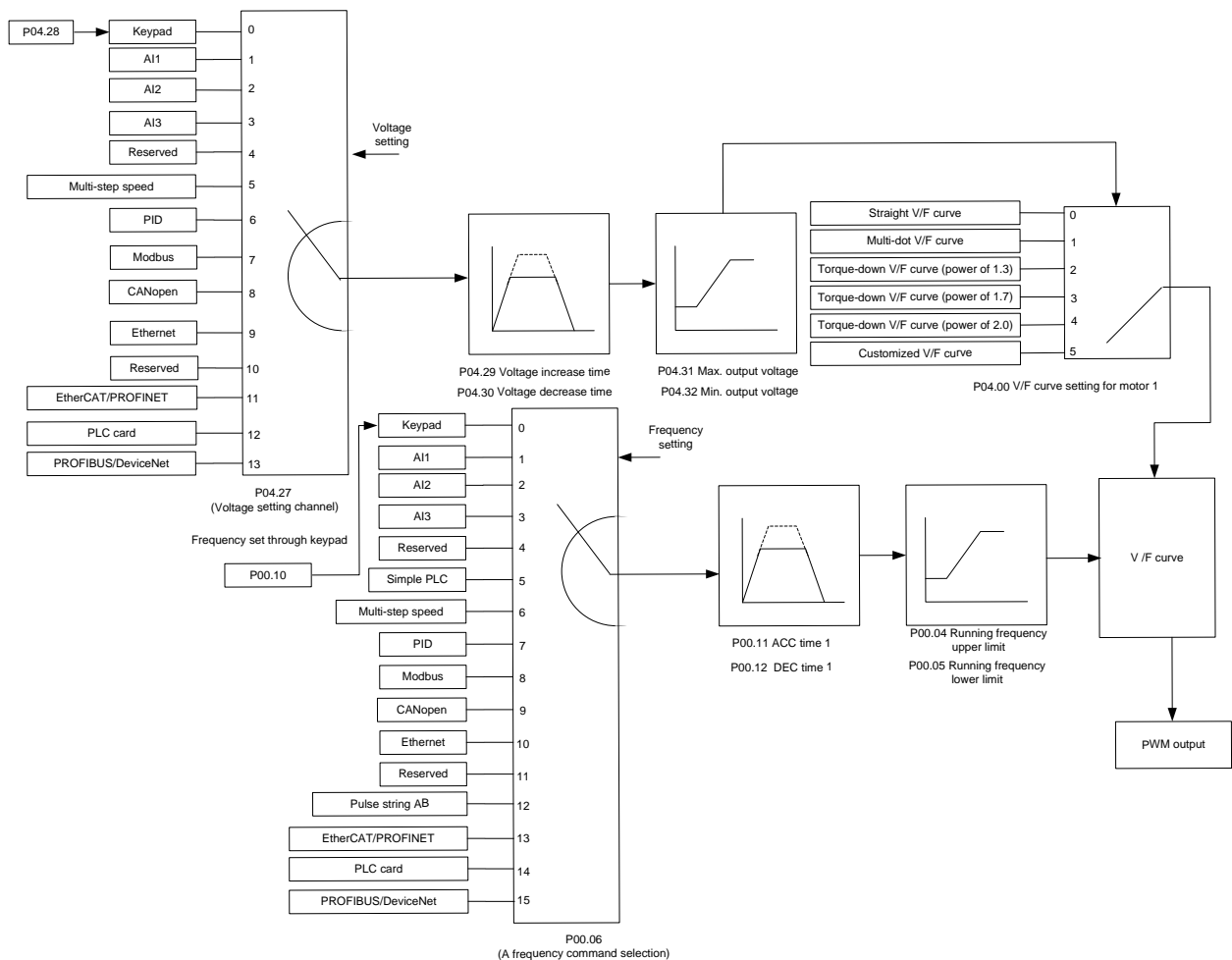
Колебания двигателя часто возникают при управлении вектором пространственного напряжения в приводах большой мощности. Чтобы решить эту проблему, инверторный модуль предоставляет два функциональных кода коэффициента колебаний. Вы можете установить коды функций на основе частоты возникновения колебаний.

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

5. Управление AM IF

Как правило, режим управления IF действителен для AM. Он может использоваться для SM только тогда, когда частота крайне мала. Следовательно, режим управления ПЧ, описанный в данном руководстве, применяется только к AM. Управление ПЧ осуществляется путем управления по замкнутому контуру суммарным выходным током модуля инвертора. Выходное напряжение адаптируется к опорному току, и управление разомкнутым контуром осуществляется отдельно по частоте напряжения и тока.

Пользовательская функция U/F-кривой (разделение U/F):



При выборе настраиваемой функции U/F кривой можно задать каналы настройки и время ускорения/замедления напряжения и частоты соответственно, которые образуют U/F кривую в реальном времени комбинированным образом.

Примечание: Этот тип разделения кривой U/F может применяться в различных источниках питания переменной частоты. Однако будьте осторожны, если установка параметров в качестве неправильных может привести к повреждению оборудования.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)0 1: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) сначала включите инверторный модуль для автоматической настройки параметров двигателя.	2
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–400.00Гц	50.00 Гц
P00.04	Верхний предел рабочей	P00.05–P00.03	50.00 Гц

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	частоты		
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0.00Гц–P00.04	0.00Гц
P00.11	Время разгона (ACC) 1	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения (DEC) 1	0.0–3600.0с	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)	50.00 Гц
P02.04	Номинальное напряжение AM 1	0–1200В	В зависимости от модели
P04.00	Настройка кривой U/F двигателя 1	0: Прямая U/F 1: Многоточечная кривая U/F 2 Крутящий момент по кривой U/F (мощность 1,3)1 3 Крутящий момент по кривой U/F (мощность 1,7) 4 Крутящий момент по кривой U/F (мощность 2,0) 5: Настраиваемая кривая U/F (разделение U/F):	0
P04.01	Усиление крутящего момента двигателя 1	0.1%–10.0% 0.0%: Автоматическое	0.0%
P04.02	Отключение усиления крутящего момента двигателя 1	0.0%–50.0% (номинальной частоты двигателя 1)	20.0%
P04.03	Точка 1 частоты U/F двигателя 1	0.00 Гц –P04.05	0.00 Гц
P04.04	Точка напряжения U/F 1 двигателя 1	0.0%–110.0%	0.0%
P04.05	Точка 2 частоты U/F двигателя 1	P04.03–P04.07	0.00 Гц
P04.06	Точка напряжения U/F 2 двигателя 1	0.0%–110.0%	0.0%
P04.07	Точка 3 частоты U/F двигателя 1	P04.05–P02.02 или P04.05–P02.16	0.00 Гц
P04.08	Точка 3 напряжения U/F двигателя 1	0.0%–110.0%	0.0%
P04.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения U/F двигателя 1	0.0–200.0%	100.0%
P04.10	Коэффициент регулирования низкочастотных колебаний двигателя 1	0–100	10
P04.11	Коэффициент регулирования высокочастотных колебаний двигателя 1	0–100	10
P04.12	Порог управления колебаниями двигателя 1	0.00 Гц –P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00Гц
P04.13	Настройка кривой U/F дви-	0: Straight-line U/F curve	0

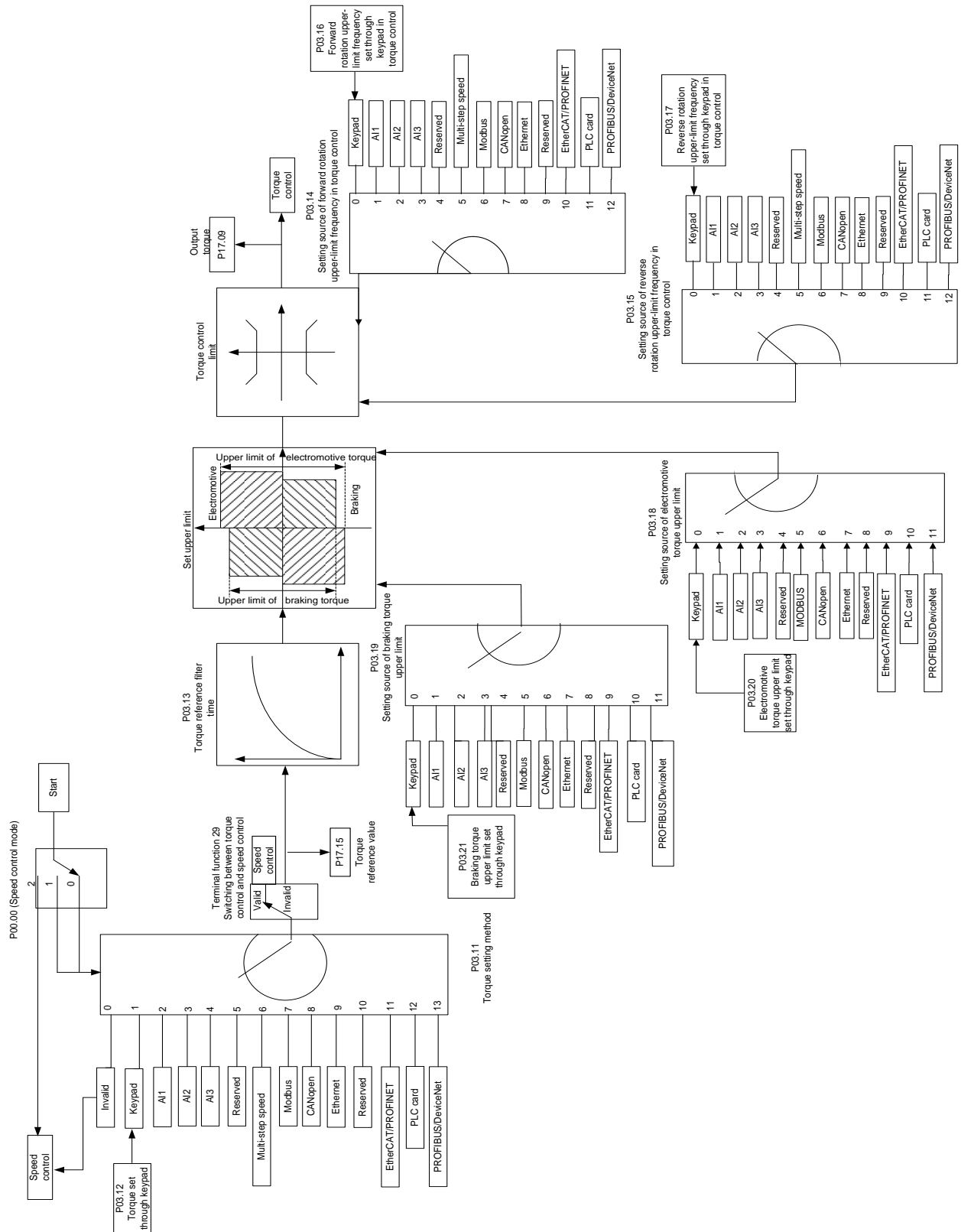
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	двигателя 2	1: Multi-point U/F curve 2: Torque-down U/F curve (power of 1.3) 3: Torque-down U/F curve (power of 1.7) 4: Torque-down U/F curve (power of 2.0) 5: Customized U/F curve (U/F separation):	
P04.14	Усиление крутящего момента двигателя 2	0.1%–10.0% 0.0%: Автоматическое	0.0%
P04.15	Отключение усиления крутящего момента двигателя 2	0.0%–50.0% (номинальной частоты двигателя 2)	20.0%
P04.16	Точка 1 частоты U/F двигателя 2	0.00Гц–P04.18	0.00Гц
P04.17	Точка напряжения U/F 1 двигателя 2	0.0%–110.0%	0.0%
P04.18	Точка 2 частоты U/F двигателя 2	P04.16– P04.20	0.00Гц
P04.19	Точка напряжения U/F 2 двигателя 2	0.0%–110.0%	0.0%
P04.20	Точка 3 частоты U/F двигателя 2	P04.18–P02.02 or P04.18–P02.16	0.00Гц
P04.21	Точка 3 напряжения U/F двигателя 2	0.0%–110.0%	0.0%
P04.22	Коэффициент усиления компенсации скольжения U/F двигателя 2	0.0–200.0%	100.0%
P04.23	Коэффициент регулирования низкочастотных колебаний двигателя 2	0–100	10
P04.24	Коэффициент регулирования высокочастотных колебаний двигателя 2	0–100	10
P04.25	Порог управления колебаниями 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: Резерв 5: Многоступенчатая скорость (Настройка определяется группой P10.) 6: PID 7: Modbus 8: CANopen 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: ПЛК 13: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	0.0%–100.0% (номинального напряжения двигателя)	100.0%
P04.29	Время увеличения напряжения	0.0–3600.0с	5.0с
P04.30	Время уменьшения напряжения	0.0–3600.0с	5.0с
P04.31	Максимальное выходное напряжение	P04.32–100.0% (номинального напряжения двигателя)	100.0%
P04.32	Минимальное выходное напряжение	0.0%–P04.31 (Номинальное напряжение двигателя)	0.0%
P04.34	Инжекционный ток 1 в режиме управления U/F SM	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон уставки: -100.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	20.0%
P04.35	Инжекционный ток 2 в режиме управления U/F SM	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки реактивного тока двигателя, когда выходная частота ниже частоты, установленной в P04.36. Диапазон уставки: -100.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	10.0%
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока в управлении U/F синхронного двигателя	Когда включен режим управления U/F для 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)	20.0%
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока в синхронном двигателе при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по реактивному току.	50
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления с обратной связью по реактивному току.	30
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	Когда включен режим управления U/F для синхронного двигателя, этот параметр используется для установки предела выхода реактивного тока при управлении с обратной связью. 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.	8000

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P04.40	Включить / отключить режим IF для AM 1	0: Отключено	0
P04.41	Настройка тока в режиме IF для AM 1	Если для AM 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя.	120.0%
P04.42	Пропорциональный коэффициент в режиме IF для AM 1	Если для AM 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току.	650
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для AM 1	Если для AM 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока.	350
P04.44	Порог частоты для отключения режима IF для AM 1	0.00–P04.50	10.00Гц
P04.45	Включить / отключить режим IF для AM 2	0: Отключено 1: Включено	0
P04.46	Настройка тока в режиме IF для AM 2	Если для AM2 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки выходного тока. Значение в процентах относительно номинального тока двигателя. Диапазон уставки: 0.0–200.0%	120.0%
P04.47	Пропорциональный коэффициент в режиме IF для AM 2	Если для AM 2 используется управление IF, этот параметр используется для установки коэффициента пропорциональности управления с обратной связью по выходному току. Диапазон уставки: 0–5000	650
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для 2	Если для AM2 1 используется управление IF, этот параметр используется для установки интегрального коэффициента управления замкнутым контуром выходного тока.. Диапазон уставки: 0–5000	350
P04.49	Начальная точка частоты для отключения режима IF для AM 2	0.00–P04.51	10.00Гц
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для AM 1	P04.44–P00.03	25.00Гц
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для AM 2	P04.49–P00.03	25.00Гц

5.6.5 Управление моментом



Инверторный модуль поддерживает регулирование крутящего момента и скорости. Регулировка скорости направлена на стабилизацию скорости, чтобы поддерживать заданную скорость в соответствии с фактической скоростью движения, в то же время макс. грузоподъемность ограничена пределом крутящего момента. Регулирование крутящего момента направлено на стабилизацию крутящего момента, чтобы поддерживать заданный крутящий момент в соответствии с фактическим выходным крутящим моментом, при этом выходная частота ограничена верхним и нижним пределами.



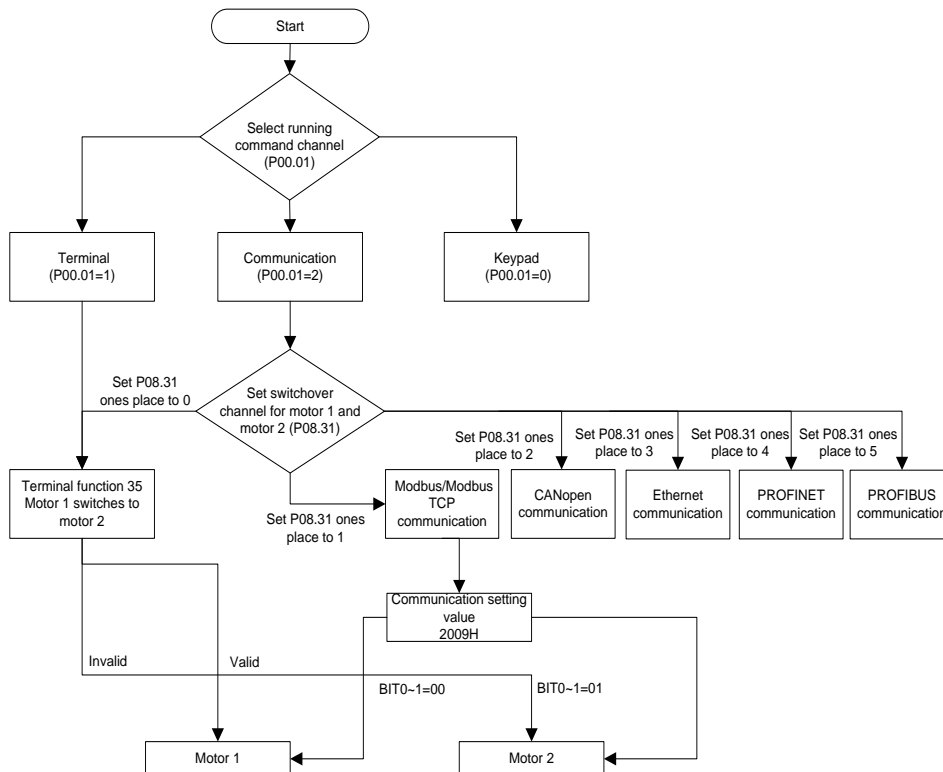
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)0 1: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) сначала включите инверторный модуль для автоматической настройки параметров двигателя..	2
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Резерв 6: Многоступенчатая скорость 7: Modbus 8: CANopen 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: ПЛК 13: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0%–300.0% (номинального тока двигателя)	50.0%
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000с	0.010с
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: Резерв 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7: CANopen 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: ПЛК 12: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1–12: То же самое, что и для P03.14	0
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вра-	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	вление вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Modbus 6: CANopen 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: ПЛК 11: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1–11: То же самое, что и для P03.18	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 тормозного момента с панели управления	0.0–300.0% (номинального тока двигателя)	180.0%
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0:Отключено 1:Включено	0
P17.09	Выходной крутящий момент	-250.0–250.0%	0.0%
P17.15	Контрольное значение крутящего момента	-300.0–300.0% (номинального тока двигателя)	0.0%

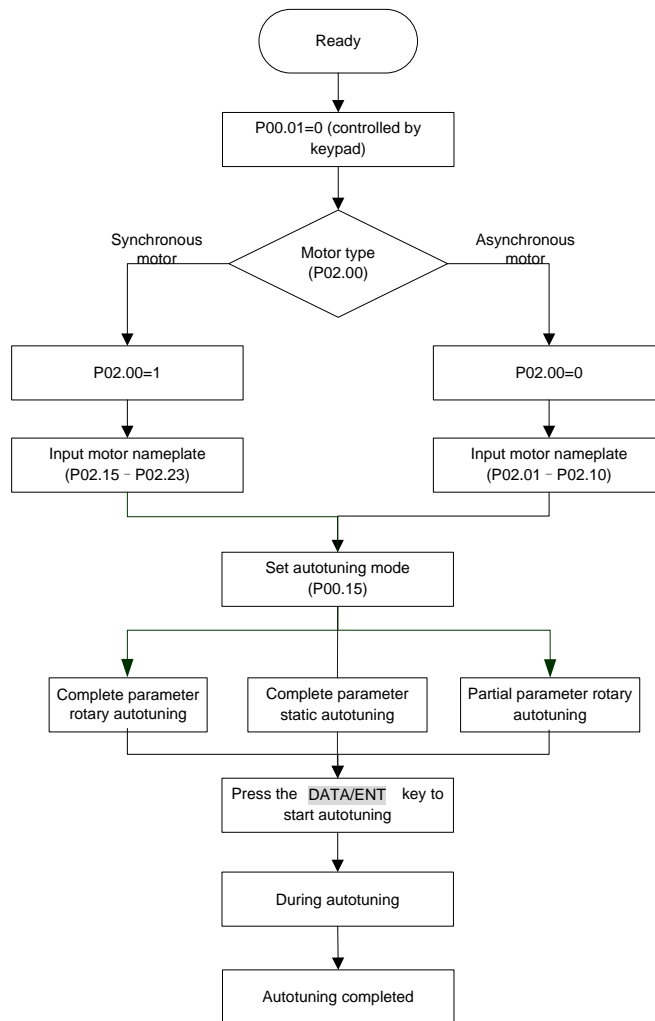
5.6.6 Автонастройка параметров двигателя

	<ul style="list-style-type: none"> • Перед автонастройкой проверьте условия безопасности, связанные с двигателем и механизмами загрузки, поскольку внезапный запуск двигателя во время автонастройки может привести к травмам. • Несмотря на то, что двигатель не работает во время статической автонастройки, питание двигателя по-прежнему подается. Не прикасайтесь к двигателю во время автоматической настройки; в противном случае может произойти поражение электрическим током. Не прикасайтесь к двигателю до завершения автоматической настройки.
	<p>Если двигатель был подключен к нагрузке, не выполняйте автоматическую настройку вращения. В противном случае инверторный модуль может выйти из строя или механическое устройство может быть повреждено. Если автоматическая настройка вращения выполняется на двигателе, который был подключен к нагрузке, могут возникнуть неправильные настройки параметров двигателя и исключения действия двигателя. Отключите от нагрузки, чтобы при необходимости выполнить автоматическую настройку.</p>

Инверторный модуль может приводить в действие как асинхронные, так и синхронные двигатели, и он поддерживает два набора параметров двигателя, которые могут переключаться с помощью многофункциональных цифровых входных клемм или протоколов связи.



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



Примечание:

- Параметры двигателя должны быть установлены правильно в соответствии с заводской табличкой двигателя.
- После ввода P00.15 вы можете нажать клавишу DATA/ENT для входа в автонастройку и нажать клавишу PRG/ESC для выхода из автонастройки, поскольку на клавиатуре инверторного модуля нет клавиш RUN или STOP.

Если во время автоматической настройки двигателя выбран режим автоматической настройки вращения, отключите двигатель от нагрузки, чтобы перевести двигатель в статическое и холостое состояние. В противном случае результаты автоматической настройки параметров двигателя могут быть неверными. В этой ситуации P02.06–P02.10 могут быть автоматически настроены для AMs, а P02.20–P02.23 могут быть автоматически настроены для SMS.

- Если для автоматической настройки двигателя выбрана статическая автонастройка, нет необходимости отключать двигатель от нагрузки, но это может повлиять на производительность управления, поскольку была автоматически настроена только часть параметров двигателя. В этой ситуации P02.06–P02.10 могут быть автоматически настроены для AMs, P02.20–P02.22 могут быть автоматически настроены для SMS, а P02.23 (константа противодействия ЭДС SM 1) может быть получена путем вычисления.
- Автонастройка двигателя может быть выполнена только на текущем двигателе. Если вам нужно выполнить автонастройку на другом двигателе, переключите двигатель, выбрав канал переключения двигателя 1 и двигателя 2, установив их в положение P08.31.

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.15	Автонастройка параметров двигателя	0: нет действия 1: Автонастройка с вращением1 Комплексная автонастройка 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: Автонастройка с вращением 2, которая аналогична автонастройке 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 (АМ) 1: Синхронный двигатель (SM)	0
P02.01	Номинальная мощность АМ 1	0.1–3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.02	Номинальная частота АМ 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.03	Номинальная скорость АМ 1	1–60000 об/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	Сопrotивление статора АМ 1	0.001–65.535Ом	В зависимости от модели
P02.07	Сопrotивление ротора АМ 1	0.001–65.535Ом	В зависимости от модели
P02.08	Индуктивность АМ 1	0.1–6553.5мГн	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

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
			модели
P02.15	Номинальная мощность SM 1	0.1–3000.0кВт	В зависимости от модели
P02.16	Номинальная частота SM 1	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P02.17	Число 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	0.001–65.535Ом	В зависимости от модели
P02.21	Индуктивность прямой оси SM 1	0.01–655.35мГн	В зависимости от модели
P02.22	Индуктивность квадратурной оси SM 1	0.01–655.35 мГн	В зависимости от модели
P02.23	Константа противо-ЭДС SM 1	0–10000	300
P05.01 – P05.04	Выбор функции многофункционального цифровых входных клемм (S1–S4)	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	/
P08.31	Switching between motor 1 and motor 2	0x00–0x14 Единицы: Канал переключения 0: Клеммы 1: Modbus 2: CANopen 3: Ethernet 4: PROFINET 5: PROFIBUS Десятки: Переключение во время работы 0: Отключено 1: Включено	00
P12.00	Тип двигателя 2	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	В зависимости от модели
P12.05	Номинальный ток AM 2	0.8–6000.0А	В зависимости от модели
P12.06	Сопротивление статора AM 2	0.001–65.535Ом	В зависимости от модели
P12.07	Сопротивление ротора AM 2	0.001–65.535Ом	В зависимости от модели
P12.08	Leakage inductance of AM 2	0.1–6553.5мГн	В зависимости от модели
P12.09	Mutual inductance of AM 2	0.1–6553.5мГн	В зависимости от модели

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P12.10	No-load current of 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	0.01Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц
P12.17	Число 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	0.001–65.535Ом	В зависимости от модели
P12.21	Индуктивность прямой оси SM 2	0.01–655.35мГн	В зависимости от модели
P12.22	Индуктивность квадратурной оси SM 2	0.01–655.35мГн	В зависимости от модели
P12.23	Константа противо-ЭДС SM 2	0–10000	300

5.6.7 Управление «Пуск/стоп»

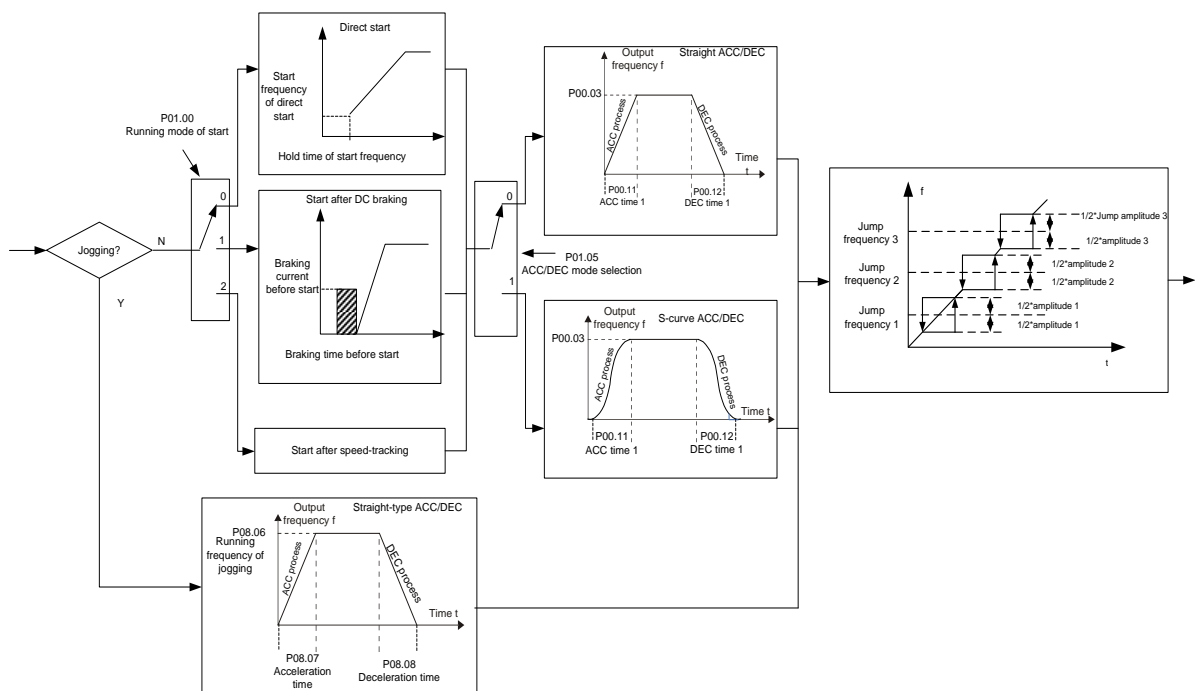
Управление запуском / остановом инверторного модуля включает в себя три состояния: запуск после подачи команды запуска при включении питания; запуск после того, как перезапуск при выключении питания вступил в силу; запуск после автоматического сброса неисправности. Три состояния управления запуском/остановкой описаны ниже.

Существует три режима запуска инверторного модуля: запуск с начальной частоты, запуск после торможения постоянным током и запуск после отслеживания скорости. Вы можете выбрать правильный режим запуска в зависимости от фактических условий.

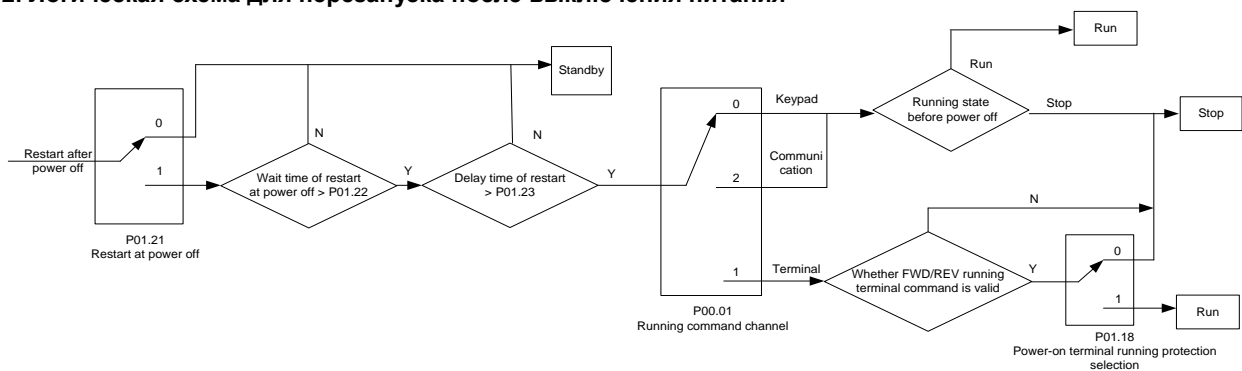
При большой инерционной нагрузке, особенно в случаях, когда может произойти разворот, вы можете выбрать запуск после торможения постоянным током или запуск после отслеживания скорости.

Примечание: Рекомендуется управлять SM в режиме прямого запуска.

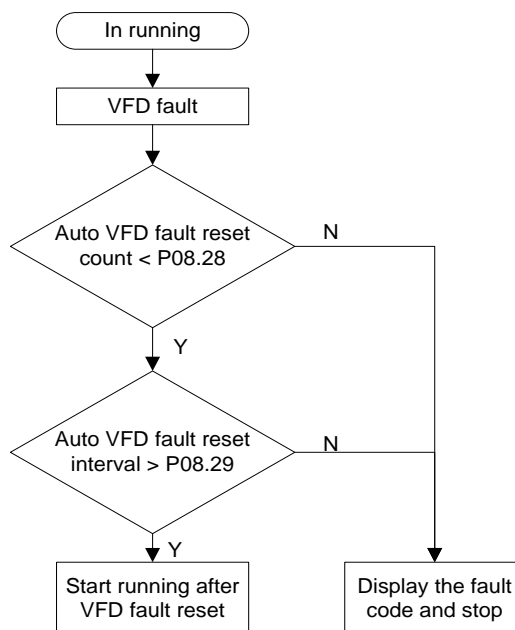
1. Логическая схема для пуска после подачи команды «Пуск» при включении питания



2. Логическая схема для перезапуска после выключения питания



3. Логическая схема для перезапуска после автоматического сброса неисправности



Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0
P00.11	Время разгона ACC 1	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P00.12	Время торможения DEC 1	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P01.00	Режим пуска	0: Прямой старт 1: Запуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск с отслеживанием скорости 1 3: Перезапуск с отслеживанием скорости 2	0
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	0.00–50.00Гц	0.50Гц
P01.02	Время задержки стартовой частоты	0.0–50.0с	0.0с
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	0.0–100.0%	0.0%
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	0.00–50.00с	0.00с
P01.05	Режим разго-на/торможения ACC / DEC	0: Линейный 1: S кривая Примечание: При установке на 1 необходимо установить P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28 соответственно.	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

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	0.00–50.00с	0.00с
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	0.0–100.0%	0.0%
P01.12	Время торможения постоянным током	0.00–50.00с	0.00с
P01.13	Задержка переключения вперед–назад (FWD/REV)	0.0–3600.0с	0.0с
P01.14	Переключение вперед–назад (FWD/REV)	0: Переключение после нулевой частоты 1: Переключение после стартовой 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: Заданное 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. Примечание: Эта функция должна выбираться с предостережением.	0
P01.19	Выбор действия, когда рабочая частота ниже нижнего предела (нижний предел должен быть больше 0)	Единицы: 0: Пуск на нижнем пределе частоты 1: Стоп 2: Спящий режим Десятки (Действительно, если выбрано 1 или 2): 0: Останов с замедлением 1: Останов с выбегом	0
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	0.0–3600.0с (Действительно, если P01.19=2)	0.0с
P01.21	Перезапуск после выключения питания	0: Отключено 1: Включено	0
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	0.0–3600.0с (Действительно, если P01.21=1)	1.0с
P01.23	Время задержки пуска	0.0–60.0с	0.0с
P01.24	Время задержки останова	0.0–100.0с	0.0с
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0
P01.26	Время замедления при аварийном останове	0.0–60.0с	2.0с

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P01.27	Время пуска участка замедления S-кривой	0.0–50.0с	0.1с
P01.28	Время окончания участка замедления S-кривой	0.0–50.0с	0.1с
P01.29	Время удержания при коротком замыкании при пуске	0.0–150.0% (номинального тока инверторного модуля)	0.0%
P01.30	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	0.00–50.00с	0.00с
P01.31	Время удержания при коротком замыкании при пуске	0.00–50.00с	0.00с
P01.32	Предварительное время при толчке	0–10.000с	0.000с
P01.33	Частота начала торможения для остановки при толчке	0–P00.03	0.00Гц
P01.34	Задержка перехода в спящий режим	0–3600.0с	0.0с
P05.01–P05.04	Выбор функций цифровых входов	1: Вращение «Вперед» 2: Вращение «Назад» 3: 3-проводное управление/Sin 4: Толчок «Вперед» 5: Толчок «Назад» 6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 21: Выбор времени ACC/DEC 1 22: Выбор времени ACC/DEC 2 30: Отключено ACC/DEC	/
P08.00	Время ACC 2	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.01	Время DEC 2	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.02	Время ACC 3	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.03	Время DEC 3	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.04	Время ACC 4	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.05	Время DEC 4	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.06	Частота при толчко-вом режиме	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00Гц
P08.07	Время разгона ACC в толчковом режиме	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.08	Время торможения DEC в толчковом режиме	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P08.19	Частота переключения времени разгона/ торможения	0.00–P00.03 (Макс. выходная частота) 0.00Гц; нет переключения	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	ния ACC/DEC	Переключитесь на время разгона/торможения 2, если рабочая частота больше, чем P08.19.	
P08.21	Опорная частота времени разгона/ торможения	0: Макс. выходная частота 1: Заданная частота 2: 100 Гц Примечание: Действительно только для прямого разгона/ торможения.	0
P08.28	Интервал автоматического сброса ошибки	0–10	0
P08.29	Время автоматического сброса ошибки	0.1–3600.0с	1.0с

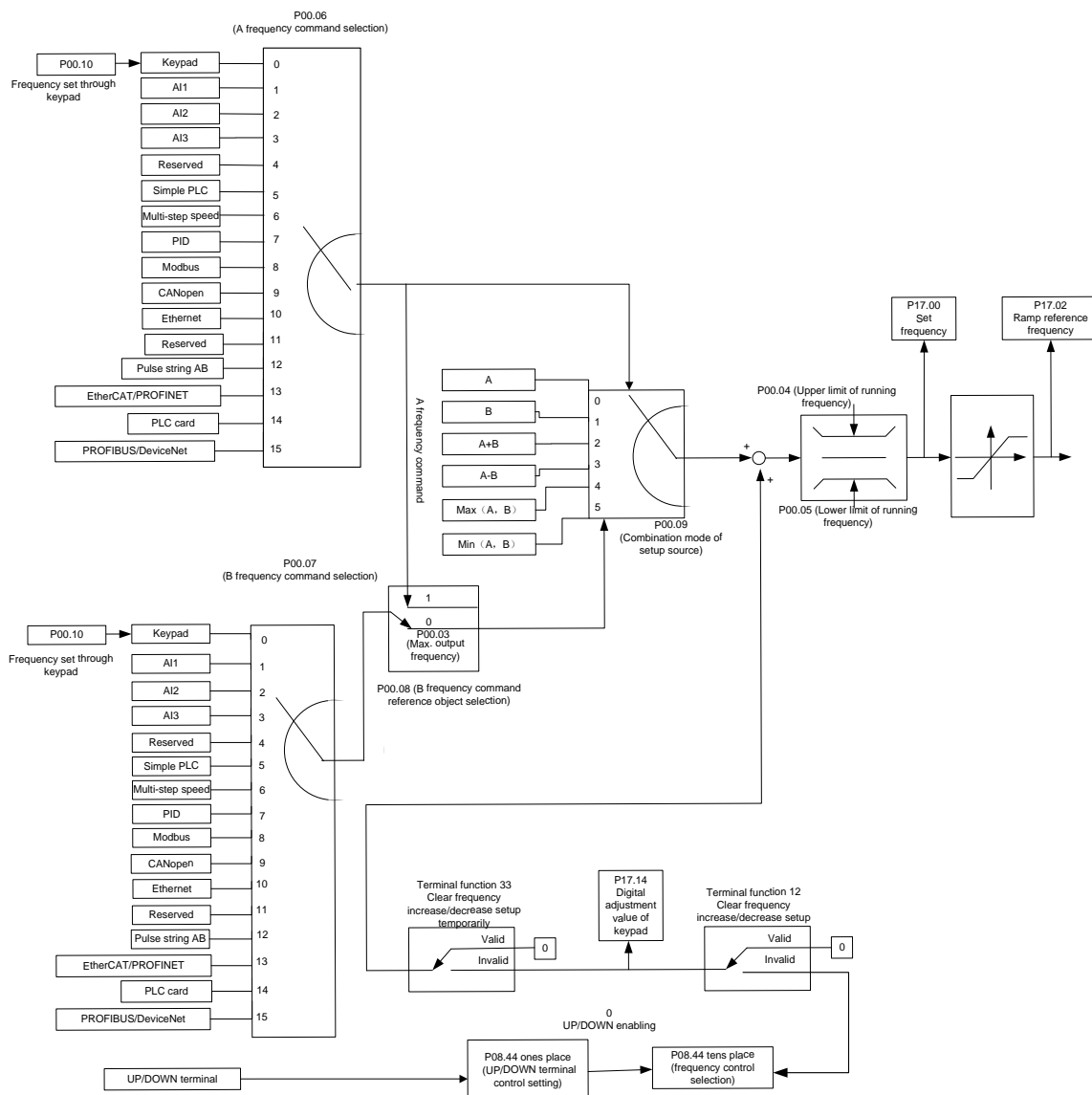
5.6.8 Задание частоты

Инверторный модуль поддерживает несколько типов режимов опорной частоты, которые можно разделить на: 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 клеммного переключателя ВВЕРХ/ ВНИЗ. Задав коды функций, вы можете включить соответствующую эталонную модель и влияние, оказываемое этим эталонным режимом на опорную частоту инвертора.

Фактический опорный сигнал инверторного модуля состоит из основного опорного канала и вспомогательного опорного канала.

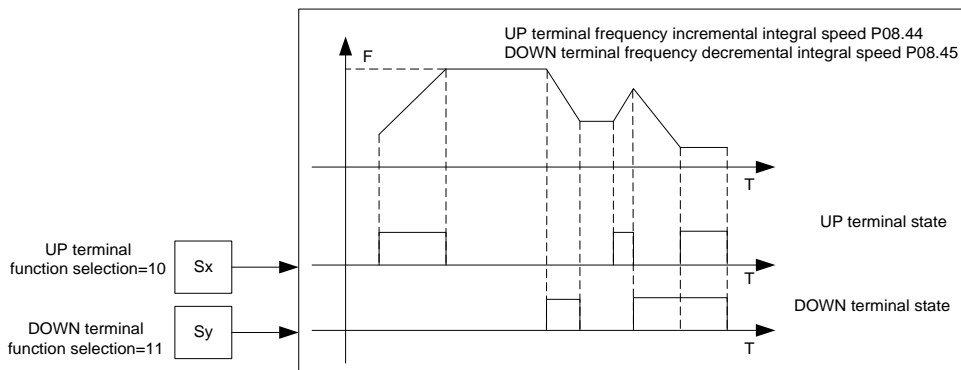


Инверторный модуль поддерживает переключение между различными опорными каналами, и правила переключения каналов показаны в следующем.

Сочетание типа и задания частоты P00.09	Многофункциональная функция клемма 13 (Переключение с канала A на канал B)	Многофункциональная функция клемма 14 (Переключение с комбинированной настройки на канал A)	Многофункциональная функция клемма 15 (Переключение с комбинированной настройки на канал B)
A	B	/	/
B	A	/	/
A+B	/	A	B
A-B	/	A	B
Макс. (A,B)	/	A	B
Мин. (A,B)	/	A	B

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

При настройке вспомогательной частоты внутри инверторного модуля с помощью многофункциональных клемм UP (10) и DOWN (11) вы можете быстро увеличивать/уменьшать частоту, установив P08.44 (скорость увеличения частоты клемм) и P08.45 (скорость уменьшения частоты клемм).



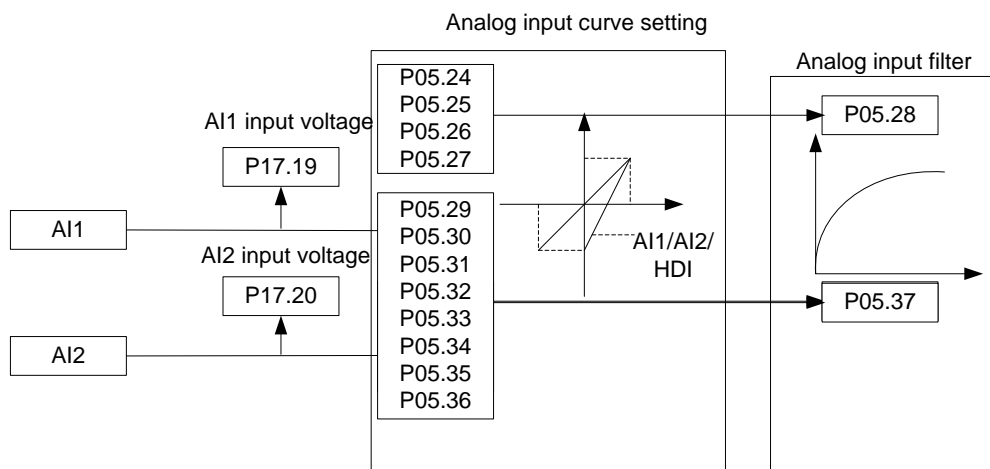
Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–400.00Гц	50.00Гц
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	P00.05–P00.03	50.00Гц
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	0.00Гц–P00.04	0.00Гц
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления	0
P00.07	B – Выбор задания частоты	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные выходы AB (энкодер) 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	15
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A - частота	0
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A- B) 4: Макс.(A, B) 5: Мин. (A, B)	0
P05.01–P05.04	Выбор функций цифровых входов (S1–S4)	10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения / уменьшения частоты 13: Переключение между настройками A и B 14: Переключение между настройкой комбинации и настройкой A	/

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		15: Переключение между настройкой комбинации и настройкой В	
P08.44	Настройка управления клеммами ВВЕРХ / ВНИЗ UP/DOWN	<p>0x000–0x221</p> <p>Единицы: Выбор управления частотой</p> <p>0: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ действительна</p> <p>1: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ отключена</p> <p>Десятки: Выбор контроля частоты</p> <p>0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0</p> <p>1: Все частотные режимы действительны</p> <p>2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет</p> <p>Сотни: Выбор действия во время останова</p> <p>0: Действительно</p> <p>1: Действительно во время работы, очищается после останова</p> <p>2: Действительно во время работы, очищается после получения команды останова</p>	0x000
P08.45	Скорость изменения клеммы Вверх/UP	0.01–50.00 Гц/с	0.50 Гц/с
P08.46	Скорость изменения 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	Кривая заданной частоты	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.14	Цифровая регулировка переменной	0.00Гц–P00.03	0.00Гц

5.6.9 Аналоговый вход

Инверторный модуль имеет две аналоговые входные клеммы, в которых AI1 составляет 0 (2)–10 В / 0 (4)–20 мА, и то, использует ли AI1 вход напряжения или вход тока, можно установить с помощью P05.50, а AI2 -10–10В. Каждый входной сигнал может быть отфильтрован отдельно, и соответствующая опорная кривая может быть установлена путем настройки опорной кривой в соответствии с макс. значением и мин. значением.

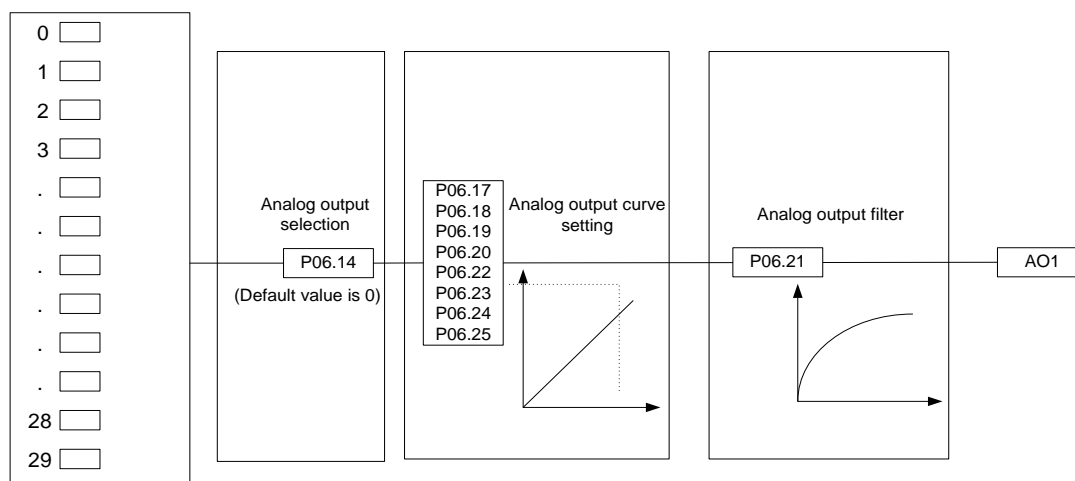


Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
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
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1	-300.0%–300.0%	100.0%
P05.28	Время входного фильтра AI1	0.000s–10.000s	0.100s
P05.29	Нижнее предельное значение 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 AI2 среднее значение 1	-300.0%–300.0%	0.0%
P05.33	AI2 среднее значение 2	P05.31–P05.35	0.00В
P05.34	Соответствующая настройка AI2 среднее значение 2	-300.0%–300.0%	0.0%
P05.35	AI2 upper limit	P05.33–10.00В	10.00В
P05.36	Corresponding setting of AI2 upper limit	-300.0%–300.0%	100.0%
P05.37	Верхний предел AI2	0.000s–10.000s	0.100s
P05.50	Тип сигнала AI1	0–1 0: Напряжение 1: Ток	0

5.6.10 Аналоговый выход

Инверторный модуль имеет одну клемму аналогового выхода, значение уставки которой равно $0(2)-10В/0(4)-20$ мА. Аналоговый выход может быть сконфигурирован в виде сигналов напряжения или тока с помощью настройки P06.32. Аналоговые выходные сигналы можно фильтровать отдельно, а пропорциональное соотношение можно регулировать, установив максимальное значение, мин. значение и процент от их соответствующего объема производства. Аналоговый выходной сигнал может выводить скорость двигателя, выходную частоту, выходной ток, крутящий момент двигателя и мощность двигателя в определенной пропорции..



Описание аналогового выхода:

(Минимальное значение и максимальное значение выходного сигнала соответствует 0.% и 100,00% от импульсного или аналогового выхода. Фактическое выходное напряжение или частота импульсов соответствуют фактическому проценту, который может быть установлен с помощью функциональных кодов.)

Значение	Функция	Описание
0	Выходная частота	0–Макс. выходная частота
1	Заданная частота	0–Макс. выходная частота
2	Опорная частота линейного изменения	0–Макс. выходная частота
3	Скорость	0– Синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте
4	Выходной ток (относительно ПЧ)	0– Номинальный ток инвертора в два раза превышает номинальный ток
5	Выходной ток (относительно двигателя)	0– Номинальный ток двигателя
6	Выходное напряжение	0– В 1,5 раза больше номинального напряжения инверторного модуля
7	Выходная мощность	0– Номинальная мощность двигателя в два раза выше
8	Заданное значение крутящего момента (биполярное)	0– В два раза больше номинального тока двигателя. 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(2)–10В/0(4)–20mA
11	Вход AI2	0В–10В. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%

Значение	Функция	Описание
12	Вход AI3	0(2)–10В/0(4)–20mA
13	Резерв	
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 PROFI-BUS-DP/DeviceNet	0–1000
17	Значение 2, установленное через протокол связи PROFI-BUS-DP/DeviceNet	0–1000
18	Значение 1, установленное через протокол связи Ethernet	0–1000
19	Значение 2, установленное через протокол связи Ethernet	0–1000
20	Резерв	
21	Значение 1, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET	0–1000. A negative value corresponds to 0.0% by По умолчанию.
22	Ток крутящего момента (биполярный)	0 – Утроенный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%.
23	Ток возбуждения (биполярный)	0 – Утроенный номинальный ток двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%.
24	Уставка частоты (биполярная)	0–Макс. выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%.
25	Опорная частота линейного изменения (биполярная)	0–Макс. выходная частота. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%.
26	Скорость (биполярная)	0–Синхронная скорость, соответствующая макс. выходной частоте. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%.
27	Значение 2, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET	0–1000
28	C_AO1 из ПЛК	0–1000
29	C_AO2 из ПЛК	0–1000
30	Скорость вращения	0– Удвоенная номинальная синхронная скорость двигателя.
31	Выходной крутящий момент (биполярный)	0– В два раза больше номинального крутящего момента двигателя. Отрицательное значение по умолчанию соответствует 0.0%.
32	Значение 1, установленное через протокол связи CANopen	0–1000
33	Значение 2, установленное через протокол связи CANopen	0–1000
34-47	Резерв	/

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.14	Выход АО1	0: Выходная частота	0
P06.15	Резерв	1: Заданная частота	0
P06.16	Резерв	2: Опорная частота линейного изменения 3: Скорость 4: Выходной ток (относительно ПЧ) 5: Выходной ток (относительно двигателя) 6: Выходное напряжение 7: Выходная мощность 8: Заданное значение крутящего момента 9: Выходной крутящий момент 10: Значение аналогового входа AI1 11: Значение аналогового ввода AI2 12: Значение аналогового входа AI3 13: Резерв 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-DP/DeviceNet (0–1000) 17: Значение 2, установленное через протокол связи PROFIBUS-DP/DeviceNet (0–1000) 18: Значение 1, установленное через протокол связи Ethernet (0–1000) 19: Значение 2, установленное через протокол связи Ethernet (0–1000) 20: Резерв 21: Значение 1, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET (0–1000) 22: Ток крутящего момента (биполярный, 0 – Утроенный номинальный ток двигателя) 23: Ток возбуждения (биполярный, 0 – Утроенный номинальный ток двигателя) 24: Уставка частоты (биполярная, 0–Макс. выходная частота) 25: Опорная частота линейного изменения (биполярная, 0–Макс. выходная частота) 26: Скорость (биполярная, 0–Синхронная скорость, соответствующая макс. выходной частоте) 27: Значение 2, установленное через протокол связи EtherCAT/PROFINET (0–1000) 28: C_AO1 (Установите для параметра P27.00 значение 1. 0–1000) 29: C_AO2 (Установите для параметра P27.00 значение 1. 0–1000) 30: Скорость вращения (0– Удвоенная номинальная синхронная скорость двигателя) 31: Выходной крутящий момент (Фактическое значение, – В два раза больше номинального крутящего момента двигателя) 32: Значение 1, установленное через протокол связи CANopen	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		(0–1000) 33: Значение 2, установленное через протокол связи CANopen (0–1000) 34–47: Резерв	
P06.17	Нижний предел выходного сигнала АО1 (напряжение)	-300.0%–P06.19	0.0%
P06.18	Выход АО1, соответствующий нижнему пределу	0.00В–10.00В	0.00В
P06.19	Верхний предел выходного сигнала АО1(напряжение)	P06.17–300.0%	100.0%
P06.20	Выход АО1, соответствующий верхнему пределу	0.00В–10.00В	10.00В
P06.21	Время фильтрации выхода АО1	0.000с–10.000с	0.000с
P06.22	Нижний предел токового выхода АО1	-300.0%–P06.24	0.0%
P06.23	Выход АО1, соответствующий нижнему пределу (ток)	0.00мА–20.00мА	0.00–10.00
P06.24	Верхний предел выхода АО1 (ток)	P06.22–300.0%	P06.16-100.0
P06.25	Выход АО1, соответствующий верхнему пределу (ток)	0.00мА–20.00 мА	0.00–20.00
P06.32	Тип выходного сигнала АО1	0–1 0: Напряжение 1: Ток	0–1

5.6.11 Определение температуры двигателя

5.6.11.1 С помощью платы расширения

Как плата расширения ввода-вывода ПЧ (ЕС-IO702), так и упрощенная инкрементная плата ввода-вывода 24 В (ЕС-PG707-24) имеют модуль измерения температуры. ЕС-IO702 поддерживает подключение к датчикам температуры РТ100, РТ1000, КТУ84 и NTC, в то время как ЕС-PG707-24 поддерживает подключение к датчикам температуры РТ100, РТ1000 и КТУ84. Независимо от того, какие датчики температуры используются, проводка датчиков определения температуры двигателя одинакова. Ниже в качестве примера используется ЕС-IO702 для описания способа подключения и настройки.

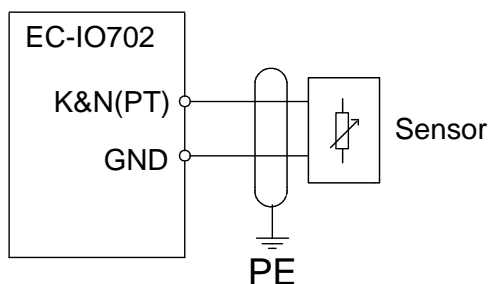


Рис. 5-6 Подключение датчика температуры к плате расширения ввода-вывода

После установки платы расширения ввода-вывода в инверторный модуль вы можете подключить датчик температуры в соответствии с приведенным выше рисунком. Затем установите P28.16 (Тип датчика для платы ввода-вывода для определения температуры двигателя), установите P28.17-P28.19 (то есть установите порог защиты двигателя от перегрузки, обнаруженный картой ввода-вывода, время обнаружения защиты двигателя от перегрузки, обнаруженной картой ввода-вывода, и время обнаружения защиты двигателя от перегрузки, обнаруженной картой ввода-вывода), и установите P28.11 (Действие для защиты от перегрева двигателя во время работы). Если вы выбираете датчик температуры типа NTC, вам необходимо установить V25/85 (P28.20).

Связанные параметры функции:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P19.12	Обнаружение температура двигателя платой PG	-20.0–175.0°C	0.0°C
P19.13	Обнаружение температура двигателя платой I/O	-20.0–175.0°C	0.0°C
P28.11	Действия по защите от перегрева двигателя во время работы	0x00–0x11 Единицы: Когда плата PG обнаруживает перегрев 0: Останов с выбегом 1: Продолжение работы Десятки: Когда плата I/O обнаруживает перегрев 0: Останов с выбегом 1: Продолжение работы Примечание: Код функции применим только к определению температуры работающего двигателя. Если на остановленном двигателе обнаружен перегрев, сообщается о неисправности.	0x00
P28.12	Тип датчика для определения температуры двигателя PG-плата	0: Нет датчика 1: РТ100 2: РТ1000	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		3: KTY84	
P28.13	Обнаружено пороговое значение защиты ОН двигателя платой PG	-20.0–200.0°C	110.0°C
P28.14	Время обнаружения платы PG для защиты двигателя ОН	0.1–3600.0с	5.0с
P28.15	Плата PG обнаружила предаварийное пороговое значение ОН двигателя	-20.0–200.0°C	90.0°C
P28.16	Тип датчика для определения температуры двигателя плата IO	0: Нет датчика 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4: 5K NTC 5: 10K NTC	0
P28.17	Обнаружено пороговое значение защиты ОН двигателя платой IO	-20.0–200.0°C	110.0°C
P28.18	Время обнаружения платы IO для защиты двигателя ОН	0.1–3600.0с	5.0с
P28.19	Плата IO обнаружила предаварийное пороговое значение ОН двигателя	-20.0–200.0°C Индикатор предварительной тревоги мигает.	90.0°C
P28.20	B25/85 значение датчика NTC для платы ввода-вывода IO	0–6000K	0
P28.21	Коэффициент температурной калибровки NTC	0.00–2.00	1.00

5.6.11.2 С помощью AI/AO

Функция использования AI/AO для определения температуры двигателя поддерживает использование PT100, PT1000 и KTY84. Проводка может быть выбрана из комбинаций AI1/AI1 или AI2/AO1. В качестве примера ниже используется комбинация AI1/AO1.

Во-первых, вам нужно установить тип входного сигнала AI1 на напряжение (то есть установить P05.50 на 0) и установить тип выходного сигнала AO1 на ток (то есть установить P06.32 на 1).

Во время подключения подключите датчик температуры (термистор) последовательно между AO1 и GND, а затем подключите AI1 и AI1. Таким образом, напряжение на обоих концах термистора может быть автоматически определено, и обнаруженное значение AI1 является значением напряжения на обоих концах термистора. В соответствии с законом Ома можно рассчитать значение сопротивления текущего термистора, а значение температуры двигателя можно получить, запросив таблицу сопротивления и температуры. Схема подключения выглядит следующим образом.

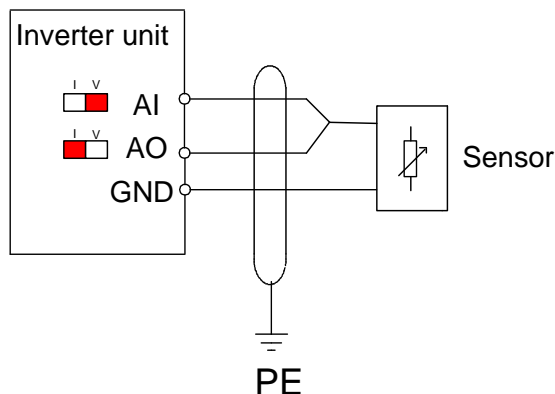


Рис. 5-7 Схема подключения для определения температуры двигателя с помощью AI/AO

Выходной ток AO1 зависит от типа датчика температуры. См. следующую таблицу.

Тип датчика температуры	PT100	PT1000	КТУ84
Выход АО1 (рекомендуется)	10.00мА	1.00мА	2.00мА

Примечание:

- При использовании комбинации AI2/AO1 необходимо установить P05.29 (нижний предел AI2) равным 0,00В и P05.30 (соответствующая настройка нижнего предела AI2) равным 0,0%.
- Для повышения точности обнаружения рекомендуется выполнить аналоговую калибровку перед обнаружением.
- Когда АО1 используется для определения температуры, выбор выходного сигнала АО1 (P06.14) является недопустимым.

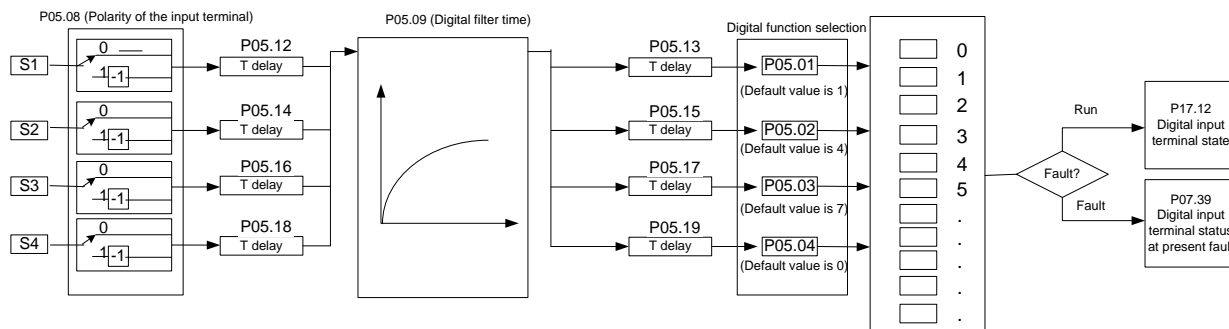
Соответствующие функциональные коды для определения температуры двигателя с помощью AI/AO:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P19.11	Измеренная температура двигателя AI/AO	-20.0–175.0°C	0.0°C
P28.22	Тип датчика AI/AO для определения температуры двигателя	0: Нет датчика 1: PT100 2: PT1000 3: КТУ84 Температура двигателя отображается через P19.11.	0
P28.23	Обнаруженное AI/AO пороговое значение защиты ОН двигателя	P28.14–200.0°C	110.0°C
P28.24	Обнаруженное AI/AO аварийное пороговое значение ОН двигателя	-20.0– P28.13 Когда температура двигателя превышает значение, DO-клемма с функцией 50 (предварительный аварийный сигнал AI обнаруженного двигателя ОН) выдает действительный сигнал.	90.0°C
P28.25	Источник сигнала для AI/AO для определения температуры двигателя	0: нет функции 1: AI1 2: AI2 Примечание: AI должен иметь тип напряжения.	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P28.26	Настройка токового выхода АО1	0.00–20.00мА	1.00мА

5.6.12 Цифровые входы

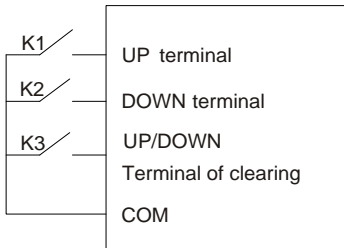
Инверторный модуль оснащен четырьмя программируемыми цифровыми входными клеммами. Функции всех цифровых входных клемм можно запрограммировать с помощью функциональных кодов.



Функциональные параметры P05.01–P05.04 используются для настройки функций цифровых многофункциональных входных клемм.

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

Уставка	Функция	Описание
0	Нет функции	Инверторный модуль не работает, даже если имеется входной сигнал. Установите неиспользуемые клеммы без функций, чтобы избежать неправильного использования.
1	Вперед (FWD)	Внешние клеммы используются для управления прямым/обратным ходом инверторного модуля.
2	Назад (FWD)	
3	3: Трех-проводное управление	Клемма используется для определения трехпроводного управления работой инверторного модуля. Для получения более подробной информации см. P05.13.
4	Толчок вперед	Для получения подробной информации о частоте работы в толчковом режиме и времени выполнения толчка ACC/DEC см. описание для P08.06, P08.07 и P08.08.
5	Толчок назад	
6	Толчок вперед	Модуль инвертора блокирует выход, и процесс остановки двигателя не контролируется модулем инвертора. Этот режим применяется в сценариях с большими инерционными нагрузками и без требований к времени остановки. Его определение такое же, как у P01.08, и он в основном используется в дистанционном управлении.
7	Сброс ошибки	Функция сброса внешних неисправностей, которая аналогична функции сброса, реализуемой нажатием кнопки DATA на клавиатуре. Вы можете использовать эту функцию для удаленного устранения неисправностей.
8	Пауза в работе	Инверторный модуль замедляется до остановки, однако все параметры запуска находятся в состоянии памяти, такие как параметр ПЛК, частота колебаний и параметр ПИД. После исчезновения этого сигнала инверторный модуль возвращается в состояние, предшествовавшее остановке.
9	Вход «Внешняя неисправность»	Когда внешний сигнал неисправности передается на инверторный

Уставка	Функция	Описание																				
		модуль, инверторный модуль сообщает о неисправности и останавливается.																				
10	Увеличение задания частоты (UP)	Используется для изменения команды увеличения/уменьшения частоты, когда частота задается внешними клеммами.																				
12	Уменьшение задания частоты (DOWN)																					
12	Очистка задания увеличения/уменьшения частоты	 <p>Терминал, используемый для очистки настройки увеличения/уменьшения частоты, может очистить значение частоты вспомогательного канала, установленное путем УВЕЛИЧЕНИЯ/УМЕНЬШЕНИЯ (UP/ DOWN), тем самым восстанавливая опорную частоту до частоты, заданной основным каналом управления опорной частотой.</p>																				
13	Переключение между настройками А и В	Эта функция используется для переключения между каналами настройки частоты.																				
14	Переключение между настройкой комбинации и настройкой А	Опорный канал частоты А и опорный канал частоты В могут переключаться функцией 13; комбинированный канал, установленный P00.09, и опорный канал частоты А могут переключаться функцией 14; комбинированный канал, установленный P00.09, и опорный канал частоты В могут переключаться функцией 15.																				
15	Переключение между настройкой комбинации и настройкой В																					
16	Многоступенчатая скорость клемма 1																					
17	Многоступенчатая скорость клемма 2	Примечание: Многоступенчатая скорость 1 - это бит младшего порядка, а многоступенчатая скорость 4 - бит высокого порядка. <table border="1" data-bbox="694 1294 1450 1451"> <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																		
18	Многоступенчатая скорость клемма 3																					
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 ACC/DEC.																				
22	Выбор времени разгона/торможения ACC/DEC 2	<table border="1" data-bbox="726 1599 1412 1794"> <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	Время ACC/DEC 4	P08.04/P08.05
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																			
23	Сброс/останов ПЛК	Используется для очистки информации из памяти предыдущего состояния ПЛК и перезапуска процесса ПЛК.																				
24	ПЛК – пауза в работе	Используется для приостановки ПЛК. Когда функция отменяется, ПЛК возобновляет выполнение.																				
25	ПИД – пауза в работе	PID временно не работает, и инверторный модуль поддерживает текущую выходную частоту.																				
26	Пауза перехода (останов на теку-	Инверторный модуль останавливается на выходе тока. Когда																				

Уставка	Функция	Описание
	щей частоте)	функция отменяется, она продолжает работу на текущей частоте.
27	Сброс частоты (возврат к основной частоте)	Установленная частота инверторного модуля восстанавливается до основной частоты.
28	Сброс счетчика	Очистка счетчика.
29	Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом	Инверторный модуль переключается с регулирования крутящего момента на регулирование скорости или наоборот.
30	Отключение разгона/торможения ACC/DEC	Used to ensure the inverter unit is not impacted by external signals (except for stop command), and maintains the present output frequency.
31	Счетчик запуска	Используется для включения счетчика подсчета импульсов.
33	Временный сброс настройки увеличения / уменьшения частоты	Когда клемма замкнута, значение частоты, установленное с помощью UP / DOWN, может быть сброшено, чтобы восстановить опорную частоту до частоты, заданной каналом управления частотой; когда клемма разомкнута, он восстанавливает значение частоты после настройки увеличения / уменьшения частоты.
34	DC торможение	Инверторный модуль начинает торможение постоянным током сразу после того, как команда становится действительной.
35	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	Когда функция включена, вы можете осуществлять переключение управлением двумя двигателями.
36	Переход на управление от панели управления	Когда функция включена, канал запущенных команд переключается на панель управления. Когда функция отключена, канал запущенных команд восстанавливается до предыдущей настройки.
37	Переход на управление от клемм	Когда функция включена, канал запущенной команды переключается на клеммы. Когда функция отключена, канал запущенных команд восстанавливается до предыдущей настройки.
38	Переход на управление по протоколу связи	Когда функция включена, канал запущенной команды переключается на протокол связи. Когда функция отключена, канал запущенных команд восстанавливается до предыдущей настройки.
39	Команда на предварительное намагничивание	Когда функция включена, запускается предварительное возбуждение двигателя до тех пор, пока функция не станет недействительной.
40	Очистить количество потребляемой мощности	Когда функция включена, значение потребляемой мощности инверторного модуля сбрасывается.
41	Поддержание потребляемой мощности	Когда функция включена, текущая работа инверторного модуля не влияет на величину потребляемой мощности.
42	Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления	Верхний предел крутящего момента устанавливается с панели управления, когда команда действительна.
56	Аварийная остановка	Когда функция включена, двигатель замедляется до аварийной остановки в соответствии со временем, указанным в P01.25.
57	Вход ошибки перегрева двигателя	При наличии входного сигнала неисправности перегрева двигателя двигатель останавливается из-за неисправности.
59	Переключение с VC на управление вектором напряжения в пространстве	Когда функция включена в остановленном состоянии, используется управление вектором пространственного напряжения.
60	Переключение на управление VC	Когда функция включена в остановленном состоянии, используется VC.
61	Переключение полярности ПИД	Используется для переключения выходной полярности PID. Он используется вместе с P09.03.
62	Резерв	
63	Включить серво	Когда сервопривод включен в 21.00, действительна клемма акти-

Уставка	Функция	Описание
		вации сервопривода, который управляет инверторным модулем для ввода нулевого сервоуправления. В это время команда запуска не требуется.
64	Ограничение на вращение вперед	Ограничение на вращение вперед
65	Ограничение на вращение назад	Ограничение на вращение назад
66	Обнуление счетчика энкодера	Используется для очистки значения подсчета позиций.
67	Увеличение импульса	Когда сигнал действителен, количество импульсов увеличивается в соответствии со скоростью импульсов, установленной P21.27.
68	Включить наложение импульсов	Приращение импульса и уменьшение импульса могут быть действительными только после включения наложения импульса.
69	Уменьшение импульса	Когда сигнал действителен, количество импульсов уменьшается в соответствии со скоростью импульсов, установленной P21.27.
70	Выбор электронной передачи	Когда сигнал будет действительным, выберите числитель команды позиционирования, заданной P21.30. Если он недействителен, числитель команды позиционирования определяется с помощью P21.11.
71	Переключение на ведущий	Когда функция включена в остановленном состоянии, устройство переключается в режим «Master».
72	Переключение на ведомый	Когда функция включена в остановленном состоянии, устройство переключается в режим «Slave».
73–79	Резерв	/

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01	Функция S1	0: Нет функции	1
P05.02	Функция S2	1: Вращение «Вперед»	4
P05.03	Функция S3	2: Вращение «Назад»	7
P05.04	Функция S4	3: 3-проводное управление/Sin	0
P05.05	Резерв	4: Толчок «Вперед»	0
P05.06	Резерв	5: Толчок «Назад»	0
P05.07	Резерв	6: Останов с выбегом 7: Сброс ошибки 8: Пауза в работе 9: Вход «Внешняя неисправность» 10: Увеличение частоты (UP) 11: Уменьшение частоты (DOWN) 12: Очистка задания 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 1	0

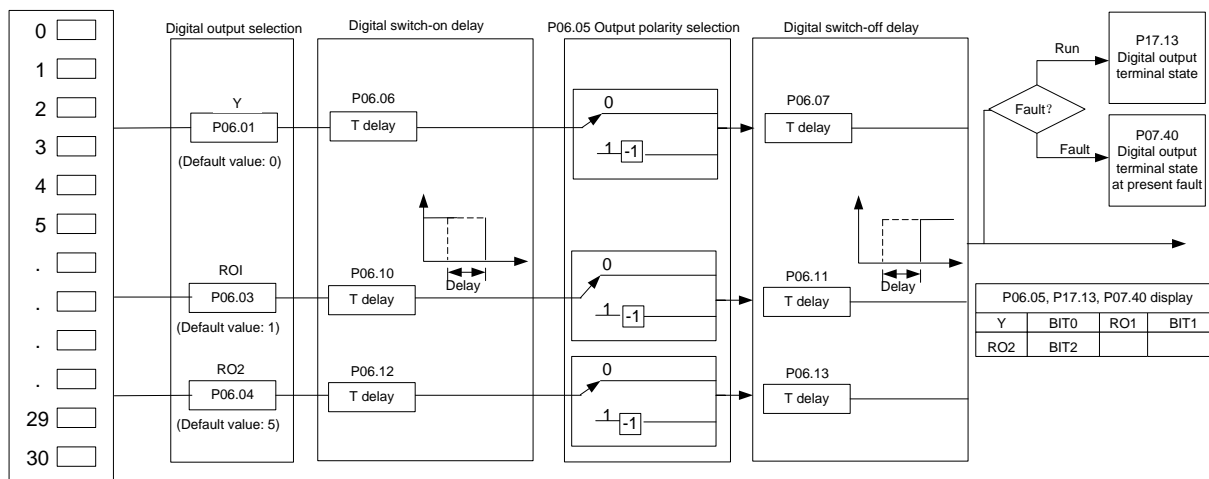
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		22: Выбор времени разгона/торможения 2 23: Сброс/останов ПЛК 24: ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе 26: Limit on forward running 26: Пауза перехода (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты (возврат к основной частоте) 28: Сброс счетчика 29: Переключение между регулированием скорости и крутящим моментом 30: Отключение разгона/торможения 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 Очистить количество потребляемой мощности 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления 43: Ввод опорной точки положения (действителен только для S1, S2 и S3) 44: Отключена ориентация шпинделя 45: Обнуление шпинделя / Обнуление локального позиционирования 46: Выбор положения обнуления шпинделя 1 47: Выбор положения обнуления шпинделя 2 48: Выбор деления шкалы шпинделя 1 49: Выбор деления шкалы шпинделя 2 50: Выбор деления шкалы шпинделя 3 51: Клемма для переключения между регулировкой положения и регулировкой скорости 52: Отключение импульсного входа 53: Четкое отклонение положения 54: Пропорциональное усиление положения переключателя	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию								
		55: Включить циклическое цифровое позиционирование 56: Аварийная остановка 57: Входной сигнал неисправности двигателя при перегреве 58: Включить жесткую нарезку резьбы 59: Переключитесь на управление U/F 60: Переключитесь на управление VC 61: Переключение ПИД-полярностей 62: Резерв 63: Включить сервопривод 64: Ограничение на движение вперед 65: Ограничение на обратный ход 66: Четкий подсчет энкодера 67: Увеличение импульсов 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Электронный выбор передач 71: Переключитесь на главный 72: Переключитесь на ведомое устройство 73: Сброс диаметра рулона 74: Намотка/размотка переключателя 75: Предварительный привод 76: Расчет диаметра стопорного ролика 77: Четкий дисплей сигнала тревоги 78: Ручное торможение 79: Запуск принудительного прерывания подачи 80: Начальный диаметр рулона 1 81: Начальный диаметр рулона 2 82: Резерв 83: Переключатель напряжения PID 84–95: Резерв									
P05.08	Полярность входных клемм	0x00–0x0F <table border="1" data-bbox="715 1503 1094 1581"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> </tr> </table>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S4	S3	S2	S1	0x000
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0								
S4	S3	S2	S1								
P05.09	Время фильтрации цифрового входа	0.000–1.000с	0.010с								
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x0F (0: Отключено; 1: Включено) BIT0: Виртуальная клемма S1 BIT1: Виртуальная клемма S2 BIT2: Виртуальная клемма S3 BIT3: Виртуальная клемма S4	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	0.000–50.000с	0.000с								

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.13	Задержка выключения клеммы S1	0.000–50.000с	0.000с
P05.14	Задержка включения клеммы S2	0.000–50.000с	0.000с
P05.15	Задержка выключения клеммы S2	0.000–50.000с	0.000с
P05.16	Задержка включения клеммы S3	0.000–50.000с	0.000с
P05.17	Задержка выключения клеммы S3	0.000–50.000с	0.000с
P05.18	Задержка включения клеммы S4	0.000–50.000с	0.000с
P05.19	Задержка выключения клеммы S4	0.000–50.000с	0.000с
P07.39	Состояние входной клеммы при текущей неисправности	/	0
P17.12	Состояние цифровой входной клеммы	/	0

5.6.13 Цифровые выходы

Инверторный модуль имеет две группы выходных клемм реле и одну выходную клемму Y с открытым коллектором. Функции всех цифровых выходных клемм можно запрограммировать с помощью функциональных кодов.



В следующей таблице перечислены параметры параметров функции P06.01–P06.04. Одна и та же функция выходного терминала может быть выбрана повторно.

Уставка	Функция	Описание
0	Нет функции	Нет функции.
1	Работа	Когда инверторный модуль работает правильно и имеется частотный выход, он выдает сигнал включения.
2	Вращение вперед	Когда инверторный модуль работает вперед и есть частотный выход, он выдает сигнал включения.
3	Вращение назад	Когда инверторный модуль работает в обратном направлении и имеется частотный выход, он выдает сигнал включения.

Уставка	Функция	Описание
4	Толчковый режим	Когда инверторный модуль работает и есть частотный выход, он выдает сигнал включения.
5	Неисправность инверторного модуля	Когда инверторный модуль обнаруживает неисправность, он выдает сигнал включения.
6	Обнаружение уровня частоты FDT1	Обратитесь к описанию для P08.32–P08.33.
7	Обнаружение уровня частоты FDT2	Обратитесь к описанию для P08.34–P08.35.
8	Частота достигнута	Обратитесь к описанию для P08.36.
9	Работа на нулевой скорости	Когда и выходная частота инверторного модуля, и опорная частота равны нулю, он выдает сигнал включения.
10	Достигнут верхний предел частоты	Когда рабочая частота инверторного модуля достигает верхнего предела, он выдает сигнал включения.
11	Достигнут нижний предел частоты	Когда рабочая частота инверторного модуля достигает нижнего предела, он выдает сигнал включения.
12	Сигнал готовности	Когда питание основной цепи и цепи управления установлено, функции защиты инверторного модуля не действуют, и инверторный модуль готов к работе, он выдает сигнал включения.
13	Предварительное возбуждение	Когда инверторный модуль находится в предварительном возбуждении, он выдает сигнал включения.
14	Предварительная сигнализация перегрузки	По истечении времени предварительной тревоги, если достигнут порог предварительной тревоги инверторного модуля, он выдает сигнал включения. Для получения более подробной информации см. описания для P11.08–P11.10.
15	Предварительная сигнализация недогрузки	По истечении времени предварительной тревоги, если достигнут порог предварительной тревоги инверторного модуля, он выдает сигнал включения. Для получения более подробной информации см. описания для P11.11–P11.12.
16	Завершение этапов ПЛК	Когда выполнение этапов ПЛК завершено, он выдает сигнал.
17	Завершение цикла ПЛК	Когда один цикл ПЛК завершен, он выдает сигнал.
23	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS	Сигнал выводится на основе значения, установленного через связь по Modbus. Когда значение равно 1, выводится сигнал включения; когда значение равно 0, выводится сигнал выключения.
24	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS/DeviceNet	Сигнал выводится на основе значения, установленного через связь PROFIBUS/DeviceNet. Когда значение равно 1, выводится сигнал включения; когда значение равно 0, выводится сигнал выключения.
25	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet	Сигнал выводится на основе значения, установленного через связь Ethernet. Когда значение равно 1, выводится сигнал включения; когда значение равно 0, выводится сигнал выключения.
26	Напряжение DC шины в норме	Когда напряжение на шине превышает пониженное напряжение инвертора, выходной сигнал является действительным.
27	Z импульсный выход	Когда достигается импульс Z энкодера, выходной сигнал является действительным, который становится недействительным через 10 секунд.
28	Импульсная суперпозиция	Когда функция входных клемм суперпозиции импульсов

Уставка	Функция	Описание
		действительна, выход действителен.
29	Активация STO	При возникновении отказа STO выход действителен.
30	Позиционирование завершено	По завершении позиционирования выход действителен.
31	Обнуление шпинделя завершено	Когда обнуление шпинделя завершено, выход действителен.
32	Масштабирование шпинделя завершено	Когда деление шкалы шпинделя завершено, выход действителен.
33	Ограничение скорости	Когда частота ограничена, выход действителен.
34	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ether-CAT/PROFINET	Сигнал выводится на основе значения, установленного через Ether-CAT/PROFINET. Когда значение равно 1, выводится сигнал включения; когда значение равно 0, выводится сигнал выключения.
35	Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи CANopen	Сигнал выводится на основе значения, установленного через CANopen communication. Когда значение равно 1, выводится сигнал включения; когда значение равно 0, выводится сигнал выключения.
36	Переключение управления скоростью / положением завершено	Когда переключение режимов завершено, выход действителен.
37	Достигнута частота	При превышении заданной частоты выход действителен.
38–40	Резерв	
41	C_Y1	C_Y1 от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
42	C_Y2	C_Y2 от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
43	C_HDO	C_HDO от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
44	C_RO1	C_RO1 от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
45	C_RO2	C_RO2 от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
46	C_RO3	C_RO3 от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
47	C_RO4	C_RO4 от ПЛК (Set P27.00 to 1.)
48–63	Резерв	

Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P06.01	Выход Y1	0: Нет функции	0
P06.02	Резерв	1: Работа ПЧ	0
P06.03	Выход RO1	2: Вращение «Вперед»	1
P06.04	Выход RO2	3: Вращение «Назад» 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 недо-	5

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		грузки 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 выполнения 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи MODBUS 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS-DP/DeviceNet 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: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи CANopen 36: Переключение управления скоростью / положением завершено 37: Достигнута частота 38–40: Резерв 41: C_Y1 от ПЛК (Set P27.00 to 1.) 42–43: Резерв 44: C_R01 от ПЛК (Set P27.00 to 1.) 45: C_RO2 от ПЛК (Set P27.00 to 1.) 46: C_RO3 от ПЛК (Set P27.00 to 1.) 47: C_RO4 от ПЛК (Set P27.00 to 1.) 51: Остановка или работа на нулевой скорости 52: Запуск принудительного прерывания подачи 53: Достижение заданного значения диаметра рулона 54: Достигните максимума. диаметр рулона 55: Достигните минимального значения. диаметр рулона 56–63: Резерв	
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Диапазон: 0x00–0x07 <div style="display: flex; align-items: center; gap: 5px;"> BIT2 BIT1 BIT0 </div>	00

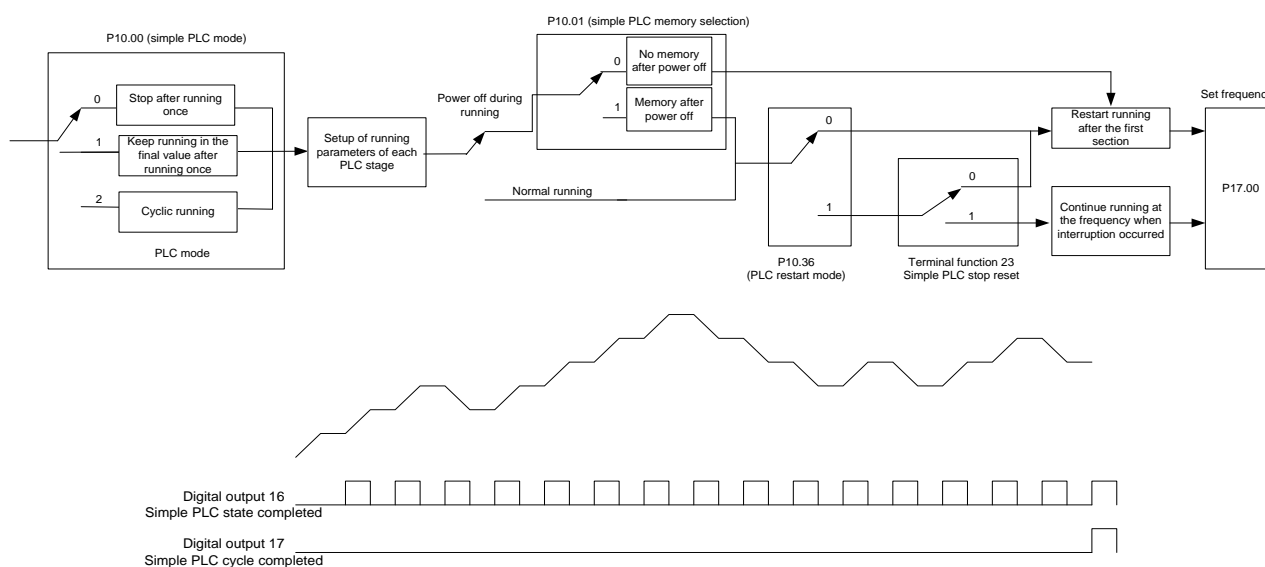
Код функции	Наименование	Описание			По умолчанию
		RO2	RO1	Y1	
P06.06	Задержка включения Y1	0.000–50.000с			0.000с
P06.07	Задержка выключения Y1	0.000–50.000с			0.000с
P06.10	Задержка включения RO1	0.000–50.000с			0.000с
P06.11	Задержка выключения RO1	0.000–50.000с			0.000с
P06.12	Задержка включения RO2	0.000–50.000с			0.000с
P06.13	Задержка выключения RO2	0.000–50.000с			0.000с
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности	/			0
P17.13	Состояние цифровых выходных клемм	/			0

5.6.14 ПЛК

ПЛК представляет собой многоступенчатый генератор частоты, а инверторный модуль может автоматически изменять частоту и направление вращения в зависимости от времени работы в соответствии с требованиями технологического процесса. Ранее такая функция была реализована с помощью внешнего преобразователя, в то время как теперь эта функция может выполняться самим инверторным модулем.

Инверторный модуль может осуществлять 16-ступенчатую регулировку скорости и обеспечивать четыре временные группы ACC / DEC по вашему выбору.

После того, как комплект ПЛК завершит один цикл (или один шаг), многофункциональное реле может выдать один сигнал включения питания..



Список связанных параметров:

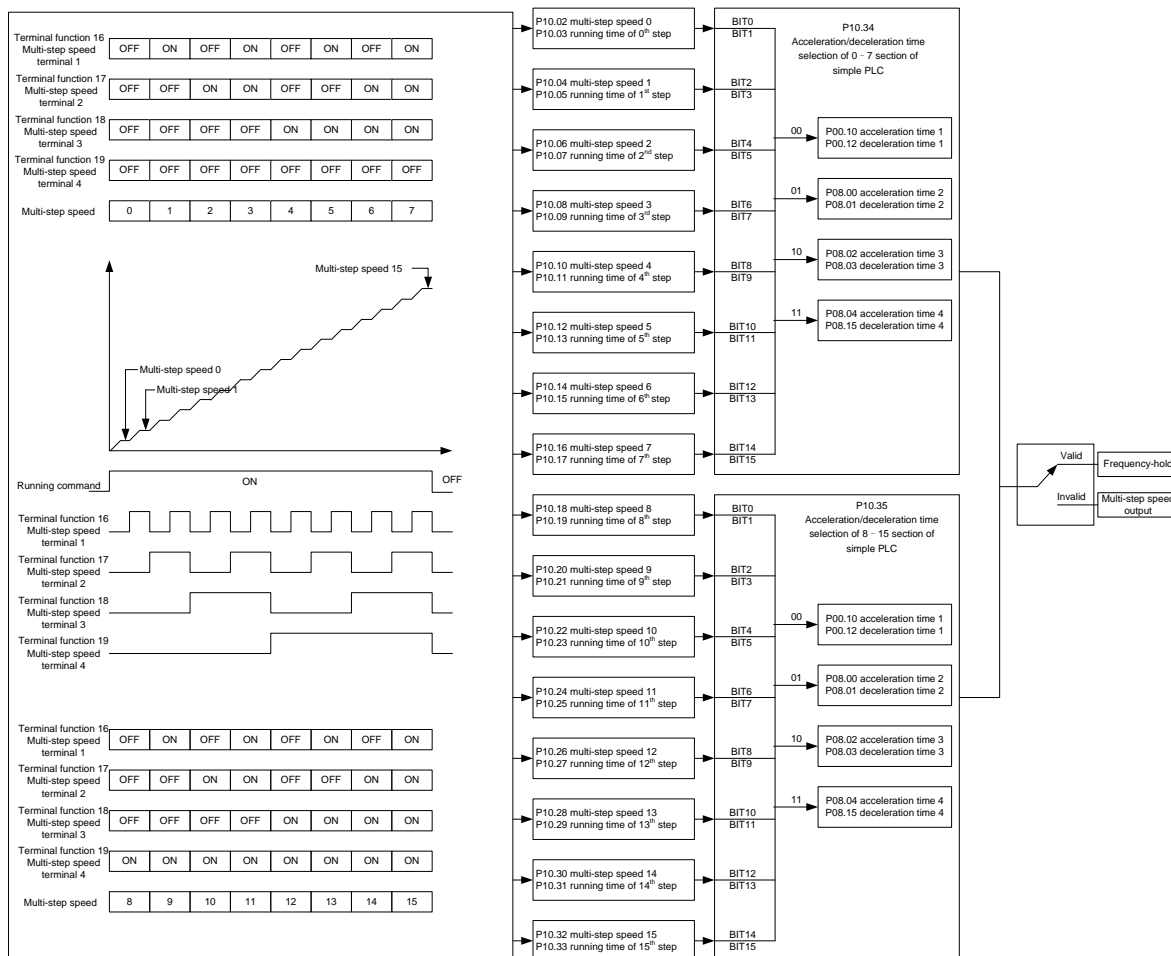
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01– P05.04	Выбор функции цифровых входов	23: Сброс/останов ПЛК 24: ПЛК – пауза в работе 25: ПИД – пауза в работе	/
P06.01– P06.04	Выбор функции цифровых выходов	16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК	/
P10.00	Режим ПЛК	0: Останов после запуска один раз	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		1: Продолжение работы в конечном значении после запуска один раз 2: Циклическая работа	
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Нет памяти после выключения питания 1: Память после выключения питания	0
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0%	0.0%
P10.03	Время выполнения шага 0	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0%	0.0%
P10.05	Время выполнения шага 1	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0%	0.0%
P10.07	Время выполнения шага 2	0.0–6553.5с (мин)	0.с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0%	0.0%
P10.09	Время выполнения шага 3	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0%	0.0%
P10.11	Время выполнения шага 4	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0%	0.0%
P10.13	Время выполнения шага 5	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0%	0.0%
P10.15	Время выполнения шага 6	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0%	0.0%
P10.17	Время выполнения шага 7	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0%	0.0%
P10.19	Время выполнения шага 8	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0%	0.0%
P10.21	Время выполнения шага 9	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0%	0.0%
P10.23	Время выполнения шага 10	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100.0–100.0%	0.0%
P10.25	Время выполнения шага 11	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0%	0.0%
P10.27	Время выполнения шага 12	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0%	0.0%
P10.29	Время выполнения шага 13	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0%	0.0%

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.31	Время выполнения шага 14	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0%	0.0%
P10.33	Время выполнения шага 15	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.34	ACC/DEC time of steps 0–7 of simple ПЛК	0x0000–0xFFFF	0000
P10.35	ACC/DEC time of steps 8–15 of simple ПЛК	0x0000–0xFFFF	0000
P10.36	ПЛК restart mode	0: Restart from step 1 1: Resume from the paused step	0
P17.00	Set frequency	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.27	Present step of simple ПЛК	Used to display the present step of the simple ПЛК function.	0

5.6.15 Многоступенчатая скорость

Вы можете задать параметры, позволяющие инверторному v/fек. работать в несколько этапов. Инверторный модуль поддерживает настройку 16-ступенчатых скоростей, которые выбираются с помощью клемм 1-4 многоступенчатой скорости, соответствующих многоступенчатой скорости от 0 до многоступенчатой скорости 15.



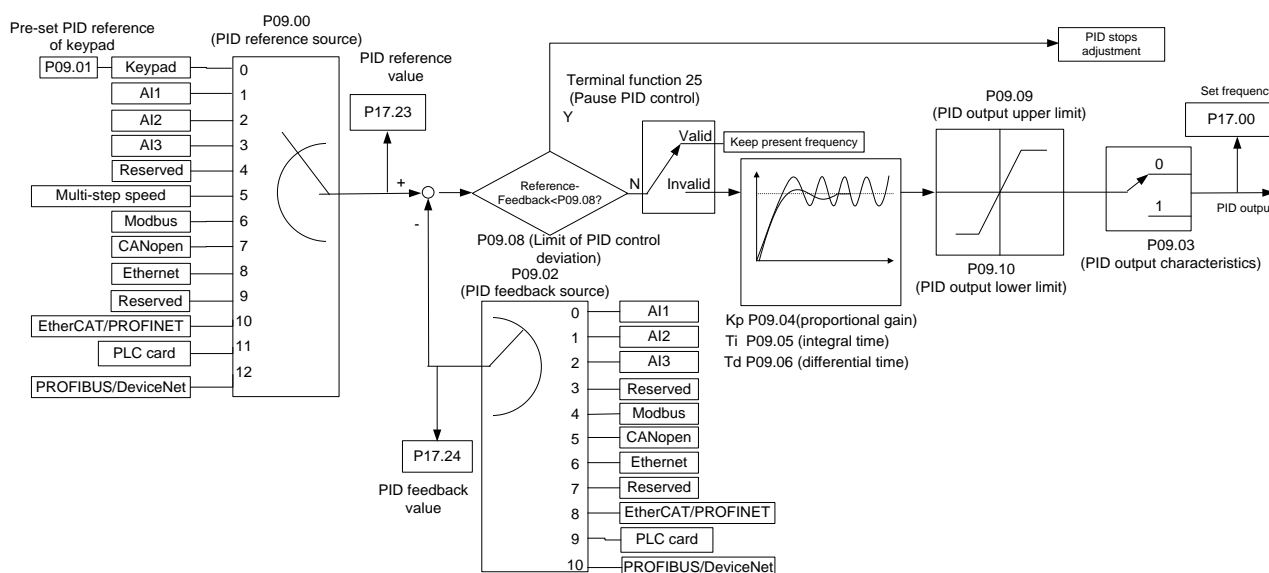
Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P05.01–P05.04	Выбор функции цифровых входов	16: Многоступенчатая скорость клемма 1 17: Многоступенчатая скорость клемма 2 18: Многоступенчатая скорость клемма 3 19: Многоступенчатая скорость клемма 4 20: Пауза в работе многоступенчатой скорости	/
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	-100.0–100.0%	0.0%
P10.03	Время выполнения шага 0	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.04	Многоступенчатая скорость 1	-100.0–100.0%	0.0%
P10.05	Время выполнения шага 1	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.06	Многоступенчатая скорость 2	-100.0–100.0%	0.0%
P10.07	Время выполнения шага 2	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.08	Многоступенчатая скорость 3	-100.0–100.0%	0.0%
P10.09	Время выполнения шага 3	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.10	Многоступенчатая скорость 4	-100.0–100.0%	0.0%
P10.11	Время выполнения шага 4	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.12	Многоступенчатая скорость 5	-100.0–100.0%	0.0%

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.13	Время выполнения шага 5	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.14	Многоступенчатая скорость 6	-100.0–100.0%	0.0%
P10.15	Время выполнения шага 6	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.16	Многоступенчатая скорость 7	-100.0–100.0%	0.0%
P10.17	Время выполнения шага 7	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.18	Многоступенчатая скорость 8	-100.0–100.0%	0.0%
P10.19	Время выполнения шага 8	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	-100.0–100.0%	0.0%
P10.21	Время выполнения шага 9	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.22	Многоступенчатая скорость 10	-100.0–100.0%	0.0%
P10.23	Время выполнения шага 10	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.24	Многоступенчатая скорость 11	-100.0–100.0%	0.0%
P10.25	Время выполнения шага 11	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	-100.0–100.0%	0.0%
P10.27	Время выполнения шага 12	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	-100.0–100.0%	0.0%
P10.29	Время выполнения шага 13	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	-100.0–100.0%	0.0%
P10.31	Время выполнения шага 14	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	-100.0–100.0%	0.0%
P10.33	Время выполнения шага 15	0.0–6553.5с (мин)	0.0с
P10.34	Время разгона / замедления 0–7 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0000
P10.35	Время разгона / замедления 8–15 шагов ПЛК	0x0000–0xFFFF	0000
P17.27	ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости	Отображение ПЛК и номер текущего шага многоступенчатой скорости.	0

5.6.16 ПИД-регулятор

ПИД-регулирование, общий режим для управления технологическим процессом, в основном используется для регулировки выходной частоты или выходного напряжения инверторного модуля путем выполнения масштабных, интегральных и дифференциальных операций с разницей между сигналом обратной связи управляемых переменных и сигналом цели, таким образом, формируя систему отрицательной обратной связи для поддержания управляемых переменных выше цель. Он подходит для регулирования расхода, контроля давления, контроля температуры и так далее. Ниже приведена базовая принципиальная блок-схема для регулирования выходной частоты.



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

Пропорциональное управление (Kp): Когда обратная связь отличается от эталонной, выходная мощность будет пропорциональна разнице. Если такая разница постоянна, то регулирующая переменная также будет постоянной. Пропорциональное управление может быстро реагировать на изменения обратной связи, однако само по себе оно не может устранить разницу. Большее пропорциональное усиление указывает на более высокую скорость регулирования, но слишком большое усиление приведет к колебаниям. Чтобы решить эту проблему, установите интегральное время на большое значение, а дифференциальное время на 0, запустите систему только с пропорциональным управлением, а затем измените эталон, чтобы наблюдать разницу (то есть статическую разницу) между сигналом обратной связи и эталоном. Если статическая разница возникает в направлении изменения опорного значения (например, при увеличении опорного значения, когда обратная связь всегда меньше опорного значения после стабилизации системы), продолжайте увеличивать пропорциональное усиление; в противном случае уменьшите пропорциональное усиление. Повторяйте этот процесс до тех пор, пока статическая разница не станет небольшой.

Интегральное время (Ti): Когда обратная связь отклоняется от эталонной, выходная регулирующая переменная накапливается непрерывно, если отклонение сохраняется, регулирующая переменная будет непрерывно увеличиваться до тех пор, пока отклонение не исчезнет. Встроенный регулятор может быть использован для устранения статической разницы; однако слишком большое регулирование может привести к повторяющемуся перерегулированию, что приведет к нестабильности и колебаниям системы. Особенность колебаний, вызванных сильным интегральным эффектом, заключается в том, что сигнал обратной связи колеблется вверх и вниз в зависимости от опорной переменной, а диапазон колебаний постепенно увеличивается до тех пор, пока не возникнет колебание. Интегральный параметр времени обычно регулируется постепенно от большого к малому до тех пор, пока стабилизированная скорость системы не будет соответствовать требованиям.

Дифференциальное время (Td): Когда отклонение между обратной связью и эталоном изменяется, выводите регулирующую переменную, которая пропорциональна скорости изменения отклонения, и эта регулирующая переменная связана только с направлением и величиной изменения 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, так как он может легко увеличить помехи в системе, особенно с высокой частотой колебаний.

Когда выбор команды частоты (P00.06, P00.07) равен 7 или выбор канала настройки напряжения (P04.27) равен 6, инверторный модуль управляется с помощью ПИД-регулятора процесса.

5.6.16.1 Общая процедура установки параметров PID

(1) Определение пропорционального усиления P

При определении пропорционального усиления P сначала удалите интегральный член и производный член PID, сделав $T_i = 0$ и $T_d = 0$ (подробности см. в разделе Настройка параметров PID), тем самым превратив PID в чисто пропорциональное управление. Установите входной сигнал на 60%-70% от макс. допустимое значение и постепенно увеличивайте пропорциональное усиление P от 0 до тех пор, пока не возникнет колебание системы, а затем, в свою очередь, постепенно уменьшайте пропорциональное усиление P от текущего значения, пока колебание системы не исчезнет, запишите пропорциональное усиление P в этот момент и установите пропорциональное усиление P PID на 60%-70% от текущего значения. Это весь процесс ввода в эксплуатацию пропорционального усиления P.

(2) Определите интегральное время T_i

(3) После определения пропорционального усиления P установите начальное значение большего интегрального времени T_i и постепенно уменьшайте T_i , пока не возникнет колебание системы, а затем, в свою очередь, увеличивайте T_i , пока колебание системы не исчезнет, запишите T_i в этот момент и установите интегральную постоянную времени T_i PID на 150%-180% текущего значения. Это процесс ввода в эксплуатацию интегральной постоянной времени T_i .

(4) Определение производного времени T_d

(5) Производное время T_d обычно устанавливается равным 0.

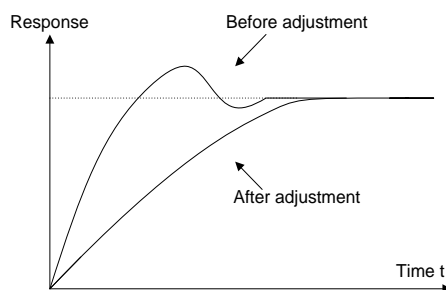
(6) Если вам нужно установить T_d на другое значение, установите таким же образом с P и T_i , а именно установите T_d на 30% от значения, когда нет колебаний.

(7) Снимите нагрузку с системы, выполните отладку несущего соединения, а затем отрегулируйте параметры PID до тех пор, пока не будет выполнено требование.

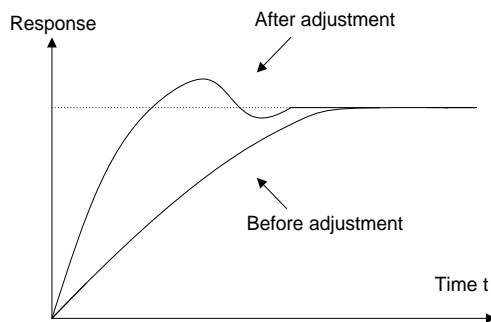
5.6.16.2 Метод регулировки PID

После установки параметров, управляемых PID, вы можете настроить эти параметры с помощью следующих средств.

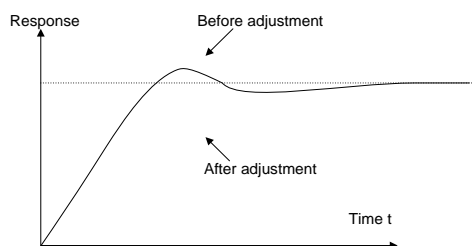
Контрольное превышение: Когда произошло превышение, сократите время производной (T_d) и увеличьте интегральное время (T_i).



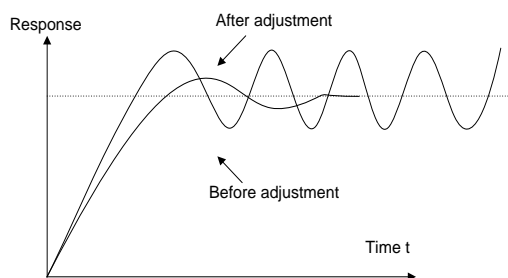
Стабилизируйте значение обратной связи как можно быстрее: когда произошло превышение, сократите интегральное время (T_i) и увеличьте время производной (T_d), чтобы стабилизировать управление как можно быстрее.



Контроль длительной вибрации: Если цикл периодической вибрации длиннее заданного значения интегрального времени (T_i), это указывает на то, что интегральное воздействие слишком сильное, увеличьте интегральное время (T_i) для контроля вибрации.



Контроль кратковременной вибрации: Если цикл вибрации короткий и почти совпадает с заданным значением производного времени (T_d), это указывает на то, что производное воздействие слишком сильное, сократите производное время (T_d) для контроля вибрации. Когда время производной (T_d) установлено равным 0,00 (а именно, нет управления производной), и нет возможности контролировать вибрацию, уменьшите пропорциональное усиление.



Список связанных параметров:

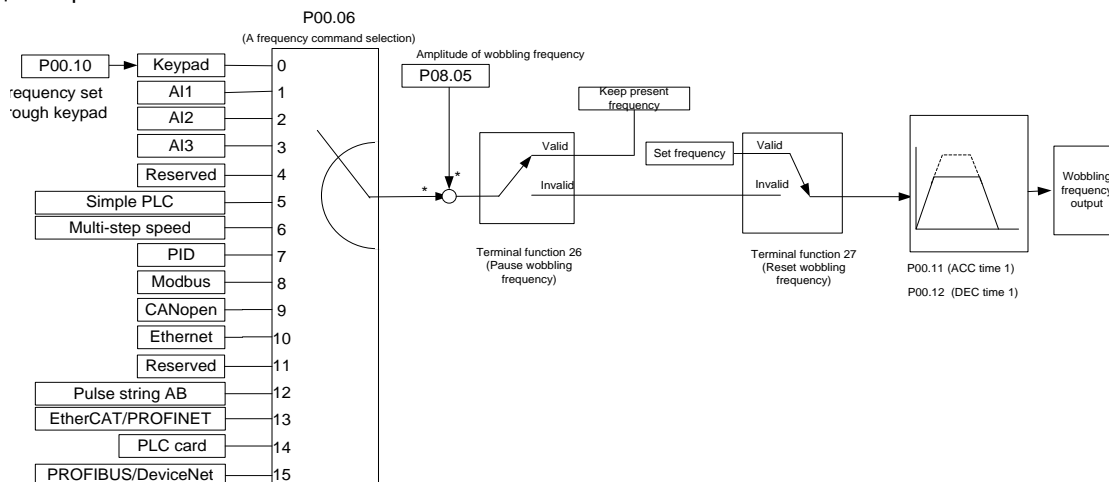
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P09.00	Выбор задания ПИД	0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7: CANopen 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P09.01	Задание ПИД с па-	-100.0%–100.0%	0.0%

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	нели управления		
P09.02	Источник обратной связи ПИД	0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Резерв 4: Modbus 5: CANopen 6: Ethernet 7: Резерв 8: EtherCAT/PROFINET 9: Программируемая плата расширения 10: PROFIBUS-DP/DeviceNet	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)	0.01–10.00с	0.90с
P09.06	Дифференциальное время (Td)	0.00–10.00с	0.00с
P09.07	Цикл выборки (T)	0.000–10.000с	0.100с
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	0.0–100.0%	0.0%
P09.09	Верхнее предельное значение выхода ПИД	P09.10–100.0% (макс. частоты или напряжения)	100.0%
P09.10	Нижнее предельное значение выхода ПИД	-100.0%–P09.09 (макс. частоты или напряжения)	0.0%
P09.11	Контроль наличия обратной связи	0.0–100.0%	0.0%
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	0.0–3600.0с	1.0с
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 А Тысячи: 0: Частота А + В, ускорение / замедление основ-	0x0001

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		ного задания. Буферизация источника частоты недопустима. 1: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).	
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	0.00–100.00	1.00
P09.15	Время ускорения/замедления АСС/DEC для команды ПИД	0.0–1000.0с	0.0с
P09.16	Время выходного фильтра ПИД	0.000–10.000с	0.000с
P09.17	Резерв	-100.0–100.0%	0.0%
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00–10.00с	0.90с
P09.19	Низкочастотное дифференциальное время (Td)	0.00–10.00с	0.0с
P09.20	Низкочастотная точка переключения параметров ПИД	0–P09.21	5.00Гц
P09.21	Высокочастотная точка переключения параметров ПИД	P09.20–P00.04	10.00Гц
P17.00	Заданная частота	0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	0.00Гц
P17.23	Опорное значение ПИД	-100.0–100.0%	0.0%
P17.24	Значение обратной связи ПИД	-100.0–100.0%	0.0%

5.6.17 Работа на частоте качания

Частота качания в основном применяется в случаях, когда необходимы функции поперечного перемещения и намотки, такие как текстильная и химическая волоконная промышленность. 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	Setting channel of A frequency command	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные выходы AB 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0
P00.11	Время ACC 1	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P00.12	Время DEC 1	0.0–3600.0с	В зависимости от модели
P05.01–P05.04	Выбор функции цифровых входов	26: Пауза частоты качания (останов на текущей частоте) 27: Сброс частоты качания (возврат к заданной частоте)	/
P08.15	Амплитуда частоты качания	0.0–100.0% (относительно заданной частоты)	0.0%
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0% (относительно амплитуды частоты качания)	0.0%
P08.17	Время нарастания частоты качаний	0.1–3600.0с	5.0s
P08.18	Время уменьшения частоты качаний	0.1–3600.0с	5.0s

5.6.18 Управление Master/slave

The inverter unit supports the master/slave control function, which means that multiple inverter units can carry the same load. The master/slave control mode of speed synchronization and power balance is supported.

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон
P28.00	Режим Master/slave	1: Локальное устройство является Master/ведущим. 2: Локальное устройство является Slave/ведомым.	0
P28.01	Выбор протокола связи Master/slave	0: CAN2 1: Резерв	0
P28.02	Режим управления Master/slave	Единицы: Выбор режима работы ведущий/ведомый 0: Ведущий/ведомый режим 0 (Ведущий и ведомый принимают управление скоростью и поддерживают баланс мощности посредством управления падением мощности) 1: Ведущий/ведомый режим 1 (Ведущий и ведомый должны находиться в одном и том же типе режима векторного управления. Ведущим устройством является управление скоростью, и ведомое устройство будет вынуждено находиться в режиме управления крутящим моментом. 2: Ведущий/ведомый режим 2 Запустите в режиме первой скорости подчиненного (режим ведущего/подчиненного 0), а затем переключитесь в режим крутящего момента в определенной точке частоты (режим ведущего/ведомого 1) Десятки: Выбор источника команды запуска ведомого 0: Ведущий 1: Определяется P00.01 Сотни: Включение передачи данных ведомый / ведущий прием 0: Включить 1: Отключить	0x001
P28.03	Увеличение скорости ведомого	0.0–500.0%	100.0%
P28.04	Усиление крутящего момента ведомого	0.0–500.0%	100.0%
P28.05	Режим Master / Slave 2-ступенчатый режим / точка переключения режимов частоты	0.00–10.00Гц	5.00
P28.06	Количество ведомых	0–15	1
P28.07	Время ожидания связи ведущего/ведомого устройства CAN	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0с

Код функции	Наименование	Описание	Диапазон
P28.08	Ведущий/ведомый CAN-адрес связи	0–127	1
P28.09	Скорость передачи данных CAN Master/slave в бодах	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2
P28.10	Смещение ведомого крутящего момента	-100.0%–100.0%	0

5.6.19 Процедуры ввода в эксплуатацию для управления с замкнутым контуром, контроля положения и позиционирования шпинделя

1. Процедура ввода в эксплуатацию для векторного управления с замкнутым контуром на АМ

Шаг 1 Восстановите значение по умолчанию с помощью панели управления.

Шаг 2 Установите параметры заводской таблички группы двигателей P00.03, P00.04 и P02

Шаг 3 Выполните автоматическую регулировку параметров двигателя.

Выполните автоматическую настройку параметров с вращением или автоматическую настройку параметров в статике с помощью панели управления, если двигатель можно отключить от нагрузки, тогда вы можете выполнить автоматическую настройку параметров вращения; в противном случае выполните автоматическую настройку параметров в статике, параметр, полученный в результате автоматической настройки, будет автоматически сохраняться в группе параметров двигателя P02..

Шаг 4 Проверьте, правильно ли установлен и настроен энкодер.

а) Подтвердите направление энкодера и настройку параметров

Установите P20.01 (количество импульсов энкодера на оборот), установите P00.00 = 2 и P00.10= 20Гц и запустите ПЧ, в этот момент двигатель вращается со скоростью 20Гц, проверьте, правильно ли значение измерения скорости P18.00, если значение отрицательное, это указывает на обратное направление датчика, в такой ситуации установите P20.02 равным 1; если значение измерения скорости сильно отклоняется, это указывает на то, что P20.01 установлен неправильно. Обратите внимание, не колеблется ли P18.02 (значение числа импульсов Z энкодера), если да, это указывает на то, что энкодер испытывает помехи или P20.01 настроен неправильно, проверьте проводку и защитный слой.

б) Определить направление импульса Z

Установите P00.10 = 20Гц и установите P00.13 (направление движения) в прямое и обратное направление соответственно, чтобы проверить, является ли значение разницы P18.02 меньше 5, если значение разницы остается больше 5 после настройки функции обратного импульса P20.02, выключите питание. и замените фазу А и фазу В энкодера, а затем обратите внимание на разницу между значением P18.02 во время прямого и обратного вращения. Направление Z-импульса влияет только на точность прямого/обратного позиционирования шпинделя, выполняемого с помощью Z-импульса.

Шаг 5 Выполните пилотный запуск вектора с замкнутым контуром.

Установите P00.00=3 и выполните векторное управление с замкнутым контуром, отрегулируйте P00.10 и параметр PI контура скорости и контура тока в группе P03, чтобы он работал стабильно во всем диапазоне.

Шаг 6 Выполните контроль ослабления потока.

Установите коэффициент усиления регулятора ослабления потока P03.26=0-8000 и наблюдайте за эффектом

управления ослаблением потока. P03.22–P03.24 можно регулировать по мере необходимости.

2. Процедура ввода в эксплуатацию для векторного управления в замкнутом контуре на SM

Шаг 1 Установите P00.18=1, восстановите значение по умолчанию

Шаг 2 Установите P00.00=3 (VC), установите параметры P00.03, P00.04 и заводскую табличку двигателя в группе P02.

Шаг 3 Установите параметр энкодера P20.01.

Если энкодер является энкодером типа резольвера, установите значение числа импульсов энкодера равное (число пар полюсов резольвера × 1024). Например, если число пары полюсов равно 4, установите значение P20.01 равным 4096.

Шаг 4 Убедитесь, что энкодер установлен и настроен правильно.

Когда двигатель остановится, проверьте, не колеблется ли P18.21 (угол резольвера), если он резко колеблется, проверьте проводку и заземление. Медленно вращает двигатель, следите за тем, изменяется ли соответственно P18.21. Если да, это указывает на то, что двигатель подключен правильно; если значение P18.02 остается постоянным на ненулевом значении после вращения в течение нескольких кругов, это указывает на правильность сигнала Z энкодера.

Шаг 5 Автонастройка начального положения магнитного полюса.

Установите P20.11=2 или 3 (3: автонастройка с вращением; 2: статическая автонастройка), нажмите клавишу RUN для запуска ПЧ.

а) Автоматическая настройка с вращением (P20.11 = 3)

Определяет положение текущего магнитного полюса при запуске автонастройки, а затем ускоряется до 10 °, автонастройка соответствует положению магнитного полюса Z-импульса энкодера, и замедляется до остановки.

Во время работы, если произошла ошибка ENC1O или ENC1D, установите P20.02=1 и снова выполните автонастройку.

После завершения автонастройки угол, полученный в результате автонастройки, будет автоматически сохранен в P20.09 и P20.10.

б) Статическая автонастройка

В тех случаях, когда нагрузка может быть отключена, рекомендуется использовать поворотную автонастройку (P20.11=3), поскольку она обеспечивает высокую точность угла наклона. Если нагрузка не может быть отключена, вы можете использовать статическую автонастройку (P20.11=2). Положение магнитного полюса, полученное в результате автоматической настройки, будет сохранено в P20.09 и P20.10.

Шаг 6 Выполните пилотный запуск векторного управления в замкнутом контуром.

Отрегулируйте P00.10 и параметр PI контура скорости и контура тока в группе P03, чтобы он работал стабильно во всем диапазоне. Если произошло колебание, уменьшите значение P03.00, P03.03, P03.09 и P03.10. Если при низкой скорости возникли колебания тока, отрегулируйте P20.05.

Примечание: Необходимо повторно определить P20.02 (направление датчика) и снова выполнить автоматическую настройку положения магнитного полюса, если изменена проводка двигателя или датчика.

3. Процедура ввода в эксплуатацию импульсного управления

Импульсный вход управляется на основе векторного управления с замкнутым контуром; определение скорости необходимо при последующем позиционировании шпинделя, операции обнуления и операции деления.

Шаг 1 Восстановите значение по умолчанию с помощью панели управления

Шаг 2 Установите параметры P00.03, P00.04 и заводской таблички двигателя в группе P02

Шаг 3 Автонастройка параметров двигателя: автонастройка параметров с вращением или автонастройка параметров в статике

Шаг 4 Проверьте установку и настройки энкодера. Установите P00.00=3 и P00.10=20Гц, чтобы запустить систему, и проверьте эффект управления и производительность системы.

Шаг 5 Установите P21.00=0001, чтобы установить режим позиционирования на управление положением, а именно управление импульсами. Существует четыре вида режимов импульсной команды, которые могут быть установлены с помощью P21.01 (режим импульсной команды).

В режиме управления положением вы можете проверить бит высокого и младшего порядка для определения положения и обратной связи, P18.02 (значение счета Z-импульса), P18.00 (фактическая частота энкодера), P18.17 (частота импульсной команды) и P18.19 (выход регулятора положения) через P18, с помощью которого вы можете определить соотношение между P18.08 (положение контрольной точки положения) и P18.02, частотой импульсных команд P18.17, прямой связью P18.18 и выходом регулятора положения P18.19.

Шаг 6 Регулятор положения имеет два коэффициента усиления, а именно P21.02 и P21.03, и их можно переключать с помощью команды скорости, команды крутящего момента и клемм.

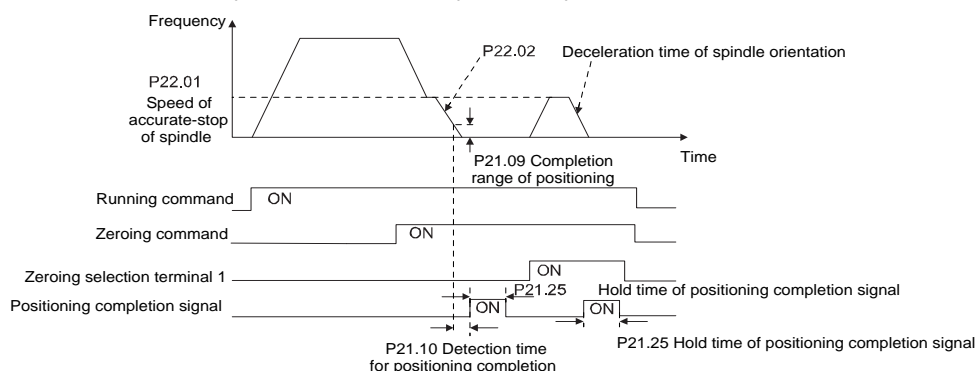
Шаг 7 Когда P21.08 (выходной предел позиционного контроллера) установлен в 0, управление положением будет недействительным, и в этот момент строка импульсов действует как источник частоты, P21.13 (коэффициент усиления с прямой передачей положения) должен быть установлен на 100%, а время ускорения/замедления скорости определяется временем ускорения/замедления последовательности импульсов, время ускорения/замедления последовательности импульсов системы можно регулировать. Если строка импульсов выступает в качестве источника частоты при регулировании скорости, вы также можете установить значение P21.00 на 0000 и установить опорное значение источника частоты P00.06 или P00.07 на 12 (задается строкой импульсов AV), в этот момент время ускорения/замедления определяется ускорением/временем замедления ПЧ, между тем, параметры импульсной строки AV по-прежнему устанавливаются группой P21. В скоростном режиме время фильтрации последовательности импульсов AV определяется P21.29.

Шаг 8 Входная частота последовательности импульсов совпадает с частотой обратной связи импульса кодера, соотношение между ними может быть изменено путем изменения P21.11 (числитель отношения команд положения) и P21.12 (знаменатель отношения команд положения)

Шаг 9 Когда команда запуска или включение сервопривода действительны (путем установки P21.00 или функции терминала б3), он перейдет в режим работы сервопривода с последовательностью импульсов.

4. Процедура ввода в эксплуатацию для позиционирования шпинделя

Позиционирование шпинделя предназначено для реализации функций ориентации, таких как обнуление и деление, на основе векторного управления в замкнутом контуре



Шаги 1-4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления с замкнутым контуром, которые направлены на выполнение требований к управлению векторным управлением с замкнутым контуром, реализуя таким образом функцию позиционирования шпинделя либо в режиме управления положением, либо в режиме управления скоростью.

Шаг 5 Установите P22.00.бит0=1, чтобы включить позиционирование шпинделя, установите P22.00.бит 1, чтобы выбрать нулевой ввод шпинделя. Если в системе используется кодировщик для измерения скорости, установите P22.00.бит1 в 0 для выбора импульсного входа Z; если в системе используется фотоэлектрический переключатель для измерения скорости, установите P22.00.бит1 в 1 для выбора фотоэлектрического переключателя в качестве

нулевого входа; установите P22.00.бит2 для выбора режима поиска нуля, установите P22.00.бит3 для включения или отключения калибровки нуля и выберите режим калибровки нуля, установив P22.00.бит7.

Шаг 6 Выполните операцию обнуления шпинделя.

а) Выберите направление позиционирования, установив P22.00.бит4.

б) В группе P22 имеется четыре нулевых положения, вы можете выбрать одно из четырех положений обнуления, установив выбор входного терминала обнуления (46, 47) в группе P05. При выполнении функции обнуления двигатель точно остановится в соответствующем положении обнуления в соответствии с заданным направлением позиционирования, которое можно просмотреть на Стр. 18.10.

с) Длина позиционирования при обнулении шпинделя определяется временем замедления точной остановки и скоростью точной остановки.

Шаг 7 Выполните деление шпинделя.

В группе P22 имеется семь позиций деления шкалы, вы можете выбрать одну из семи позиций деления шкалы, установив выбор входного терминала деления шкалы (48, 49, 50) в группе P05. Включите соответствующую клемму деления шкалы после точной остановки двигателя, и двигатель проверит состояние положения деления шкалы и постепенно переключится в соответствующее положение, на этом этапе вы можете проверить P18.09.

Шаг 8 Определите приоритет управления скоростью, управления положением и обнуления.

Приоритетный уровень скорости вращения выше, чем у деления шкалы, когда система работает в режиме деления шкалы, если ориентация шпинделя запрещена, двигатель переключится в режим скорости или позиционный режим.

Уровень приоритета обнуления выше, чем у деления шкалы.

Команда масштабного деления действительна, когда терминал масштабного деления находится из состояния 000 в состоянии, отличное от 000, например, в 000-011 шпиндель выполняет масштабное деление 3. Время перехода во время переключения терминала должно быть меньше 10 мс; в противном случае может быть выполнена неправильная команда деления шкалы.

Шаг 9 Удерживайте положение.

Коэффициент усиления позиционного контура во время позиционирования равен P21.03; в то время как коэффициент усиления позиционного контура в состоянии позиционирования-завершения-удержания равен P21.02. Чтобы сохранить достаточное усилие удержания положения и убедиться в отсутствии колебаний системы, отрегулируйте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

Step 10 Select the positioning command (bit6 of P22.00).

Electric level signal: Positioning command (zeroing and scale division) can be executed only when there is running command or the servo is enabled.

Шаг 11 Выберите контрольную точку шпинделя (бит0 на P22.00).

Датчик Z импульсного позиционирования поддерживает следующие режимы позиционирования шпинделя:

а) Энкодер установлен на валу двигателя, вал двигателя и шпиндель имеют жесткое соединение 1:1;

б) Энкодер установлен на валу двигателя, вал двигателя и шпиндель имеют ременное соединение 1:1;

В этот момент ремень может соскользнуть во время работы на высокой скорости и привести к неточному позиционированию, рекомендуется установить бесконтактный переключатель на шпинделе.

с) Энкодер установлен на шпинделе, а вал двигателя соединен со шпинделем ремнем, передаточное отношение привода не обязательно 1:1.

На этом этапе установите значение P20.06 (соотношение скоростей монтажного вала между двигателем и энкодером) и установите значение P22.14 (коэффициент привода шпинделя) равным 1. Поскольку энкодер не установлен на двигателе, это повлияет на эффективность управления вектором с замкнутым контуром.

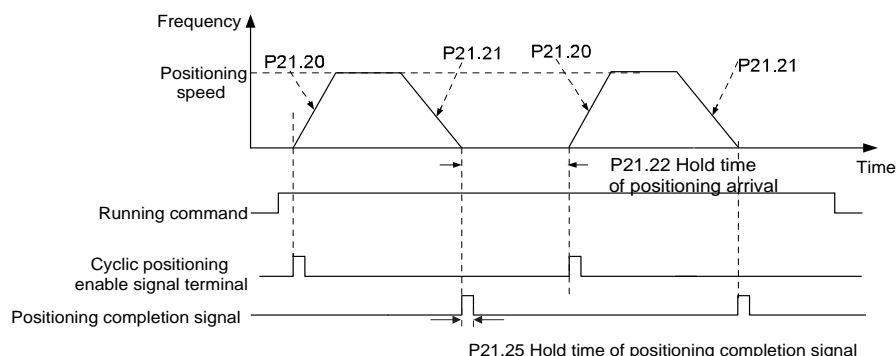
Позиционирование бесконтактного переключателя поддерживает следующие режимы позиционирования шпинделя:

а) Энкодер установлен на валу двигателя, передаточное отношение между валом двигателя и шпинделем не обязательно составляет 1:1;

На этом этапе необходимо установить P22.14 (передаточное отношение привода шпинделя).

5. Процедуры ввода в эксплуатацию для цифрового позиционирования

Схема цифрового позиционирования выглядит следующим образом.



Шаг 1-4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления в замкнутом контуре, которые направлены на выполнение требований к управлению векторным управлением в замкнутом контуре.

Шаг 5 Установите P21.00=0011, чтобы включить цифровое позиционирование. Установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) в соответствии с фактическими потребностями; установите P21.18 и P21.19 (установите скорость позиционирования); установите P21.20 и P21.21 (установите время ускорения/замедления позиционирования).

Шаг 6 Выполните одну операцию позиционирования.

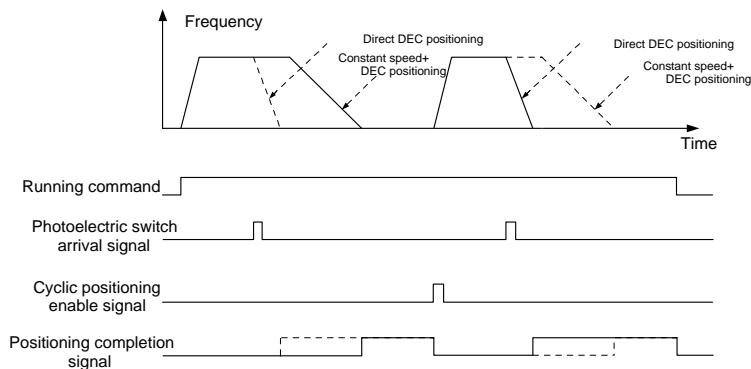
Установите P21.16.бит 1=0, и двигатель выполнит одно действие позиционирования и останется в положении позиционирования в соответствии с настройкой на шаге 5.

Шаг 7 Выполните операцию циклического позиционирования.

Установите P21.16.бит1=1, чтобы включить циклическое позиционирование. Циклическое позиционирование делится на непрерывный режим и повторяющийся режим; вы также можете выполнять циклическое позиционирование с помощью функции клеммы (№ 55, включить цикл цифрового позиционирования)..

6. Процедура ввода в эксплуатацию для позиционирования фотоэлектрического переключателя

Позиционирование фотоэлектрического переключателя предназначено для реализации функции позиционирования, основанной на векторном управлении в замкнутом контуре.



Шаг 1-4: Эти четыре шага совпадают с первыми четырьмя шагами процедур ввода в эксплуатацию для векторного управления в замкнутом контуре, которые направлены на выполнение требований к управлению векторным управлением в замкнутом контуре.

Шаг 5 Установите P21.00=0021 для включения позиционирования фотоэлектрического переключателя, сигнал фо-

тоэлектрического переключателя может быть подключен только к клемме S8, и установите P05.08=43, тем временем установите P21.17, P21.11 и P21.12 (установите смещение позиционирования) на основе фактических потребностей; установите P21.21 (время замедления позиционирования), однако, когда текущая скорость движения слишком высока или заданное смещение позиционирования слишком мало, время замедления позиционирования будет недействительным, и он перейдет в режим позиционирования с прямым замедлением.

Шаг 6 Выполните циклическое позиционирование.

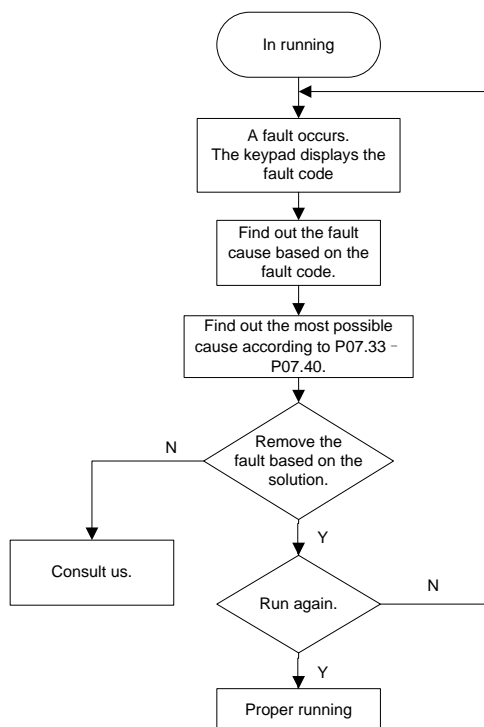
После завершения позиционирования двигатель останется в текущем положении. Вы можете установить циклическое позиционирование с помощью выбора функции входного терминала (55: включить циклическое цифровое позиционирование) в группе P05; когда терминал получит сигнал включения циклического позиционирования (импульсный сигнал), двигатель продолжит работать с заданной скоростью в соответствии с режимом скорости и повторно войдет в состояние позиционирования после столкновения с фотоэлектрическим переключателем.

Шаг 7 Удерживайте положение.

Коэффициент усиления позиционного контура во время позиционирования равен P21.03; в то время как коэффициент усиления позиционного контура в состоянии позиционирования-завершения-удержания равен P21.02. Чтобы сохранить достаточное усилие удержания положения и убедиться в отсутствии колебаний системы, отрегулируйте P03.00, P03.01, P20.05 и P21.02.

5.6.20 Устранение неисправностей

Ниже описано, как устранять неисправности инверторного модуля.



Список связанных параметров:

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки	0
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: Защита фазы U IGBT (OUt1)	/
P07.29	Тип второй ошибки	2: Защита фазы V IGBT (OUt2)	/
P07.30	Тип третьей ошибки	3: Защита фазы W IGBT (OUt3)	/
P07.31	Тип четвертой ошибки	4: Перегрузка по току во время разгона (OC1)	/
P07.32	Тип последней ошибки	5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)	/
		6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3)	/
		7: Перенапряжение во время разгона (OV1)	/

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Ошибка CAN при синхронизации master/slave (SE-CAN) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Резерв 16: Перегрев модуля инвертора (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка связи RS485 (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автоматической настройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Неисправность в автономном режиме с обратной связью PID (PIDE) 23: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (DNE) 29: Ошибка связи PROFIBUS (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 недостаточной нагрузке (LL) 37: Ошибка отключения энкодера (ENC1O) 38: Ошибка изменения направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение из схемы безопасности канала 1 (STL1) 42: Исключение из схемы безопасности канала 2 (STL2) 43: Исключение в обоих каналах 1 и 2 (STL3) 44: Ошибка CRC ВСПЫШКИ кода безопасности (CrCE) 45: Программируемая плата, настроенная на не-	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
		исправность 1 (P-E1) 46: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 2 (P-E2) 47: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 3 (P-E3) 48: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 4 (P-E4) 49: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 5 (P-E5) 50: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 6 (P-E6) 51: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 7 (P-E7) 52: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 8 (P-E8) 53: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 9 (P-E9) 54: Программируемая плата, настроенная на не-исправность 10 (P-E10) 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Потерян кодер UVW (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Резерв 59: Неисправность двигателя при перегреве (OT) 60: Не удается идентифицировать карту в слоте 1 (F1-Er) 61: Не удается идентифицировать карту 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)	
P07.33	Рабочая частота при текущем отказе		0.00Гц
P07.34	Значение частоты при текущей ошибке		0.00Гц
P07.35	Выходное напряжение при текущей ошибке		0В
P07.36	Выходной ток при текущей ошибке		0.0А
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей ошибке		0.0В
P07.38	Макс. температура при текущей ошибке		0.0°C
P07.39	Состояние входных клемм при текущей ошибке		0
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей ошибке		0
P07.41	Рабочая частота при последней ошибке		0.00Гц
P07.42	Значение частоты при последней ошибке		0.00Гц
P07.43	Выходное напряжение при последней ошибке		0В
P07.44	Выходной ток при последней ошибке		0.0А
P07.45	Напряжение DC-шины при последней ошибке		0.0В
P07.46	Макс. температура при последней ошибке		0.0°C
P07.47	Состояние входных клемм при последней ошибке		0
P07.48	Состояние выходных клемм при последней ошибке		0
P07.49	Рабочая частота при второй ошибке		0.00Гц
P07.50	Значение частоты при второй ошибке		0.00Гц

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P07.51	Выходное напряжение при второй ошибке		0В
P07.52	Выходной ток при текущей ошибке		0.0А
P07.53	Напряжение DC-шины при второй ошибке		0.0В
P07.54	Макс. температура при второй ошибке		0.0°C
P07.55	Состояние входных клемм при второй ошибке		0
P07.56	Состояние выходных клемм при второй ошибке		0

5.7 Введение в Workshop

Upper PC software Workshop - это серверное программное обеспечение для ввода в эксплуатацию ПЧ.



Workshop позволяет контролировать ПЧ, устанавливать параметры и выполнять осциллограф и аварийную остановку ПЧ в режиме реального времени. Для получения подробной информации о семинаре свяжитесь с нашим персоналом по маркетингу и технической поддержке.

Примечание: При подключении к ПК необходимо использовать коммуникационный модуль USB-RS485 (модель: EC-TM485-USB). Дополнительные сведения см. в описании EC-TM485-USB в Приложении Е Дополнительные опции.

6 Протоколы связи

6.1 Содержание главы

В этой главе описываются стандартные протоколы связи модулей выпрямителя/инвертора с ПЧ и различные сетевые методы между модулями выпрямителя и инвертора.

Выпрямительные и инверторные модули оснащены стандартными интерфейсами связи RS485 и CAN и поддерживают протоколы связи Modbus и CANopen slave.

В дополнение к поддержке протоколов связи Modbus и CANopen slave, выпрямительный модуль также имеет функцию CANopen master. Включив функцию CANopen master выпрямительного модуля, он может сформировать сеть связи CANopen с инверторным модулем.

Выпрямительно-инверторный модуль оснащен соответственно двумя интерфейсами расширения, которые поддерживают различные типы коммуникационных плат расширения. С помощью плат расширения выпрямительные и инверторные модули могут быть объединены в сеть в различных сетях связи.

Кроме того, главный узел выпрямителя имеет функцию CANopen master, которая может преобразовывать различные типы протоколов связи в протоколы CANopen между модулями инвертора для формирования сети связи.

6.2 Стандартные интерфейсы связи

Выпрямительный и инверторный модули оснащены стандартными интерфейсами связи RS485 и CAN. Терминалы связи описаны в следующем.

Таблица 6-1 Определение интерфейса RJ45 выпрямительно-инверторного модуля

Тип интерфейса	Сетевой сигнал	Описание сигнала	Функция
RJ45	RS485+ RS485-	RS485	Внутренние коммуникационные клеммы RS485, используемые для подключения внешней панели управления.
	CAN1H CAN1L	CAN	Внутренние клеммы связи CAN. CAN-связь поддерживает протокол CANopen.
	8B CGND	Блок питания внешней панели управления	Точность напряжения 10%, а ток 100 мА

Таблица 6-2 Стандартные коммуникационные клеммы для управления выпрямителем/инвертором

Тип интерфейса	Сетевой сигнал	Описание сигнала	Функция
Клеммы IO	C485+ C485-	RS485	Клеммы для внешней связи RS485, поддерживающий протокол связи Modbus

6.3 Протокол связи Modbus

6.3.1 Топология сети

Схема подключения сети Modbus показана на рис. 6-1. Рекомендуется использовать экранированный кабель витой пары, с защитным слоем, подключенным к CGND, и использовать согласующие резисторы 120 Ом на обоих концах шины, чтобы предотвратить отражение сигнала.

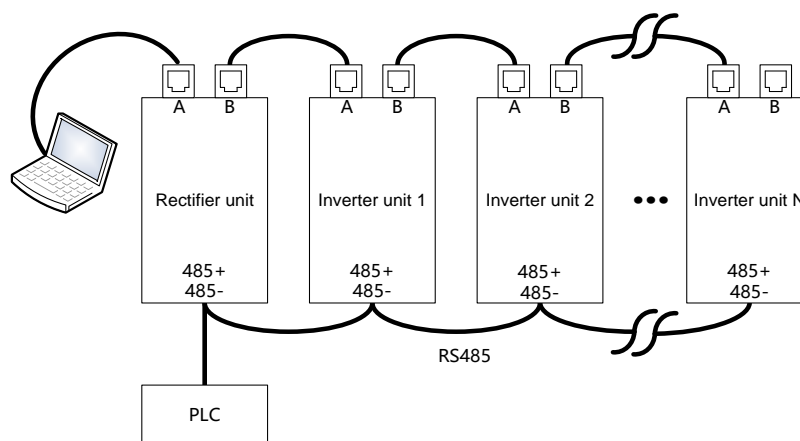


Рис. 6-1 Топология сети

6.3.2 Режим RTU

6.3.2.1 Структура фрейма протокола связи RTU

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

Система кодов

- 1 стартовый бит
- 7 или 8 битов данных; минимальный допустимый бит отправляется 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 предоставляется, если проверка не требуется.
- 1 стоповый бит (с выполненной проверкой) или 2 бита (без проверки)

Домен обнаружения ошибок

- Циклическая проверка избыточности (CRC)

В следующей таблице описан формат данных.

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

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

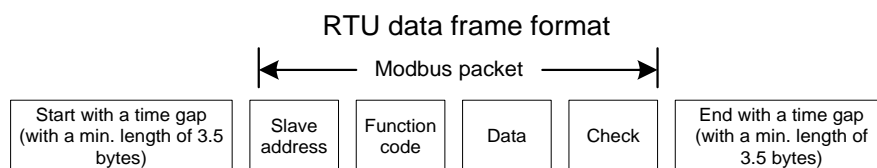
10-битный символьный фрейм (биты 1-7 являются битами данных):

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

В символьном фрейме только биты данных несут информацию. Начальный бит, контрольный бит и стоповый 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 новому кадру всегда должен предшествовать временной интервал минимальной длиной 3,5 байта. В сети, где скорость передачи вычисляется на основе скорости передачи в бодах, можно легко получить время передачи в 3,5 байта. После окончания времени простоя домены данных отправляются в следующей последовательности:

адрес ведомого устройства, код команды операции, данные и контрольный символ CRC. Каждый байт, отправляемый в каждом домене, содержит шестнадцатеричные символы (0-9, A-F). Сетевые устройства всегда контролируют коммуникационную шину. После получения первого домена (адресной информации) каждое сетевое устройство идентифицирует байт. После отправки последнего байта аналогичный интервал передачи (с минимальной длиной 3,5 байта) используется для указания того, что передача кадра заканчивается. Затем начинается передача нового кадра.



Информация фрейма должна передаваться в непрерывном потоке данных. Если существует интервал, превышающий время передачи в 1,5 байта, прежде чем передача всего фрейма будет завершена, принимающее устройство удаляет неполную информацию и ошибочно принимает последующий байт за адресную область нового кадра. Аналогично, если интервал передачи между двумя фреймами короче, чем время передачи в 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 фрейма RTU.

START (frame header)	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR (slave address domain)	Communication address: 0–247 (in decimal system) (0 indicates 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
CRC CHK low-order bits	Detection value: CRC (16 bits)
CRC CHK high-order bits	
END (frame tail)	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

6.3.2.2 Режимы проверки ошибок фрейма связи RTU

Во время передачи данных могут возникать ошибки, вызванные различными факторами. Без проверки устройство приема данных не может идентифицировать ошибки в данных и может выдать неправильный ответ. Неправильный 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, сообщение является правильным. В противном случае сообщение считается неправильным.

Проверка кадра 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 кадре) и проверку целых данных (проверка CRC).

Проверка битов на отдельных байтах (четная/нечетная 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, чтобы указать, яв-

ляется ли число "1" в передаваемых данных четным или нечетным. Если оно четное, контрольный бит устанавливается равным "0"; а если оно нечетное, контрольный бит устанавливается равным "1".

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

Например, биты данных, которые должны быть переданы, представляют собой "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.

Метод циклической проверки избыточности (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 принятом 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 байт в кадре на основе содержимого текущего регистра. CRC действителен только для 8-битных данных в каждом символе. Он недопустим для начального, конечного и контрольного 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 бита до старшего бита, а 0 помещается в старший бит. Затем обнаруживается бит младшего порядка. Если младший бит равен 1, операция XOR выполняется для текущего значения в регистре и заданного значения. Если младший бит равен 0, операция не выполняется. Этот процесс повторяется 8 раз. После обнаружения и обработки последнего бита (8-го бита) операция XOR выполняется для следующего 8-битного байта и текущего содержимого 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 data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while (data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for (i=0;i<8;i++)
        {
            if (crc_value&0x0001)
                crc_value= (crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return (crc_value);
}
```

В логике лестницы CSM использует метод поиска по таблице для вычисления значения CRC в соответствии с со-

держимым во фрейме. Программа этого метода проста, а вычисления выполняются быстро, но занимаемое место в ПЗУ велико. Используйте эту программу с осторожностью в сценариях, где существуют требования к занимаемому пространству для программ.

6.3.3 Код команды RTU и данные связи

6.3.3.1 Код команды 03H, считывание 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 считывать максимум 16 фрагментов данных. Адреса считываемых параметров должны быть смежными. Каждый фрагмент данных занимает 2 байта (то есть одно слово). Формат команды использует шестнадцатеричную систему (число, за которым следует "H", указывает на шестнадцатеричное значение). Одно шестнадцатеричное значение занимает один байт.

Команда используется для считывания параметров и рабочего состояния ПЧ.

Например, начиная с адреса данных 0004H, для считывания двух смежных фрагментов данных (то есть для считывания содержимого с 0004H по 0005H) из ПЧ, адрес которого равен 01H, структуры кадров описаны ниже.

Основная команда RTU (отправляется от ведущего устройства на ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR (address)	01H
CMD (command code)	03H
Start address high-order bit	00H
Start address low-order bit	04H
Data count high-order bit	00H
Data count low-order bit	02H
CRC low-order bit	85H
CRC high-order bit	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

«START» и «END» - это «T1-T2-T3-T4 (временной промежуток с минимальной длиной 3,5 байта)», указывающие на то, что временной промежуток с минимальной длиной 3,5 байта должен сохраняться до того, как RS485 связь будет выполнена. Временной промежуток используется для отличия одного сообщения от другого, так что два сообщения не рассматриваются как одно сообщение.

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

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

«Начальный адрес» указывает, что чтение данных начинается с этого адреса. Он занимает два байта, с битом высокого порядка слева и битом низкого порядка 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: бит низкого порядка слева и бит высокого порядка справа.

Ответ подчиненного устройства RTU (посылаемый от ПЧ ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	03H
Number of bytes	04H
High-order bit of data in 0004H	13H
Low-order bit of data in 0004H	88H

High-order bit of data in 0005H	00H
Low-order bit of data in 0005H	00H
CRC low-order bits	7EH
CRC high-order bits	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Определение информации об ответе описывается следующим образом:

"ADDR" - это "01H", указывающее, что сообщение отправлено с ПЧ, адрес которого равен 01H. "ADDR" занимает один байт.

"CMD" - это "03H", указывающее, что сообщение является ответом ПЧ на команду 03H от ведущего устройства для считывания данных. "CMD" занимает один байт.

"Количество байт" указывает количество байт между байтом (не входит в комплект) и байтом CRC (не входит в комплект). Значение "04" указывает, что между "Количеством байтов" и "битом младшего порядка CRC" имеется четыре байта данных, то есть "Бит данных старшего порядка в 0004H", "Бит данных младшего порядка в 0004H", "Бит данных старшего порядка в 0005H" и "Младший порядок данных в 0005H".

Фрагмент данных состоит из двух байтов, с битами старшего порядка слева и битами младшего порядка справа. Из ответа следует, что данные в 0004H равны 1388H, а в 0005H - 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, причем младший бит находится слева, а старший - справа.

6.3.3.2 Командное слово 06H, написание слова

Эта команда используется ведущим устройством для записи данных в ПЧ. Одна команда может быть использована для записи только одного фрагмента данных. Он используется для изменения параметров и режима работы ПЧ.

Например, для записи 5000 (1388H) в 0004H ПЧ, адрес которого равен 02H, структуры кадров описаны ниже.

Основная команда RTU (отправляется от ведущего устройства на ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
High-order bit of data writing address	00H
Low-order bit of data writing address	04H
Data content high-order bit	13H
Data content low-order bit	88H
CRC low-order bit	C5H
CRC high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Ответ ведомого устройства RTU (отправляется от ПЧ ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	06H
High-order bit of data writing address	00H
Low-order bit of data writing address	04H
Data content high-order bit	13H
Data content low-order bit	88H
CRC low-order bit	C5H
CRC high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

6.3.3.3 Командный код 08H, диагностика

Описание кода подфункции:

Код подфункции	Описание
0000	Возвращаемые данные на основе запросов

Например, для запроса информации об обнаружении цепи в ПЧ, адрес которого равен 01H, строки запроса и возврата совпадают, а форматы описаны в следующих таблицах.

Команда RTU master:

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Sub-function code high-order bit	00H
Sub-function code low-order bit	00H
Data content high-order bit	12H
Data content low-order bit	ABH
CRC CHK low-order bit	ADH
CRC CHK high-order bit	14H
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Ответ ведомого устройства RTU:

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	01H
CMD	08H
Sub-function code high-order bit	00H
Sub-function code low-order bit	00H
Data content high-order bit	12H
Data content low-order bit	ABH
CRC CHK low-order bit	ADH
CRC CHK high-order bit	14H
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

6.3.3.4 Командный код 10H, непрерывная запись

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

Например, для записи 5000 (1388H) и 50 (0032H) соответственно в 0004H и 0005H ПЧ, подчиненный адрес которого равен 02H, структуры кадров описаны ниже.

Основная команда RTU (отправляется от ведущего устройства на ПЧ):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
High-order bit of data writing address	00H
Low-order bit of data writing address	04H
Data count high-order bit	00H
Data count low-order bit	02H
Number of bytes	04H
Content high-order bit of 0004H	13H
Content low-order bit of 0004H	88H

Content high-order bit of 0005H	00H
Content low-order bit of 0005H	32H
CRC low-order bit	C5H
CRC high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

Ответ ведомого устройства RTU (отправляется от ПЧ ведущему устройству):

START	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)
ADDR	02H
CMD	10H
High-order bit of data writing address	00H
Low-order bit of data writing address	04H
Data count high-order bit	00H
Data count low-order bit	02H
CRC low-order bit	C5H
CRC high-order bit	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (time gap with a min. length of 3.5 bytes)

6.3.4 Определение адреса данных

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

6.3.4.1 Правила формата адреса кода функции

Адрес кода функции состоит из двух байтов, с битом старшего порядка слева и битом младшего порядка справа. Старший бит находится в диапазоне от 00 до FFh, а младший бит также находится в диапазоне от 00 до FFh. Бит старшего порядка - это шестнадцатеричная форма номера группы перед точечной меткой, а бит младшего порядка - это номер за точечной меткой. Возьмем в качестве примера P05.02: номер группы равен 05, то есть старший бит адреса параметра имеет шестнадцатеричную форму 05; а число за точкой равно 02, то есть младший бит имеет шестнадцатеричную форму 02. Следовательно, адрес кода функции равен 0502H в шестнадцатеричной форме. Например, адрес параметра P10.01 равен 0A01H.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.00	Режим ПЛК	0: Останов после запуска один раз 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска один раз 2: Циклическая работа	0
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Нет памяти после выключения питания 1: Память после выключения питания	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 состояния ПЧ. Обратите внимание на Диапазон уставки, единицу измерения и описание параметра при его изменении.
- Срок службы электрически стираемой программируемой памяти только для чтения (EEPROM) может сократиться, если она часто используется для хранения. Некоторые коды функций не нужно сохранять во время обмена данными. 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 в 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.

6.3.4.2 Адреса других функций Modbus

В дополнение к изменению параметров ПЧ, мастер может также управлять ПЧ, например, запускать и останавливать его, а также контролировать рабочее состояние ПЧ. В следующей таблице описаны другие параметры функции.

Модуль выпрямителя

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop	
		0007H: Fault reset	
ПЧ status word 1	2100H	0001H: Running	R
		0003H: Stopped	
		0004H: Faulty	
		0005H: POF	
ПЧ status word 2	2101H	Bit0: =0: Not ready to run =1: Ready to run Bit15–1: Р е з е р в	R
ПЧ fault code	2102H	See the description of fault types.	R
ПЧ identification code	2103H	GD600 rectifier unit----0x01B1 GD600 inverter unit----0x01B2	R
Bus voltage	3002H	0.0–2000.0В (Unit: 0.1V)	R
Input IO status	3009H	000–1FF	R
Output IO status	300AH	000–1FF	R

Модуль инвертора

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Reverse jogging	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	
Communication-based setting address	2001H	Communication-based frequency setting (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2002H	PID reference (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	R/W
	2003H	PID 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	Setting of the upper limit of forward running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2006H	Setting of the upper limit of reverse running frequency (0–Fmax, unit: 0.01 Гц)	R/W
	2007H	Upper limit of the electromotion torque (0–3000, 1000 corresponding to 100.0% of the ПЧ rated current)	R/W
	2008H	Upper limit of the brake torque (0–3000, 1000 corresponding to 100.0% of the motor rated current)	R/W
	2009H	Special control command word: Bit0–1: =00: Motor 1 =01: Motor 2	R/W

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
		Bit2: =1 Enable speed/torque control switchover =0: Disable speed/torque control switchover Bit3: =1 Clear electricity consumption =0: Not clear electricity consumption Bit4: =1 Pre-excitation; =0: Disable pre-excitation Bit5: =1 DC braking =0: Disable DC braking	
	200AH	Virtual input terminal command, range: 0x000–0x3FF Corresponding to S8/S7/S6/S5/Резерв/ Резерв /S4/ S3/ S2/S1	R/W
	200BH	Virtual output terminal command. Range: 0x00–0x0F Corresponding to local RO2/RO1/Резерв/Y1	R/W
	200CH	Voltage setting (used for U/F separation) (0–1000, in which 1000 corresponds to 100% of the motor rated voltage)	R/W
	200DH	AO output setting 1 (-1000–+1000, 1000 corresponding to 100.0%)	R/W
	200EH	AO output setting 2 (-1000–+1000, 1000 corresponding to 100.0%)	R/W
ПЧ status word 1	2100H	0001H: Forward running	R
		0002H: Reverse running	
		0003H: Stopped	
		0004H: Faulty	
		0005H: POFF	
		0006H: Pre-excited	
ПЧ status word 2	2101H	Bit0: =0: Not ready to run =1: Ready to run Bit1–2: =00: Motor 1 =01: Motor 2 Bit3: =0: Asynchronous motor =1: Synchronous motor Bit4: =0: No overload pre-alarm =1: Overload pre-alarm Bit5–Bit6: =00: Keypad-based control =01: Termi- nal-based control =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 fault code	2102H	See the description of fault types.	R
ПЧ identification code	2103H	GD600 rectifier unit----0x01B1 GD600 inverter unit----0x01B2	R
Running frequency	3000H	0–Fmax (Unit: 0.01Гц)	Compatible with CHF100A and CHV100 communication addresses
Set frequency	3001H	0–Fmax (Unit: 0.01Гц)	
Bus voltage	3002H	0.0–2000.0B (Unit: 0.1V)	
Output voltage	3003H	0–1200B (Unit: 1V)	
Output current	3004H	0.0–3000.0A (Unit: 0.1A)	
Rotating speed	3005H	0–65535 (Unit: 1ОБ/МИН)	
Output power	3006H	-300.0–300.0% (Unit: 0.1%)	
Output torque	3007H	-250.0–250.0% (Unit: 0.1%)	
Closed-loop setting	3008H	-100.0–100.0% (Unit: 0.1%)	
Closed-loop feedback	3009H	-100.0–100.0% (Unit: 0.1%)	
Input state	300AH	000–1FF	

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Output state	300BH	000–1FF	R
Analog input 1	300CH	0.00–10.00В (Unit: 0.01V)	R
Analog input 2	300DH	0.00–10.00В (Unit: 0.01V)	R
Analog input 3	300EH	-10.00–10.00В (Unit: 0.01V)	R
Analog input 4	300FH	/	R
Read input of high speed pulse 1	3010H	0.00–50.00кГц (Unit: 0.01Гц)	R
Read input of high speed pulse 2	3011H	/	R
Read current step of multi-step speed	3012H	0–15	R
External length	3013H	0–65535	R
External count value	3014H	0–65535	R
Torque setting	3015H	-300.0–300.0% (Unit: 0.1%)	R
Identification code	3016H	/	R
Fault code	5000H	/	R

Характеристики чтения/записи (R/W) указывают, может ли функция быть прочитана и записана. Например, может быть записана "Команда управления на основе связи", и поэтому для управления ПЧ используется код команды 06H. Характеристика R указывает, что функция может быть только прочитана, а W указывает, что функция может быть только записана.

Примечание: Некоторые параметры в предыдущей таблице действительны только после того, как они включены. Возьмем в качестве примера операции запуска и остановки, вам нужно установить "Running command channel" (P00.01) на "Связь" и установить "Communication running command channel" (P00.02) на канал связи Modbus. В другом примере, при изменении "Настройки PID", вам необходимо установить "Источник ссылки PID" (P09.00) для связи по Modbus.

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

Восемь битов кода высокого порядка	Значение	Восемь битов кода низкого порядка	Значение
0x01	Goodrive	0x01B1	GD600 rectifier unit
		0x01B2	GD600 inverter unit

6.3.5 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 мы можем умножить 50.12 на 100, чтобы получить целое число 5012, а затем 50.12 можно представить как 1394H (5012 в десятичной форме) в шестнадцатеричной форме.

В процессе умножения нецелого числа на кратное для получения целого числа кратное число называется шкалой полевой шины.

Масштаб полевой шины зависит от количества десятичных знаков в значении, указанном в "Диапазон установки" или "По умолчанию". Если в значении n десятичных знаков, шкала полевой шины m равна n -й степени 10. Возьмем в качестве примера следующую таблицу, m равно 10.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P01.20	Wake-up-from-sleep delay	0.0–3600.0с (Valid when the ones place of P01.19=2)	0.0с
P01.21	Power-off restart selec-	0: Отключено	0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
	tion	1: Включено	

Значение, указанное в "Диапазон уставки" или "Диапазон уставки", содержит один десятичный знак, поэтому шкала полевой шины равна 10. Если значение, полученное верхним компьютером, равно 50, значение "Задержки выхода из спящего режима" ПЧ равно 5,0 ($5,0=50/10$).

Чтобы установить "Задержку выхода из спящего режима" на 5,0 с через связь по Modbus, вам нужно сначала умножить 5,0 на 10 в соответствии со шкалой, чтобы получить целое число 50, то есть 32 часа в шестнадцатеричной форме, а затем передать следующую команду записи:

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

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 передает команду считывания параметра "Задержка выхода из спящего режима", ведущий получает следующий ответ от ПЧ:

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

Данные параметра равны 0032H, то есть 50, поэтому 5.0 получается на основе шкалы полевой шины ($50/10=5.0$). В этом случае ведущий определяет, что "Задержка пробуждения из спящего режима" составляет 5,0 с.

6.3.6 Ответ на сообщение об ошибке

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

Ответы на сообщения об ошибках передаются ПЧ ведущему устройству. В следующей таблице описаны коды и определения ответов на сообщения об ошибках.

Код	Наименование	Описание
01H	Invalid command	Код команды, полученный верхним компьютером, не может быть выполнен. 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	Invalid data address	Для ПЧ адрес данных в запросе верхнего компьютера не разрешен. В частности, комбинация адреса регистра и количества передаваемых байтов является недопустимой.
03H	Invalid data bit	Домен полученных данных содержит недопустимое значение. Значение указывает на ошибку оставшейся структуры в объединенном запросе. Примечание: Это не означает, что элемент данных, отправленный для хранения в регистре, содержит значение, неожиданное программой.
04H	Operation failure	В операции записи параметру присваивается недопустимое значение. Например, функциональная входная клемма не может быть установлена повторно.
05H	Password error	Пароль, введенный в адресе проверки пароля, отличается от пароля, установленного в P07.00.
06H	Data frame error	Длина кадра данных, передаваемого верхним компьютером, неверна,

Код	Наименование	Описание
		или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.
07H	Parameter read-only	Параметр, который нужно изменить в операции записи верхнего компьютера, является параметром только для чтения.
08H	Parameter cannot be modified in running	Параметр, который будет изменен в операции записи верхнего компьютера, не может быть изменен во время работы ПЧ.
09H	Password protection	Пароль пользователя установлен, и верхний компьютер не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции чтения или записи. Сообщение об ошибке «система заблокирована».

При возврате ответа устройство использует домен кода функции и адрес ошибки, чтобы указать, является ли это нормальным ответом (без ошибок) или ответом об исключении (возникают некоторые ошибки). В обычном ответе устройство возвращает соответствующий код функции и адрес данных или код подфункции. В ответе на исключение устройство возвращает код, который равен нормальному коду, но первый бит - логический 1.

Например, если ведущее устройство передает сообщение запроса на подчиненное устройство для считывания группы данных адреса функционального кода, код генерируется следующим образом:

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

Для нормального ответа возвращается тот же код.

Для ответа об исключении возвращается следующий код rned:

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

В дополнение к модификации кода ведомое устройство возвращает байт кода исключения, который описывает причину исключения. После получения ответа об исключительной ситуации типичная обработка главного устройства заключается в повторной передаче сообщения с запросом или изменении команды на основе информации об ошибке.

Например, чтобы установить «Рабочий канал команд» (P00.01, адрес параметра - 0001H) преобразователя с адресом от 01H до 03, команда должна быть следующей:

01 **06** **00 01** **00 03** **98 0B**
VFD Write Parameter Parameter CRC
address command address data

Но диапазон настройки «Канала команды управления» составляет от 0 до 2. Значение 3 превышает диапазон настройки. В этом случае ПЧ возвращает ответное сообщение об ошибке, как показано в следующем:

01 **86** **04** **43 A3**
VFD Exception Error code CRC
address response code

Код ответа об исключительной ситуации 86H (сгенерированный на основе MSB "1" команды записи 06H) указывает, что это ответ об исключительной ситуации на команду записи (06H). Код ошибки 04H. Из предыдущей таблицы видно, что она указывает на ошибку «Ошибка операции», что означает «Для параметра задано недопустимое значение в операции записи».

6.3.7 9.4.8 Пример операции чтения / записи

Форматы команд чтения и записи см. в разделах 6.3.3.1 и 6.3.3.2.

6.3.7.1 Примеры команды чтения 03H

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

Команда считывания, передаваемая на ПЧ, выглядит следующим образом:

<u>01</u>	<u>03</u>	<u>21 00</u>	<u>00 01</u>	<u>8E 36</u>
VFD 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>
VFD address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC

Содержимое данных, возвращаемое ПЧ, равно 0003H, что указывает на то, что ПЧ находится в остановленном 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 071BH до 0720H (непрерывные 6 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>
VFD 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>00 23</u>	<u>5F D2</u>
VFD address	Read command	Number of bytes	Present fault type	Last fault type	2nd-last fault type	3rd-last fault type	4th-last fault type	5th-last fault type		CRC

Согласно возвращенным данным, все типы неисправностей равны 0023H, то есть 35 в десятичной форме, что означает ошибку неправильной настройки (STo).

6.3.7.2 Примеры команды записи 06H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого равен 03H, для переадресации. Согласно таблице других функциональных адресов Modbus, адрес "Команды управления на основе связи" равен 2000H, а 0001H указывает на прямой запуск.

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Reverse jogging	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop (emergency stop)	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	

Команда, передаваемая ведущим, выглядит следующим образом:

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

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

03 **06** **20 00** **00 01** **42 28**
 VFD Write Parameter Forward CRC
 address command address running

Пример 2: Установите значение "Макс. Выходная частота" преобразователя частоты, адрес которого равен 03: 100 Гц.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.03	Макс. выходная частота	P00.04–400.00Гц	50.00Гц

В соответствии с количеством десятичных знаков, шкала полевой шины "Макс. выходная частота" (P00.03) равно 100. Умножьте 100 Гц на 100. Получается значение 10000, и оно равно 2710H в шестнадцатеричной форме.

Команда, передаваемая от ведущего устройства, выглядит следующим образом:

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

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

03 **06** **00 03** **27 10** **62 14**
 VFD 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.

6.3.7.3 Примеры непрерывной записи команды 10H

Пример 1: Установите ПЧ, адрес которого равен 01H, для прямого запуска с частотой 10Гц. Согласно таблице других функциональных адресов Modbus, адрес "Команды управления на основе связи" равен 2000H, 0001H указывает на переадресацию, а адрес "Настройки значения на основе связи" равен 2001H, как показано на следующем рисунке. 10Гц - это 03E8H в шестнадцатеричной форме.

Функция	Адресс	Описание данных	R/W
Communication-based control command	2000H	0001H: Forward running	R/W
		0002H: Reverse running	
		0003H: Forward jogging	
		0004H: Reverse jogging	
		0005H: Stop	
		0006H: Coast to stop	
		0007H: Fault reset	
		0008H: Jogging to stop	
Communication-based value setting	2001H	Communication-based frequency setting (0–Fmax; Unit: 0.01Гц)	R/W
	2002H	PID reference (0–1000, in which 1000 corresponds to 100.0%)	

При фактической работе установите значение P00.01 равным 2, а значение P00.06 - 8.

Команда, передаваемая от ведущего устройства, выглядит следующим образом:

01 **10** **20 00** **00 02** **04** **00 01** **03 E8** **3B 10**
 VFD Continuous Parameter Parameter Number of Forward 10 Hz CRC
 address write address quantity bytes running

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **20 00** **00 02** **4A 08**
 VFD address Continuous write command Parameter address Parameter quantity CRC

Пример 2: Установите "Время ACC" для ПЧ, адрес которого равен 01H, на 10 секунд, а "Время DEC" - на 20 секунд.

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P00.11	ACC time 1	0.0–3600.0c	В зависимости от модели
P00.12	DEC time 1	0.0–3600.0c	В зависимости от модели

Адрес P00.11 равен 000B, 10s - 0064H в шестнадцатеричной форме, а 20s - 00C8H в шестнадцатеричной форме. Команда, передаваемая от ведущего устройства, выглядит следующим образом:

01 **10** **00 0B** **00 02** **04** **00 64** **00 C8** **F2 55**
 VFD address Continuous write command Parameter address Parameter quantity Number of bytes 10s 20s CRC

Если операция выполнена успешно, возвращается следующий ответ:

01 **10** **00 0B** **00 02** **30 0A**
 VFD 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.

6.3.7.4 Пример ввода в эксплуатацию протокола связи Modbus

В качестве хоста используется ПК, для преобразования сигнала используется преобразователь USB-RS485, а последовательный порт ПК, используемый преобразователем, - COM1 (порт RS485). Верхним программным обеспечением для 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 для последовательного порта значение COM1. Затем установите скорость передачи в бодах в соответствии с P14.01. Биты данных, контрольные биты и конечные биты должны быть установлены в соответствии с P14.02. Если выбран режим RTU, вам необходимо выбрать шестнадцатеричную форму ввода HEX. Чтобы настроить программное обеспечение на автоматическое выполнение функции CRC, вам необходимо выбрать ModbusRTU, выбрать CRC16 (MODBUSRTU) и установить начальный байт равным 1. После включения функции автоматической проверки CRC не вводите информацию CRC в командах. В противном случае из-за повторной проверки CRC могут

возникнуть ошибки команд.

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

03 06 20 00 00 01 42 28
 VFD Write Parameter Forward running CRC
 address command address

Примечание:

1. Установите для адреса ПЧ (P14.00) значение 03.
2. Установите "Канал запущенных команд" (P00.01) на "Связь", а "Канал связи запущенных команд" (P00.02) - на канал связи Modbus.
3. Нажмите кнопку Отправить. Если конфигурация и настройки линии верны, ответ от ПЧ будет получен следующим образом:

03 06 20 00 00 01 42 28
 VFD Write Parameter Forward running CRC
 address command address

6.3.8 Связанные параметры

Таблица 6-3 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P20.00	Адрес связи	1–247	1	☉
P20.01	Скорость передачи данных	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS	4	☉
P20.02	Проверка битов данных	0: No check (N, 8, 1) for RTU 1: Even check (E, 8, 1) for RTU 2: Odd check (O, 8, 1) for RTU 3: No check (N, 8, 2) for RTU 4: Even check (E, 8, 2) for RTU 5: Odd check (O, 8, 2) for RTU	1	☉
P20.03	Задержка ответа на связь	0–200мс	5	○
P20.04	Время ожидания связи	0.0 (Недопустимо); 0.1–60.0с	0.0с	○
P20.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщите о тревоге и нажмите, чтобы остановить 1: Продолжайте работать, не сообщая о тревоге 2: Остановка во включенном режиме остановки без сообщения о тревоге (применимо только к режиму связи) 3: Остановка во включенном режиме остановки без подачи сигнала тревоги (применимо к любому режиму)	0	○
P20.06	Действие по обработке сообщений	0x00–0x11 LED Единицы: 0: Ответ на операции записи 1: Не отвечает на операции записиLED	0x00	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна. 1: Защита паролем связи действительна.		

Таблица 6-4 Inverter unit related parameters

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.00	Адрес связи	1–247	1	○
P14.01	Скорость передачи данных	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS	4	○
P14.02	Проверка битов данных	0: No check (N, 8, 1) for RTU 1: Even check (E, 8, 1) for RTU 2: Odd check (O, 8, 1) for RTU 3: No check (N, 8, 2) for RTU 4: Even check (E, 8, 2) for RTU 5: Odd check (O, 8, 2) for RTU	1	○
P14.03	Задержка ответа на связь	0–200мс	5	○
P14.04	Время ожидания связи	0.0 (Недопустимо); 0.1–60.0с	0.0с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщите о тревоге и нажмите, чтобы остановить 1: Продолжайте работать, не сообщая о тревоге 2: Остановка во включенном режиме остановки без сообщения о тревоге (применимо только к режиму связи) 3: Остановка во включенном режиме остановки без подачи сигнала тревоги (применимо к любому режиму)	0	○
P14.06	Действие по обработке сообщений	0x00–0x11 LED Единицы: 0: Ответ на операции записи 1: Не отвечает на операции записи Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна. 1: Защита паролем связи действительна	0x00	○

6.4 Протокол связи CANopen

6.4.1 Топология сети

Когда выпрямительный модуль расположен в начале или конце системы, схема сети CANopen выглядит так, как показано на рис. 6 2. ПЛК или другое ведущее устройство подключается к клеммам шины CAN модуля выпрямителя, а

соединение шины CANopen между модулями выпрямителя и инвертора осуществляется через RJ45. Рекомендуется использовать экранированный кабель витой пары с защитным слоем для подключения главного устройства и выпрямительного модуля, при этом защитный слой подключен к CGND. Для подключения устройств используйте сетевой кабель, поставляемый вместе с изделием, и используйте согласующие резисторы 120 Ом на обоих концах шины, чтобы предотвратить отражение сигнала.

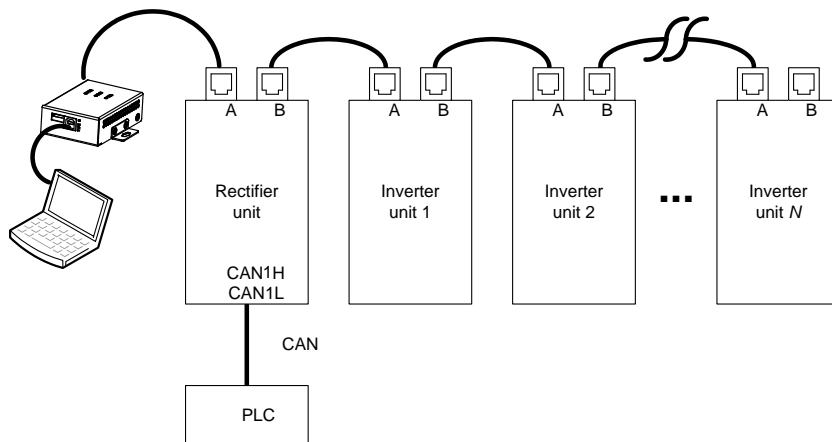


Рис. 6-2 Схема 1 для подключения шины CANopen

Когда выпрямительный модуль расположен в середине шины CANopen, проводка сети шины CANopen выглядит так, как показано на рис. 6.3. Соединение шины CANopen между модулями выпрямителя и инвертора осуществляется через RJ45, а ПЛК или другое ведущее устройство подключается к порту RJ45B начального или конечного модуля.

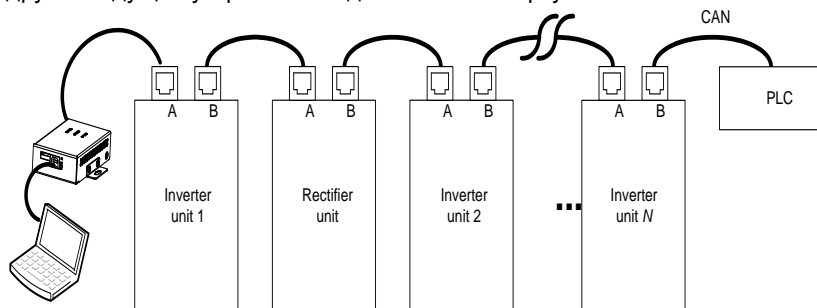


Рис. 6-3 Схема 2 для подключения шины CANopen

6.4.2 Описание интерфейса

Соединение шины CANopen между выпрямительным модулем и инверторным модулем осуществляется через разъемы RJ45. На следующем рисунке показан интерфейс:

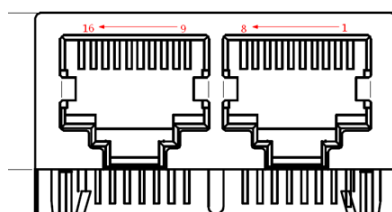


Рис. 6-1 Разъемы RJ45 CANopen

Таблица 6-1 Описание интерфейса RJ45

PIN No.	Сетевой сигнал	Описание
1, 9	CAN_H	Сигнал высокого уровня шины CANopen
2,10	CAN_L	Сигнал низкого уровня шины CANopen
3,6,7,11,14	NC	Не подключены
4,12	RS485+	Внутренний коммуникационный терминал RS485 для подключения внешней панели управления и ПК
5,13	RS485-	

8,16	CGND	Используется в качестве внешнего источника питания панели управления отрицательного и общего заземления сигнального кабеля
15		Используется в качестве внешнего источника питания панели управления.

6.4.3 Описание сети

В этом сетевом режиме выпрямительный модуль сконфигурирован для работы в качестве ведомого узла CANopen, ПЛК сконфигурирован в качестве главного узла. Подчиненный узел CANopen, скорость передачи данных в бодах, разрешение отключения связи и данные взаимодействия PDO настраиваются на модуле выпрямителя/ инвертора с помощью функциональных кодов.

6.4.4 Связанные параметры

Таблица 6-5 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P21.01	Адрес связи CANopen	0–127	1	○
P21.13	Отправлено PZD2	Используется, когда выпрямительный модуль работает в качестве ведомого узла CANopen или используется в сетях ПЛК-в-CANopen. 0: Недействительно 1: Код неисправности 2: Напряжение постоянного тока (* 10, В) 3: Напряжение сети (* 1, В) 4: Частота сетки (* 10, Гц) 5: Ток тормоза (* 10, А) 6: Состояние ввода клемм 7: Состояние вывода клемм 8: Количество подключенных подчиненных узлов 9: Состояние подчиненных узлов 02-17 в режиме online/offline 10: Состояние подчиненных узлов 18-21 в режиме online/offline 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого автономного модуля CANopen 20: Резерв	0	○
P21.14	Отправлено PZD3		0	○
P21.15	Отправлено PZD4		0	○
P21.16	Отправлено PZD5		0	○
P21.17	Отправлено PZD6		0	○
P21.18	Отправлено PZD7		0	○
P21.19	Отправлено PZD8		0	○
P21.20	Отправлено PZD9		0	○
P21.21	Отправлено PZD10		0	○
P21.22	Отправлено PZD11		0	○
P21.23	Отправлено PZD12		0	○
P21.29	Скорость передачи данных CANopen		Диапазон уставки: 0–5 0: 50Kbps 1: 100 Kbps	3

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps		
P21.30	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недопустимо); 0.1–100.0с	0.0с	○

Таблица 6-6 Параметры, связанные с инверторным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.07	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недопустимо; 0.1–60.0с)	0.0с	○
P14.08	Адрес связи CANopen	0–127	1	◎
P14.09	Скорость передачи данных CANopen	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	3	◎
P14.10	Получено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия CANopen. 0: Отключено 1: Установленная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц)) 2: Эталонный PID (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%) 4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц) 6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц) 7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуального терминала ввода. Диапазон:0x000–0x3FF (БИТ0–БИТ9 соответствует S1/S2/S3/S4/HDIA/HDIB/S5/S6/S7/S8) 10: Команда терминала виртуального вывода. Диапазон: 0x00–0x0F	0	○
P14.11	Получено PZD3		0	○
P14.12	Получено PZD4		0	○
P14.13	Получено PZD5		0	○
P14.14	Получено PZD6		0	○
P14.15	Получено PZD7		0	○
P14.16	Получено PZD8		0	○
P14.17	Получено PZD9		0	○
P14.18	Получено PZD10		0	○
P14.19	Получено PZD11		0	○
P14.20	Получено PZD12			0

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение	
		11: Настройка напряжения (специально для разделения U/F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала АО1 1 (-1000—+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 2 (-1000—+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки позиционной обратной связи (позиционная обратная связь может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49–P14.59) 20–31: Резерв			
P14.21	Отправлено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия CANopen.	0	○	
P14.22	Отправлено PZD3		0	○	
P14.23	Отправлено PZD4		0: Отключено	0	○
P14.24	Отправлено PZD5		1: Рабочая частота (x100, Гц)	0	○
P14.25	Отправлено PZD6		2: Установите частоту (x100, Гц)	0	○
P14.26	Отправлено PZD7		3: Напряжение шины (x10, В)	0	○
P14.27	Отправлено PZD8		4: Выходное напряжение (x1, В)	0	○
P14.28	Отправлено PZD9		5: Выходной ток (x10, А)	0	○
P14.29	Отправлено PZD10		6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)	0	○
P14.30	Отправлено PZD11		7: Фактическая выходная мощность (x10, %)	0	○
P14.31	Отправлено PZD12		8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин) 9: Линейная скорость бега (x1, м/с) 10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Эталонное значение PID (x100, %)	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 22: Младший бит задания на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26–30: Резерв 31: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)		

6.4.5 Введение в протокол CANopen

1. Поддерживаемые функции

- Протокол CAN2.0A
- Навес DS301

2. Поддерживаемые сервисы CANopen

- Поддерживает четыре пары служб PDO (PDO1 TX - PDO4 TX и PDO1 RX - PDO4 RX), где пара PDO1 используется для чтения и записи параметров ПЧ, а пары PDO2 - PDO4 используются для управления и получения фактических значений параметров ПЧ в режиме реального времени.
- SDO: информация SDO принимает режим "клиент / сервер" и используется для настройки подчиненных узлов и предоставления доступа к словарю объектов каждого узла.
- Поддерживает службу экстренной помощи.
- Поддерживает защиту узла NMT.
- Поддерживает пакеты сердцебиения (производитель сердцебиения)
- Поддерживает управление сетью (NMT).
- Поддерживает управление модулем NMT.
- Поддерживает широкоэвещательные адреса NMT.
- Поддерживает контроль ошибок NMT.
- Поддерживает загрузку.
- Поддерживает СИНХРОНИЗАЦИЮ (1-240).
- Поддерживает асинхронную передачу 254 и 255.
- Поддерживает отключение времени.
- Поддерживает таймеры событий.
- Поддерживает определяемый производителем словарь объектов. Вы можете использовать SDO для управления и получения фактических значений параметров ПЧ в режиме реального времени.
- 3. Неподдерживаемые сервисы CANopen
- Сохраняет параметры словаря объектов при отключении питания
- Служба отметок времени

6.4.6 Формат пакетов CANopen

Пакеты CAN2.0A используются для передачи данных между главным узлом и узлами шины посредством фреймов данных.

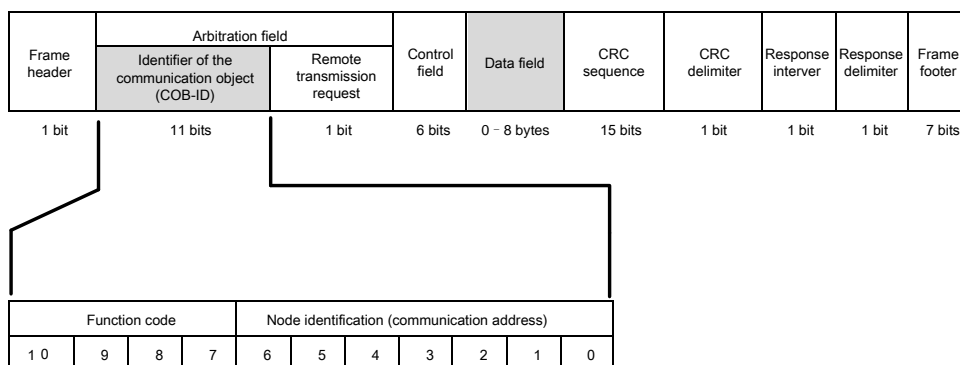


Рис. 6-4 Структура пакетов

Объект связи	Код функции (двоичный)	COB-ID (шестнадцатиричный)
NMT	0	0x00
SYNC	1	0x80
EMERGENCY	1	0x81 – 0xFF
PDO1 Tx	11	0x181 – 0x1FF
PDO1 Rx	100	0x201 – 0x27F
PDO2 Tx	101	0x281 – 0x2FF
PDO2 Rx	110	0x301 – 0x37F
PDO3 Tx	111	0x381 – 0x3FF
PDO3 Rx	1000	0x401 – 0x47F
PDO4 Tx	1001	0x481 – 0x4FF
PDO4 Rx	1010	0x501 – 0x57F
SDO Tx	1011	0x581 – 0x5FF
SDO Rx	1100	0x601 – 0x67F
Node protection	1110	0x701 – 0x77F

Идентификаторы COB варьируются в зависимости от адреса связи, но для одной команды идентификаторы COB находятся в определенном диапазоне.

Примечание: Команды, описанные в этом руководстве, являются всеми фреймами данных, если не указано, что они являются удаленными фреймами.

6.4.7 Команда NMT

Эта функция используется главным узлом для управления статусом NMT подчиненных узлов.

Команда

Master node → Slave node

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	Command specifier (CS)	Node-ID (Node ID)

Описание

В этой команде COB-ID равен 0x00. Если идентификатор узла установлен в 0, команда передается на все подчиненные узлы CANopen, и каждый подчиненный узел должен выполнить команду NMT. Таблица 6 7 описывает функцию каждого CS.

Таблица 6-7 Функция каждого CS

NMT CS	NMT service (control action)
0x01	Starts a slave node device.

NMT CS	NMT service (control action)
0x02	Stops a slave node device.
0x80	Enables a slave node to enter the pre-operation state.
0x81	Resets a slave node.
0x82	Resets communication of a node.

Пример

Например, команда для включения ETX 105, идентификатор узла которого равен 3, для перехода в состояние предварительной работы описывается следующим образом.

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	0x80	0x03

В другом примере команда для запуска всех узлов ETX 105 в сети CANopen описывается следующим образом.

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	0x01	0x00

6.4.8 Защита узла NMT

Используя службу защиты узлов, главный узел NMT может определять текущее состояние каждого узла.

Команда

Запрос: Master node (remote frame) → Slave node

COB-ID	No data
0x700 + Node-ID	

Ответ: Slave node → Master node

COB-ID	Byte0 (status value)
0x700 + Node-ID	Bit7: Triggering bit; Bits 0 to 6: Status

Описание

Наиболее значимый бит (MSB) бита 7 Byte0 (значение состояния) в команде ответа является битом запуска, то есть значение бита 7 чередуется между 0 и 1 каждый раз, когда подчиненный узел передает кадр ответа для различения кадров. Биты от 0 до 6 указывают на состояние ведомого узла. Таблица 6-8 описывает значения состояния и их соответствующее состояние.

Таблица 6-8 Значения статуса и их соответствующий статус

Значение статуса (Byte0: Bit0–Bit6)	Статус
0x00	Initializing
0x04	Stopped
0x05	Operational
0x7F	Pre-operational

❖ **Пример**

Например, команда для главного узла для определения состояния ведомого узла 3 выглядит следующим образом.

Master node (remote frame) → Slave node:

COB-ID	No data
0x703	

После получения команды защиты узла, переданной от главного узла, подчиненный узел передает следующий ответ на команду главному узлу.

COB-ID	Byte0 (status value)
0x703	0x85

В команде бит 7 байта 0 равен 1, а значение состояния равно 0x05, что указывает на то, что подчиненный узел 3 находится в рабочем состоянии. При приеме другой команды защиты узла подчиненный узел передает командный

кадр, в котором значение состояния равно 0x05, на главный узел, а значение бита 7 изменяется на 0.

6.4.9 Пакет контрольного сигнала (Производитель контрольного сигнала)

В некоторых случаях главный узел требует, чтобы подчиненный узел автоматически передавал кадр пакетов контрольного сигнала с интервалом, чтобы он мог узнать состояние подчиненного узла в реальном времени. Параметр интервала (длина данных: 16 бит; unit: ms) определяется в словаре объектов 0x1017. Ведомый узел CANopen производит пакеты контрольного сигнала с интервалом 500 мс по умолчанию.

Команда

Slave node → Master node

COB-ID	Byte0
0x700 + Node-ID	Status value

Описание

Пакеты контрольного сигнала имеют тот же формат, что и кадры ответа на защиту узла. Разница между ними заключается в том, что для пакетов контрольного сигнала не выполняется чередование битов запуска (бит запуска всегда равен 0). Таблица 6 8 описывает значения статуса.

✧ Пример

Например, если ведомый узел 3 находится в рабочем состоянии и параметр интервала в 0x1017 установлен в 100, то ведомый узел 3 передает кадр пакетов контрольного сигнала каждые 100 мс..

COB-ID	Byte0
0x703	0x05

SDO могут использоваться для деактивации пакетов контрольного сигнала, передачи 2B 17 10 00 00 00 00 00 (установка интервала 0).

Примечание: На плате связи резервирование узла и пакеты контрольного сигнала не могут использоваться одновременно.

6.4.10 Стартовый пакет (загрузка NMT)

После инициализации (загрузки) плата связи передает стартовый пакет.

Команда

Slave node → Master node

COB-ID	Byte0
0x700 +Node-ID	0x00

Пример

Например, после инициализации плата связи, идентификатор узла которой равен 3, передает следующий стартовый пакет.

COB-ID	Byte0
0x703	0x00

6.4.11 Синхронный пакетный объект (SYNC)

Обычно сигналы SYNC передаются от главного узла CANopen циклически. Сигнал SYNC не содержит никаких данных и используется главным образом для запроса PDO Tx подчиненного узла синхронного типа передачи. 0x1005 в словаре объектов определяет COB-ID объектов, которые принимают синхронные пакеты, и они имеют значение 0x80 в предварительно определенном наборе соединений CANopen. Для PDO Tx типы передачи от 1 до 240 указывают синхронную передачу..

Команда

Master node → Slave node

COB-ID	No data
0x80	/

6.4.12 Аварийный пакетный объект (EMCY)

Этот пакет передается при возникновении внутренней ошибки на плате связи или ПЧ или при удалении ошибки.

Команда

Slave node → Master node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x80 + Node-ID	Emergency error code		Error register	ПЧ error code				
	LSB	MSB		bit7-0	bit15-8	bit23-16	bit31-24	bit39-32

Описание

Код аварийной ошибки составляет два байта. Байт 0 - это байт младшего порядка, а байт 1 - байт старшего порядка. Код ошибки ПЧ составляет пять байт. Byte3 - это байт младшего порядка, а Byte7 - байт старшего порядка.

Код аварийной ошибки указывает тип текущей ошибки, как описано в Таблица 6 9. В регистре ошибок хранится тип текущей ошибки. Вы можете определить тип ошибки, указанный текущим аварийным пакетом, в соответствии со значением, сохраненным в регистре. Таблица 6 10 описывает индикацию битов регистра ошибок. Функциональный код P07.27 описывает коды ошибок ПЧ.

Таблица 6-9 Коды аварийных ошибок

Коды аварийных ошибок (hex)	Описание
00xx	Error reset or no error
10xx	Generic Error
20xx	Current
21xx	Current error on the device input side
22xx	Current error inside the device
23xx	Current error on the device output side
30xx	Voltage
31xx	Mains voltage
32xx	Voltage inside the device
33xx	Output voltage
40xx	Temperature
41xx	Ambient temperature
42xx	Device temperature
50xx	Device hardware
60xx	Device software
61xx	Internal software
62xx	User software
63xx	Data set
70xx	Additional modules
80xx	Monitoring
81xx	communication
8110	CAN overrun
8120	Error Passive
8130	Life guard error or heartbeat error
8140	Recovered from Bus-Off
82xx	Protocol error
8210	PDO no processed due to length error
8220	Length exceeded
90xx	External error
F0xx	Additional functions
FFxx	Device specific

Таблица 6-10 Биты регистра ошибок

Биты регистра ошибок	Тип неисправности
0	Generic error or no error
1	Current error
2	Voltage error
3	Temperature error
4	Communication error
5	Device description error
6	Резерв (=0)
7	Manufacturer-defined error

Пример

Например, если неисправность "защита фазы U инвертора (OUT1)" возникает на ПЧ, идентификатор узла которого равен 3, а тип неисправности равен 1 (то есть код ошибки ПЧ равен 1), плата связи передает следующий аварийный пакет.

COB-ID	Код аварийной ошибки		Регистр ошибок	Код ошибки ПЧ				
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x83	0x00	0x30	0x04	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

Как вы можете видеть в команде, код аварийной ошибки равен 0x3000, что указывает на ошибку напряжения. Регистр ошибок равен 0x04, то есть второй бит равен "1", что указывает на ошибку напряжения. Код ошибки устройства - 0x0000000001. Вы можете обнаружить, что код ошибки 1 указывает на неисправность "защита фазы U инвертора (OUT1)".

После сброса неисправности коммуникационная плата передает следующий аварийный пакет, чтобы уведомить главный узел о том, что подчиненный узел больше не подключен. ulty.

COB-ID	Код аварийной ошибки		Регистр ошибок	Код ошибки ПЧ				
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x83	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

6.4.13 Объект служебных данных (SDO)

SDO в основном используются для передачи нетекстовых ключевых данных. Использование SDO позволяет главному узлу считывать данные из словаря объектов устройства и записывать их в него..

Команда

Запрос: Master node → Slave node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600+NodeID	Request code	Object index		Sub-index	Response data			
		LSB	MSB					

Ответ: Slave node → Master node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+NodeID	Response code	Object index		Sub-index	Response data			
		LSB	MSB					

Описание

Индекс объекта равен двум байтам. Byte1 - это байт младшего порядка, а Byte2 - байт старшего порядка. Для получения информации об индексах и подиндексах см. словарь объектов в приложении. Коды запросов включают в себя коды запросов для чтения и для записи.

Коды запросов на запись варьируются в зависимости от длины символов элементов в словаре объектов, а код запроса на чтение равен 0x40. См. Таблица 6 11.

Коды ответов, указывающие на успешное чтение, варьируются в зависимости от длины символов элементов в словаре объектов, а код ответа, указывающий на успешную запись, равен 0x60. Коды ответа, указывающие на сбой чтения и сбой записи, равны 0x80. См. Таблица 6 12.

Таблица 6-11 Коды запросов SDO и запрашиваемые данные

Тип кода запроса	Код запроса	Описание команды	Запрашиваемые данные			
			Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
Write	0x23	Writes 4-byte data				
	0x2B	Writes 2-byte data			-	-
	0x2F	Writes 1-byte data		-	-	-
Read	0x40	Reads data	-	-	-	-

Таблица 6-12 SDO response codes and response data

Тип кода запроса	Код запроса	Описание команды	Запрашиваемые данные			
			Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
Read	0x43	Reads 4-byte data				
	0x4B	Reads 2-byte data			-	-
	0x4F	Reads 1-byte data		-	-	-
Write	0x60	Writing succeeds	-	-	-	-
Read/write	0x80	Reading/writing fails	Interruption error code			

Примечание: Символ "-" в Таблица 6 11 и Таблица 6 12 указывает, что байт равен Резерв и не обеспечивает никакой функции.

Таблица 6-13 описывает коды ошибок прерывания.

Таблица 6-13 Коды ошибок прерывания

Код прерывания	Описание
0503 0000	Triggering bit not alternated
0504 0000	SDO protocol times out
0504 0001	Invalid or unknown client/server
0504 0002	Invalid block size
0504 0003	Invalid sequence number
0504 0004	CRC error
0504 0005	Memory overflow
0601 0000	No access to the object
0601 0001	Attempts to read a write-only object
0601 0002	Attempts to write information to a read-only object
0602 0000	Object cannot be found in the object dictionary
0604 0041	Object cannot be mapped to PDO
0604 0042	Number and length of the object to be mapped exceeds the PDO length
0604 0043	Common parameter incompatibility
0604 0047	Common internal incompatibility of the device
0606 0000	Object access failure caused by hardware error
0607 0010	Data type not matched; service parameter length not matched
0609 0011	Subindex cannot be found in the object dictionary
0609 0030	Parameter value range exceeded
0609 0031	Written parameter value too large
0609 0032	Written parameter value too small

Код прерывания	Описание
0609 0036	Max. value less than Min. value
0800 0000	Common error
0800 0020	Data failed to be transmitted or stored in the application
0800 0021	Data failed to be transmitted or stored in the application due to device control
0800 0022	Data failed to be transmitted or stored in the application due to the current Status of the device
0800 0023	Error occurs dynamically on the object dictionary or object dictionary cannot be found

Пример

Например, ведомый узел 3 считывает данные и записывает данные в объект, индекс которого равен 0x1801, а подиндекс равен 03. (Объект, индекс которого равен 0x1801, а субиндекс равен 03, указывает время отключения PDO2 Tx.)

Пример операции записи: Чтобы изменить время отключения PDO2 Tx до 1000 мс, главный узел передает следующую команду операции записи.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Субиндекс	Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2		Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x603	0x2B	0x01	0x18	0x03	0xe8	0x03	0x00	0x00

После получения команды, переданной от главного узла, подчиненный узел передает следующий командный ответ, если модификация прошла успешно.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Субиндекс	Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2		Byte3	Byte4	Byte0	Byte1
0x583	0x60	0x01	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00

Пример операции чтения: Для считывания отключенного времени PDO2 Tx главный узел передает следующую команду операции чтения.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Субиндекс	Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2		Byte3	Byte4	Byte0	Byte1
0x603	0x40	0x01	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00

После получения команды, переданной ведущим узлом, подчиненный узел передает следующий командный ответ, если текущее время отключения PDO2 Tx составляет 1000 мс.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Субиндекс	Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2		Byte3	Byte4	Byte0	Byte1
0x583	0x43	0x01	0x18	0x03	0xe8	0x03	0x00	0x00

Пример ошибки чтения/записи: Главный узел передает следующую команду операции чтения для чтения объекта (индекс которого равен 0x6000, а подиндекс равен 0x00), который не может быть найден.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта		Субиндекс	Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2		Byte3	Byte4	Byte0	Byte1
0x603	0x40	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Объект не может быть найден, и поэтому ведомый узел передает следующий ответ команды с ошибкой чтения/записи.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта	Субиндекс	Запрос данных

	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte0	Byte1	Byte2
0x583	0x80	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x02	0x06

Код ошибки в ответе равен 0x06020000, что указывает на то, что "Объект не может быть найден в словаре объектов".

6.4.14 Объект данных процесса (PDO)

Плата связи предоставляет четыре команды PDO Tx (с индексами от 0x1800 до 0x1803) и четыре команды PDO Rx (с индексами от 0x1400 до 0x1403). PDO Rx - это команда PDO, передаваемая с главного узла на подчиненный узел, то есть это команда главного узла. PDO Tx - это команда PDO, передаваемая с подчиненного узла на главный узел.

Управляющее слово (CW), слово состояния (SW), настройка и возвращаемое значение каждого PDO коммуникационной платы определяются с помощью "определяемого производителем словаря объектов". Таким образом, технологические данные ПЧ можно отслеживать не только с помощью PDOs, но и с помощью SDOs. Каждая команда PDO помечена "определяемым производителем словарем объектов" в формате xxxx.HH, где XXXX указывает на индекс, HH указывает на субиндекс, и оба являются шестнадцатеричными.

6.4.14.1 Режим запуска PDO Tx

Для каждого PDO Tx определяется тип передачи, время отключения и таймер события. Соответствующий подиндекс типа передачи равен 0x02, значение отключенного времени равно 0x03, а значение таймера события равно 0x05. Следовательно, индекс словаря объектов, соответствующий PDO2 Tx, равен 0x1801, а подиндекс равен 0x02. Тот же принцип применим и к другим командам PDO Tx. Единицами измерения отключенного времени и таймера события являются миллисекунды.

Синхронный запуск: Когда тип передачи установлен от 1 до 240, PDO Tx является синхронной передачей. Например, если вы установите тип передачи PDO2 Tx равным n ($1 \leq n \leq 240$), подчиненный узел передает одну команду PDO2 Tx каждый раз после получения n синхронных пакетных объектов. Тот же принцип применим и к другим командам PDO Tx.

Асинхронный запуск (254): Когда значение таймера события не равно нулю, подчиненный узел периодически передает команды PDO Tx. Например, если таймер события PDO2 Tx установлен на 200, подчиненный узел передает команду PDO2 Tx с интервалом 200 мс. Когда значение таймера события равно нулю, подчиненный узел передает команду PDO Tx, как только соответствующие данные PDO Tx изменяются, и интервал передачи зависит от времени отключения. Пакет PDO Tx может быть передан только один раз за отключенное время, что эффективно снижает нагрузку на шину. Если отключенное время установлено на период короче 50 мс, в качестве отключенного времени используется 50 мс.

Асинхронный запуск (255): Когда значение таймера события не равно нулю, подчиненный узел периодически передает команды PDO Tx. Например, если таймер события PDO2 Tx установлен на 200, подчиненный узел передает команду PDO2 Tx с интервалом 200 мс. Когда значение таймера события равно нулю, подчиненный узел передает команду PDO Tx после получения соответствующей команды PDO Rx. Например, после получения команды PDO2 Rx подчиненный узел передает команду PDO2 Tx.

Таблица 6-14 Режимы запуска, поддерживаемые ведомым узлом CANopen

Режим запуска	Тип передачи (десятичный)	Запуск событий	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
Синхронный	1–240	/	Нет	Да	Да	Да
Асинхронный	254	Таймер событий	Нет	Да	Да	Да
		Отключенное время	Нет	Да	Да	Да
	255	Таймер события =0	Да	Да	Да	Да
		Таймер события	Нет	Да	Да	Да

Таблица 6-15 По умолчанию настройки PDO Tx подчиненного узла CANopen

	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
Тип трансмиссии	255	254	254	254
Таймер событий (мс)	0	0	0	0

Отключенное время (мс)	500	500	500	500
------------------------	-----	-----	-----	-----

О том, как задать тип запуска PDO Tx, см. описание команд SDO.

6.4.14.2 PDO1

PDO 1 используется для считывания и записи параметров ПЧ. Функция PDO1 аналогична функции SDO. SDOs используются для чтения и записи объектов словаря объектов, а PDO1 используется для чтения и записи параметров ПЧ.

Примечание: PDO1 Tx поддерживает только тип передачи асинхронной передачи 255. Не устанавливайте его на другие типы передачи и не пытайтесь настроить таймер события на периодическую передачу PDO1 Tx на главный узел.

PDO1 Rx

Команда

Запрос: Master node → Slave node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x200+NODE-ID	Код запроса		Адрес параметра		Запрос данных	
	0x2100.00		0x2100.01		0x2100.02	

Описание

Код запроса составляет два байта. Байт 0 - это младший бит, а байт 1 - бит старшего порядка. Производитель определяет индекс 0x2100 и субиндекс 0x00 для кодов запроса. Таблица 6-16 описывает функции кодов запросов.

Таблица 6-16 Коды запросов

Коды запросов	Функция
0	No task
1	Reading the value of a parameter
2	Modifying a parameter value [modifying the value only on RAM]
4	Modifying a parameter value [modifying the value only on both RAM and EEPROM] (Резерв)

Адрес параметра равен двум байтам. Байт 2 - это байт младшего порядка, а байт 3 - байт старшего порядка. Он указывает адрес параметра, который должен быть прочитан или изменен.

Правила представления адреса кода функции ПЧ: Байт старшего порядка - это шестнадцатеричная форма числа перед точкой, а байт младшего порядка - это байт числа за точкой. Возьмем в качестве примера P10.01, число перед точечной меткой равно 10, то есть старший байт адреса параметра равен 0x0A; а число за точечной меткой равно 01, то есть младший байт равен 0x01. Следовательно, адрес кода функции равен 0x0A01.

Таблица 6-17 Адрес параметра ПЧ

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию
P10.00	Режим ПЛК	0: Останов после запуска один раз 1: Продолжение работы в конечном значении после запуска один раз 2: Циклическая работа	0
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Нет памяти после выключения питания 1: Память после выключения питания	0

Правила представления адреса параметра ПЧ: Вы можете увидеть код функции в списке параметров функции в руководстве по эксплуатации ПЧ. Шестнадцатеричная форма значения, соответствующего коду функции, является адресом параметра. Например, значение, соответствующее коду функции P10.01, равно 1001, и, следовательно, адрес параметра кода функции равен 0x3E9 (то есть 1001 в десятичной форме).

Часть запрашиваемых данных составляет два байта. Байт 4 - это байт младшего порядка, а байт 5 - байт старшего

порядка. Он указывает на данные, которые необходимо изменить. Когда команда передается для считывания данных, запрошенные данные не используются.

Примечание: Домен данных PDO1 Rx должен составлять шесть байт. В противном случае коммуникационная плата сообщает об аварийном пакете.

PDO1 Tx

Команда

Ответ: Slave node → Master node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x180+NODEID	Код ответа		Идентификатор ошибки		Данные ответа		0x00	0x00
	0x2000.00		0x2000.01		0x2000.02		-	-

Описание

Byte6 и Byte7 равны Резерв, и оба равны 0x00.

Код ответа составляет два байта. Байт 0 - это байт младшего порядка, а байт 1 - байт старшего порядка. Таблица 6 18 описывает коды ответов.

Таблица 6-18 Коды ответа

Коды ответа	Функция
0	Нет ответа
1	Чтение или запись успешно
3	Возникает ошибка чтения или записи.

Часть данных ответа составляет четыре байта. Байт 4 - это байт младшего порядка, а байт 7 - байт старшего порядка. Когда выполняется ответ на команду записи, данные ответа - это данные, подлежащие изменению; а когда выполняется ответ на команду чтения, данные ответа - это данные, подлежащие чтению.

Код ошибки состоит из двух байтов, указывающих на причину отказа ответить на PDO1 Rx. Byte2 - это байт младшего порядка, а Byte3 - байт старшего порядка. Коды ошибок действительны только в том случае, если код ответа равен 3. Таблица 6 19 описывает коды ошибок.

Таблица 6-19 Коды ошибок

Код	Наименование	Значение
00H	Нет ошибки	/
01H	Недопустимая команда	Операция, соответствующая коду запроса, не может быть выполнена. Возможные причины заключаются в следующем: <ul style="list-style-type: none"> Код функции применим только к новым устройствам и не реализован на этом устройстве. Подчиненный узел находится в неисправном состоянии при обработке этого запроса.
02H	Неверный адрес данных	Для подчиненного устройства адрес данных в запросе главного узла не разрешен. В частности, комбинация адреса регистра и номера подлежащего передаче из теста 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 для хранения в регистре, содержит значение, неожиданное программой.
04H	Сбой в работе	В операции записи параметру присваивается недопустимое значение. Например, терминал ввода функции не может быть установлен повторно.
05H	Ошибка пароля	Пароль, введенный в адресе проверки пароля, отличается от установленного.

Код	Наименование	Значение
06H	Ошибка кадра данных	Длина кадра данных, переданного с верхнего компьютера, неверна, или в формате RTU значение контрольного бита CRC не соответствует значению CRC, вычисленному нижним компьютером.
07H	Параметр доступен только для чтения	Параметр, который должен быть изменен в операции записи главного узла, является параметром, доступным только для чтения.
08H	Параметр не может быть изменен при выполнении	Параметр, который должен быть изменен в операции записи главного узла, не может быть изменен во время выполнения ПЧ.
09H	Защита паролем	Установлен пароль пользователя, и главный узел не предоставляет пароль для разблокировки системы при выполнении операции чтения или записи. Сообщается об ошибке блокировки системы.

Пример PDO1

Адрес подчиненного узла равен 3. Предположим, что вы хотите установить функциональный код P14.10 ПЧ равным 1.

Анализ команды: Адрес параметра P14.10 равен 0x0F02. Согласно протоколу, код запроса PDO1 Rx равен 0x02, адрес параметра равен 0x0F0D, а запрашиваемые данные равны 0x01, и поэтому PDO1 Rx, передаваемый с главного узла, выглядит следующим образом.

COB-ID	Код запроса		Адрес параметра		Запрос данных	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x203	0x02	0x00	0x0A	0x0E	0x01	0x00

Если параметр ПЧ успешно изменен, возвращается следующая команда PDO1 Tx.

COB-ID	Код ответа		Error ID		Данные ответа		-	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x183	0x01	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

6.4.14.3 PDO2 Rx

PDO2 Rx используется для изменения CWs и технологических данных в реальном времени (настройка 1, настройка 2 и настройка 3) ПЧ. ACW используется для управления запуском и остановом ПЧ, а настройки используются для управления рабочими значениями ПЧ в реальном времени, такими как установленная частота.

Команда

Master node → Slave node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x300+NODEID	CW		Setting 1		Setting 2		Setting 3	
	0x2101.00		0x2100.03		0x2100.04		0x2100.05	

Описание

CW - это два байта. Байт 0 - это байт младшего порядка, а байт 1 - байт старшего порядка. Таблица 6-20 описывает управляющее слово встроенного модуля ПЧ.

Таблица 6-20 ПЧ инверторный модуль CW

Bit	Наименование	Значение	Описание
0–7	Команда управления на основе связи	1	Run forward
		2	Run reversely
		3	Jog forward

Bit	Наименование	Значение	Описание
		4	Jog reversely
		5	Stop
		6	Coast to stop (in emergency manner)
		7	Fault reset
		8	Jog to stop
8	Резерв	/	/
		/	/
9–10	Выбор моторной группы	00	MOTOR GROUP 1 SELECTION
		01	MOTOR GROUP 2 SELECTION
		02	MOTOR GROUP 3 SELECTION
		03	MOTOR GROUP 4 SELECTION
11	Выбор крутящего момента	1	Enable torque control
		0	Disable torque control
14	Резерв	1	/
		0	/
15	Резерв	1	/
		0	/

Функция каждой настройки может быть установлена с помощью соответствующего кода функции ПЧ. Метод настройки такой же, как и для "Принятого PZD" в соединении PROFIBUS-DP. Настройки 1, настройки 2 и настройки 3 соответствуют принятым PZD2, принятым PZD3 и принятым PZD4 соответственно. Чтобы установить для функции настройки 1 значение "Set frequency", вам нужно только установить для параметра "Received PZD2" значение "1: Set frequency". Тот же принцип применим и к другим настройкам. Если включено несколько настроек, сбой в настройке одной настройки (например, заданное значение превышает диапазон уставок) не влияет на настройку других настроек.

Пример

Предположим, что адрес ведомого узла равен 3, вы управляете работой ПЧ через CANopen communication, и вы хотите установить рабочую частоту на 50 Гц через CANopen communication.

Анализ команд: Сначала необходимо установить режим запуска ПЧ и режим опорной частоты на CANopen communication (P00.01=2, P00.02=1). В этом примере используйте параметр 2 для установки рабочей частоты (P14.11=1, то есть установите для принятого PZD3 значение "1: Установленная частота").

Когда CW равен 0x01, это указывает на то, что должен быть запущен ПЧ. Чтобы установить частоту на 50 Гц, вам нужно установить значение параметра 2 равным 5000, то есть 0x1388.

Команда PDO2 Rx, передаваемая с главного узла, выглядит следующим образом.

COB-ID	CW		Уставка 1		Уставка 2		Уставка 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x303	0x01	0x00	0x00	0x00	0x88	0x13	0x00	0x00

6.4.14.4 PDO2 Tx

PDO2 Tx - это команда, передаваемая от ПЧ на главный узел. Он содержит SW и данные процесса в реальном времени (возвращаемое значение 1, возвращаемое значение 2 и возвращаемое значение 3). SW используется для уведомления о состоянии ПЧ, а возвращаемые значения используются для передачи текущих значений ПЧ в реальном времени, таких как рабочая частота.

По умолчанию Тип передачи PDO2 Tx равен 254, и поэтому PDO2 Tx передается, как только данные, соответствующие SW или возвращаемому значению, изменяются.

Команда

Slave node → Master node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x280+NODEID	SW		Возвращаемое значение 1		Возвращаемое значение 2		Возвращаемое значение 3	
	0x2001.00		0x2000.03		0x2000.04		0x2000.05	

Описание

Ответ - два байта. Byte0 - это байт младшего порядка, а Byte1 - байт старшего порядка. Таблица 6 21 описывает инверторный модуль ПЧ SW.

Таблица 6-21 Слово состояния инверторного модуля ПЧ

Bit	Наименование	Значение	Описание
0–7	Running Status	1	In forward running
		2	In reverse running
		3	Stopped
		4	Faulty
		5	POFF
8	Bus voltage established	1	Ready to run
		0	Not ready to run
9–10	Motor group feedback	0	Motor 1
		1	Motor 2
		2	Motor 3
		3	No feedback from motor 4
11	Motor type feedback	1	Synchronous motor
		0	Asynchronous motor
12	Overload pre-alarm feedback	1	Overload pre-alarm generated
		0	No overload pre-alarm generated
13	Pre-exciting	1	In pre-exciting process
		0	Magnetic flux established
14	Резерв	1	/
		0	/
15	Резерв	1	/
		0	/

Функция каждого возвращаемого значения может быть установлена с помощью соответствующего функционального кода ПЧ. Метод настройки такой же, как и для "Передаваемого PZD" в связи PROFIBUS-DP. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации ПЧ. Возвращаемое значение 1, возвращаемое значение 2 и возвращаемое значение 3 соответствуют переданному PZD2, переданному PZD3 и переданному PZD4 соответственно. Чтобы установить для функции возвращаемого значения 1 значение "Рабочая частота", вам нужно только установить для "Переданного PZD2" значение "1: Рабочая частота". Тот же принцип применим и к другим возвращаемым значениям. Несколько возвращаемых значений могут быть включены одновременно.

Пример

Предположим, что адрес ведомого узла равен 3, ПЧ работает, а рабочая частота равна 50,00 Гц. Возвращаемое значение 1 имеет значение "Рабочая частота", возвращаемое значение 2 имеет значение "Выходное напряжение", а возвращаемое значение 3 имеет значение "Нет функции".

Анализ команд: Сначала вам нужно установить возвращаемое значение 1 на рабочую частоту ПЧ (P14.21=1), возвращаемое значение 2 на выходное напряжение ПЧ (P14.22=4) и возвращаемое значение 3 на недопустимое (P14.23=0).

ПЧ работает вперед, и напряжение на шине установлено, и, следовательно, значение 0x0101. Рабочая частота равна 50,00 Гц, и поэтому возвращаемое значение 1 равно 5000, то есть 0x1388. Если выходное напряжение равно 380В, возвращаемое значение 2 равно 0x017C.

Команда PDO2 Tx, передаваемая с ПЧ, выглядит следующим образом.

COB-ID	SW		Возвращаемое значение 1		Возвращаемое значение 2		Возвращаемое значение 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x283	0x01	0x01	0x88	0x13	0x7C	0x01	0x00	0x00

6.4.14.5 PDO3 Rx и PDO4 Rx

PDO3 Rx и PDO4 Rx используются для изменения технологических данных ПЧ в реальном времени, таких как установленная частота.

Команда PDO3 Rx

Master node → Slave node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x400+NODEID	Уставка 4		Уставка 5		Уставка 6		Уставка 7	
	0x2100.06		0x2100.07		0x2100.08		0x2100.09	

Команда PDO4 Rx

Master node → Slave node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x500+NODEID	Уставка 8		Уставка 9		Уставка 10		Уставка 11	
	0x2100.0a		0x2100.0b		0x2100.0c		0x2100.0d	

Описание

Методы нанесения для PDA 3 Rx и PDO4 Rx такие же, как и для PDO2 Rx. Взаимосвязь между настройками и Phds при передаче данных PROFIBUS-DP приведена в таблице 6 22.

6.4.14.6 PDO3 Tx и PDO4 Tx

PDO3 Tx и PDO4 Tx используются ПЧ для передачи данных процесса в реальном времени на главный узел, таких как рабочая частота.

Тип передачи По умолчанию для PDO3 Tx и PDO4 Tx равен 254, и, следовательно, PDO3 Tx или PDO4 Tx передаются после изменения данных, соответствующих возвращаемому значению в той же команде.

Команда PDO3 Tx

Slave node → Master node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x380+NODEID	Возвращаемое значение 4		Возвращаемое значение 5		Возвращаемое значение 6		Возвращаемое значение 7	
	0x2000.06		0x2000.07		0x2000.08		0x2000.09	

Команда PDO4 Tx

Slave node → Master node

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x480+NODEID	Возвращаемое значение 8		Возвращаемое значение 9		Возвращаемое значение 10		Возвращаемое значение 11	
	0x2000.0a		0x2000.0b		0x2000.0c		0x2000.0d	

6.4.14.7 Мониторинг технологических данных с помощью команд SDO

Вы можете отслеживать ПЧ с помощью SDOs для чтения определяемого производителем словаря объектов.

Для определения и применения CWs, SWs, настроек и возвращаемых значений в определяемом производителем словаре объектов см. Описание PDO. Для применения SDO см. раздел описания SDO. Не пытайтесь использовать SDOS для чтения и записи параметров ПЧ.

Таблица 6-22 и Таблица 6-23 описывают определяемый производителем словарь объектов.

Таблица 6-22 Объекты с функцией управления в определяемом производителем словаре объектов

Индекс (hex)	Субиндекс (hex)	Функция	Разрешение на доступ	Длина данных	Соответствует
2100	0	Код запроса (Не использовать)	RW	2 Byte	/
	1	Адрес параметра (не использовать)	RW	2 Byte	/
	2	Запрос данных (не использовать)	RW	2 Byte	/
	3	Уставка 1	RW	2 Byte	Получено PZD2
	4	Уставка 2	RW	2 Byte	Получено PZD3
	5	Уставка 3	RW	2 Byte	Получено PZD4
	6	Уставка 4	RW	2 Byte	Получено PZD5
	7	Уставка 5	RW	2 Byte	Получено PZD6
	8	Уставка 6	RW	2 Byte	Получено PZD7
	9	Уставка 7	RW	2 Byte	Получено PZD8
	A	Уставка 8	RW	2 Byte	Получено PZD9
	B	Уставка 9	RW	2 Byte	Получено PZD10
	C	Уставка 10	RW	2 Byte	Получено PZD11
	D	Уставка 11	RW	2 Byte	Получено PZD12
	E	Резерв	RW	2 Byte	/
F	Резерв	RW	2 Byte	/	
2101	0	CW	RW	2 Byte	/

Таблица 6-23 Объекты с функцией мониторинга в определяемом производителем словаре объектов

Индекс (hex)	Субиндекс (hex)	Функция	Разрешение на доступ	Длина данных	Соответствует
2000	0	Код ответа (не использовать)	RO	2 Byte	/
	1	Код ошибки (не использовать)	RO	2 Byte	/
	2	Данные ответа (не использовать)	RO	2 Byte	/
	3	Возвращаемое значение 1	RO	2 Byte	Отправлено PZD2
	4	Возвращаемое значение 2	RO	2 Byte	Отправлено PZD3
	5	Возвращаемое значение 3	RO	2 Byte	Отправлено PZD4
	6	Возвращаемое значение 4	RO	2 Byte	Отправлено PZD5
	7	Возвращаемое значение 5	RO	2 Byte	Отправлено PZD6
	8	Возвращаемое значение 6	RO	2 Byte	Отправлено PZD7
	9	Возвращаемое значение 7	RO	2 Byte	Отправлено PZD8
	A	Возвращаемое значение 8	RO	2 Byte	Отправлено PZD9
	B	Возвращаемое значение 9	RO	2 Byte	Отправлено PZD10
	C	Возвращаемое значение 10	RO	2 Byte	Отправлено PZD11
	D	Возвращаемое значение 11	RO	2 Byte	Отправлено PZD12
E	Резерв	RO	2 Byte	/	

Индекс (hex)	Субиндекс (hex)	Функция	Разрешение на доступ	Длина данных	Соответствует
	F	Резерв	RO	2 Byte	/
2001	0	SW	RO	2 Byte	/

Пример

Пример 1: Чтобы дать указание ПЧ, адрес которого равен 3, выполнить переадресацию, главный узел передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Субиндекс				Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11
0x603	0x2B	0x01	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Пример 2: Предположим, что адрес подчиненного узла ПЧ равен 3, а функция установки 1 определена как "Установить частоту". Чтобы установить частоту на 50,00 Гц (то есть установить значение 1=0x1388), главный узел передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Субиндекс				Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11
0x603	0x2B	0x00	0x21	0x03	0x88	0x13	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Пример 3: Для считывания текущего состояния ПЧ, адрес которого равен 3, главный узел передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Субиндекс				Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11
0x603	0x40	0x01	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Если ПЧ выполняется вперед, следующая команда SDO возвращается на главный узел.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Субиндекс				Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11
0x583	0x4B	0x01	0x20	0x00	0x01	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Пример 4: Предположим, что адрес подчиненного узла ПЧ равен 3, а функция возвращаемого значения 1 определяется как "Рабочая частота". Для считывания рабочей частоты ПЧ главный узел передает следующую команду SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Субиндекс				Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11
0x603	0x40	0x00	0x20	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Если рабочая частота ПЧ равна 50,00Гц, на главный узел возвращается следующая команда SDO.

COB-ID	Код запроса	Индекс объекта			Субиндекс				Запрос данных			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte9	Byte10	Byte11
0x583	0x4B	0x00	0x20	0x03	0x88	0x13	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

6.5 Сеть PROFIBUS-DP-to-CANopen

6.5.1 Введение в протокол связи PROFIBUS-DP

PROFIBUS - это международный стандарт открытой полевой шины, который может осуществлять обмен данными

между различными компонентами автоматизации. Он широко применяется для автоматизации в различных отраслях промышленности, таких как производство, переработка, строительство, транспорт и энергетика. Он предоставляет эффективные решения для внедрения интегрированной автоматизации и интеллектуализации полевых устройств.

PROFIBUS состоит из трех взаимно совместимых компонентов, а именно: PROFIBUS-Децентрализованные периферийные устройства (DP), PROFIBUS-Автоматизация процессов (PA) и PROFIBUS-Спецификация сообщений полевой шины (FMS). Он использует режим master-slave и обычно используется для периодического обмена данными между устройствами ПЧ. Модули адаптера PRNV PROFIBUS-DP поддерживают только протокол PROFIBUS-DP.

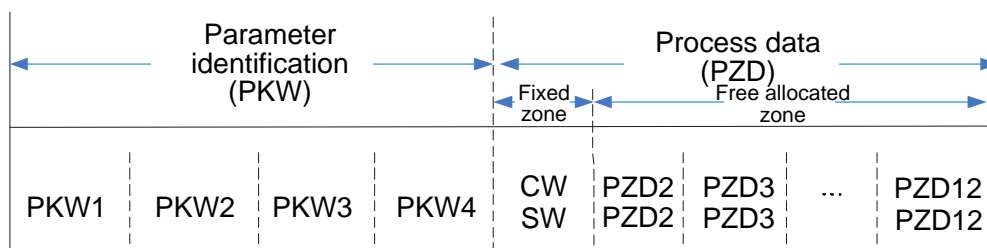
Средствами передачи полевой шины PROFIBUS являются витые пары (соответствующие стандарту RS-485), парные кабели или оптические кабели. Скорость передачи данных колеблется от 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с. Максимальная длина кабеля полевой шины должна находиться в диапазоне от 100 до 1200 метров, а конкретная длина зависит от выбранной скорости передачи (см. главу "Технические характеристики"). При отсутствии ретранслятора к одному сегменту сети PROFIBUS может быть подключен максимум 31 узел. Если используются ретрансляторы, можно подключить максимум 127 узлов (включая ретрансляторы и главные узлы).

При передаче по PROFIBUS токены передаются между главными узлами или от главных узлов к подчиненным узлам. Поддерживаются системы Single-master или multi-master. Узел, отвечающий на команду ведущего, выбирается главным узлом, обычно программируемым логическим контроллером (ПЛК). Для циклической передачи пользовательских данных master/slave и нециклической передачи данных master-master ведущий также может передавать команды нескольким узлам в ширококвещательном режиме. Когда принят ширококвещательный режим, узлам не нужно передавать сигналы обратной связи ведущему устройству. В сетях PROFIBUS узлы не могут взаимодействовать друг с другом.

Протокол PROFIBUS подробно описан в стандарте EN50170. Для получения более подробной информации обратитесь к стандарту EN50170.

6.5.2 Структура коммуникационных пакетов

Структура фрейма данных связи PROFIBUS-DP (PKW+PZD) аналогична структуре фрейма данных связи PROFINET. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.2 Структура пакетов связи.



6.5.3 Скорость передачи данных и расстояние связи

Максимум. длина кабеля зависит от скорости передачи. Ниже приведена взаимосвязь между скоростями передачи и расстояниями передачи.

Таблица 6-24 Взаимосвязь между скоростями передачи и расстояниями передачи

Скорость передачи данных (Kbps)	Кабель Type-A (м)	Кабель Type-B (м)
9.6	1200	1200
19.2	1200	1200
93.75	1200	1200
187.5	1000	600
500	400	200
1500	200	-----
12000	100	-----

Таблица 6-25 Технические характеристики трансмиссионного кабеля

Скорость передачи данных (Kbps)	Кабель Type-A (м)	Кабель Type-B (м)
Импеданс (Ом)	135–165	100-130
Емкость на единицу длины (пФ/м)	< 30	< 60
Сопротивление (Омкм)	110	-----
Внутренний диаметр (мм)	0.64	>0.53
Сечение (мм ²)	>0.34	>0.22

В дополнение к передаче по медному проводу с экранированной витой парой PROFIBUS также может использоваться для передачи по волоконно-оптическому кабелю для увеличения расстояния высокоскоростной передачи, особенно в средах с высокими электромагнитными помехами. Можно использовать два типа волоконно-оптических проводников: недорогой пластиковый волоконный проводник для передачи на расстояние менее 50 метров и стекловолоконный проводник для передачи на расстояние менее 1 километра.

6.5.4 Топология сети

В этой сети ПЛК или другое ведущее устройство подключается только к выпрямительному модулю, который был вставлен с помощью коммуникационной платы PRO-FIBUS-DP, а выпрямительный модуль подключается к другим модулям через RJ45, поскольку он преобразует шину коммуникационной платы в шину CANopen.

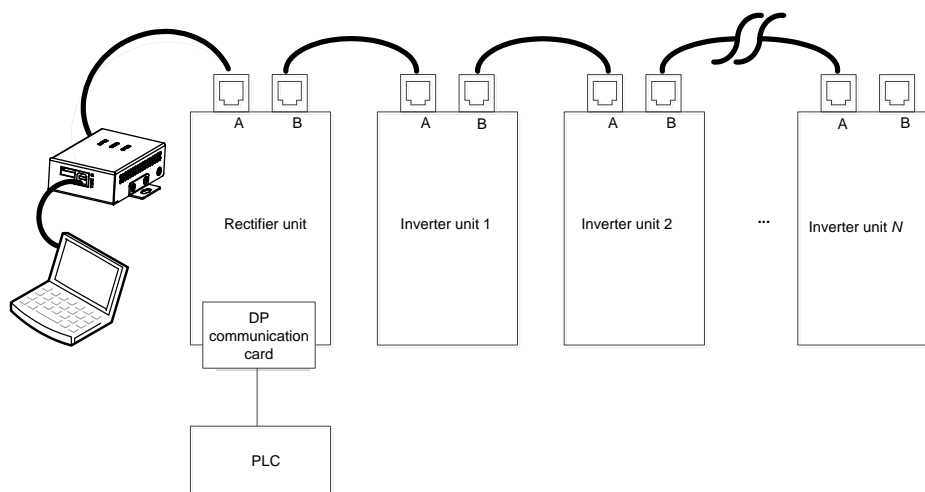


Рис. 6-5 Топология сети PROFIBUS-DP-to-CANopen

Примечание: В сетевой проводке порты RJ45 между модулями должны быть перекрестно соединены, то есть порт А одного устройства может быть подключен только к порту В другого устройства. Если соединение установлено неправильно, производительность связи всей системы будет снижена.

6.5.5 Производительность связи

Один блок моста DP может поддерживать 21 подчиненный узел CANopen, и сам блок моста также рассматривается как подчиненный узел CANopen. Один блок моста взаимодействует с ПЛК до 128 байт каждый раз. В то же время количество ведомых устройств, поддерживаемых мостом DP, ограничено количеством узлов, поддерживаемых ПЛК. Как правило, Siemens ПЛК допускает более 21 подчиненного узла, и поэтому вам нужно учитывать только количество, ограниченное самим мостом.

6.5.6 Процедура ввода в эксплуатацию

6.5.6.1 Блок-схема ввода в эксплуатацию

Рис. 6-6 показывает процедуру ввода в эксплуатацию.

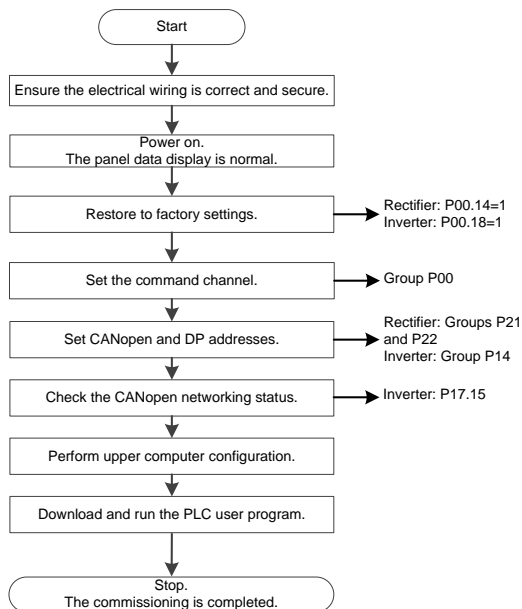


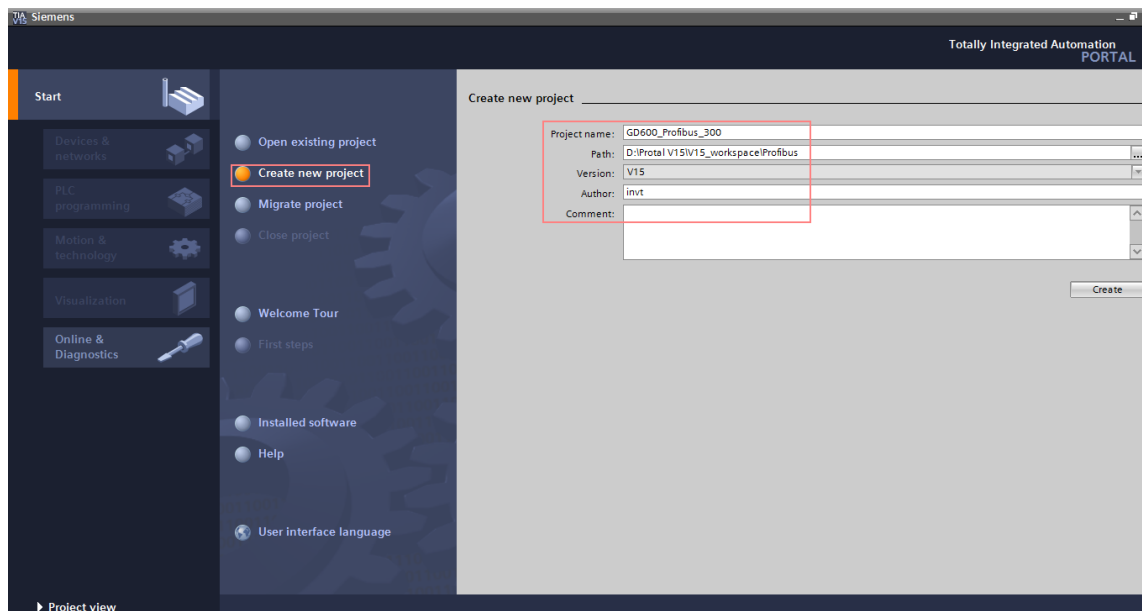
Рис. 6-6 Процедура ввода в эксплуатацию

6.5.6.2 Конфигурация портала TIA (S7-300)

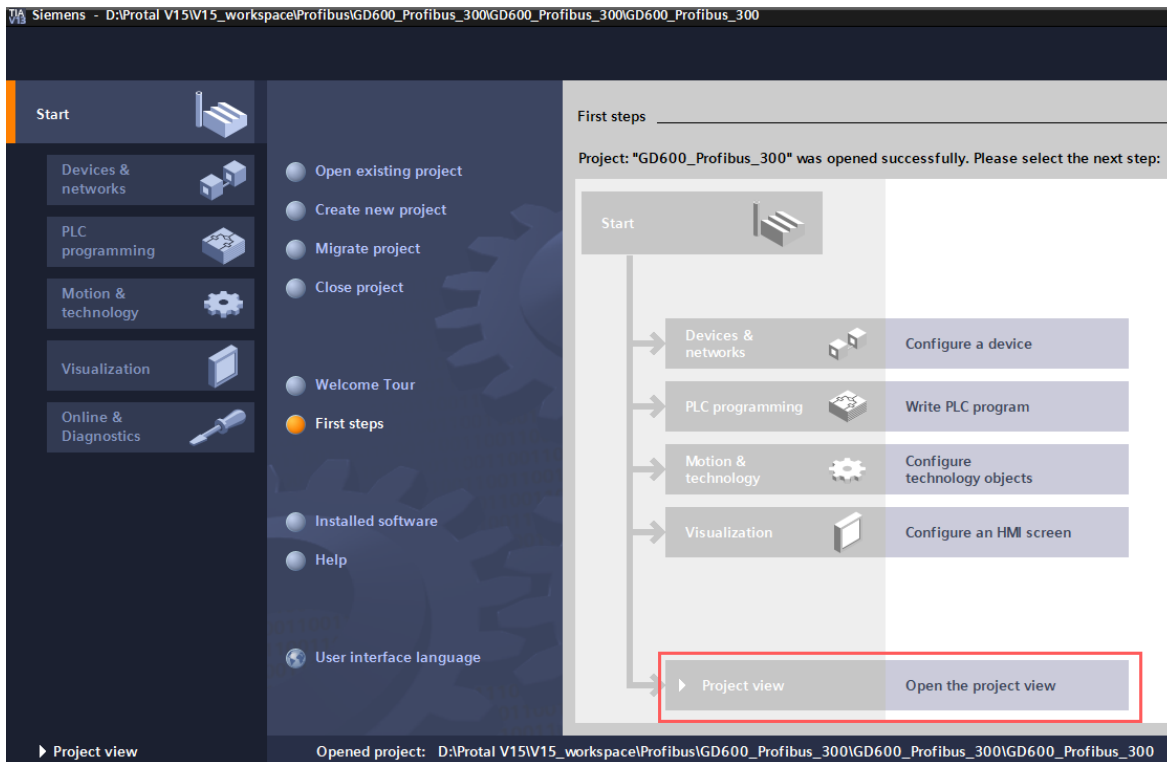
Ниже в качестве примера используется SIMATIC S7-300 для описания процедуры настройки на портале TIA.

(1) Создайте проект.

Дважды щелкните значок TIA Portal V15, чтобы запустить инструмент проекта TIA Portal V15. Затем выберите **Создать новый проект**. В правой части интерфейса введите **название проекта, Путь, Версию, Автора и Комментарий** и нажмите кнопку **Создать**.



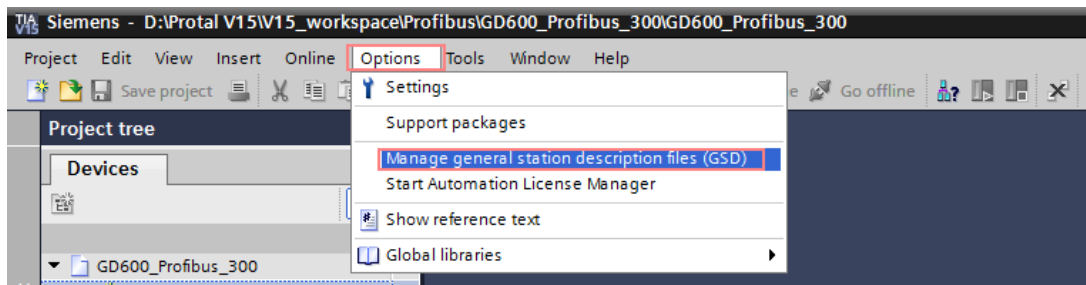
Затем дважды щелкните, чтобы открыть представление проекта, как показано на следующем рисунке.

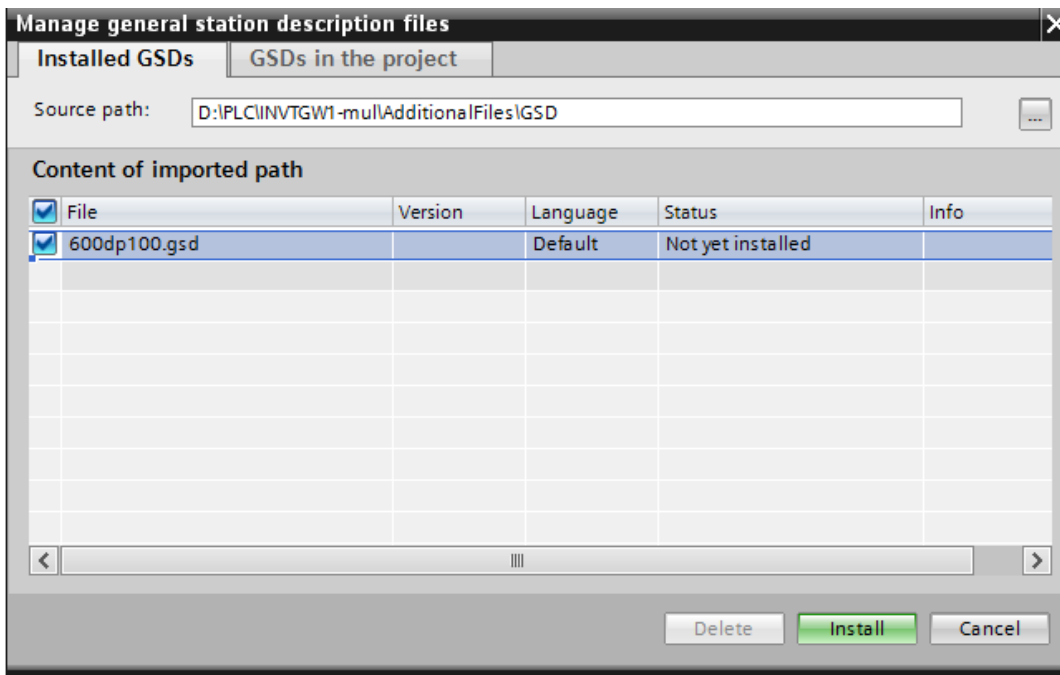


(1) (1) Добавьте файл GSD, аналогичный следующему.

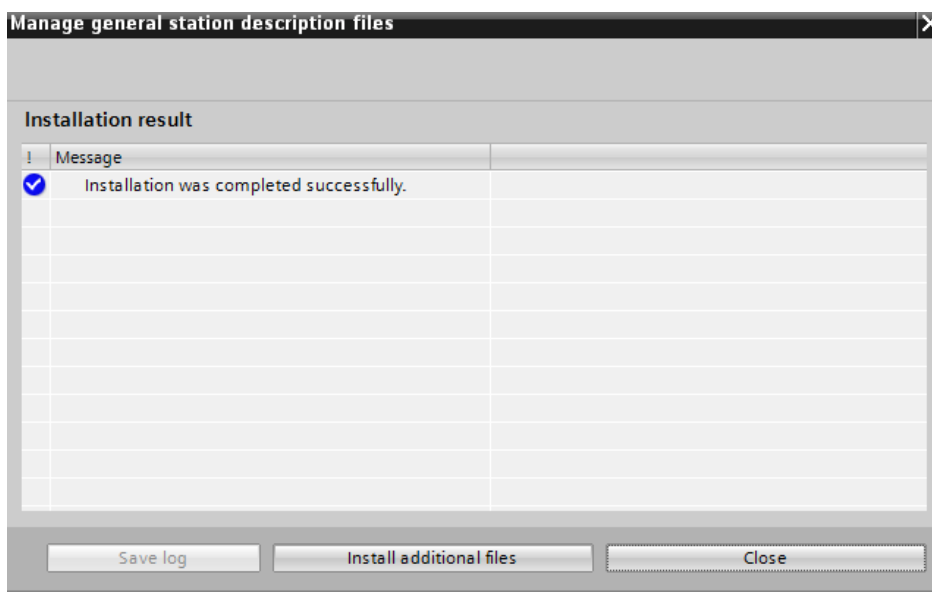


Выберите **Параметры > Управление файлами общего описания станции (GSD)**. В появившемся диалоговом окне введите путь к исходному файлу GSD, выберите файл GSD и нажмите кнопку **Установить**.





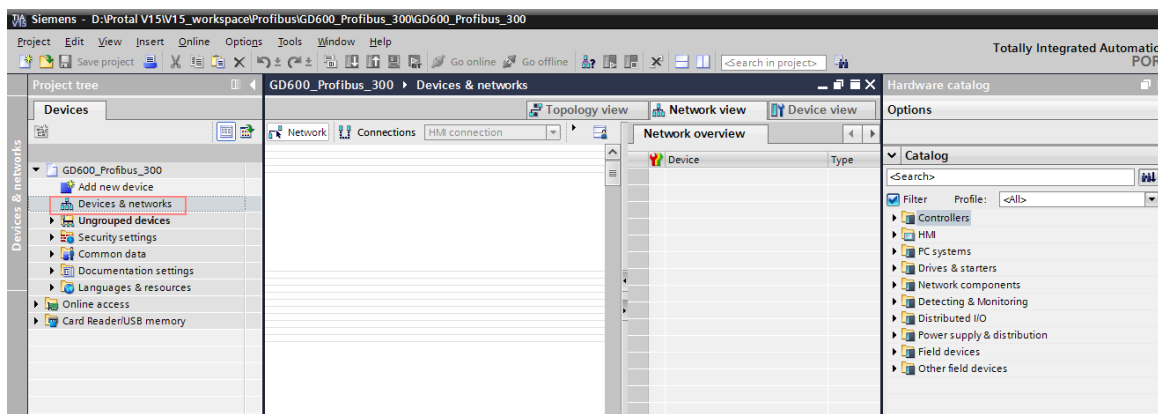
Если установка прошла успешно, появится следующее диалоговое окно.



(2) Настройте информацию о проекте.

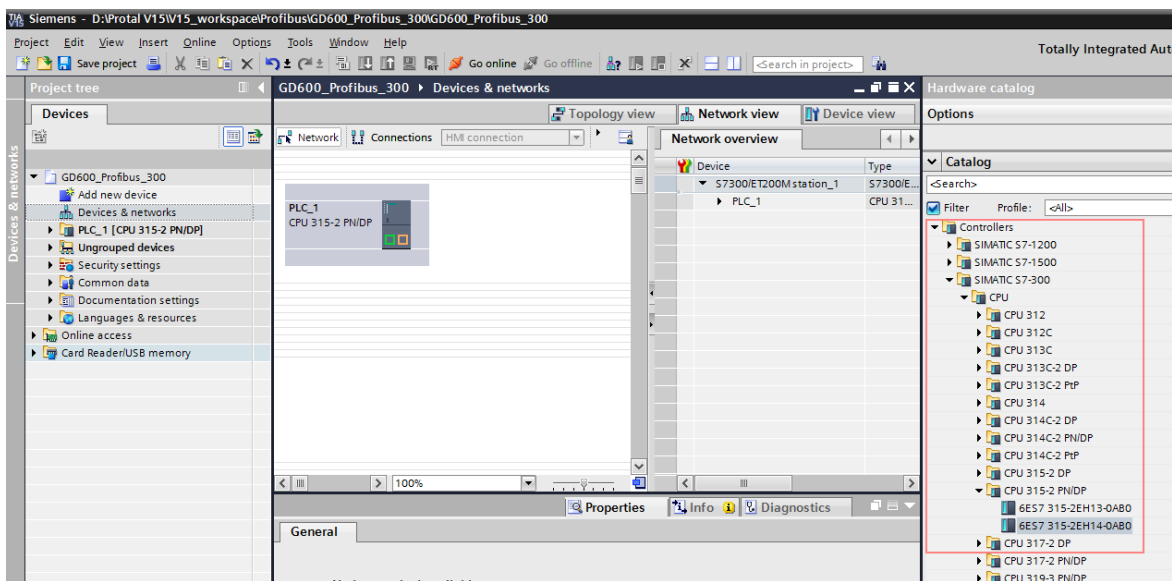
Чтобы настроить информацию о проекте, выполните следующие действия:

Шаг 1. Дважды щелкните **Устройства и сети** в представлении проекта.

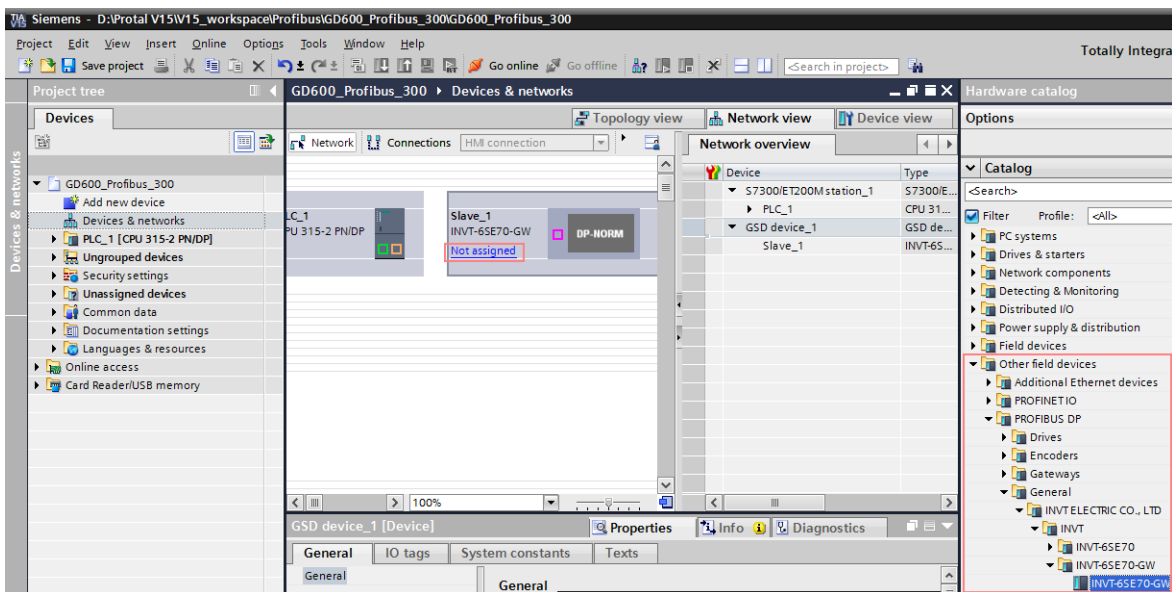


Шаг 2. Добавьте проектные устройства в соответствии с выбранной вами моделью ПЛК. Например, если вы исполь-

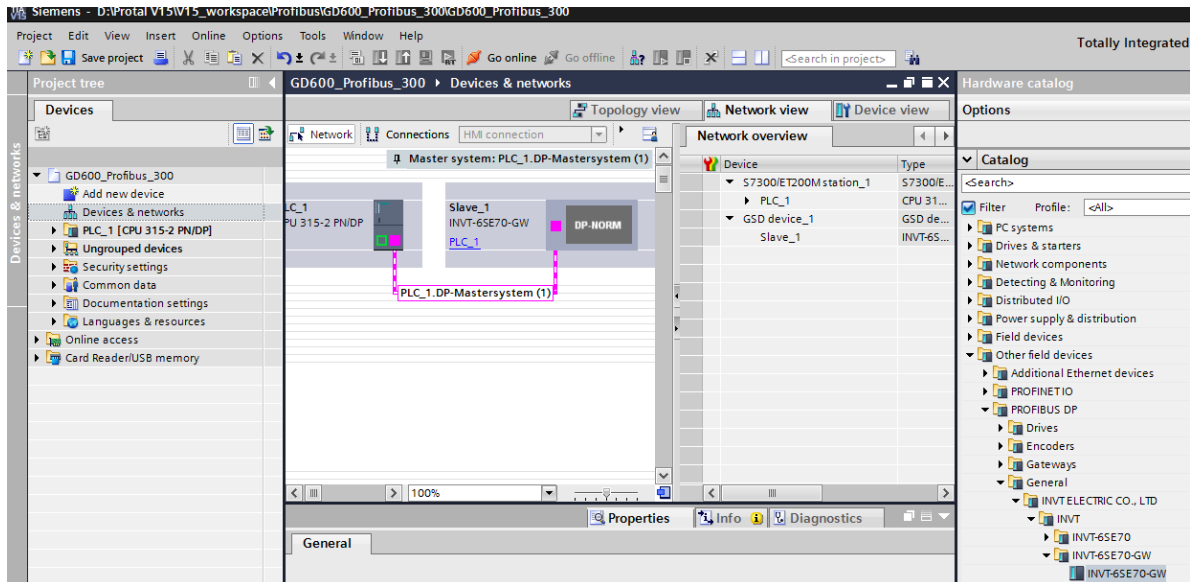
зуде SIMATIC S7-300 ПЛК, выберите **Controllers > SIMATIC S7-300 > CPU > CPU 315-2 PN/DP > 6ES7 315-2EH14-0AB0** на панели каталога оборудования справа, а затем дважды щелкните или перетащите значок **6ES7 315-2EH14-0AB0** на панель каталога оборудования справа. проект.



На панели **каталога оборудования** справа выберите **Other field devices > PROFIBUS DP > General > INVT ELEC-TRIC CO., LTD > INVT > INVT-6SE70-GW**, а затем дважды щелкните значок **INVT-6SE70-GW**, чтобы добавить файл GSD в проект.

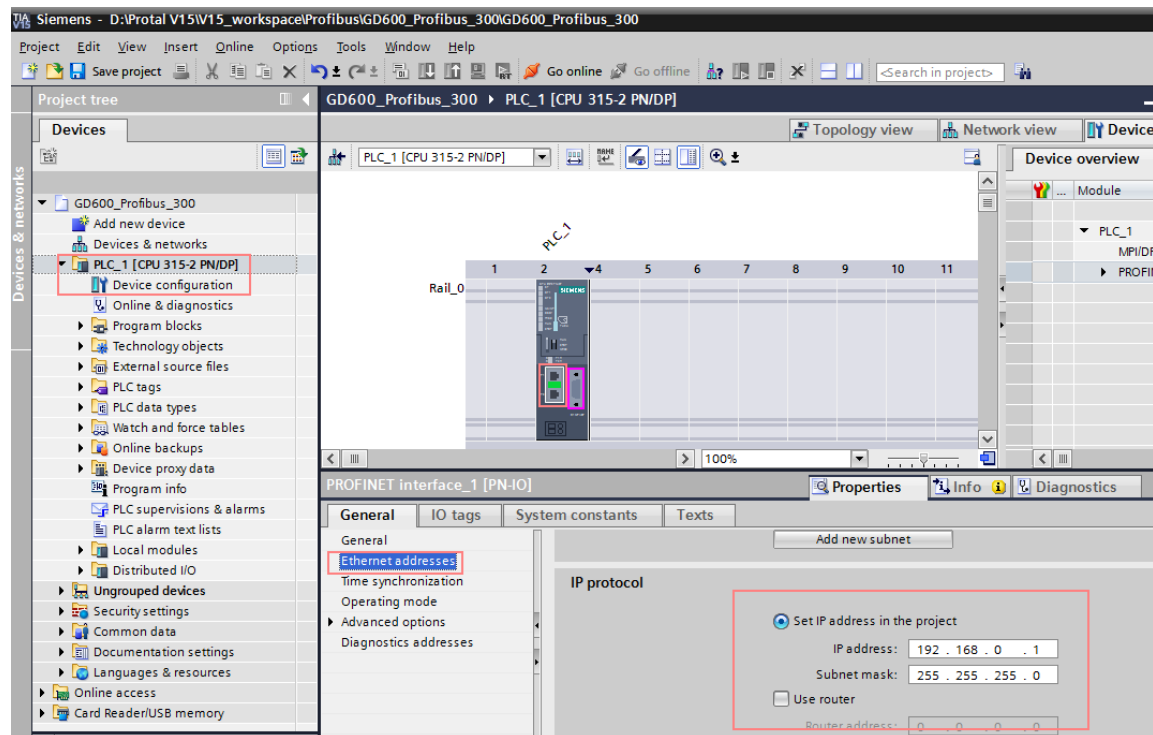


Выберите параметр **"Not assigned"** для **INVT-6SE70-GW** и выберите **controller PLC_1.MPI/DP interface_1**. В сетевом представлении центральный процессор и **INVT-6SE70-GW** подключены к одной и той же подсети PROFIBUS.

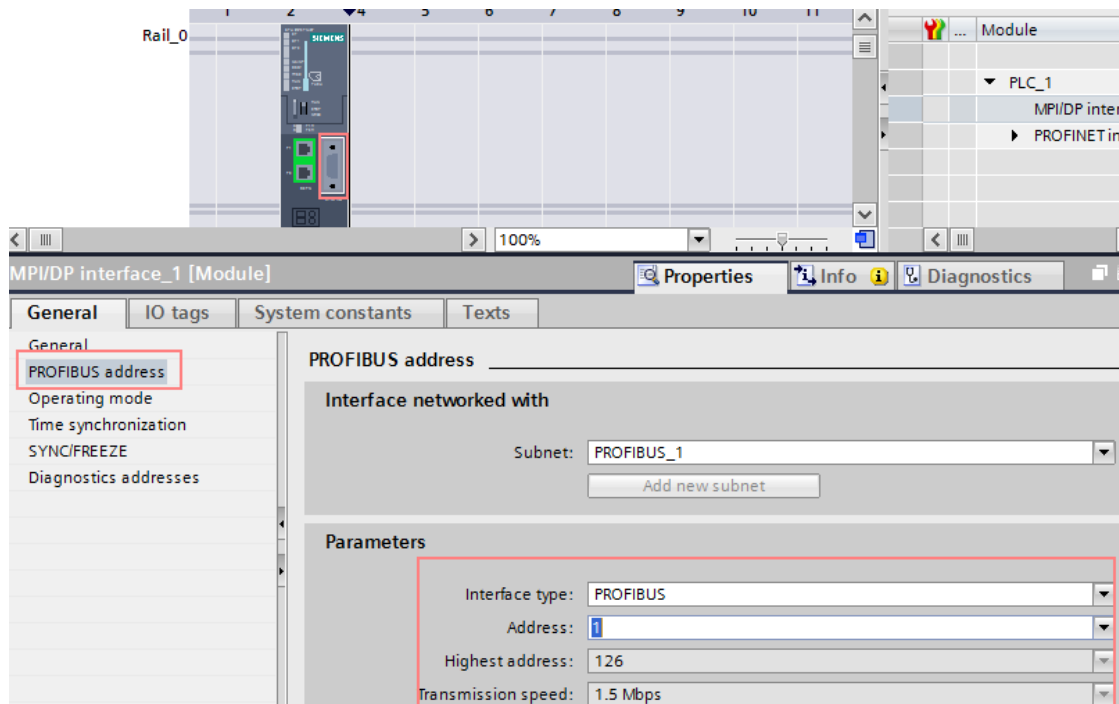


Шаг 3. Настройте главный узел PROFIBUS.

Дважды щелкните **Devices & networks**, чтобы войти в интерфейс редактирования в сетевом представлении. Дважды щелкните **PLC_1 CPU 315-2 PN/DP**, чтобы войти в интерфейс просмотра устройства. Дважды щелкните положение сетевого интерфейса на значке S7-300, чтобы войти в интерфейс редактирования PROFINET interface_1. Перейдите на вкладку **General**, выберите **Ethernet addresses** и задайте параметры

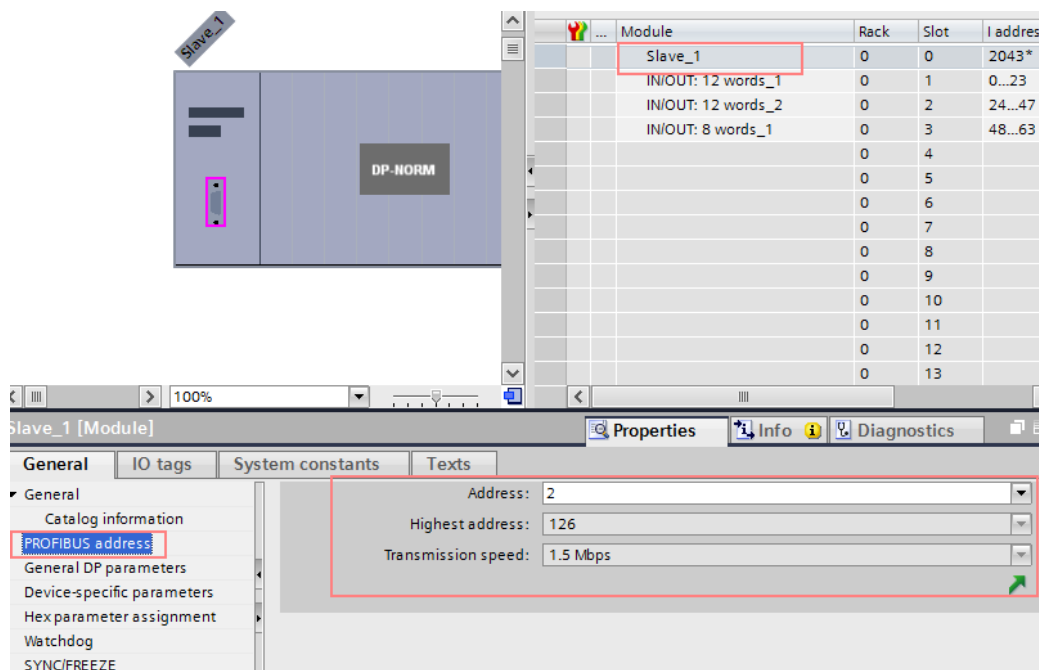


Нажмите **MPI/DP interface_1**, чтобы войти в интерфейс редактирования MPI/DP interface_1. Перейдите на вкладку **General**, выберите **PROFIBUS addresses** и задайте параметры



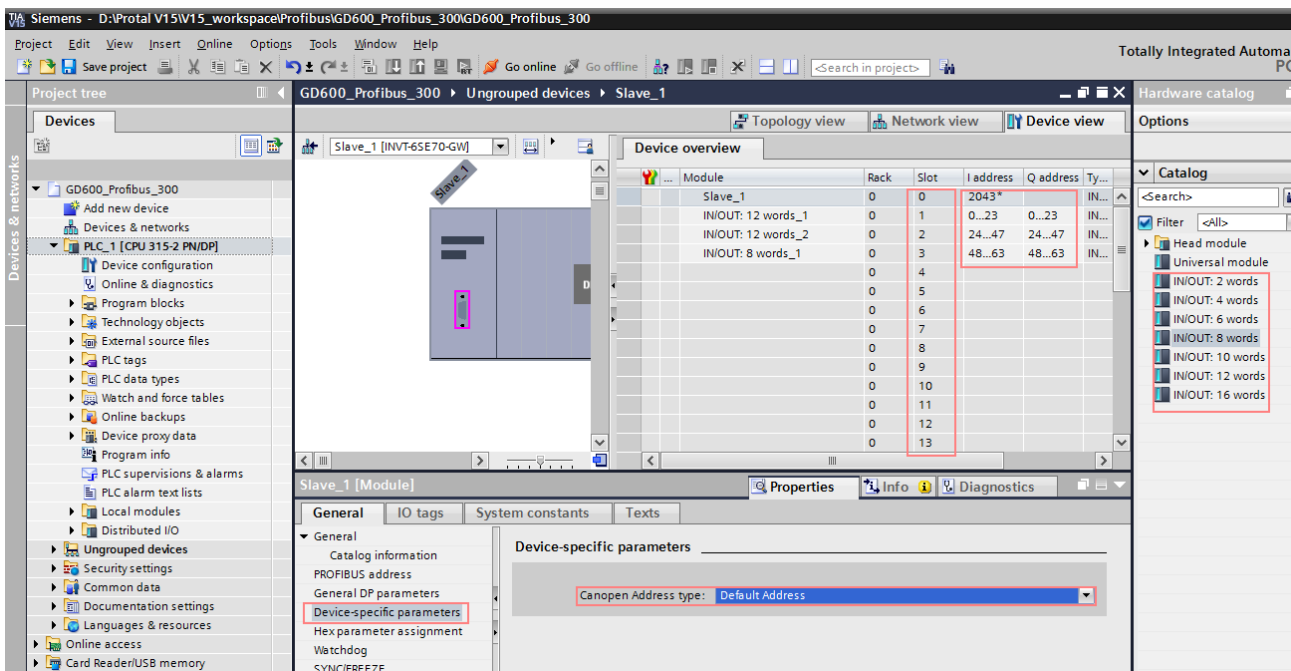
Шаг 4. Настройте подчиненный узел.

Дважды щелкните значок INVT-6SE70-GW в проекте, чтобы перейти в режим настройки параметров подчиненного узла. Нажмите кнопку **Slave_1**, чтобы войти в интерфейс конфигурации подчиненного узла PROFIBUS. Перейдите на вкладку **General**, выберите **PROFIBUS addresses** и задайте параметры



Типы адресов модулей ввода-вывода делятся на стандартные и настраиваемые типы адресов. Чтобы выбрать тип адреса по умолчанию, на вкладке **General** нажмите **Device-specific parameters**, выберите **default Address** из списка **CANopen Address type**.

Адреса модуля ввода-вывода увеличиваются на 1 в порядке возрастания. Чтобы быть точным, данные модуля ввода-вывода 1 соответствуют узлу CANopen 1, данные модуля ввода-вывода 2 соответствуют узлу CANopen 2 и так далее. **I address** и **Q address** указывают адреса приема и отправки узла. Слот 1 соответствует данным главного узла выпрямительного модуля, в то время как слоты со 2 по 21 соответствуют данным подчиненных узлов инверторного модуля, что означает, что может поддерживаться не более 20 подчиненных узлов. Щелкните **Hardware catalog** и дважды щелкните модуль или перетащите его в представление устройства, чтобы задать длину приема данных для модуля.



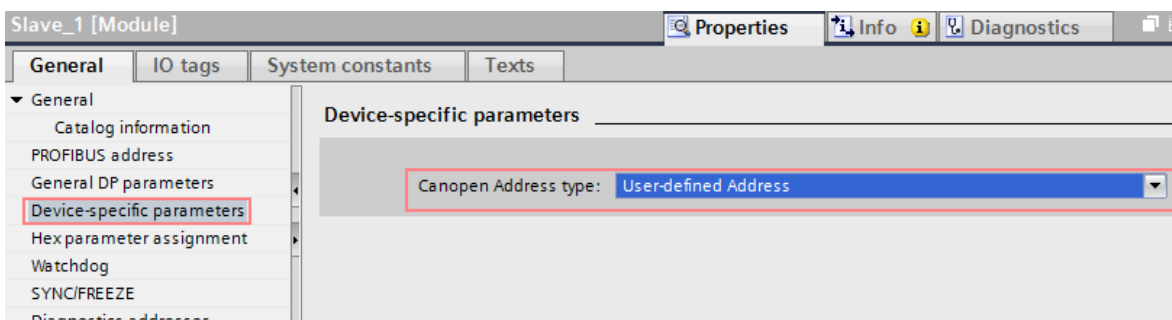
Примечание:

- Данные модуля ввода/вывода могут быть настроены индивидуально. Разные модули ввода/вывода имеют разные технологические данные. Дополнительные сведения см. в разделе 6.5.6.3 Отображение модулей ввода/вывода.
- Адреса в таблице мониторинга переменных должны соответствовать адресам на предыдущем рисунке.
 - ✧ QW0–QW23 соответствуют выходным адресам ПЛК модуля выпрямителя (узел 1, главный узел CANopen).
 - ✧ IW0–IW23 соответствуют входным адресам ПЛК модуля выпрямителя (узел 1, главный узел CANopen).
 - ✧ QW24–QW47 соответствуют выходным адресам ПЛК модуля инвертора (узел 2, подчиненный узел CANopen).
 - ✧ IW24–IW47 соответствует ПЛК входным адресам инверторного модуля (узел 2, подчиненный узел CANopen).
 - ✧ QW48–QW63 соответствуют выходным адресам ПЛК инверторного модуля (узел 3, подчиненный узел CANopen).
 - ✧ IW48–IW63 соответствуют ПЛК входным адресам инверторного модуля (узел 3, подчиненный узел CANopen).

То же правило применяется и к другому. Для обеспечения согласованности рекомендуется установить начальный адрес выпрямителя равным 1.

- Из-за ограничений портала TIA адреса ввода-вывода и Q-адреса модуля ввода-вывода должны начинаться с 0 и не могут превышать 127. Если число превышает 127, данные не могут быть отправлены.

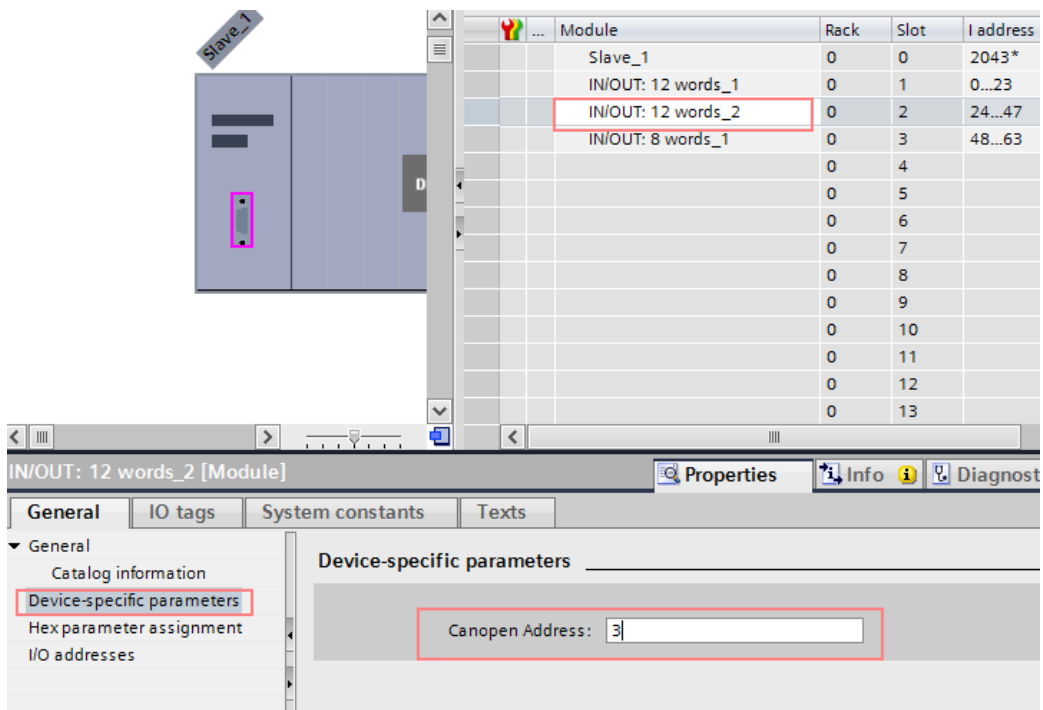
Для упрощения операций можно настроить адреса модулей ввода-вывода. На вкладке **General** щелкните **Device-specific parameters**, выберите **User-defined Address** из раскрывающегося списка **CANopen Address type**



Затем щелкните модуль ввода-вывода, чтобы перейти к просмотру модуля ввода-вывода. На вкладке **General** выберите **Device-specific parameters**, установите **CANopen Address** на номер узла CANopen (например, 3)ю

For example, if you want to make the data of IO module 2 correspond to CANopen node 3, click **IN/OUT:12words_2**, click **Device-specific parameters**, set **CANopen Address** to **3**.

Например, если вы хотите, чтобы данные модуля ввода-вывода 2 соответствовали узлу CANopen 3, нажмите **IN/OUT:12words_2**, выберите **Device-specific parameters**, установите **CANopen Address** равным **3**.



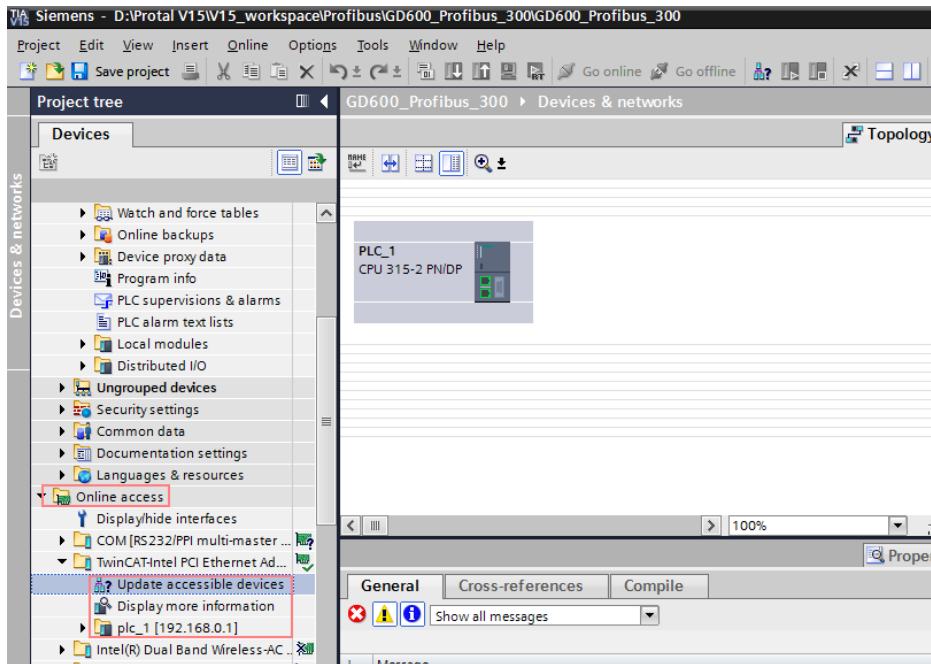
Примечание:

Чтобы гарантировать, что данные от разных модулей ввода-вывода не отправляются на один и тот же выпрямительный или инверторный модуль, данные всех модулей ввода-вывода не отправляются при одинаковых настройках **CANopen Address**.

Шаг 5. Выделите устройства ввода-вывода.

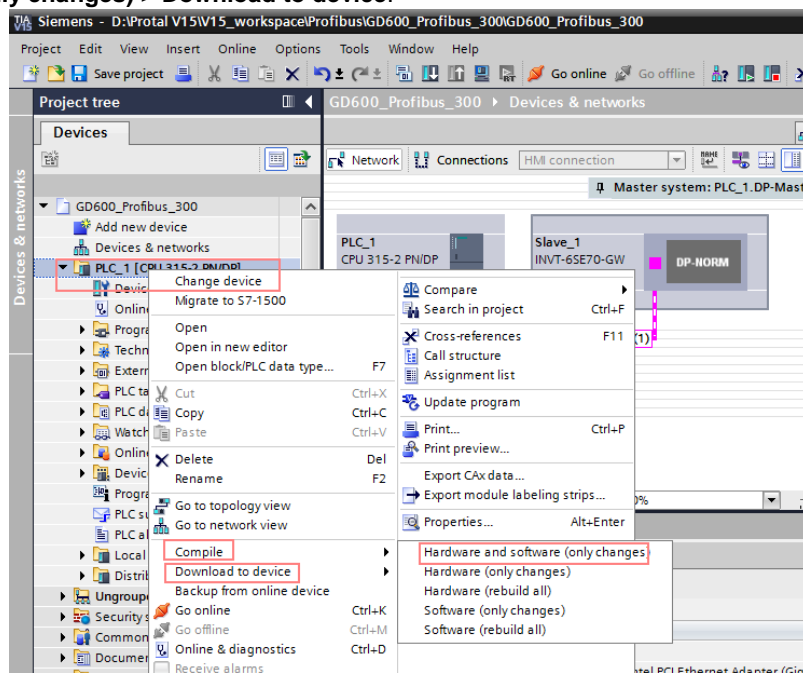
Прежде всего, убедитесь, что устройство подключено к вашему компьютеру с помощью сетевого кабеля. Затем выполните настройки, чтобы убедиться, что IP-адрес Ethernet вашего компьютера находится в той же подсети, что и IP-адрес, установленный для главного узла PROFIBUS.

В дереве проекта выберите **Online access > TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter > Обновить доступные устройства**. Затем вы можете просмотреть IP-адрес устройства.

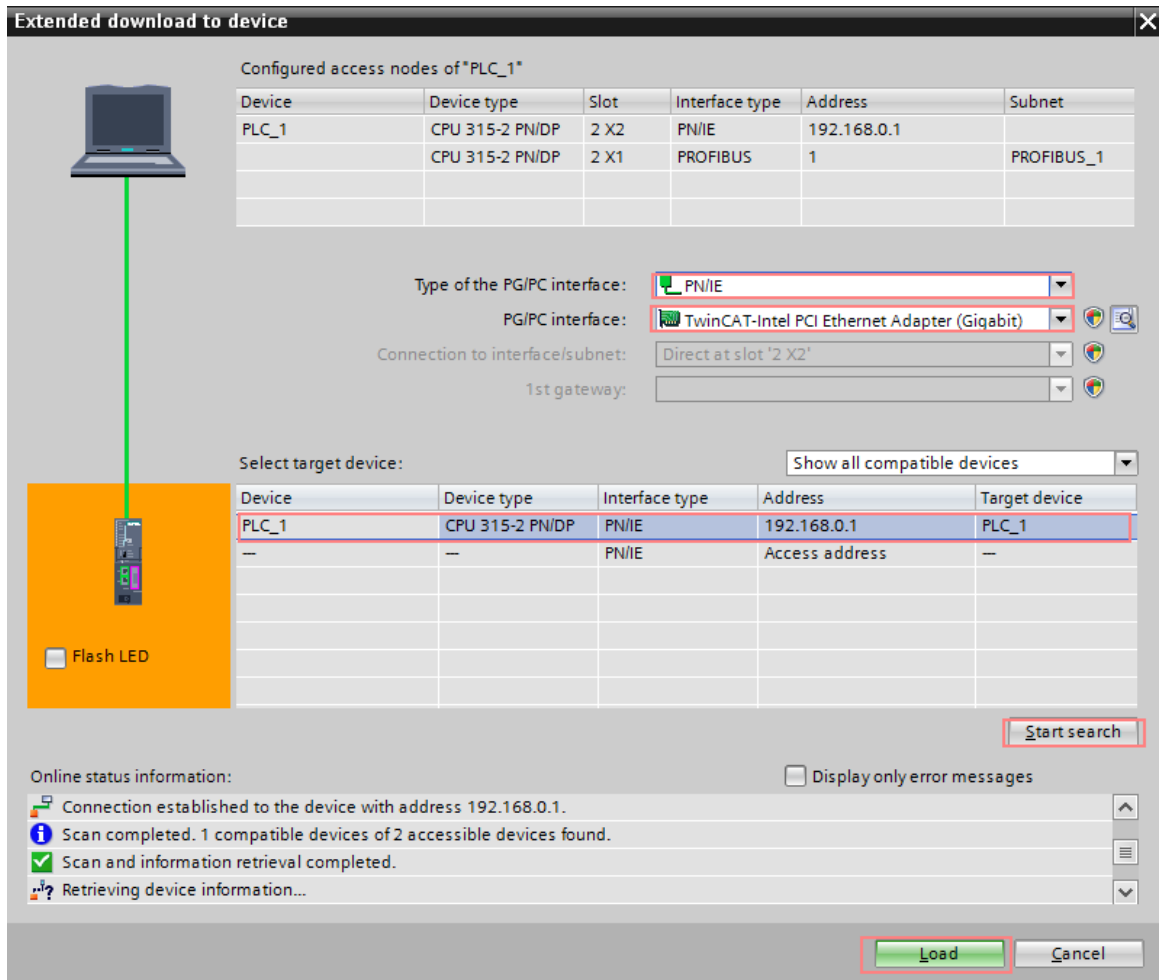


Шаг 6. Загрузите и скомпилируйте проект.

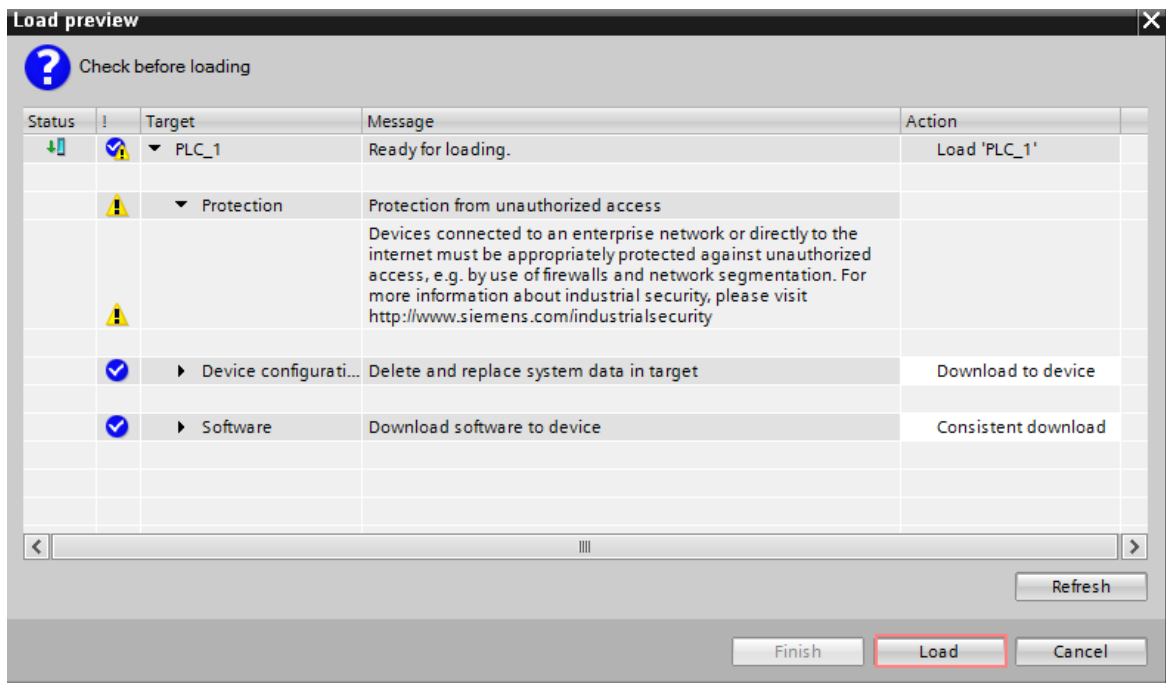
После настройки проекта вам необходимо загрузить информацию о конфигурации проекта в центральный процессор. После сохранения проекта щелкните правой кнопкой мыши **PLC_1 [CPU 315-2 PN/DP]** и выберите **Compile > Hardware and software (only changes) > Download to device**.



После завершения загрузки появится следующий интерфейс. Выберите **PN/IE** в раскрывающемся списке **Type of the PG/PC interface**. Нажмите кнопку **Start search** в правом нижнем углу, чтобы начать сканирование на наличие устройств PLC в сети обнаружения.



Выберите ПЛК для загрузки (в примере используется только один ПЛК). Затем нажмите кнопку **Load**, а затем **Finish**.



Шаг 7 Настройте мониторинг таблицы переменных.

Выберите **Choose Watch and force tables > Add new watch table** просмотра в дереве проекта слева.

Адреса в таблице соответствуют адресам, выделенным при настройке модуля Ввода/вывода.

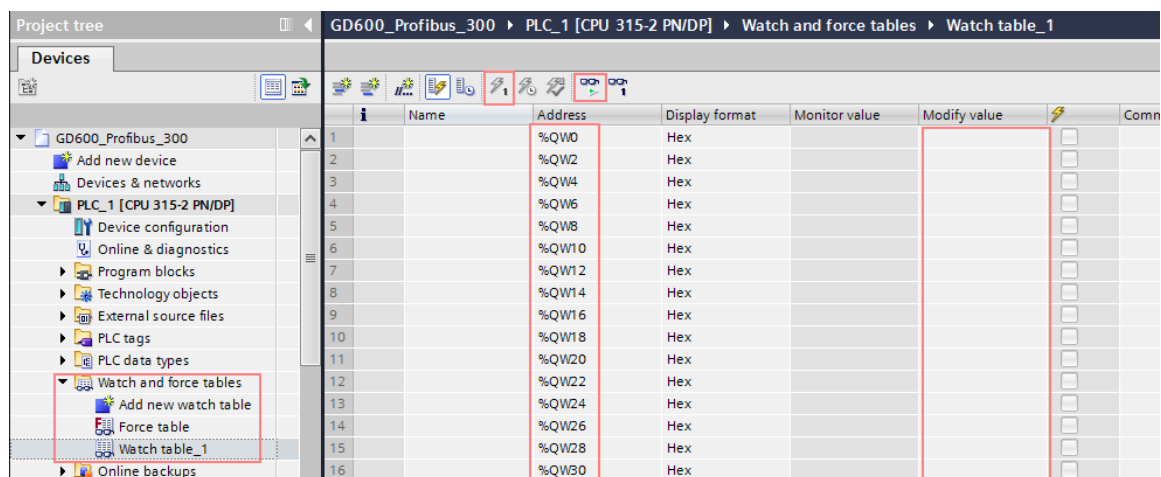
QW0–QW23 соответствуют ПЛК выходным адресам выпрямительного модуля (узел 1), соответствующим Q–адресам

в конфигурации, в то время как IW0-IW23 соответствуют ПЛК входным адресам, соответствующим I-адресам в конфигурации.

QW24–QW47 соответствуют ПЛК выходным адресам инверторного модуля (узел 2), соответствующим Q-адресам в конфигурации, в то время как IW24-IW47 соответствуют ПЛК входным адресам, соответствующим I-адресам в конфигурации.

QW48–QW63 соответствуют ПЛК выходным адресам инверторного модуля (узел 3), соответствующим Q-адресам в конфигурации, в то время как IW48-IW63 соответствуют ПЛК входным адресам, соответствующим I-адресам в конфигурации.

Вы можете отслеживать и изменять значения.



Наконец, вы можете выполнить программирование ПЛК.

6.5.6.3 Отображение модулей IN/OUT

В конфигурации связи PROFIBUS-DP-to-CANopen для обеспечения эффективности связи CANopen модули ВВОДА/вывода могут поддерживать выбор 2, 4, 8, 10, 12 слов, но не 16 слов. Выбор разных типов слов приводит к различиям в сопоставлении данных.

Когда модуль ВВОДА/вывода выбирает 8 слов или более, он поддерживает считывание и запись кодов функций. Чтобы быть конкретным, сопоставляя с PKW, он также поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD (PZD2–PZD8).

Когда модуль ВВОДА/ВЫВОДА выбирает 8 слов или меньше, сопоставление начинается с CW/SW и поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD, но не поддерживает чтение и запись кодов функций PKW.

6.5.7 Связанные параметры

Таблица 6-26 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	Используется для выбора канала команд управления выпрямительным модулем, включая команды запуска, остановки и сброса неисправностей. 0: Панель управления Команды запуска управляются с помощью клавиш клавиатуры, таких как RUN и STOP/RST. 1: Клеммы Команды запуска, такие как запуск, остановка и сброс неисправностей,	1	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		управляются с помощью многофункциональных входных клемм. 2: Протокол связи Запущенные команды управляются верхним компьютером в режиме связи.		
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	Используется для выбора командного режима связи выпрямительного модуля. 0: RS485 1: CANopen 2: ПЛК 3: PROFIBUS-DP 4: PROFINET/EtherCAT	0	○
P17.15	Фактические подчиненные узлы в интернете	Количество фактических подчиненных узлов в оперативном режиме. Диапазон: 0–20	0	●
P17.16	Тип платы в слоте 1	Используется для отображения типа платы в слоте. Диапазон: 0–18	0	●
P17.17	Тип платы в слоте 2	0: Нет платы 1: ПЛК 2: I/O 3–4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Резерв 9: Резерв 10: Резерв 11–14: Резерв 15: PROFINET 16: Modbus 17: EtherCAT 18: BACnet	0	●
P17.18	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 1. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P17.19	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 2. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P17.20	Состояние подчиненных узлов 02–17	Используется для отображения состояния подчиненных узлов в сети/в автономном режиме 02–17. Диапазон: 0–0xFFFF 0: Offline 1: Online	0	●
P17.21	Состояние подчиненных узлов 18–21	Используется для отображения состояния подчиненных узлов в сети/в автономном режиме 18–21.	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение	
		Диапазон: 0–0xF 0: Offline 1: Online			
P21.01	Адрес связи CANopen	0–127	1	○	
P21.30	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недопустимо); 0.1–100.0с	0.0с	○	
P21.33	Количество подчиненных узлов CANopen	0–20 (Устанавливайте этот параметр только в том случае, если главный узел является допустимым.)	0	○	
P21.34	Выбор master/slave CANopen	0: Slave 1: Master	0	○	
P22.01	Адрес модуля платы расширения DP	0–127	3	◎	
P22.13	Отправлено PZD2	Используется только в том случае, если выпрямительный модуль сконфигурирован с помощью платы связи PROFIBUS-DP.	0	○	
P22.14	Отправлено PZD3		0	○	
P22.15	Отправлено PZD4		0	○	
P22.16	Отправлено PZD5		0	○	
P22.17	Отправлено PZD6		0: Отключено	0	○
P22.18	Отправлено PZD7		1: Код неисправности	0	○
P22.19	Отправлено PZD8		2: Напряжение постоянного тока (* 10, В)	0	○
P22.20	Отправлено PZD9		3: Сетевое напряжение (* 1, В)	0	○
P22.21	Отправлено PZD10		4: Частота сетки (* 10, Гц)	0	○
P22.22	Отправлено PZD11		5: Ток торможения (* 10, А)	0	○
P22.23	Отправлено PZD12		6: Состояние входного сигнала терминала 7: Состояние вывода терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Онлайн/оффлайн статус подчиненных узлов 02-17 10: Онлайн/оффлайн статус подчиненных узлов 18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого оффлайн модуля CANopen 20: Резерв	0	○
P22.25	Время ожидания связи PROFIBUS-DP	0.0 (Недопустимо); 0.1–60.0с	5.0	○	

Таблица 6-27 Параметры, связанные с инверторным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: Modbus 1: CANopen 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: ПЛК 5: Wireless 6: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Опции 2, 3, 4, 5 и 6 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные входы AB 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0	○
P07.27	Тип текущей ошибки	0: Нет ошибки	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: Защита фазы U IGBT (OUt1) 2: Защита фазы V IGBT (OUt2)	/	●
P07.29	Тип второй ошибки	3: Защита фазы W IGBT (OUt3)	/	●
P07.30	Тип третьей ошибки	4: Перегрузка по току во время разгона	/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки	(OC1) 5: Перегрузка по току во время торможения (OC2)	/	●
P07.32	Тип последней ошибки	6: Перегрузки по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение во время разгона (OV1) 8: Перенапряжение во время торможения (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Ошибка пониженного напряжения шины (UV)	/	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка ПЧ (OL2) 13: Ошибка CAN при синхронизации master/slave (SE-CAN) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Резерв 16: Перегрев модуля инвертора (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Ошибка связи RS485 (CE) 19: Ошибка обнаружения тока (ItE) 20: Неисправность автоматической настройки двигателя (tE) 21: Ошибка работы EEPROM (EEP) 22: Неисправность в автономном режиме с обратной связью PID (PIDE) 23: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 24: Время выполнения достигнуто (KОНЕЦ) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (DNE) 29: Ошибка связи PROFIBUS (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 недостаточной нагрузке (LL) 37: Ошибка отключения энкодера (ENC1O) 38: Ошибка изменения направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение из схемы безопасности канала 1 (STL1) 42: Исключение из схемы безопасности канала 2 (STL2) 43: Исключение в обоих каналах 1 и 2		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		(STL3) 44: Ошибка CRC ВСПЫШКИ кода безопасности (CrCE) 45: Программируемая плата, настроенная на неисправность 1 (P-E1) 46: Программируемая плата, настроенная на неисправность 2 (P-E2) 47: Программируемая плата, настроенная на неисправность 3 (P-E3) 48: Программируемая плата, настроенная на неисправность 4 (P-E4) 49: Программируемая плата, настроенная на неисправность 5 (P-E5) 50: Программируемая плата, настроенная на неисправность 6 (P-E6) 51: Программируемая плата, настроенная на неисправность 7 (P-E7) 52: Программируемая плата, настроенная на неисправность 8 (P-E8) 53: Программируемая плата, настроенная на неисправность 9 (P-E9) 54: Программируемая плата, настроенная на неисправность 10 (P-E10) 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Потерян кодер UVW (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Резерв 59: Неисправность двигателя при перегреве (OT) 60: Не удается идентифицировать карту в слоте 1 (F1-Er) 61: Не удается идентифицировать карту 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: Плата ввода-вывода обнаружила неисправность двигателя при перегреве (EOT 3) 66: Ошибка связи платы EtherCAT (E-CAT) 67: Отказ связи платы BACnet (E-BAC) 68: Ошибка связи платы DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ ведомого устройства CAN при синхронизации ведущего/ведомого		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		устройства (S-Err) 70: AI обнаружил неисправность двигателя при перегреве (E-OT4) 71: Резерв		
P14.00	Адрес локальной связи	Диапазон уставки: 1–247 Когда ведущий записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все ведомые на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. Адреса в сети связи уникальны, и является основой связи "точка-точка". Примечание: Адрес связи ведомого устройства не может быть установлен в 0.	1	○
P14.07	Время ожидания связи CANopen	0.1–60.0с 0.0: Недействительно	0.0с	○
P14.08	Адрес связи CANopen	0–127	1	◎
P14.09	Скорость передачи данных CANopen в бодах	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	3	◎
P14.10	Получено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия CANopen. 0: Недействительно 1: Установленная частота (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц) 2: Задание ПИД (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%) 4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц) 6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц) 7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных клемм ввода.	0	○
P14.11	Получено PZD3		0	○
P14.12	Получено PZD4		0	○
P14.13	Получено PZD5		0	○
P14.14	Получено PZD6		0	○
P14.15	Получено PZD7		0	○
P14.16	Получено PZD8		0	○
P14.17	Получено PZD9		0	○
P14.18	Получено PZD10		0	○
P14.19	Получено PZD11		0	○
P14.20	Получено PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>Диапазон: 0x000–0x3FF (БИТ0-БИТ9 соответствует S1/S2/S3/S4/HDIA/HDIB/S5/S6/S7/S8)</p> <p>10: Команда терминала виртуального вывода. Диапазон: 0x00–0x0F</p> <p>11: Настройка напряжения (специально для разделения U/F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя)</p> <p>12: Настройка АО1(-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%)</p> <p>13: Настройка АО2 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%)</p> <p>14: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный)</p> <p>15: Младший бит ссылки на позицию (без знака)</p> <p>16: Бит старшего порядка обратной связи по положению (подписанный)</p> <p>17: Младший бит обратной связи по положению (без знака)</p> <p>18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0)</p> <p>19: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49–P14.59)</p> <p>20–31: Резерв</p>		
P14.21	Отправлено PZD2	Used for CANopen networking communication.	0	○
P14.22	Отправлено PZD3		0	○
P14.23	Отправлено PZD4		0	○
P14.24	Отправлено PZD5		0	○
P14.25	Отправлено PZD6		0	○
P14.26	Отправлено PZD7		0	○
P14.27	Отправлено PZD8		0	○
P14.28	Отправлено PZD9		0	○
P14.29	Отправлено PZD10		0	○
P14.30	Отправлено PZD11		0	○
P14.31	Отправлено PZD12	<p>7: Фактическая выходная мощность (x10, %)</p> <p>8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин)</p> <p>9: Линейная скорость бега (x1, м/с)</p> <p>10: Опорная частота нарастания</p> <p>11: Код неисправности</p> <p>12: Вход AI1 (* 100, В)</p> <p>13: Вход AI2 (* 100, В)</p> <p>14: Вход AI3 (* 100, В)</p> <p>15: Резерв</p>	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		16: Состояние входного сигнала терминала 17: Состояние вывода терминала 18: Эталонное значение ПИД (x100, %) 19: Обратная связь ПИД (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 22: Младший бит задания на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26–30: Резерв 31: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)		
P14.32	Выбор действия при неисправности связи	0: Обычная работа 1: Останов с замедлением 2: Останов с выбегом 3: Останов с замедлением в экстренном порядке	2	○
P14.33	Система нумерации управляющих и статусных слов для коммуникационных плат	0: Десятичная система счисления 1: Двоичная система Примечание: Выпрямительный и инверторный модули должны совпадать по значению параметра функции.	0	○
P19.00	Тип платы в слоте 1	0: Нет платы	0	●
P19.01	Тип платы в слоте 2	1: Программируемая плата 2: Плата I/O 3: Инкрементная PG-плата (в том числе 5B/12B/24B) 4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Rotary PG 9: Резерв 10: Резерв 11: PROFINET 12: Sine-cos PG Плата без CD сигналов 13: Sine-cos PG gkfnf с CD сигналами 14: Резерв 15: Резерв 16: Резерв 17: EtherCAT 18: Резерв 19: Резерв	0	●
P19.03	Версия программ-	0.00–655.35	0.00	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	ного обеспечения платы в слоте 1			
P19.04	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	0.00–655.35	0.00	●

6.6 Сеть PROFINET-to-CANopen

6.6.1 Введение в протокол связи PROFINET

(1) Поддерживаемые функции

- Поддерживает протокол PROFINET и поддерживает устройства ввода-вывода PROFINET.
- Обеспечивает два порта ввода-вывода PROFINET и поддерживает 100-метровую полнодуплексную работу.
- Поддерживает линейную топологию сети и звездообразную топологию сети.

(2) Поддерживаемые типы связи

- Стандартные каналы Ethernet
- Стандартные каналы Ethernet - это каналы связи не в реальном времени, использующие протокол TCP/IP, и в основном используются для параметризации и настройки устройства, а также для считывания диагностических данных.
- Каналы связи в реальном времени (RT)
- Каналы RT - это оптимизированные каналы для связи в режиме реального времени. Они имеют приоритет над TCP (UDP)/IP, что гарантирует, что различные станции в сети выполняют передачу данных с высокими временными требованиями через определенный интервал. Период шины может достигать точности миллисекунды. Эти каналы используются для передачи таких данных, как данные процесса и данные тревоги.
- Изохронные каналы связи в реальном времени (IRT)
- Каналы IRT реализуются через встроенный коммутатор-микросхему ASIC IRT. Связь IRT может дополнительно сократить время обработки программного обеспечения стека связи, синхронизируя передачу данных программы и устройства. Задержка передачи составляет менее 1 мс, а дрожание - менее 1 мкс. Типичным применением является управление движением.

6.6.2 Структура коммуникационных пакетов

6.6.2.1 Формат пакета PROFINET

Таблица 6-28 Описывает структуру кадра RT (несинхронного)).

Таблица 6-28 Структура кадра RT

Data header	Ethernet type	VLAN	Ethernet type	Frame identifier	RT user data	Period counter	Data state	Transmission state	FCS
	2 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes	36–1440 bytes	2 bytes	1 byte	1 byte	4 bytes
	0x8100		0x8892						
	VLAN flag					APDU state			
Data header									
7-byte preamble	1-byte synchronization information			6-byte source MAC address			6-byte destination MAC address		

Таблица 6-29 описывает структуру IRT-кадра (синхронного)).

Таблица 6-29 Структура кадра IRT

Data header				Ethernet type	VLAN	Ethernet type	Frame identifier	IRT user data	FCS
7-byte preamble	1-byte synchronization	6-byte source MAC address	6-byte destination MAC address	2 bytes	2 bytes	2 bytes	2 bytes	36–1440 bytes	4 bytes

6.6.2.2 Структура пакетных данных PROFINET

Коммуникационная плата PROFINET поддерживает ввод/вывод 16 слов. Рис. 6 7 показан формат пакета для передачи данных с помощью ПЧ

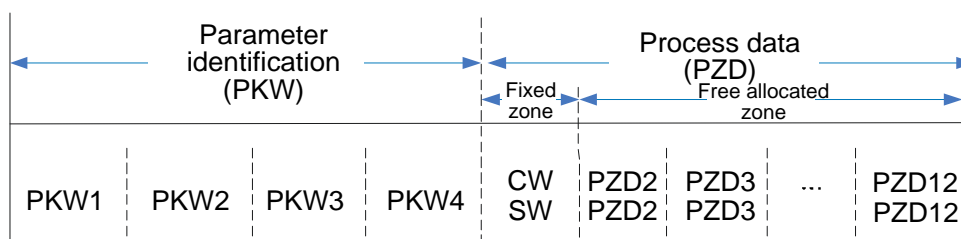


Рис. 6-7 Структура пакетов

Используя 32 входа/выхода, вы можете устанавливать опорные параметры модуля выпрямителя / инвертора, контролировать значения состояния, передавать команды управления, контролировать рабочее состояние и считывать/записывать параметры функции. Для конкретных операций см. Следующее описание.

Зона параметров:

PKW1--Идентификация параметров

PKW2--Номер индекса массива

PKW3--Значение параметра 1

PKW4--Значение параметра 2

Технологические данные:

CW - Управляющее слово (от ведущего к ведомому).

SW - Слово состояния (от ведомого к ведущему.)

PZD--Данные процесса (определяемые пользователем)

Зона PZD (зона обработки данных): Зона PHD в пакете связи предназначена для управления и мониторинга ПЧ. Ведущая и ведомая станции всегда обрабатывают полученный PZD с наивысшим приоритетом. Обработка PHD имеет приоритет над обработкой PKW, и ведущий и ведомый узлы всегда передают последние достоверные данные по интерфейсам.

CWs и SWs:

Использование CWs является основным методом системы fieldbus для управления ПЧ. Непрерывный сигнал передается главным узлом полевой шины на ПЧ. В этом случае модуль адаптера функционирует как шлюз. ПЧ реагирует на информацию битового кода CW и передает информацию о состоянии обратно ведущему устройству через SW.

Контрольное значение: ПЧ может принимать управляющую информацию по нескольким каналам, включая аналоговые и цифровые входные терминалы, панель управления ПЧ и модули связи (такие как модули адаптера RS485 и CN-PA01). Чтобы включить управление ПЧ через PROFINET, вам необходимо установить коммуникационный модуль в качестве контроллера ПЧ.

Фактическое значение: Фактическое значение - это 16-битное слово, содержащее информацию о работе ПЧ. Функция мониторинга определяется с помощью параметров ПЧ. Масштаб преобразования целого числа, передаваемого в качестве фактического значения от ПЧ к ведущему устройству, зависит от заданной функции. Для получения более подробного описания см. Соответствующее руководство по эксплуатации ПЧ.

Примечание: ПЧ всегда проверяет байты CW и опорного значения.

- **Описание PKW**

При периодической связи зона PKW состоит из четырех слов (каждое содержит 16 битов).

Таблица 6-30 Каждое слово в зоне PKW

First word PKW 1 (16 bits)		
Bits 15–00	Task or response identification flag	0–7
Second word PKW2 (16 bits)		
Bits 15–00	Basic parameter address	0–65535
Third word PKW3 (16 bits)		
Bits 15–00	Value (high-order word) of a parameter or error code of the returned value	00
Fourth word PKW4 (16 bits)		
Bits 15–00	Value (low-order word) of a parameter	0–65535

Примечание: Если главный узел запрашивает значение параметра, значения в PKW3 и PKW4 пакета, который главный узел передает в ПЧ, больше не являются действительными.

Запрос и ответ задачи: При передаче данных на подчиненный узел главный узел использует номер запроса, а подчиненный узел использует номер ответа, чтобы принять или отклонить запрос. Таблица 6 31 и Таблица 6 32 описывают функции запроса и ответа.

Таблица 6-31 Флаг идентификации задачи PKW1

Request No. (from the master to a slave)		Response signal	
Request No.	Function	Acceptance	Rejection
0	No task	0	–
1	Requesting the value of a parameter	1, 2	3
2	Modifying a parameter value (one word) [modifying the value only on RAM]	1	3 or 4
3	Modifying a parameter value (two words) [modifying the value only on RAM]	2	3 or 4
4	Modifying a parameter value (one word) [modifying the value on both RAM and EEPROM]	1	3 or 4
5	Modifying a parameter value (two words) [modifying the value on both RAM and EEPROM]	2	3 or 4

Запросы 2, 3 и 5 в настоящее время не поддерживаются.

Таблица 6-32 Идентификационный флаг ответа PKW1

Response No. (from a slave to the master)	
Response No.	Function
0	No response
1	Transmitting the value of a parameter (one word)
2	Transmitting the value of a parameter (two words)
3	The task cannot be executed and one of the following error number is returned: 1: Invalid command 2: Invalid data address 3: Invalid data value

Response No. (from a slave to the master)	
Response No.	Function
	4: Operation failure
	5: Password error
	6: Data frame error
	7: Parameter read only
	8: Parameter cannot be modified during ПЧ running
	9: Password protection

Примеры PKW

Пример 1: Считывание значения параметра

Вы можете установить PKW1 равным 1, а PKW2 - 10 для считывания частоты, заданной с клавиатуры (адрес частоты, заданной с клавиатуры, равен 10), и значение возвращается в PKW4.

Запрос (главный узел → ПЧ)

	PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	CW	PZD2	PZD3	...	PZD12							
Request	00	01	00	10	00	00	00	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

{ 0001: Request for parameter value reading
 { 0010: Parameter address

Ответ (ПЧ → главный узел)

	PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	CW	PZD2	PZD3	...	PZD12							
Response	00	01	00	10	00	00	50	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

{ 0001: Response (parameter value updated)
 { 5000: Parameter value in address 10

Пример 2: Изменение значения параметра (как в оперативной памяти, так и в EEPROM)

Вы можете установить значение PKW1 равным 4, а значение PKW2 - 10, чтобы изменить частоту, заданную с клавиатуры (адрес частоты, заданной с клавиатуры, равен 10), а изменяемое значение (50,00) находится в PKW4.

Запрос (главный узел → ПЧ)

	PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	CW	PZD2	PZD3	...	PZD12							
Request	00	04	00	10	00	00	50	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

{ 0004: Request for parameter value modifying
 { 5000: Parameter address in address 10

Ответ (ПЧ → главный узел)

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
Response	00	01	00	10	00	00	50	00	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx

}

0001: Response (parameter value updated)

- PZD описание выпрямительного модуля**

Первое слово в пакете задач, которое получает или отправляет выпрямительный модуль, - это CW или SW. Вы можете указать, следует ли использовать двоичную или десятичную систему счисления, установив значение P01.16.

Таблица 6-33 Выпрямительный модуль CW в десятичном формате

Bit	Наименование	Значение	Описание
0–7	Communication-based control command	1	Running
		2	/
		3	/
		4	/
		5	Stopped
		6	/
		7	Fault reset
		8	/
8	Enabling Read/Write	1	Enable function code reading/writing (PKW1–PKW4)
		0	Disable function code reading/writing (PKW1–PKW4)

Таблица 6-34 Rectifier unit CW in binary format

Bit	Наименование	Состояние, подлежащее вводу/описание	Приоритет
0	Communication-based control command	0: Stop 1: Run	1
1		Резерв	Резерв
2		0: None 1: Fault reset	3
3		Резерв	Резерв
4		Резерв	Резерв
5		Резерв	Резерв
6		Резерв	Резерв
7		Резерв	Резерв
8	Enabling Read/Write	1	Enable function code reading/writing (PKW1–PKW4)
		0	Disable function code reading/writing (PKW1–PKW4)

Таблица 6-35 Rectifier unit SW in decimal format

Bit	Наименование	Значение	Описание
0–7	Byte of running status	1	Running
		2	Резерв
		3	Stopped
		4	Faulty
		5	POFF
		6	Резерв
		7	Резерв
		8	Резерв

Таблица 6-36 Rectifier unit SW in binary format

Bit	Наименование	Состояние, подлежащее вводу/описание	Приоритет
0	Byte of running status	0: None 1: Running	0
1		Резерв	1
2		0: None 1: Stopping	2
3		0: None 1: Faulty	3
4		0: None 1: POFF	4
5		Резерв	Резерв
6		Резерв	Резерв
7		Резерв	Резерв

Контрольное значение (REF): Для выпрямительного модуля полученные значения Phd являются недопустимыми.

Фактическое значение (ACT): Со второго по двенадцатое слова (PZD2–PZD12) в пакете задач PZD от выпрямительного модуля являются основными фактическими значениями.

- PZD описание инверторного модуля

Первое слово в пакете задач, которое получает или отправляет инверторный модуль, - это CW или SW. Вы можете указать, следует ли использовать двоичную или десятичную систему счисления, установив значение P14.33.

Таблица 6-37 Инверторный модуль CW в десятичном формате

Bit	Наименование	Значение	Описание
0–7	Communication-based control command	1	Run forward
		2	Run reversely
		3	Jog forward
		4	Jog reversely
		5	Stop
		6	Coast to stop
		7	Fault reset
		8	Jog to stop
		9	Stop in emergency manner
8	Enabling Read/Write	1	Enable function code reading/writing (PKW1–

Bit	Наименование	Значение	Описание
			PKW4)
		0	Disable function code reading/writing (PKW1–PKW4)

Таблица 6-38 Инверторный модуль CW в двоичном формате

Bit	Наименование	Состояние, подлежащее вводу/описание	Приоритет
0–7	Communication-based control command	0: Decelerate to stop 1: Run forward	1
		0: Decelerate to stop 1: Run reversely	2
		0: None 1: Reset faults	3
		0: None 1: Coast to stop	4
		0: None 1: Jog forward	5
		0: None 1: Jog reversely	6
		0: None 1: Stop jogging	7
		0: None 1: Pre-exciting	8
8	Enabling Read/Write	1	Enable function code reading/writing (PKW1–PKW4)
		0	Disable function code reading/writing (PKW1–PKW4)
9	Резерв	Резерв	Резерв
10	Emergency stop selection	0: None 1: Decelerate to stop in emergency manner	0: Highest priority

Таблица 6-39 Инверторный модуль CW в десятичном формате

Bit	Наименование	Значение	Описание
0–7	Byte of running status	1	Running forward
		2	Running reversely
		3	Stopped
		4	Faulty
		5	POFF
		6	Pre-exciting
8	Bus voltage established	1	Ready for running
		0	Not ready for running
9–10	Motor group selection	00	Motor 1
		01	Motor 2
11	Motor type feedback	1	Synchronous motor
		0	Asynchronous motor

Bit	Наименование	Значение	Описание
12	Overload pre-alarm feedback	1	Overload pre-alarm generated
		0	No overload pre-alarm generated
13–14	Running mode selection	00	Панель управления
		01	Terminal
		10	Communication
		11	Резерв
15	Heartbeat feedback	1	Heartbeat feedback
		0	No heartbeat feedback

Таблица 6-40 Инверторный модуль SW в двоичном формате

Bit	Наименование	Состояние, подлежащее вводу/описание	Приоритет
0–7	Byte of running status	0: None 1: Running forward	0: Highest priority
		0: None 1: Running reversely	1
		0: None 1: Stopped	2
		0: None 1: ПЧ in fault	3
		0: None 1: POFF	4
		0: None 1: Pre-exciting	5
		Резерв	Резерв
		Резерв	Резерв
		9–10	Motor group selection
0	Motor 2		
11	Motor type feedback	1	Synchronous motor
		0	Asynchronous motor
12	Overload pre-alarm feedback	1	Overload pre-alarm generated
		0	No overload pre-alarm generated
13–14	Running mode selection	00	Панель управления
		01	Terminal
		10	Communication
		11	Резерв
15	Heartbeat reference	1	Enable heartbeat
		0	Disable heartbeat

Опорное значение (REF): Основные опорные значения - это со второго по двенадцатое слово в пакете задач PZD, который получает блок инвертора.

Фактическое значение (ACT): Основные фактические значения - это со второго по двенадцатое слово в ответном пакете PZD, который отправляет блок инвертора.

6.6.3 Топология сети

В этой сети ПЛК или другое ведущее устройство подключается только к выпрямительному блоку, который был

вставлен с помощью коммуникационной платы PROFINET, а выпрямительный блок подключается к другим модулям через RJ45, поскольку он преобразует шину коммуникационной платы в шину CANopen.

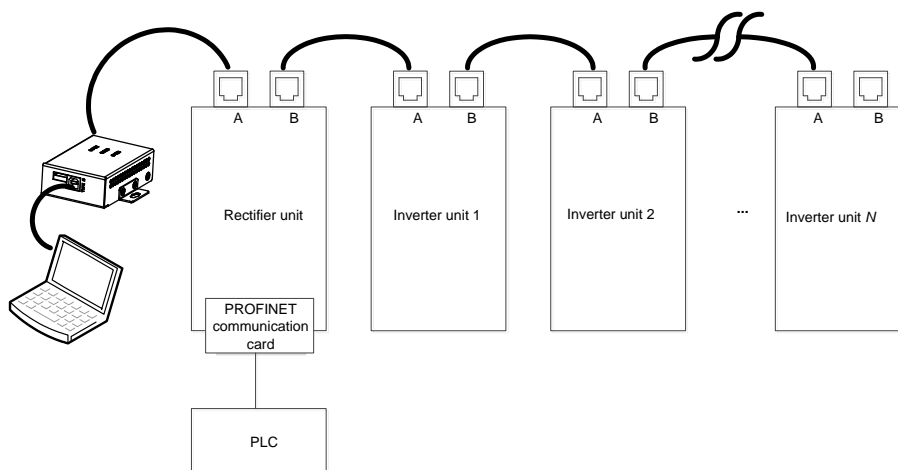


Рис. 6-8 Топология сети PROFINET-to-CANopen

Примечание: В сетевой проводке порты RJ45 между модулями должны быть перекрестно соединены, то есть порт А одного устройства может быть подключен только к порту В другого устройства. Если соединение установлено неправильно, производительность связи всей системы будет снижена.

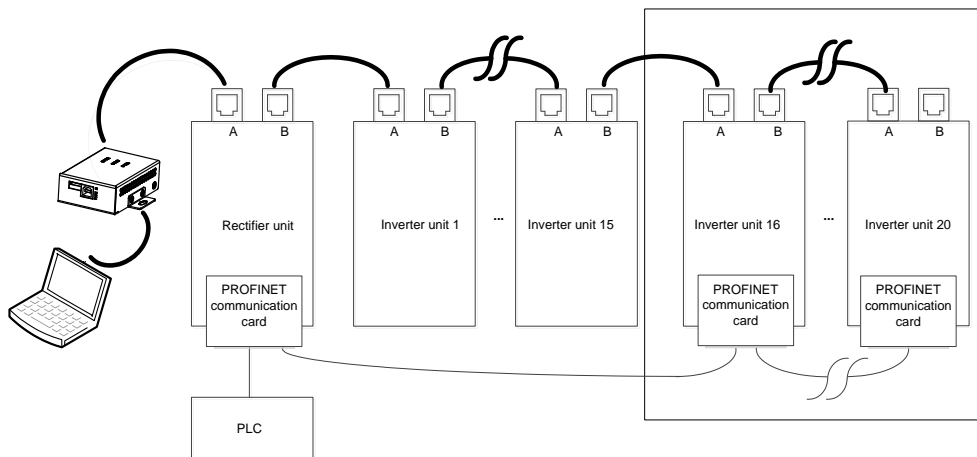
6.6.4 Производительность связи

В этой сети мостовой модуль PROFINET может поддерживать 21 узел, а сам мостовой модуль также рассматривается как подчиненный узел с возможностью открытия. Подчиненный узел CANopen (обычно инверторный блок) может быть определен как подмодуль ввода-вывода, в то время как количество подмодулей ввода-вывода ограничено количеством ресурсов подключения, поддерживаемых модулем. В следующем примере используется SIMATIC ПЛК в качестве примера.

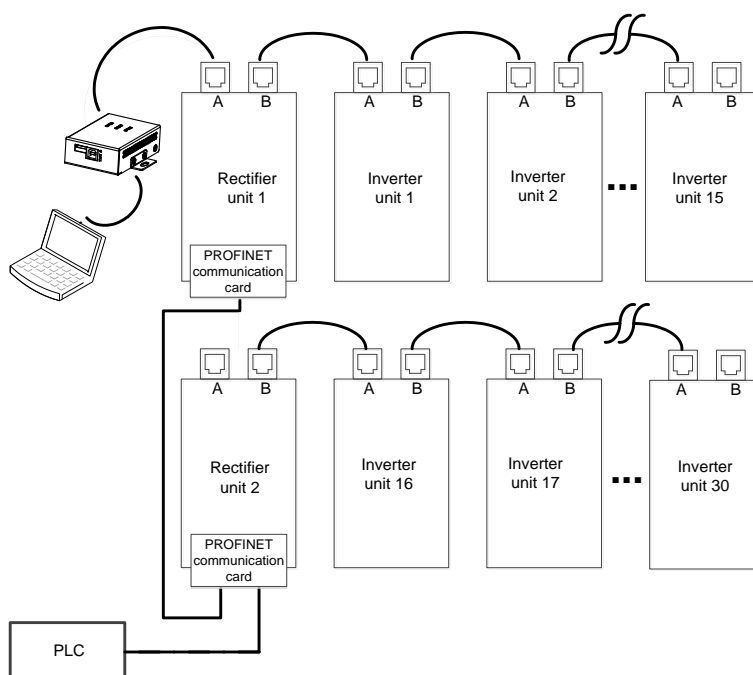
ПЛК	PROFINET		PROFIBUS-DP		
	IO модуль	IO подмодули	Главные узлы	Подчиненные узлы	Подмодули
S7-1200	16	16*16	3	32*3	32*16

Система, использующая S7-1200, может поддерживать до 15 модулей, поскольку сам мостовой блок также рассматривается как модуль ввода-вывода (для которого можно настроить 16 подмодулей), то есть 15 CANopen slave узлов (выпрямитель или инвертор). Вы можете добавить подчиненные узлы, используя следующий метод.

- Добавьте коммуникационные платы PROFINET. Затем система использует гибридную сеть (сеть шины PROFINET + сеть моста PROFINET-to-CANopen) для реализации взаимодействия с данными. Топология выглядит следующим образом.



- Если имеется несколько выпрямительных устройств, настройте коммуникационные платы PROFINET для других выпрямительных устройств. Система использует несколько мостовых сетей PROFINET-to-CANopen для реализации взаимодействия с данными. Топология выглядит следующим образом.



Примечание: Сети PROFINET-CANopen для различных выпрямительных устройств должны быть взаимно независимыми. В противном случае адреса CANopen могут конфликтовать.

6.6.5 Процедура ввода в эксплуатацию

6.6.5.1 Блок-схема ввода в эксплуатацию

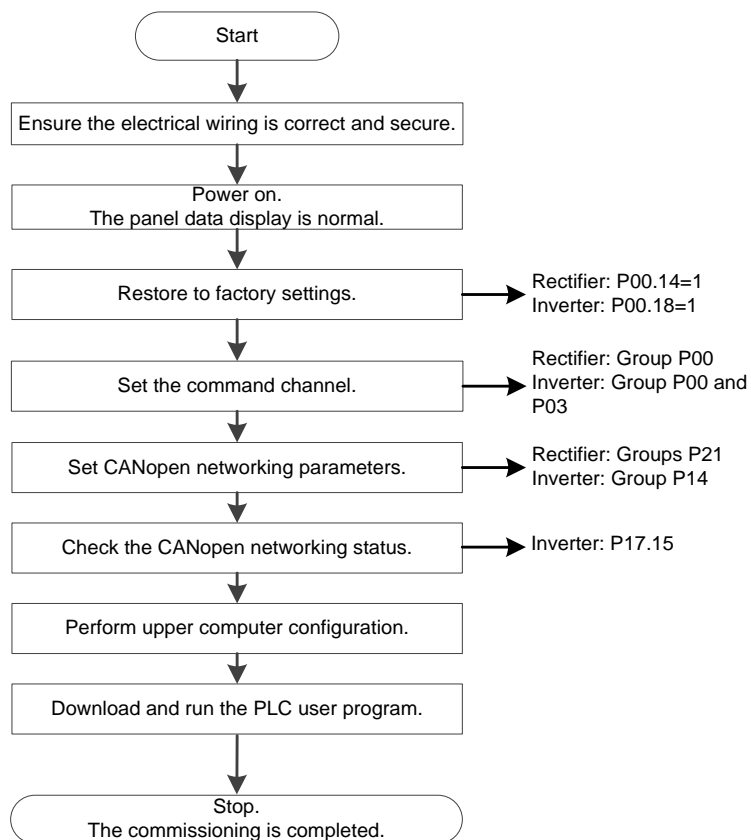


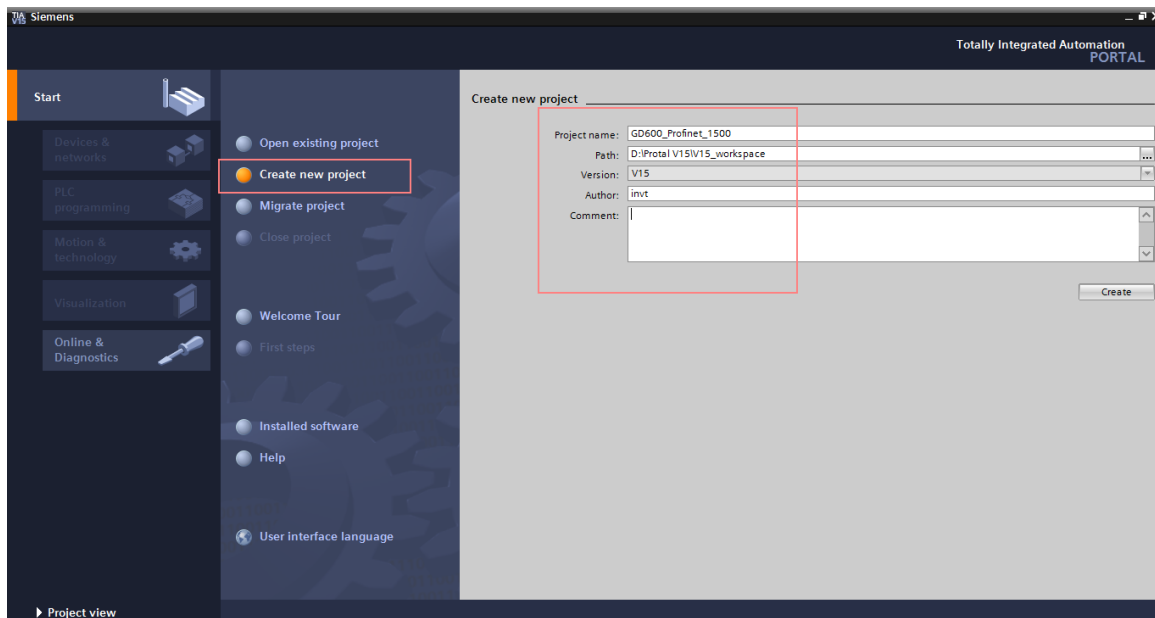
Рис. 6-9 Процедура ввода в эксплуатацию

6.6.5.2 Конфигурация портала TIA (S7-1500)

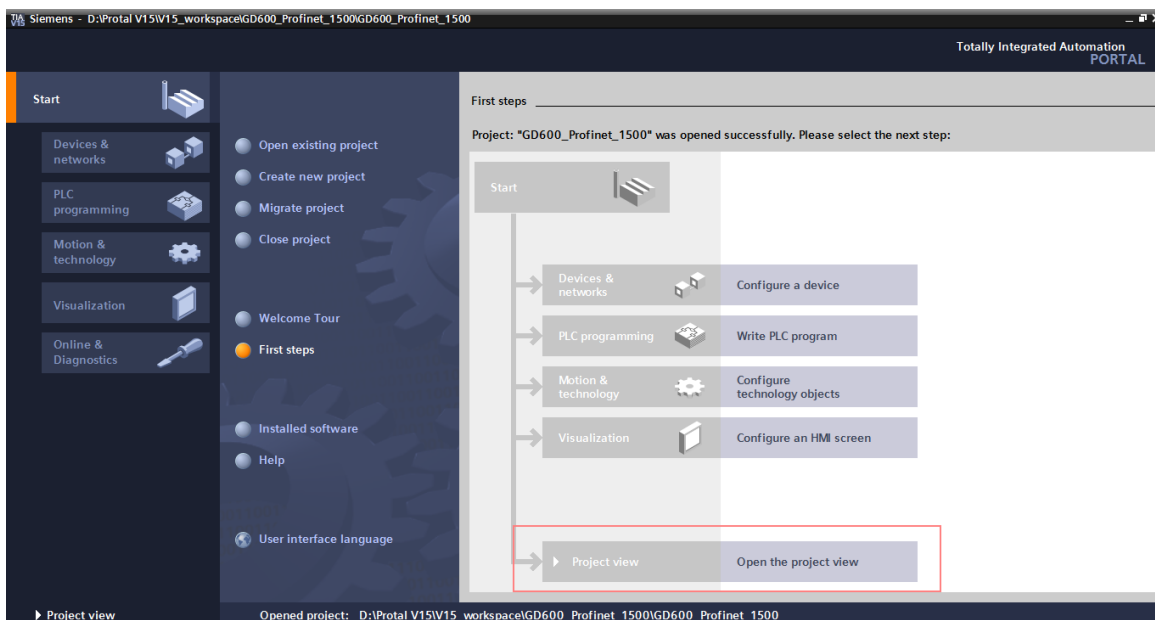
В следующем примере используется S7-1511 ПЛК серии SIMATIC S7-1500 в качестве примера для описания процедуры настройки на портале TIA.

(1) Создание проекта.


Дважды щелкните значок TIA Portal V15, чтобы запустить инструмент проекта TIA Portal V15. Затем выберите **Create new project/Создать новый проект**. В правой части интерфейса введите **Project name**, **Path**, **Version**, **Author** и **Comment** и нажмите кнопку **Create**.



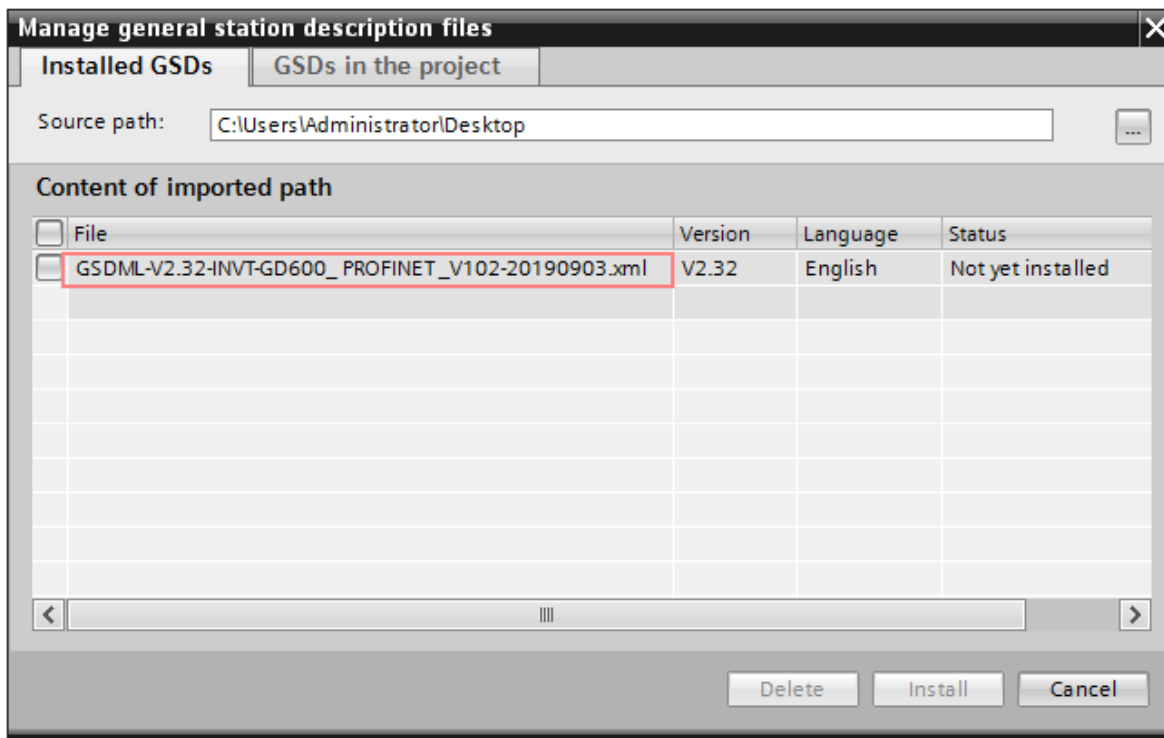
Затем дважды щелкните, чтобы открыть представление проекта, как показано на следующем рисунке.



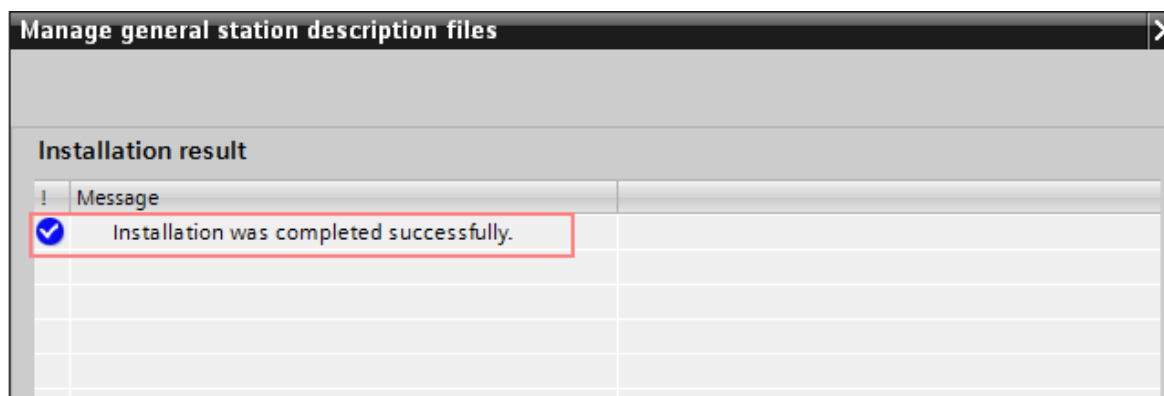
(2) Добавьте файл GSD, как показано ниже.

 GSDML-V2.32-INVT-GD600_PROFINET_V102-20190903.xml

Выберите **Options > Manage general station description files (GSD)**. В появившемся диалоговом окне введите путь к исходному файлу GSD, выберите файл GSD и нажмите кнопку **Install /Установить**.



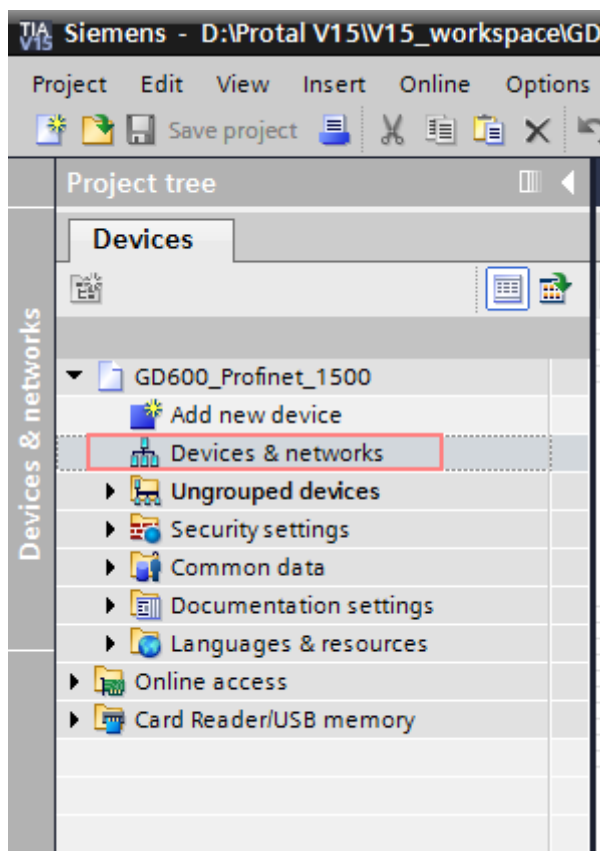
Если установка прошла успешно, появится следующее диалоговое окно.



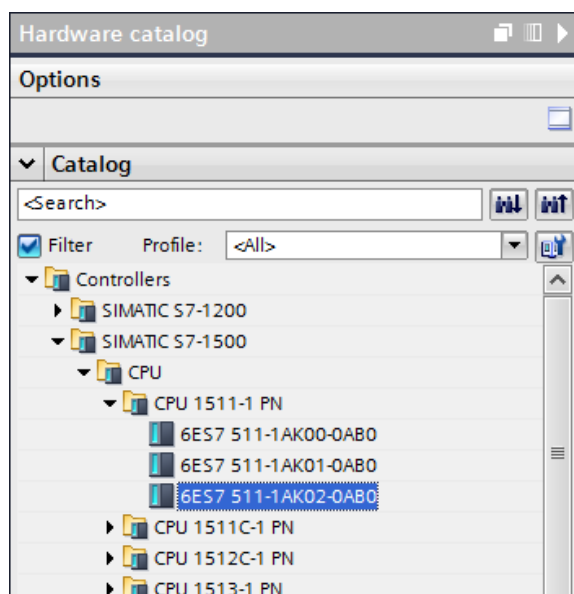
(3) Настройка сведений о проекте.

Чтобы настроить сведения о проекте, выполните следующие действия:

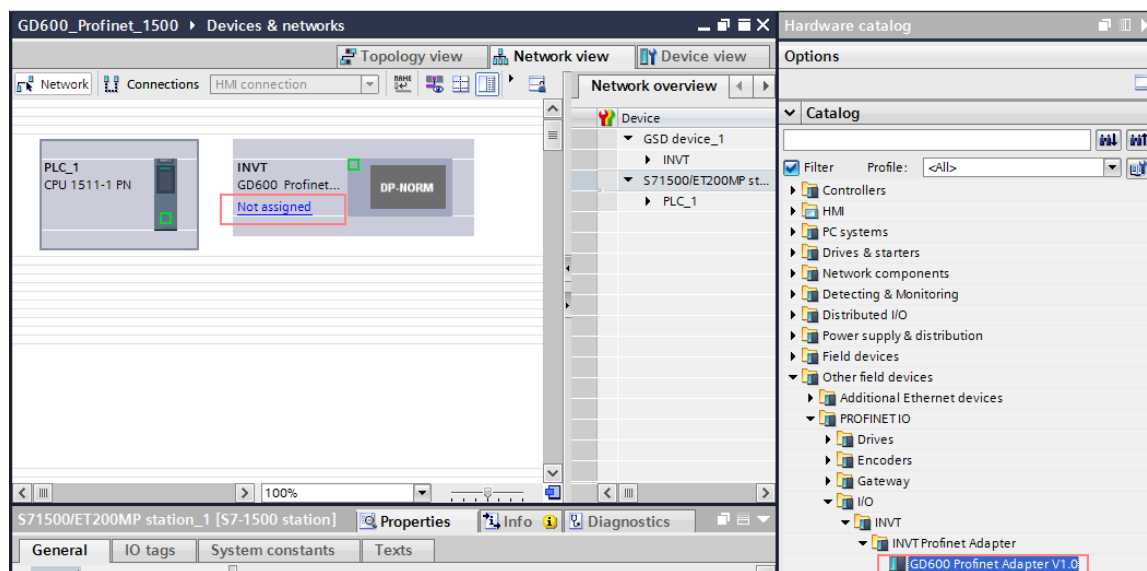
Шаг 1. Дважды щелкните **Devices & networks** /Устройства и сети в представлении проекта



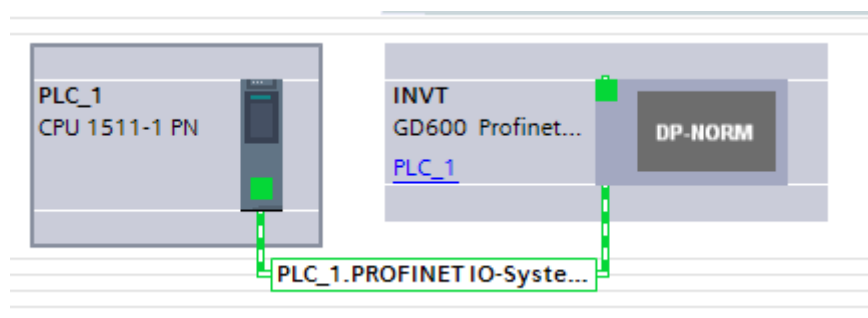
Шаг 2. Добавьте проектные устройства в соответствии с выбранной вами моделью ПЛК. Например, если вы используете SIMATIC S7-1500 ПЛК, выберите **Controllers** > **SIMATIC S7-1500** > **CPU** > **CPU 1511-1 PN** > **6ES7 511-1AK02-0AB0** на панели каталога оборудования справа, а затем дважды щелкните или перетащите значок **6ES7 511-1AK02-0AB0** в проект.



На панели **Hardware catalog** справа выберите **Other field devices** > **PROFIBUS IO** > **IO** > **INVT** > **INVT Profinet Adapter** > **GD600 Profinet Adapter V1.0**, а затем дважды щелкните значок **GD600 Profinet Adapter V1.0**, чтобы добавить файл GSD в проект..

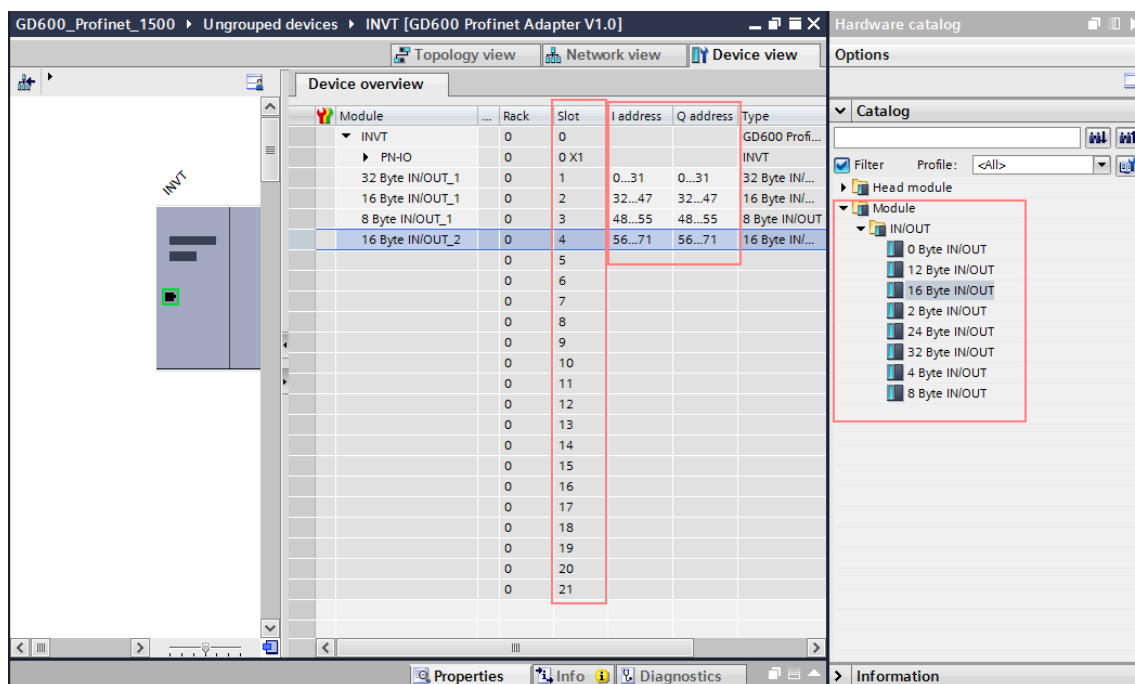


Выберите параметр **Not assigned** для адаптера **GD600 Profinet Adapter V1.0** и выберите контроллер ввода-вывода **PLC_1.PROFINET interface_1**. В сетевом представлении центральный процессор и INVT Profinet подключены к одной и той же подсети PROFINET.



Шаг 3. Настройте подчиненные узлы PROFINET.

Настройте подчиненные узлы PROFINET в зависимости от количества узлов в сети. Дважды щелкните значок **GD600 Profinet Adapter V1.0** в проекте, чтобы перейти в режим настройки параметров подчиненного узла. Номер слота соответствует номеру узла CANOpen, в то время как I-адрес и Q-адрес соответствуют адресу приема и адресу отправки узла. Slot 1 соответствует главному узлу модуля выпрямителя, в то время как слоты со 2 по 21 соответствуют подчиненным узлам модуля инвертора, что означает, что поддерживается максимум 20 подчиненных узлов. Выберите **Hardware catalog > Module > IN/OUT** и дважды щелкните или перетащите модуль в обзор устройства. Затем вы можете назначить длину полученных данных для узла.

**Примечание:**

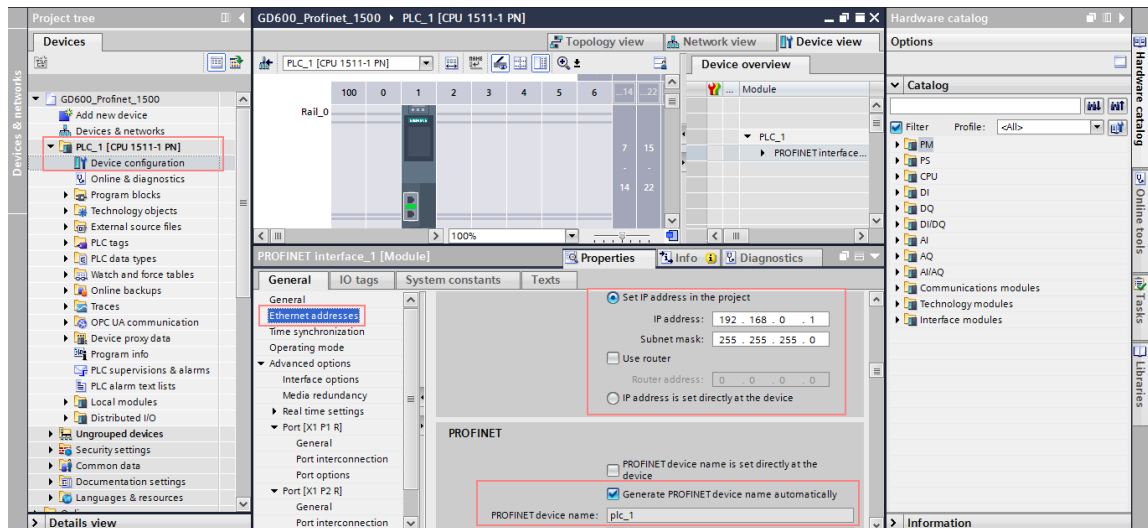
Данные модуля ввода/вывода могут быть настроены индивидуально. Разные модули ввода/вывода имеют разные технологические данные. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.5.3 Отображение модулей ввода/вывода.

Адреса в таблице мониторинга переменных должны соответствовать адресам на предыдущем рисунке.

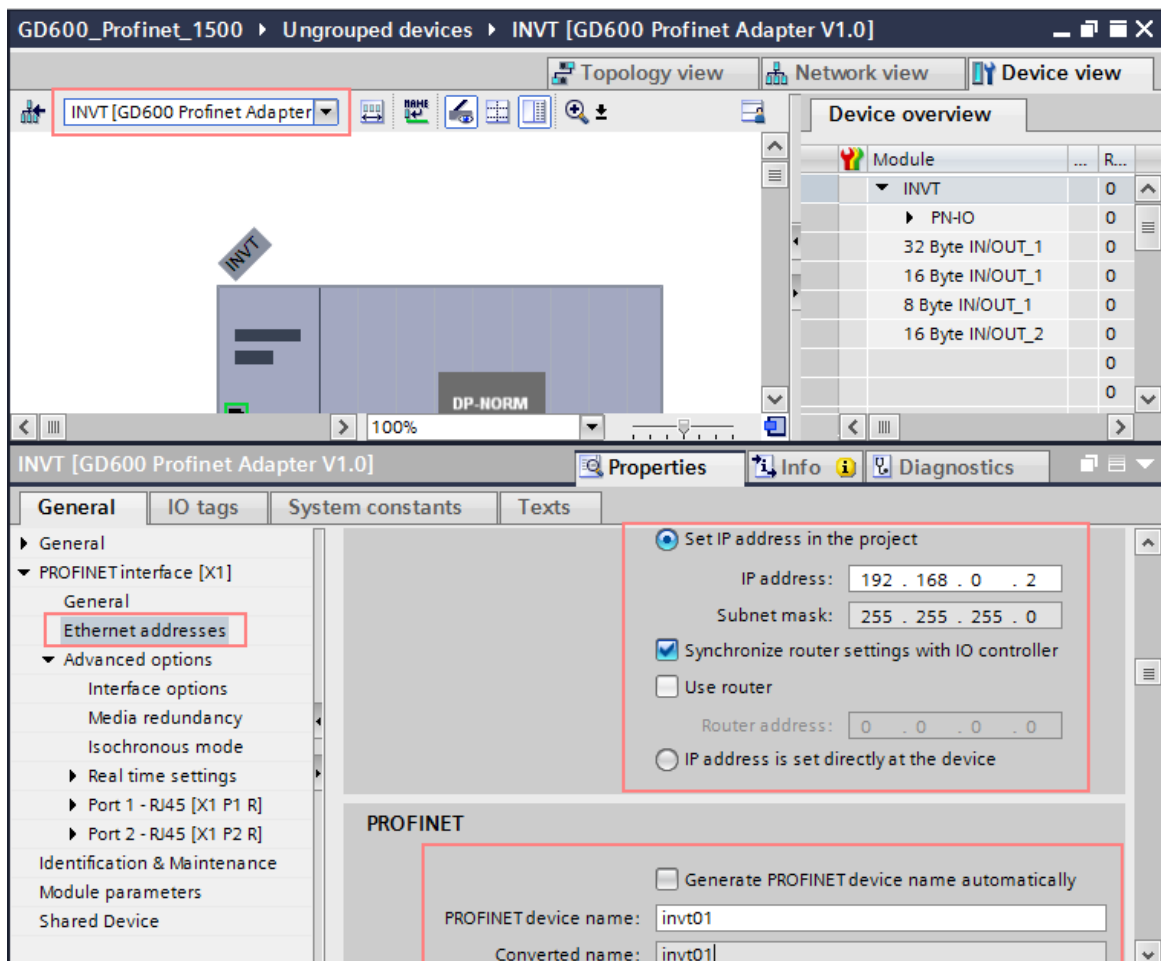
- QW0–QW31 соответствуют выходным адресам ПЛК модуля выпрямителя (узел 1, главный узел CANopen).
- IW0–IW31 соответствуют входным адресам ПЛК модуля выпрямителя (узел 1, главный узел CANopen).
- QW32–QW47 соответствуют ПЛК выходным адресам инверторного модуля (узел 2, подчиненный узел CANopen).
- IW32–IW47 соответствуют ПЛК входным адресам инверторного модуля (узел 2, подчиненный узел CANopen).
- QW48–QW55 соответствуют выходным адресам ПЛК инверторного модуля (узел 3, подчиненный узел CANopen).
- IW48–IW55 соответствуют ПЛК входным адресам инверторного модуля (узел 3, подчиненный узел CANopen).

То же правило применяется и к другому. Для обеспечения согласованности рекомендуется установить начальный адрес выпрямителя равным 1.

Дважды щелкните **Devices & networks**, чтобы войти в интерфейс редактирования в сетевом представлении. Дважды щелкните модуль **PLC_1 CPU 1511-1PN**, чтобы перейти к просмотру устройства. Дважды щелкните положение сетевого интерфейса S7-1511, чтобы войти в интерфейс редактирования PROFINET interface_1. Перейдите на вкладку **General**, выберите **Ethernet addresses** и задайте параметры.



Дважды щелкните **Devices & networks**, чтобы войти в интерфейс редактирования в сетевом представлении. Дважды щелкните модуль **INVT GD600 Profinet...**, чтобы перейти к просмотру устройства. Дважды щелкните положение сетевого интерфейса значка INVT Profinet, чтобы войти в интерфейс редактирования интерфейса PROFINET. Перейдите на вкладку **General**, выберите интерфейс **PROFINET interface [X1] > Ethernet addresses** и задайте параметры.



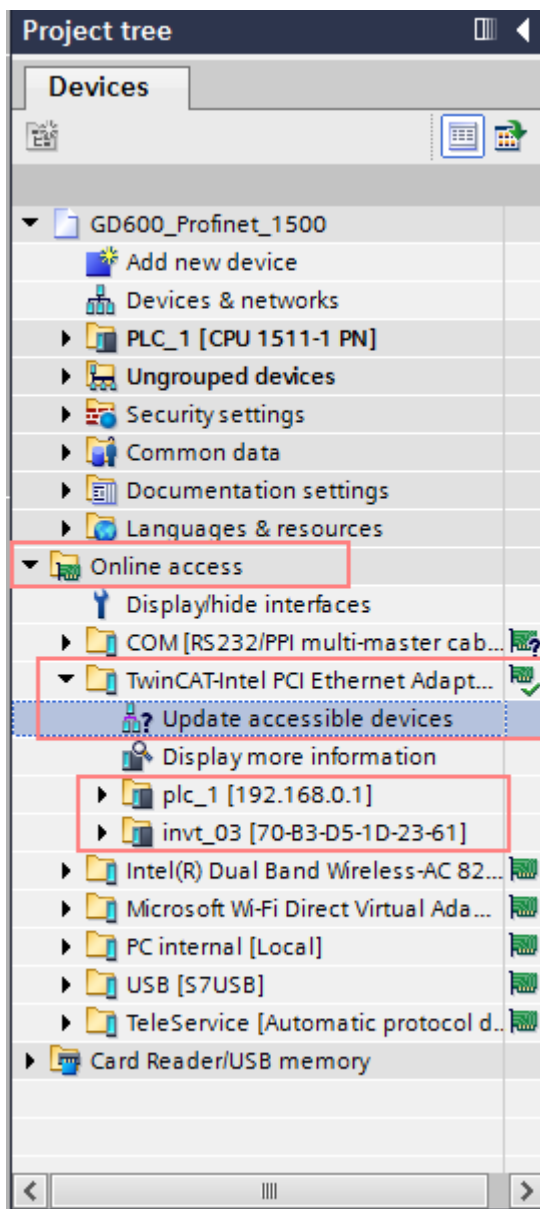
Шаг 4 Распределите устройства ввода-вывода.

Прежде всего, убедитесь, что центральный процессор и коммуникационная плата INVT PROFINET подключены к вашему компьютеру с помощью сетевого кабеля.

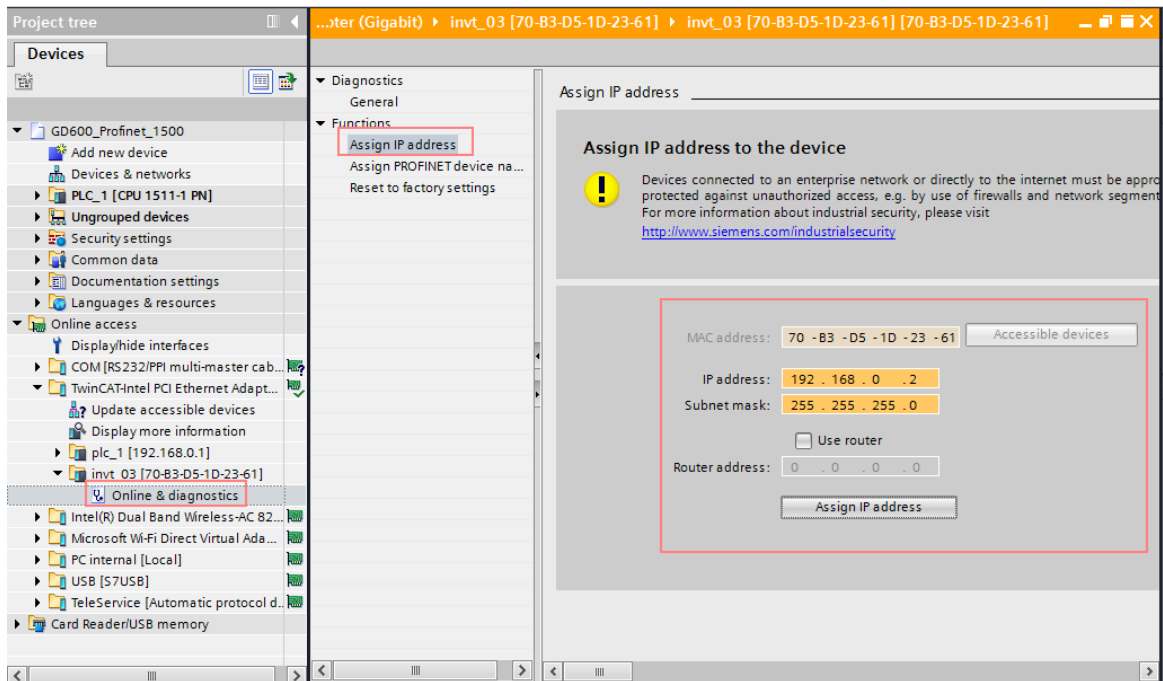
В дереве проекта выберите **Online access**, найдите сетевую карту, соответствующую вашему компьютеру, дважды щелкните **Update accessible devices** и подождите некоторое время.

Отображаются все устройства, отсканированные в сети.

Найдите и щелкните опцию, соответствующую плате протокола связи INVT.

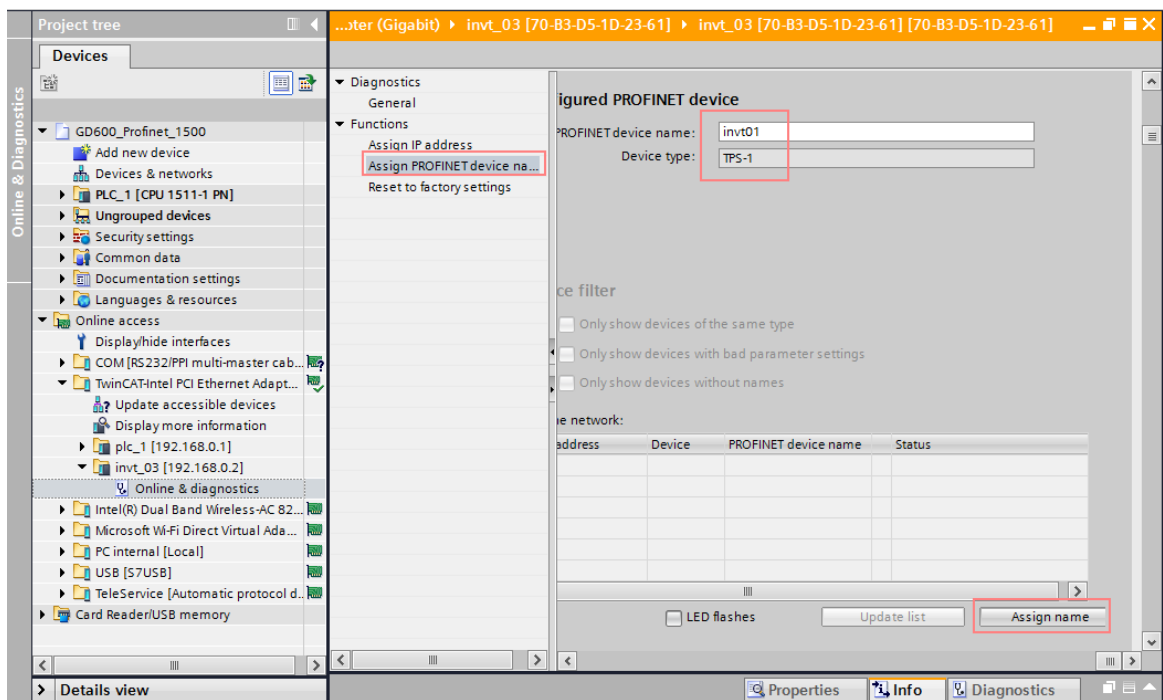


Дважды щелкните **Online & diagnostics**, чтобы перейти в режим онлайн-ввода в эксплуатацию.



Примечание: Если плата связи используется в первый раз, имя устройства не может быть найдено, и можно найти только IP-адрес по умолчанию.

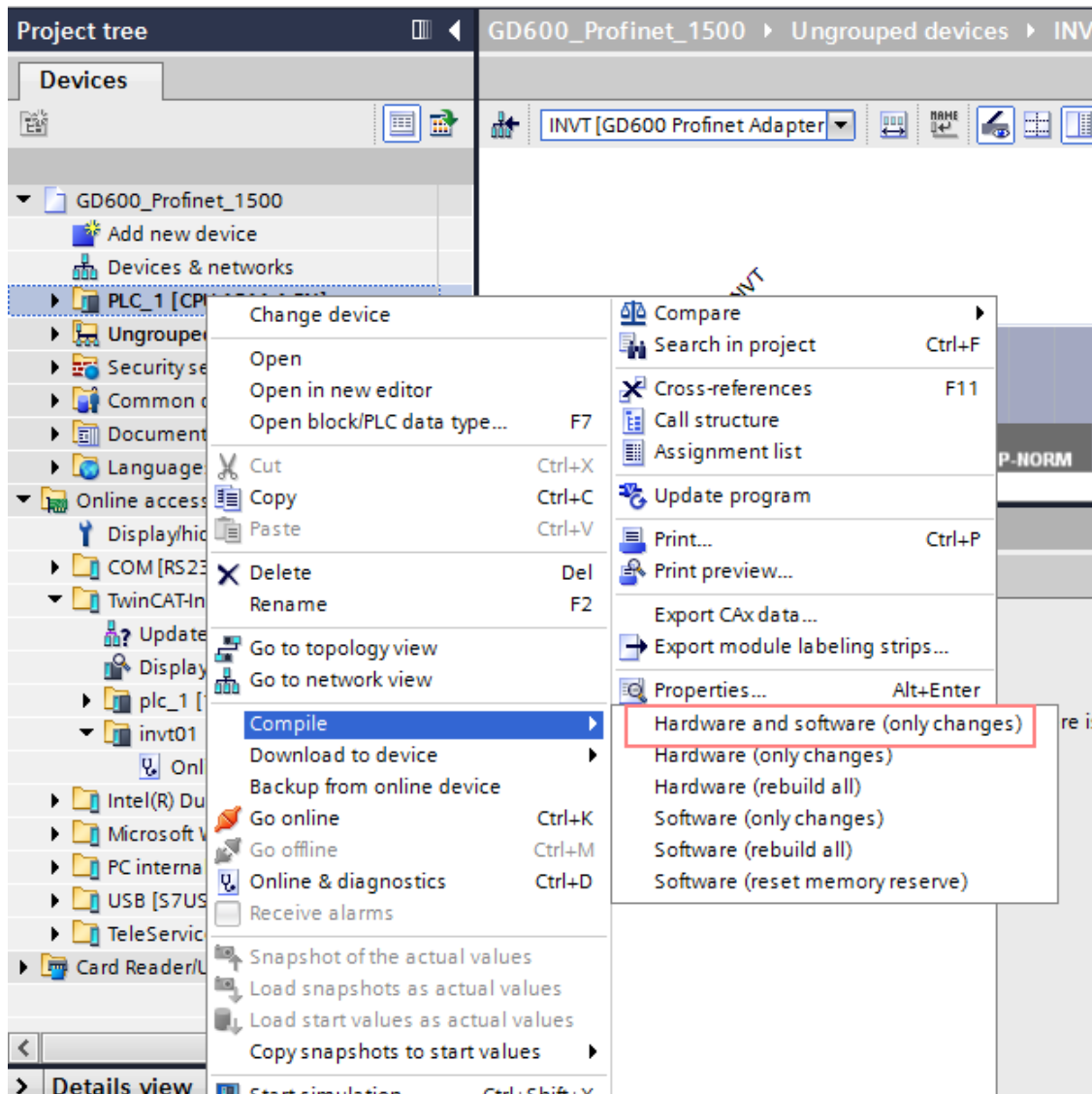
Выберите **Functions > Assign PROFINET device name**, задайте параметры и нажмите **Assign name** (например, invt01).



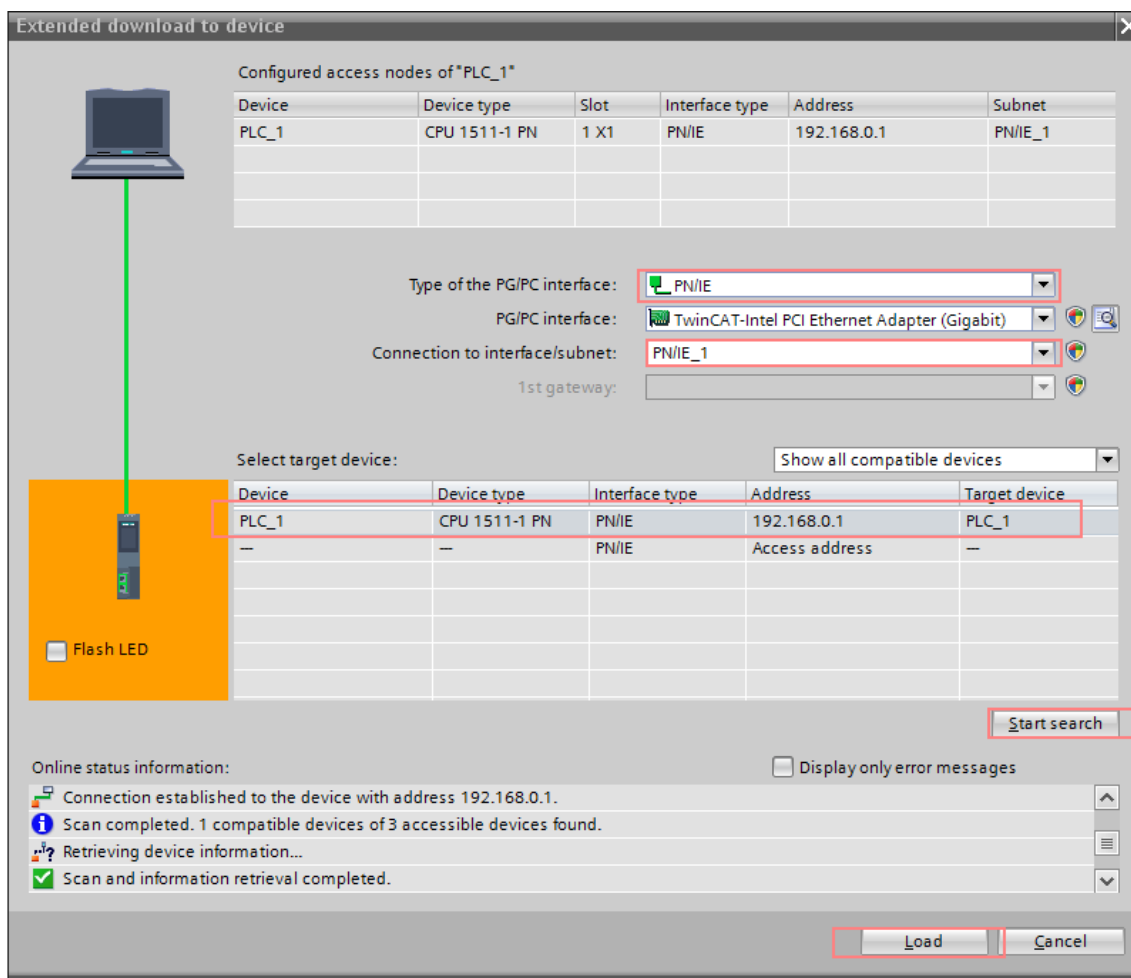
Примечание: Имя платы протокола связи PROFINET, заданное в режиме онлайн, должно совпадать с именем платы протокола связи PROFINET, заданным во время настройки проекта. В противном случае устройства не смогут обмениваться данными через PROFINET. Кроме того, IP-адрес вашего компьютера Ethernet должен находиться в том же сегменте сети, например 192.168.0.55.

Шаг 5. Сохраните, скомпилируйте и загрузите информацию о конфигурации проекта.

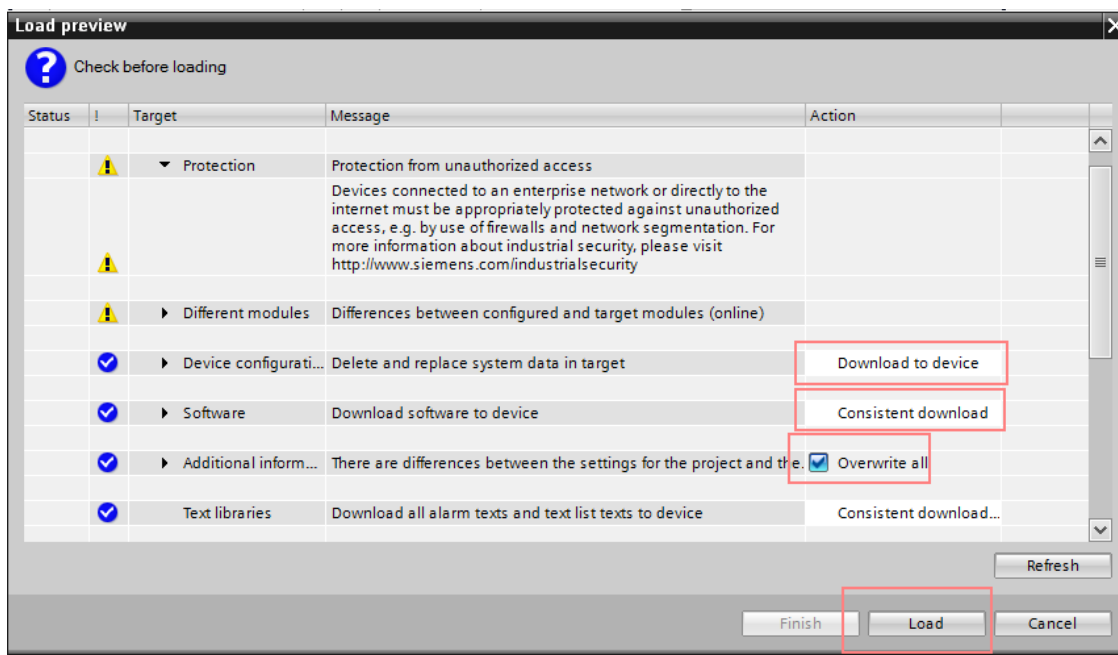
После настройки проекта вам необходимо загрузить информацию о конфигурации проекта в центральный процессор. После сохранения проекта щелкните правой кнопкой мыши **PLC_1 [CPU 1511-1 PN]** и выберите **Compile > Hardware and software (only changes) > Download to device**.



После завершения загрузки появится следующий интерфейс. Выберите **PN/IE_1** в раскрывающемся списке **Connection to interface/subnet**. Нажмите кнопку **Start search** в правом нижнем углу, чтобы начать сканирование на наличие ПЛК устройств в сети обнаружения.

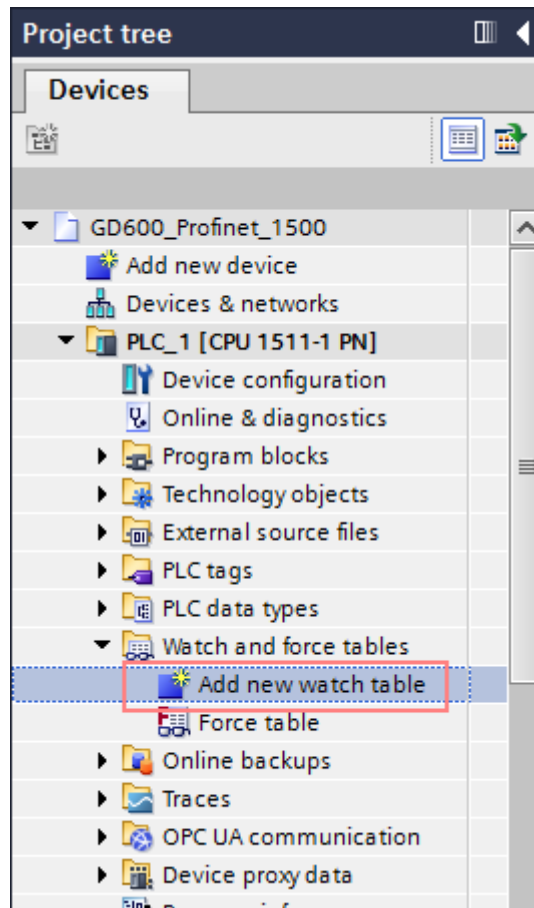


Выберите ПЛК для загрузки (в примере только один ПЛК) и нажмите кнопку **Download**. Затем нажмите кнопку **Load**, а затем **Finish**.



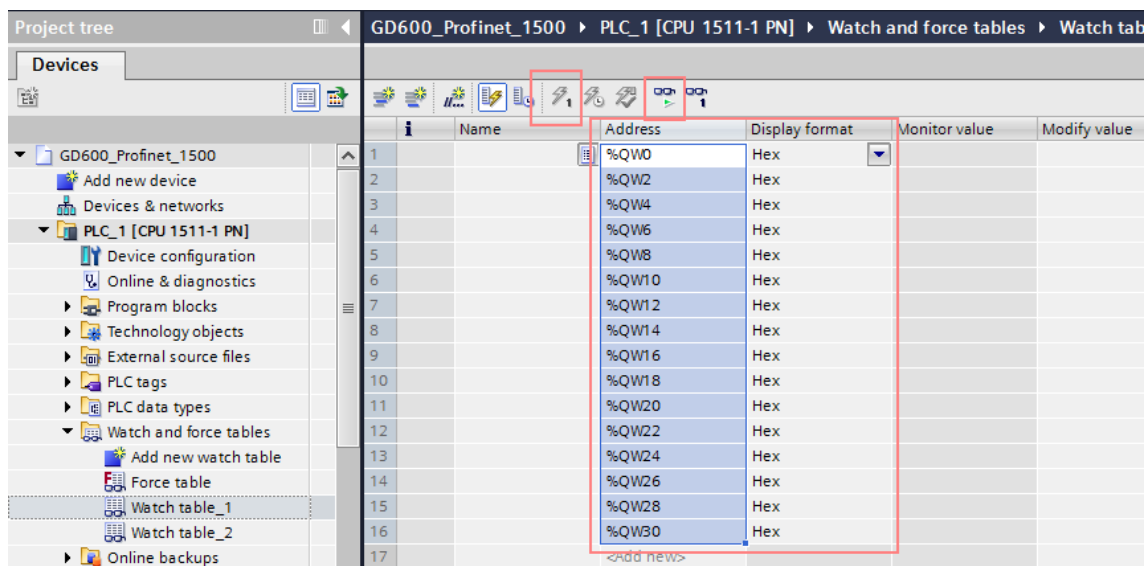
Шаг 6. Настройка мониторинга таблицы переменных.

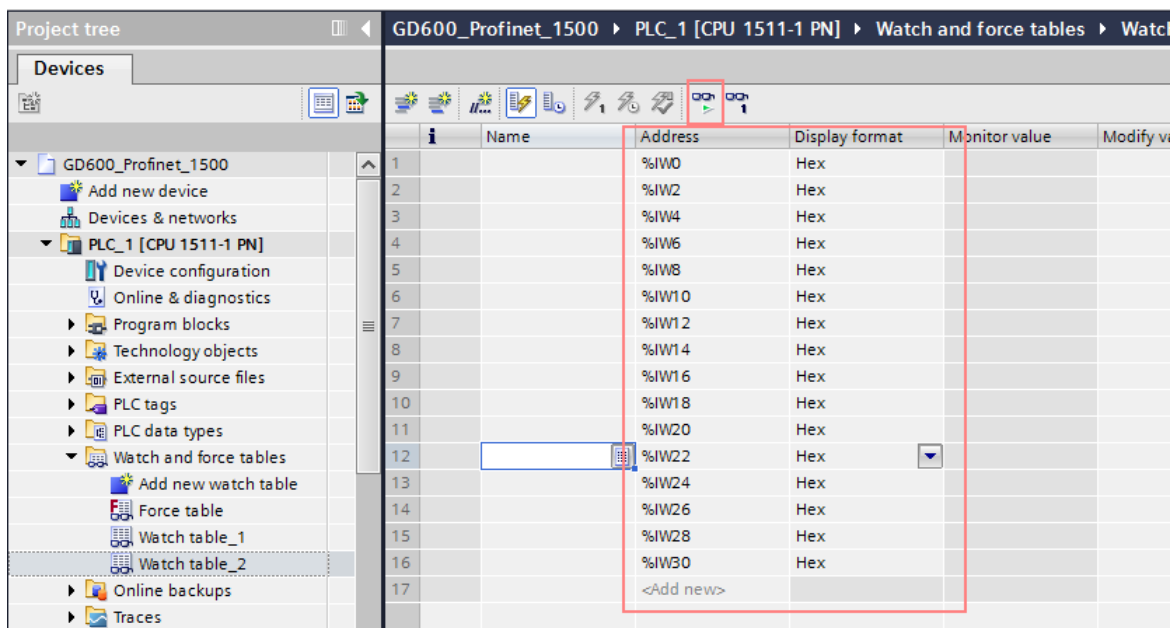
Выберите **Watch and force tables > Add new watch table** в дереве проекта слева.



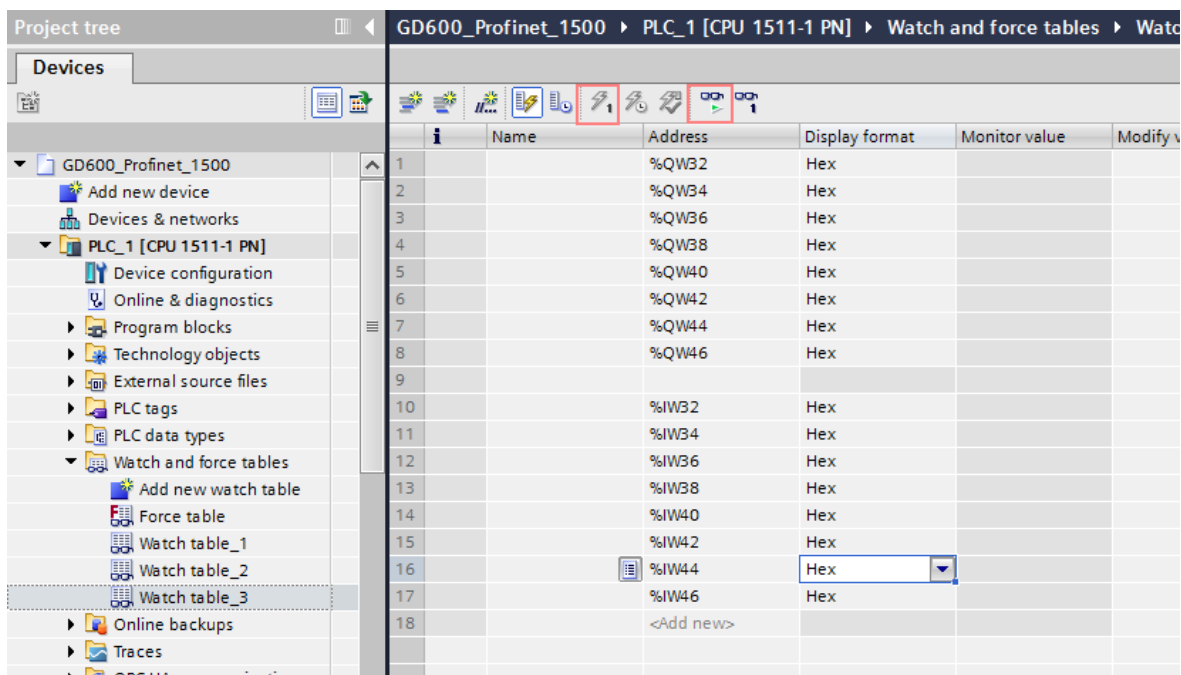
Адреса в таблице соответствуют адресам, выделенным при настройке модуля ВВОДА/вывода.

QW0–QW31 соответствуют ПЛК выходным адресам выпрямительного модуля (узел 1), соответствующим Q-адресам в конфигурации, в то время как IW0-IW31 соответствуют ПЛК входным адресам, соответствующим I-адресам в конфигурации. Вы можете отслеживать и изменять значения.





QW32–QW47 соответствуют ПЛК выходным адресам инверторного модуля (узел 2), соответствующим Q–адресам в конфигурации, в то время как IW32–IW47 соответствуют ПЛК входным адресам, соответствующим I-адресам в конфигурации. Вы можете отслеживать и изменять значения.



Шаг 7. Выполните программирование ПЛК.

6.6.5.3 Отображение модулей IN/OUT

В конфигурации связи PROFINET-to-CANopen вы можете выбрать различные модули ввода/вывода в соответствии с вашими потребностями. Модули ВВОДА/вывода могут поддерживать выбор 2, 4, 6, 8, 10, 12, и 16 слов. Выбор разных типов слов приводит к различиям в сопоставлении данных.

Когда модуль ВВОДА/вывода выбирает 8 слов или более, он поддерживает считывание и запись кодов функций. Чтобы быть конкретным, сопоставляя с PKW, он также поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD (PZD2–PZD8).

Когда модуль ВВОДА/ВЫВОДА выбирает 8 слов или меньше, сопоставление начинается с CW/SW и поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD, но не поддерживает чтение и запись кодов функций PKW.

6.6.6 Связанные параметры

Таблица 6-41 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Communication	1	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: RS485 1: CANopen 2: ПЛК 3: PROFIBUS-DP 4: PROFINET/EtherCAT	0	○
P17.15	Фактические подчиненные узлы в интернете	Количество фактических подчиненных узлов в оперативном режиме. Диапазон: 0–20	0	●
P17.16	Тип платы в слоте 1	Используется для отображения типа платы в слоте. Диапазон: 0–18	0	●
P17.17	Тип платы в слоте 2	0: No card 1: ПЛК 2: I/O 3–4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Резерв 9: Резерв 10: Резерв 11–14: Резерв 15: PROFINET 16: Modbus 17: EtherCAT 18: BACnet	0	●
P17.18	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 1. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P17.19	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 2. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P17.20	Состояние подчиненных узлов 02–17	Используется для отображения состояния подчиненных узлов в сети/в автономном режиме 02–17. Диапазон: 0–0xFFFF 0: Offline 1: Online	0	●
P17.21	Состояние подчиненных узлов 18–21	Используется для отображения состояния подчиненных узлов в сети/в автономном режиме 18–21. Диапазон: 0–0xF 0: Offline 1: Online	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.23	Скорость загрузки шины CANopen	Используется для отображения скорости загрузки шины CANopen. Диапазон: 0.0–100.0%	0.0%	●
P19.00	Текущий тип неисправности	Тип неисправности: 0: Нет неисправности		●
P19.01	Тип предыдущей ошибки	1: Пониженное напряжение сети (Lvl) 2: Перенапряжение сети (ovl)		●
P19.02	Тип второй ошибки	3: Потеря фазы А сети (SPI1)		●
P19.03	Тип третьей ошибки	4: Потеря фазы В сети (SPI2)		●
P19.04	Тип четвертой ошибки	5: Потеря фазы С сети (SPI3) 6: Сбой фазовой синхронизации (PLLf) 7: Пониженное напряжение постоянного тока (Hv)		●
P19.05	Тип последней ошибки	8: Перенапряжение постоянного тока (ov) 9: Резерв 10: Ошибка работы EEPROM (EEP) 11: Неисправность прямого подключения тормозного устройства (bCE) 12: Внешняя неисправность (EF) 13: Неисправность при перегрузке тормозного устройства (bOL) 14: Неисправность тормозного устройства при перегрузке по току (bOC) 15: Ошибка связи RS485 (E-485) 16: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 17: Резерв 18: Ошибка связи DP (E-DP) 19: Резерв 20: Резерв 21: Перегрев модуля выпрямительного моста (oH1) 22: Неисправность перегрева тормозов (bOH) 23: Резерв 24: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E-PN) 25: Резерв 26: Ошибка связи платы расширения 1 (E-C1) 27: Ошибка связи платы расширения 2 (E-C2) 28: Резерв 29: Не удастся идентифицировать плату в слоте 1 (E-F1) 30: Не удастся идентифицировать плату в слоте 2 (E-F2) 31: Резерв 32: Исключение обнаружения платы расширения (E-CP) 33–54: Резерв 55: Ошибка загрузки параметров (E-DNE) 56: Некоторые инверторные блоки отключены (OFFL) 57: Тайм-аут связи EtherCAT (E-CAT) 58–60: Резерв	/	●
P21.01	Адрес связи CANopen	0–127	1	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P21.29	Скорость передачи данных CANopen	Диапазон уставки: 0–5 0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	3	○
P21.30	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недействительно); 0.1–100.0с	0.0с	○
P21.31	Задержка включения питания для сети	0.0 (Недействительно); 0.1–100.0с При наличии большого количества инверторных модулей с общим доступом к шине время включения увеличивается. Связь с главным узлом CANopen была готова к связи, в то время как подчиненные узлы не включены и не инициализированы, что приведет к сообщению об ошибке связи E-CAN или OFFL. В такой ситуации вы можете установить параметру большое значение.	20.0с	○
P21.32	Автоматическое управление периодом взаимодействия с данными	Указывает, следует ли автоматически регулировать период взаимодействия с данными CANopen в соответствии со скоростью загрузки шины. 0: Отключено 1: Включено	0	◎
P21.33	Количество подчиненных узлов CANopen	0–20 (Устанавливайте этот параметр только в том случае, если главный узел является допустимым.)	0	○
P21.34	Выбор master/slave CANopen	0: Slave 1: Master	0	○
P21.51	Включение приема PDO	Диапазон: 0–0x0F 0: Отключено 1: Включено Bit0: PDO1_RX Bit1: PDO2_RX Bit2: PDO3_RX Bit3: PDO4_RX Bit4–bit15: Резерв	0x07	○
P21.52	Включение отправки PDO	Диапазон: 0–0x0F 0: Отключено 1: Включено Bit0: PDO1_TX Bit1: PDO2_TX Bit2: PDO3_TX Bit3: PDO4_TX Bit4–bit15: Резерв	0x07	○
P22.26	Время ожидания связи PROFINET	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○
P22.43	Время для идентификации платы рас-	0.01–30.00с	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	ширения 1			
P22.44	Время для идентификации платы расширения 2	0.01–30.00s	0	○
P22.45	Время ожидания связи для платы расширения 1	0.01–30.00s	0	○
P22.46	Время ожидания связи для платы расширения 2	0.01–30.00s	0	○
P23.28	Отправлено PZD2	Используется только в том случае, если выпрямительный модуль сконфигурирован с помощью коммуникационной платы PROFINET или EtherCAT. 0: Отключено 1: Код неисправности 2: Напряжение шины (* 10, В) 3: Сетевое напряжение (* 1, В) 4: Частота секи (* 10, Гц) 5: Ток размыкания (* 10, А) 6: Состояние входного терминала 7: Состояние выходного терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Оперативное/автономное состояние подчиненных узлов 02-17 10: Оперативное/автономное состояние подчиненных узлов 18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого автономного модуля CANopen20–31: Резерв	0	
P23.29	Отправлено PZD3		0	
P23.30	Отправлено PZD4		0	
P23.31	Отправлено PZD5		0	
P23.32	Отправлено PZD6		0	
P23.33	Отправлено PZD7		0	
P23.34	Отправлено PZD8		0	

Таблица 6-42 Параметры, связанные с инверторным модулем

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

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: Modbus 1: CANopen 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: ПЛК 5: Wireless 6: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Опции 2, 3, 4, 5 и 6 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.06	A – Выбор задания частоты	0: Панель управления 1: AI1	0	○
P00.07	B – Выбор задания частоты	2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные входы AB 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	14	○
P07.27	Текущий тип ошибки	0: Нет неисправности	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: U-фазная защита инверторного модуля (OUt1)	/	●
P07.29	Тип второй ошибки	2: V-фазная защита инверторного модуля (OUt2)	/	●
P07.30	Тип третьей ошибки	3: W-фазная защита инверторного модуля (OUt3)	/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2) 6: Перегрузка по току при работе на постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение во время замедления (OV2) 9: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (OV3) 10: Неисправность шины при пониженном напряжении (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка инверторного модуля (OL2) 13: Сбой в синхронизации master/slave CAN (SECAN) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO)	/	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		15: Резерв 16: Перегрев модуля инвертора (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 в автономном режиме с обратной связью PID (PIDE) 23: МОЖЕТ ли ошибка ведомого устройства при синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 24: Время выполнения достигнуто (КОНЕЦ) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с панелью управления (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (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 недостаточной нагрузке (LL) 37: Ошибка отключения энкодера (ENC1O) 38: Ошибка изменения направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение из схемы безопасности канала 1 (STL1) 42: Исключение из схемы безопасности канала 2 (STL2) 43: Исключение в обоих каналах 1 и 2 (STL3) 44: Отказ CRC флэш-памяти кода безопасности (CrCE) 45: Настраиваемый отказ программируемой платы 1 (P-E1) 46: Настраиваемый отказ программируемой платы 2 (P-E2) 47: Настраиваемый отказ программируемой платы 3 (P-E3) 48: Настраиваемый отказ программируемой платы 4 (P-E4) 49: Настраиваемый отказ программируемой		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		платы 5 (P-E5) 50: Настраиваемый отказ программируемой платы 6 (P-E6) 51: Настраиваемый отказ программируемой платы 7 (P-E7) 52: Настраиваемый отказ программируемой платы 8 (P-E8) 53: Настраиваемый отказ программируемой платы 9 (P-E9) 54: Настраиваемый отказ программируемой платы 10 (P-E10) 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Потерян кодер UVW (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Резерв 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: Плата PG обнаружила неисправность двигателя при перегреве (E-OT2) 63: Время ожидания связи платы в слоте 1 (C1-Er) 64: Время ожидания связи платы в слоте 2 (C2-Er) 65: Плата ввода-вывода обнаружила неисправность двигателя при перегреве (E-OT3) 66: Ошибка связи с платой EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи с платой BACnet (E-BAC) 68: Ошибка связи с платой DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ ведомого устройства CAN в синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 70: AI обнаружил неисправность двигателя при перегреве (E-OT4) 71: Резерв		
P14.07	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	0.0с	○
P14.08	Адрес связи CANopen	0–127	1	◎
P14.09	Скорость передачи данных CANopen в бодах	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	3	◎
P14.10	Получено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия	0	○
P14.11	Получено PZD3	CANopen.	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.12	Получено PZD4	0: Отключено	0	○
P14.13	Получено PZD5	1: Установленная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц))	0	○
P14.14	Получено PZD6	2: Задание ПИД (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P14.15	Получено PZD7	3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P14.16	Получено PZD8	4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000 , в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P14.17	Получено PZD9	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P14.18	Получено PZD10	6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P14.19	Получено PZD11	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P14.20	Получено PZD12	8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных входных клемм. Диапазон: 0x000-0x3FF (БИТ0–БИТ9 соответствует S1–S2/S3/S4/HDIA/HDIB/S5/S6/S7/S8) 10: Команда виртуальных выходных клемм. Диапазон: 0x00–0x0F 11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала АО1 (-1000–+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 (-1000–+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0%) 14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит старшего порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение кода функции (PZD2–PZD12)	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		соответствует P14.49-P14.59) 20–31: Резерв		
P14.21	Отправлено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия CANopen. 0: Отключено 1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Заданная частота (x100, Гц) 3: Напряжение шины (x10, В) 4: Выходное напряжение (x1, В) 5: Выходной ток (x10, А) 6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %) 7: Фактическая выходная мощность (x10, %) 8: Скорость вращения (x1, об/мин) 9: Линейная скорость бега (x1, м/с) 10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Заданное значение ПИД (x100, %) 19: Обратная связь ПИД (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный) 22: Младший бит ссылки на позицию (без знака) 23: Бит старшего порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26–30: Резерв 31: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)	0	○
P14.22	Отправлено PZD3		0	○
P14.23	Отправлено PZD4		0	○
P14.24	Отправлено PZD5		0	○
P14.25	Отправлено PZD6		0	○
P14.26	Отправлено PZD7		0	○
P14.27	Отправлено PZD8		0	○
P14.28	Отправлено PZD9		0	○
P14.29	Отправлено PZD10		0	○
P14.30	Отправлено PZD11		0	○
P14.31	Отправлено PZD12		0	○
P14.32	Выбор действия при неисправности связи	0: Обычная работа 1: Останов с замедлением 2: Останов с выбегом 3: Останов с замедлением в экстренном порядке	2	○
P14.33	Система нумерации управляющих и статусных слов для коммуникационных плат	0: Десятичная система счисления 1: Двоичная система Примечание: Выпрямительный и инверторный модули должны совпадать по значению параметра функции.	0	○
P19.00	Тип платы в слоте 1	0: Нет платы	0	●
P19.01	Тип платы в слоте 2	1: Программируемая плата	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2: Плата I/O 3: Инкрементальная плата PG card (в том числе 5B/12B/24B) 4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Rotary PG 9: Резерв 10: Резерв 11: PROFINET 12: Sine-cos PG плата без CD сигналов 13: Sine-cos PG плата с CD сигналами 14: Резерв 15: Резерв 16: Резерв 17: EtherCAT 18: Резерв 19: Резерв		
P19.03	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	0–655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	0–655.35	0.00	●

6.7 Сеть EtherCAT-to-CANopen

6.7.1 Введение в протокол связи EtherCAT

Ethernet для технологии автоматизации управления (EtherCAT) - это протокол связи по промышленной полевой шине реального времени с архитектурой разработки на основе Ethernet. Он был введен в 2003 году и является международным стандартом с 2007 года. EtherCAT устанавливает новые стандарты производительности в режиме реального времени и гибкости топологии.

1) EtherCAT - одна из самых быстрых промышленных технологий Ethernet, но она также синхронизируется с точностью до наносекунды. Архитектура системы EtherCAT обычно снижает нагрузку на центральный процессор на 25-30% по сравнению с другими шинными системами (при том же времени цикла).

2) Сети EtherCAT не имеют практических ограничений в отношении топологии – линейная, звездообразная, древовидная, кольцевая с резервированием и все те, которые объединены до 65535 узлов на сегмент.

По сравнению с классической системой fieldbus адреса узлов EtherCAT могут устанавливаться автоматически. Нет необходимости в настройке сети, а встроенная диагностика с локализацией неисправностей упрощает определение ошибок. Кроме того, нет никаких переключателей для настройки, и не требуется сложной обработки MAC- или IP-адресов.

4) Ведущему устройству не требуется специальная интерфейсная плата, а подчиненные устройства используют высокоинтегрированные, экономичные чипы, доступные от различных поставщиков.

5) Точное выравнивание распределенных тактовых импульсов позволяет использовать решение для синхронизации EtherCAT. С EtherCAT обмен данными полностью основан на чисто аппаратной машине. Поскольку для связи ис-

пользуется логическая (а благодаря полнодуплексному Fast Ethernet также и физическая) кольцевая структура, главный тактовый сигнал может просто и точно определять смещение задержки распространения для отдельных подчиненных тактовых сигналов - и наоборот. Распределенные часы настраиваются на основе этого значения, что означает, что доступна очень точная общесетевая временная база с дрожанием значительно меньше 1 микросекунды.

В целом, функции EtherCAT включают высокую производительность, гибкую топологию, простоту в использовании, низкую стоимость, высокоточную синхронизацию устройств, варианты резервирования кабелей и функциональный протокол безопасности, а также горячую замену устройств.

6.7.1.1 Справочник по модели CANopen over EtherCAT (CoE)

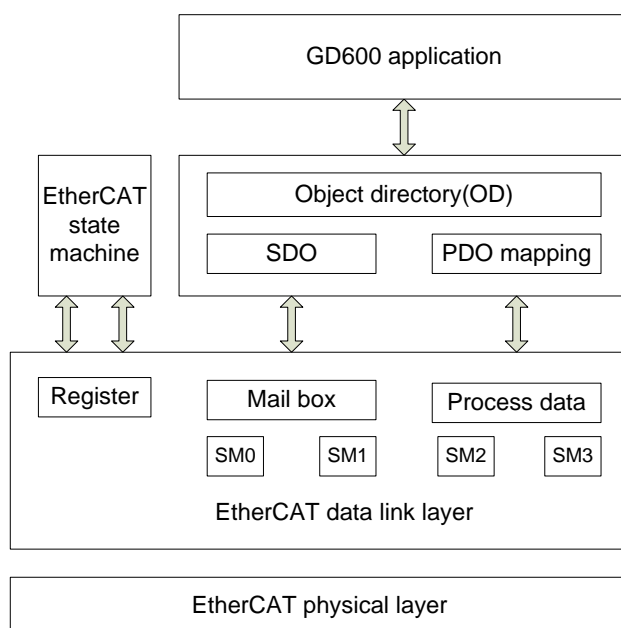


Рис. 6-10 Справочник по модели CoE

Сетевая модель EtherCAT (CoE) состоит из двух частей: уровня канала передачи данных и уровня приложений. Канальный уровень передачи данных в основном отвечает за протокол связи EtherCAT. Прикладной уровень в основном ориентирован на протокол связи CANopen drive profiles (DS402). Словарь объектов в CoE включает параметры, данные приложения и информацию о конфигурации сопоставления PDO.

Объект данных процесса (PDO) состоит из объектов в словаре объектов, которые могут управлять отображением PDO. Содержимое данных PDO определяется отображением PDO. Данные PDO периодически считываются и записываются, что не требует поиска в словаре объектов. Однако связь с почтовым ящиком (SDO) не является периодической, что требует поиска в словаре объектов.

Примечание: Чтобы правильно анализировать данные SDO и PDO на канальном уровне передачи данных EtherCAT, настройте FMMU и Sync Manager следующим образом:

Таблица 6-43 Конфигурация диспетчера синхронизации EtherCAT

Менеджер синхронизации	Задание	Размер	Начальный адрес
Sync Manager 0	Assigned to receive SDO	512 Bytes	0x1000
Sync Manager 1	Assigned to send SDO	512 Bytes	0x1200
Sync Manager 2	Assigned to Receive PDO	1536 Bytes	0x1400
Sync Manager 3	Assigned to Send	1536 Bytes	0x1A00

6.7.1.2 Информация о подчиненном узле EtherCAT

Информация о подчиненном узле EtherCAT (.xml) считывается ведущим устройством для построения конфигурации master-slave. XML-файл содержит обязательную информацию о настройках связи EtherCAT. INVT предоставляет этот файл GD600-EtherCAT_XML_100.xml.

6.7.1.3 Устройство EtherCAT

EtherCAT используется для описания состояний и изменения состояний подчиненных приложений сайта. Как правило, главный узел посылает запрос на изменение состояния, в то время как подчиненный узел отвечает. Поток изменения состояния показан на следующем рисунке.

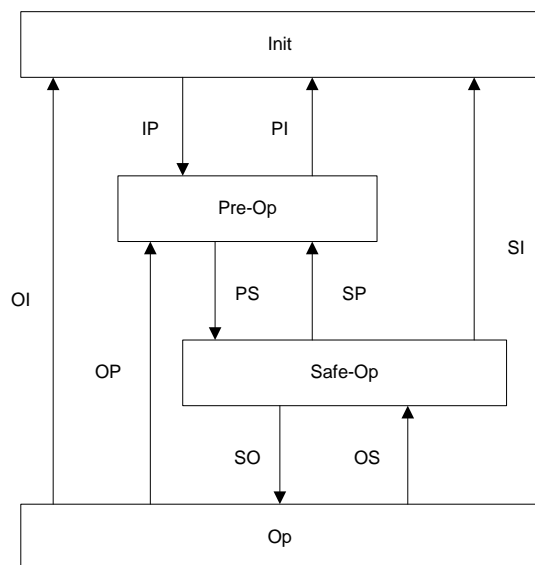


Рис. 6-11 Блок-схема EtherCAT

Таблица 6-44 Описание EtherCAT

Статус	Описание
Init	Связь SDO или PDO недоступна.
Init to Pre-Op	Мастер конфигурирует адрес канального уровня и канал SM для связи SDO. Ведущий модуль инициализирует информацию синхронизации DC. Основные запросы на изменение статуса до операции. Мастер конфигурирует регистр управления прикладным уровнем. Подчиненное устройство проверяет правильность инициализации почтового ящика.
Pre-Op	Связь SDO доступна, но PDO недоступен.
Pre-Op to Safe-Op	Мастер конфигурирует каналы SM и FMMU для связи PDO. Мастер конфигурирует отображение PDO посредством связи SDO. Мастер запрашивает изменение статуса Safe-Op. Ведомое устройство проверяет правильность конфигурации PDO и DC.
Safe-Op	Доступна связь SDO; Связь между принимающими PDO, доступными, но отправляющими PDO недоступными, в безопасном состоянии.
Safe-Op to Op	Мастер запрашивает переход в состояние Op.
Op	Обмен данными между SDO и PDO доступен.

6.7.1.4 Сопоставление данных процесса PDO

Данные процесса подчиненного узла EtherCAT состоят из объектов канала SM. Каждый объект канала SM описывает согласованную область данных процесса EtherCAT и включает в себя несколько PDO. Подчиненный сайт EtherCAT с функцией управления приложениями должен поддерживать отображение PDO и считывание объектов, назначенных SM PDO.

Главный сайт может выбирать объекты из словаря объектов для выполнения сопоставления PDO. Конфигурация отображения PDO находится в диапазоне 1600h–1603h (RxPDOs: прием PDO) и диапазоне 1A00h–1A03h (TxPDOs: отправка PDO) в словаре объектов. Метод отображения PDO показан на следующем рисунке.

Индекс	Субиндекс	Содержимое объекта
0x1600	0	16
	1	0x70010010
	2	0x70020010

	16	0x70100010
0x1601	0	12
	1	0x70810010

	12	0x708c0010
...
0x1614	0	12
	1	0x7a010010

	12	0x7a0c0010
0x1a00	0	16
	1	0x60010010
	2	0x60020010

	16	0x60100010
...
0x1a14	0	12
	1	0x7a010010

	12	0x7a0c0010
0x6001	0	Receive object 1 of module 1 (16 bits)
0x6002	0	Receive object 2 of module 1 (16 bits)
...
0x6010	0	Receive object 16 of module 1 (16 bits)
0x6081	0	Receive object 16 of module 2 (16 bits)
...
0x608c	0	Receive object 12 of module 2 (16 bits)
0x6101	0	Receive object 1 of module 3 (16 bits)
...
0x6a0c	0	Receive object 1 of module 21 (16 bits)

Индекс	Субиндекс	Содержимое объекта
0x7001	0	Send object 1 of module 1 (16 bits)
0x7002	0	Send object 2 of module 1 (16 bits)
...
0x7a0c	0	Send object 12 of module 21 (16 bits)

In addition to PDO mapping, EtherCAT process data switching needs to assign PDOs to SM channels. The relationship between PDOs and SM channels is established through SM PDO assigned objects (1C12h and 1C13h). The mapping between SM channels and PDOs is shown in the following figure.

Индекс	Субиндекс	Содержимое объекта
1C12h	0	21
	1	0x1600
	2	0x1601

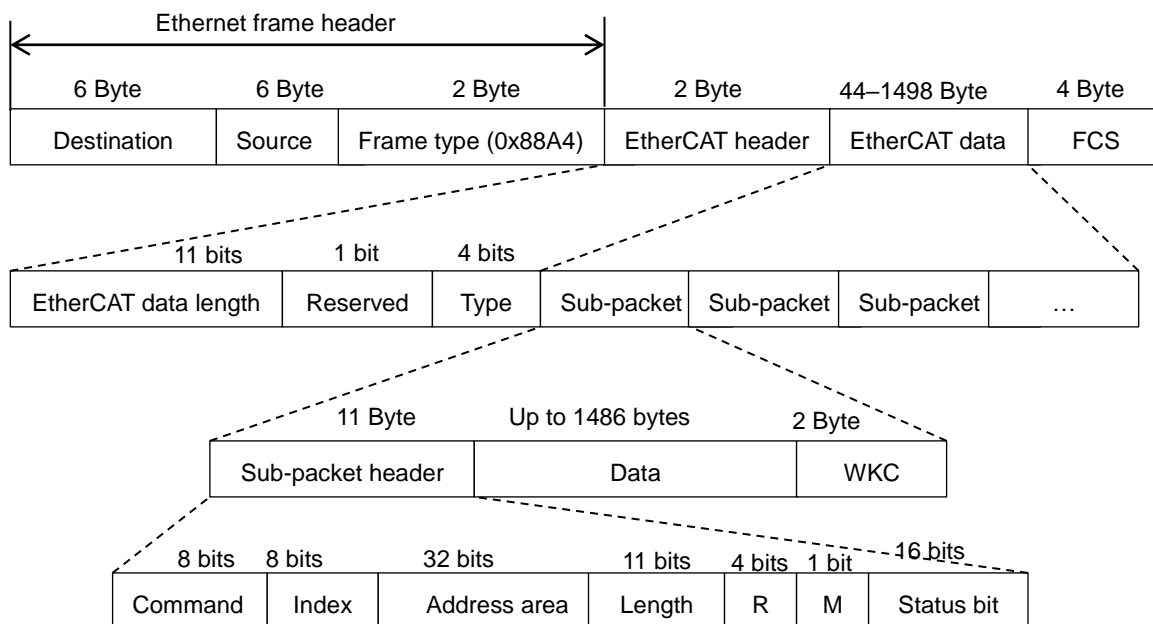
	21	0x1614
1C13h	0	21
	1	0x1a00
	2	0x1a01

	21	0x1a14

6.7.2 Структура коммуникационных пакетов

6.7.2.1 Формат пакетов EtherCAT

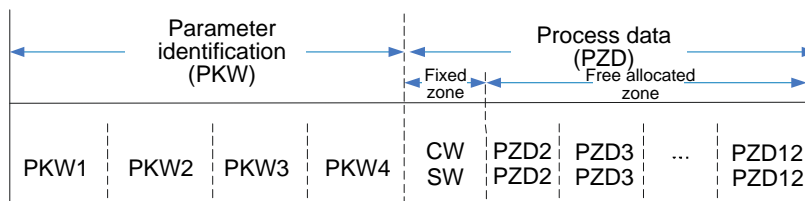
На следующем рисунке показана структура кадра EtherCAT:



Каждый подпакет содержит данные одного подчиненного устройства EtherCAT. Данные в подпакете представляют собой комбинацию нескольких фреймов данных, как описано в 6.7.2.2, в зависимости от количества станций CANopen (CANopen master + все CANopen slave) на момент переключения на сеть CANopen.

6.7.2 Структура пакетных данных EtherCAT

Структура фрейма данных связи EtherCAT (PKW+PZD) аналогична структуре фрейма данных связи PROFINET. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.2.2.



6.7.3 Топология сети

В этой сети ПЛК или другое ведущее устройство подключается только к выпрямительному блоку, который был вставлен с помощью коммуникационной платы EtherCAT, а выпрямительный блок подключается к другим модулям через RJ45, поскольку он преобразует шину коммуникационной платы в шину CANopen.

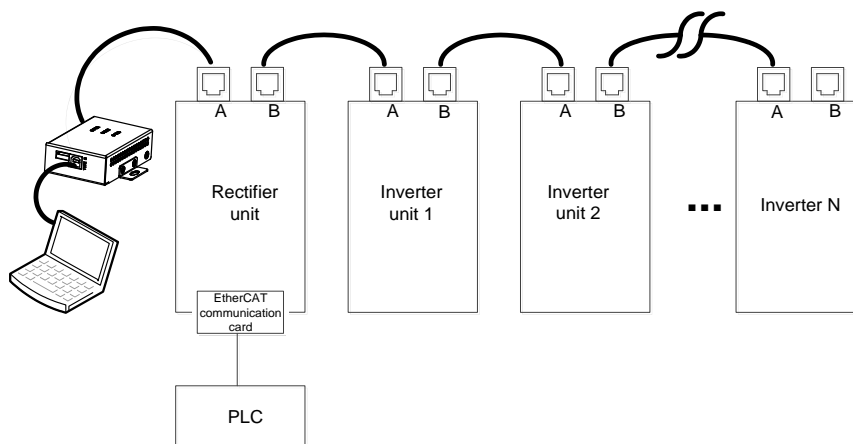


Рис. 6-12 топология сети EtherCAT-to-CANopen

Примечание: В сетевой проводке порты RJ45 между модулями должны быть перекрестно соединены, то есть порт А одного устройства может быть подключен только к порту В другого устройства. Если соединение установлено неправильно, производительность связи всей системы будет снижена.

6.7.4 Производительность связи

В этой сети блок моста EtherCAT может поддерживать 21 подчиненный узел CANopen, и сам блок моста также рассматривается как подчиненный узел CANopen. Один блок моста взаимодействует с ПЛК до 512 байт каждый раз. В то же время количество ведомых устройств, поддерживаемых мостом EtherCAT, ограничено количеством узлов, поддерживаемых ПЛК. Как правило, Beckhoff ПЛК допускает более 21 подчиненного узла, и поэтому вам нужно учитывать только количество, ограниченное самим мостом.

6.7.5 Процедура ввода в эксплуатацию

6.7.5.1 Блок-схема ввода в эксплуатацию

Смотрите следующий рисунок.

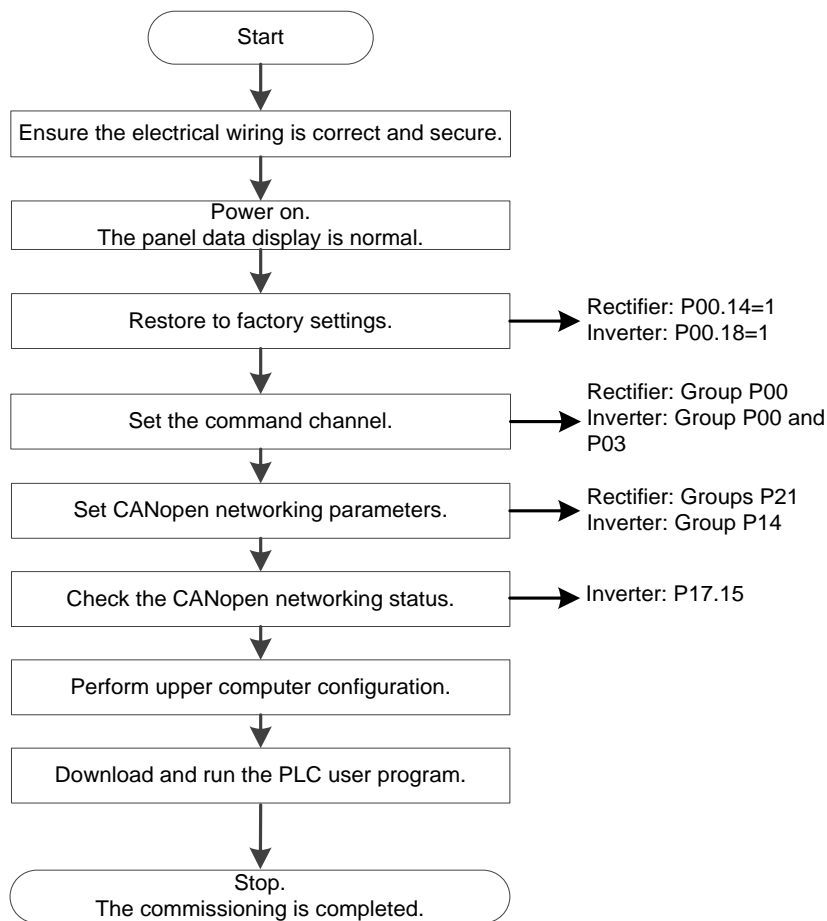
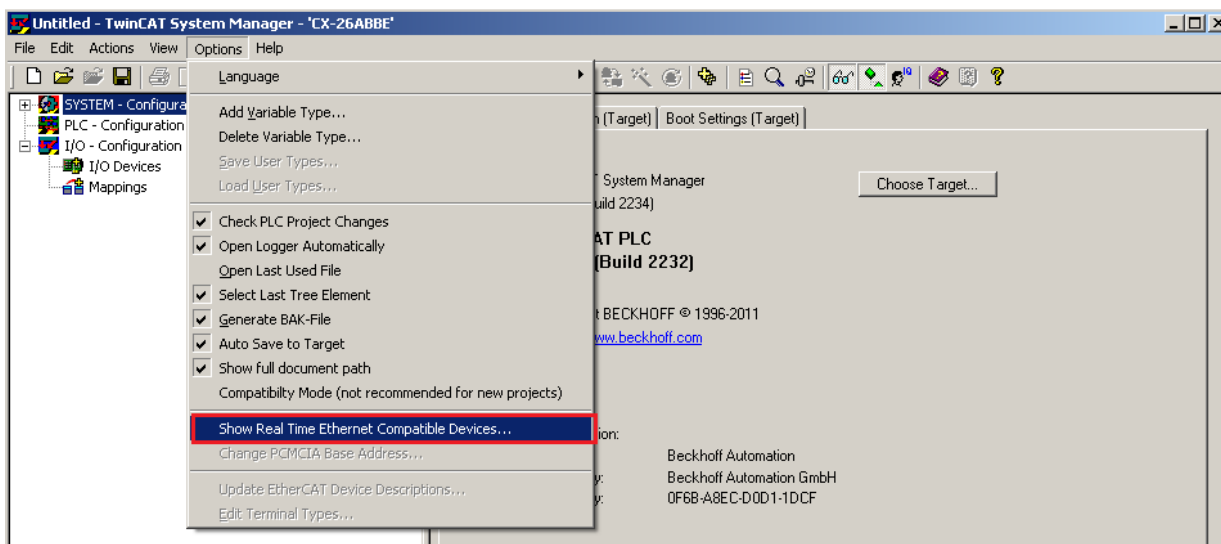


Рис. 6-13 Процедура ввода в эксплуатацию сети EtherCAT-to-CANopen

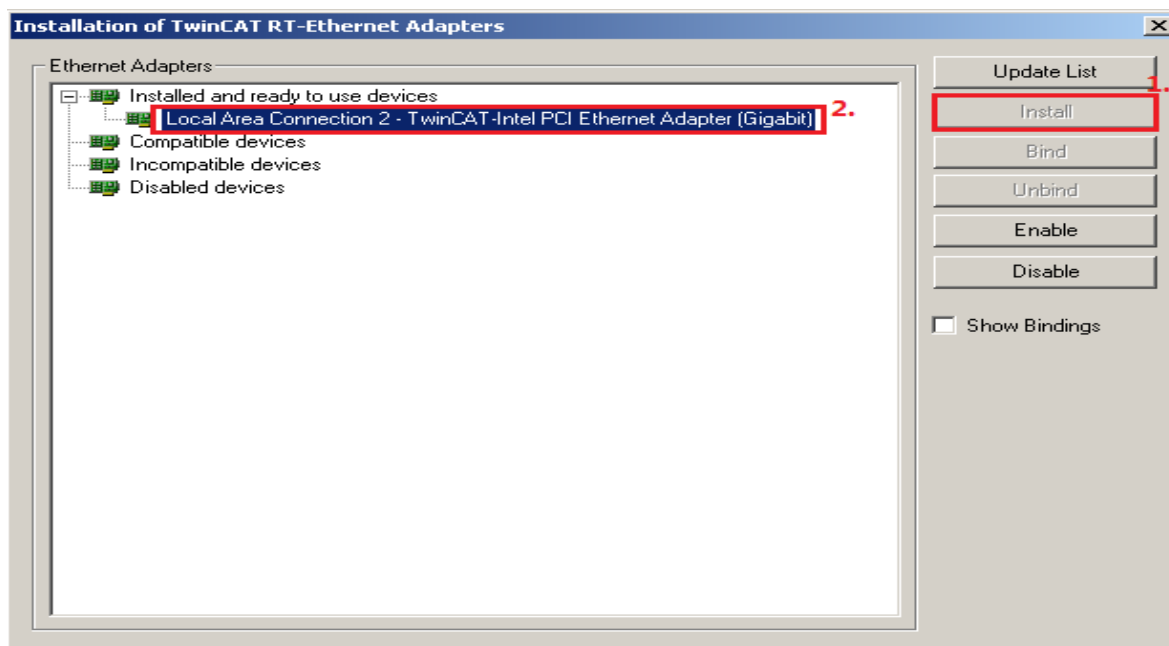
6.7.5.2 Конфигурация портала TwinCAT (модель ПЛК: Beckhoff CX5010)

В следующем примере используется программное обеспечение TwinCAT 2 и Beckhoff CX5010 для описания процедуры настройки на портале TwinCAT.

1. Установите программное обеспечение TwinCAT 2
2. Скопируйте конфигурационный файл EtherCAT (GD600-EtherCAT_XML_100.xml) и вставьте его в установочный каталог TwinCAT 2: C:\TwinCAT\Io\EtherCAT.
3. Дважды щелкните значок **TwiCAT System Manager**, чтобы открыть интерфейс настройки. Программа-драйвер должна быть установлена при первой установке программного обеспечения. Выберите **Option** на панели инструментов, как показано на следующем рисунке:

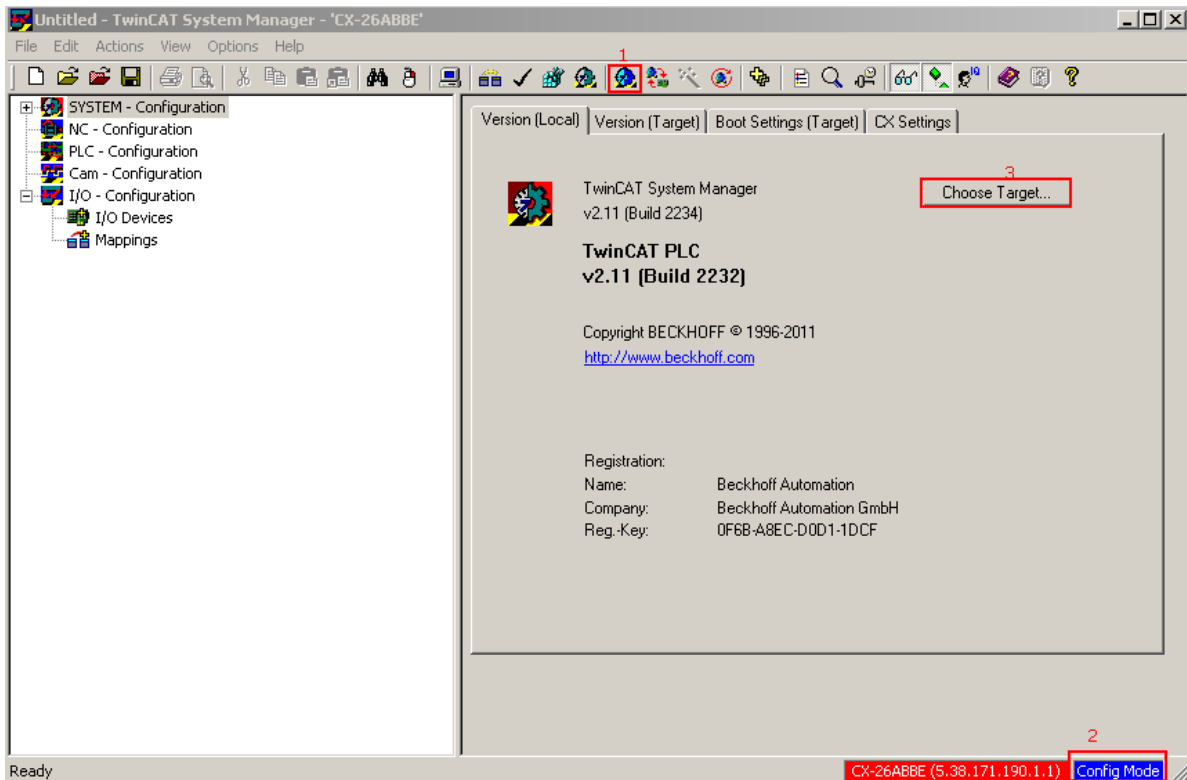


Выберите в меню пункт **Show Realtime Ethernet Compatible Devices...**, выберите карту локальной сети и нажмите кнопку **Install**/Установить. После установки он будет отображаться в меню **Installed and ready to use devices**. (Примечание: Пожалуйста, используйте сетевую карту с чипом Intel.)



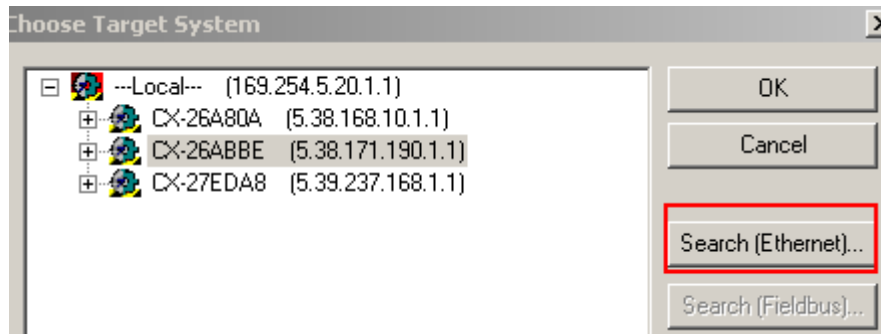
4. Подключение CX5010.

Подключите CX5010 к компьютеру с помощью TwinCAT 2 с помощью сетевого кабеля. Тем временем подключите CX5010 к модулю EK1110, а затем к плате GD600 EtherCAT на выпрямителе через интерфейс модуля. В следующем примере требуется соединение между выпрямителем и инвертором. После установки сетевой платы интерфейс TwinCAT2 отображается следующим образом:

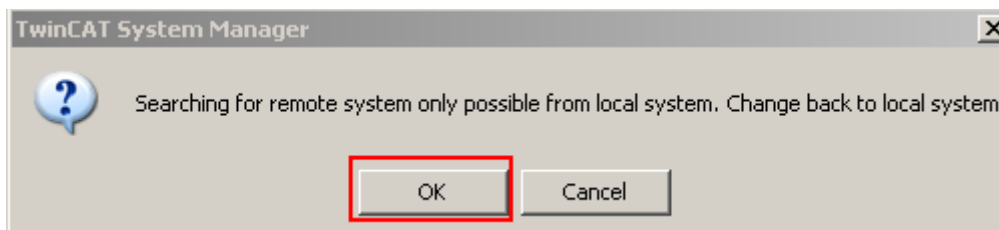


Если **Config Mode** не отображается в отметке 2 на приведенном выше рисунке, нажмите кнопку **Restart TwinCAT System in Config Mode** (отметка 1), а затем нажмите кнопку **Choose Target...** (отметка 3).

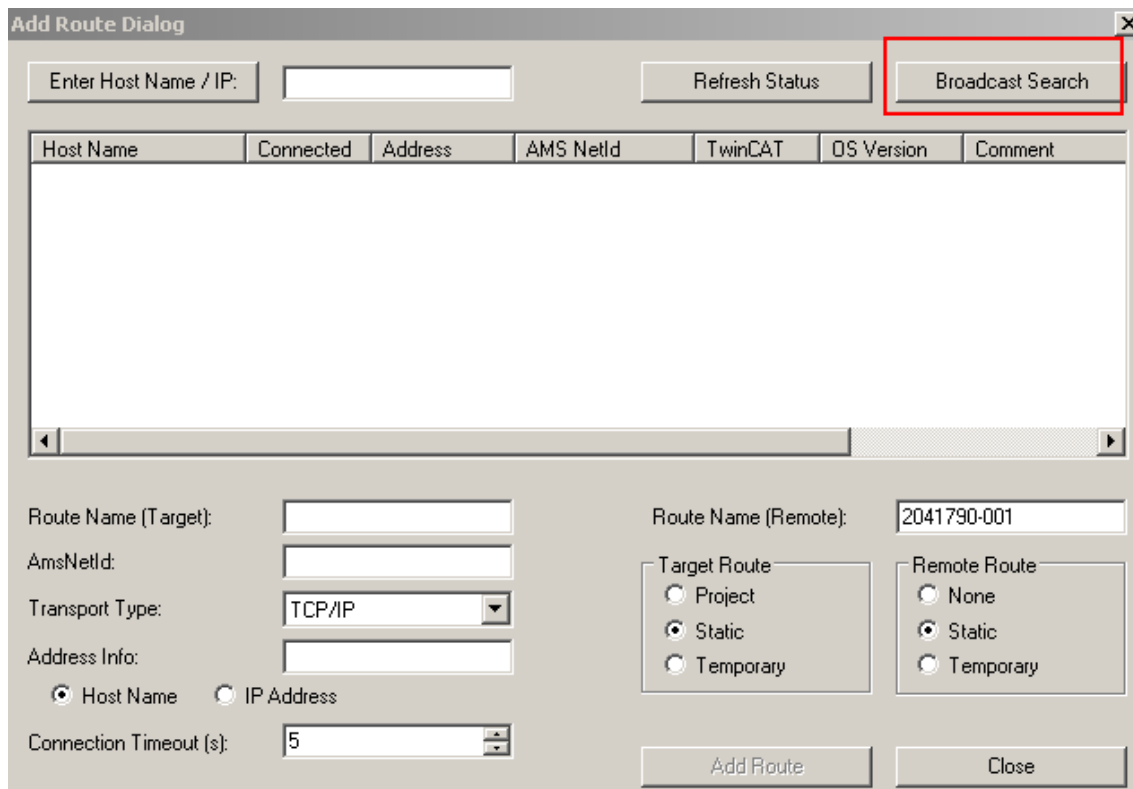
При первом использовании нового ПЛК нажмите **Search [Ethernet]....**



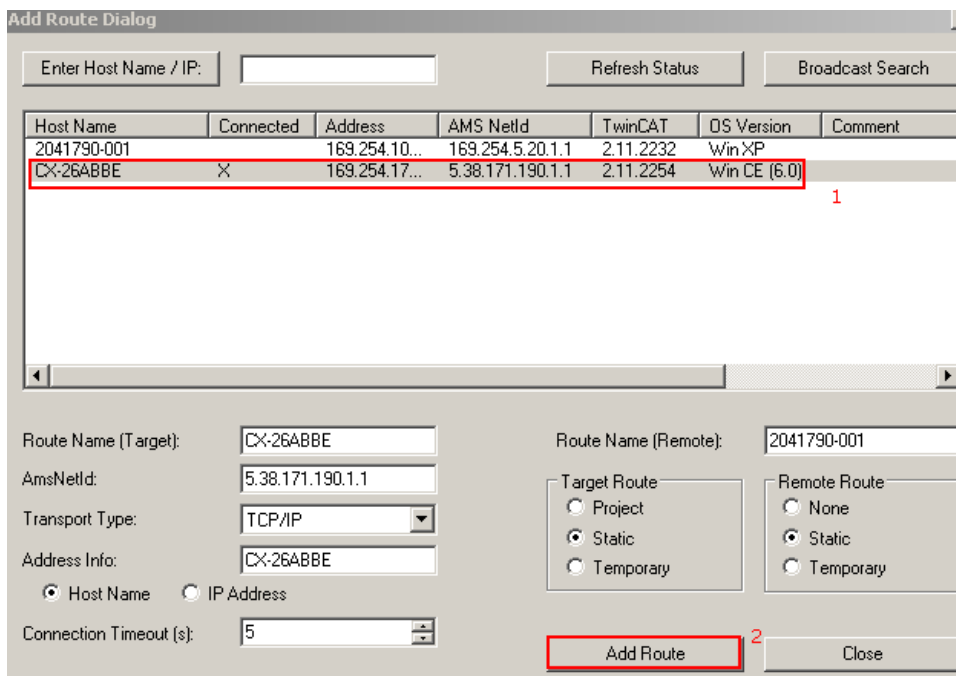
Появится следующее всплывающее окно: Нажмите кнопку **OK**.



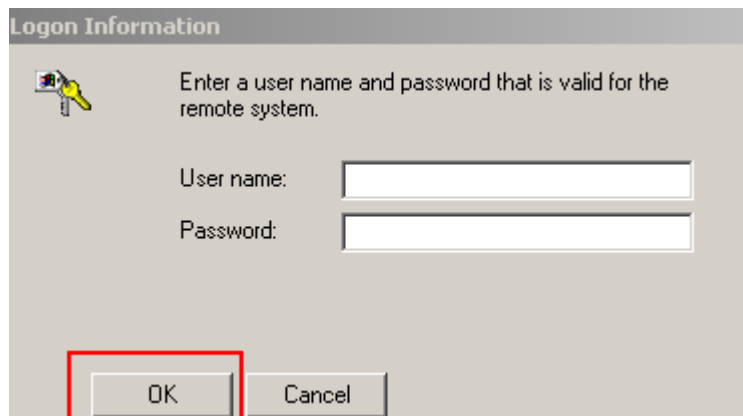
В появившемся диалоговом окне выберите **Broadcast Search**.



Найденные устройства будут показаны в списке. “X” в столбце **Connected** указывает на то, что устройство было подключено ранее и в настоящее время подключено автоматически. Для нового устройства этот столбец остается пустым. Выберите нужный вам маршрут (например, CX-26ABBE) и нажмите **Add Route**, чтобы добавить устройство.

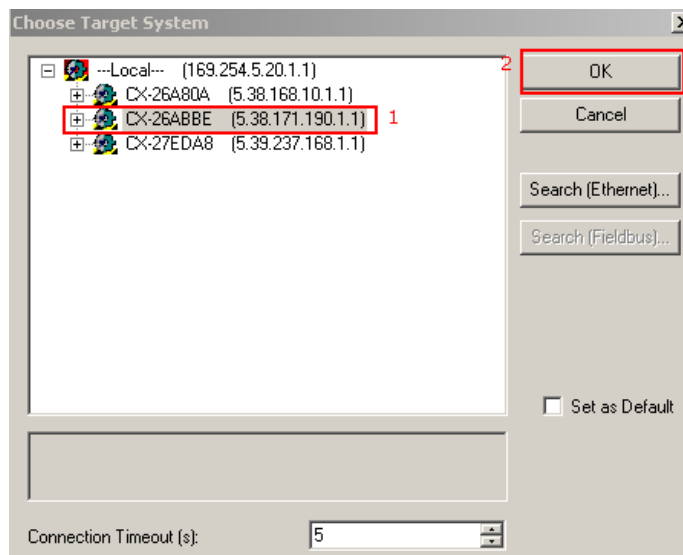


Нажмите кнопку **OK** после ввода имени пользователя и пароля. Имя пользователя и пароль По умолчанию являются пустыми.



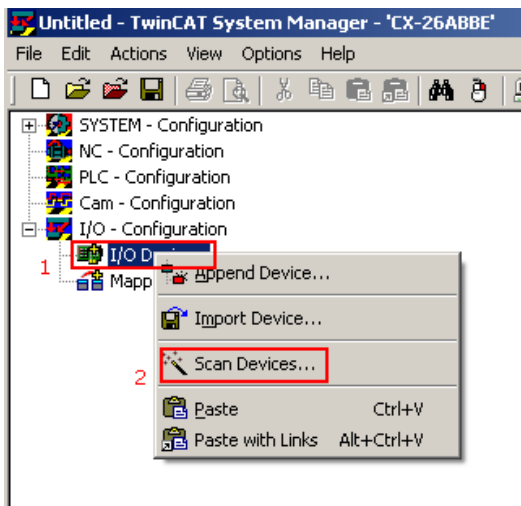
На странице диалога **Add Route Dialog** под столбцом **Connected** устройства CX-26ABBE появится символ “X”, указывающий на то, что устройство подключено. Нажмите кнопку **Close**, чтобы вернуться на страницу **Choose Target System**.

Выберите необходимый ПЛК (например, CX26 ABBE) и нажмите **OK**. Если ПЛК был подключен ранее, вы можете напрямую выбрать его из этого списка.

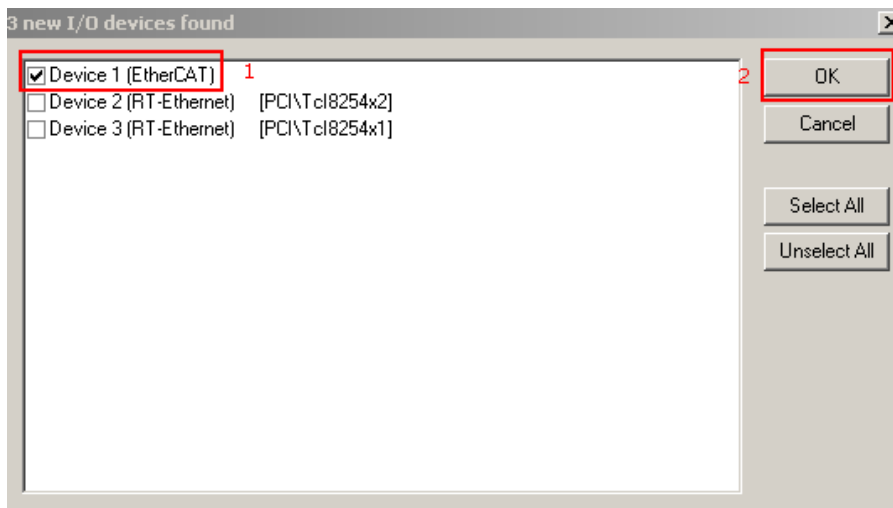


5. Поиск и настройка устройства ПЛК.

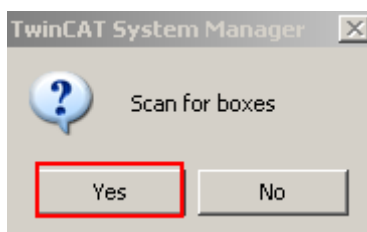
Щелкните правой кнопкой мыши **I/O Devices** и выберите в меню пункт **Scan Devices....** Пожалуйста, обратите внимание, что эта опция доступна только в режиме конфигурации.



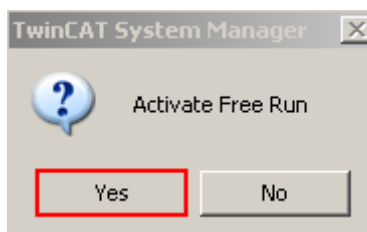
Отобразится следующее диалоговое окно. С помощью По умолчанию выбирается подключенное в данный момент устройство ПЛК. Нажмите кнопку **ОК**.



В появившемся диалоговом окне выберите **Yes**.



В появившемся диалоговом окне снова выберите **Yes**, чтобы завершить настройку и подключение устройства CX5010.

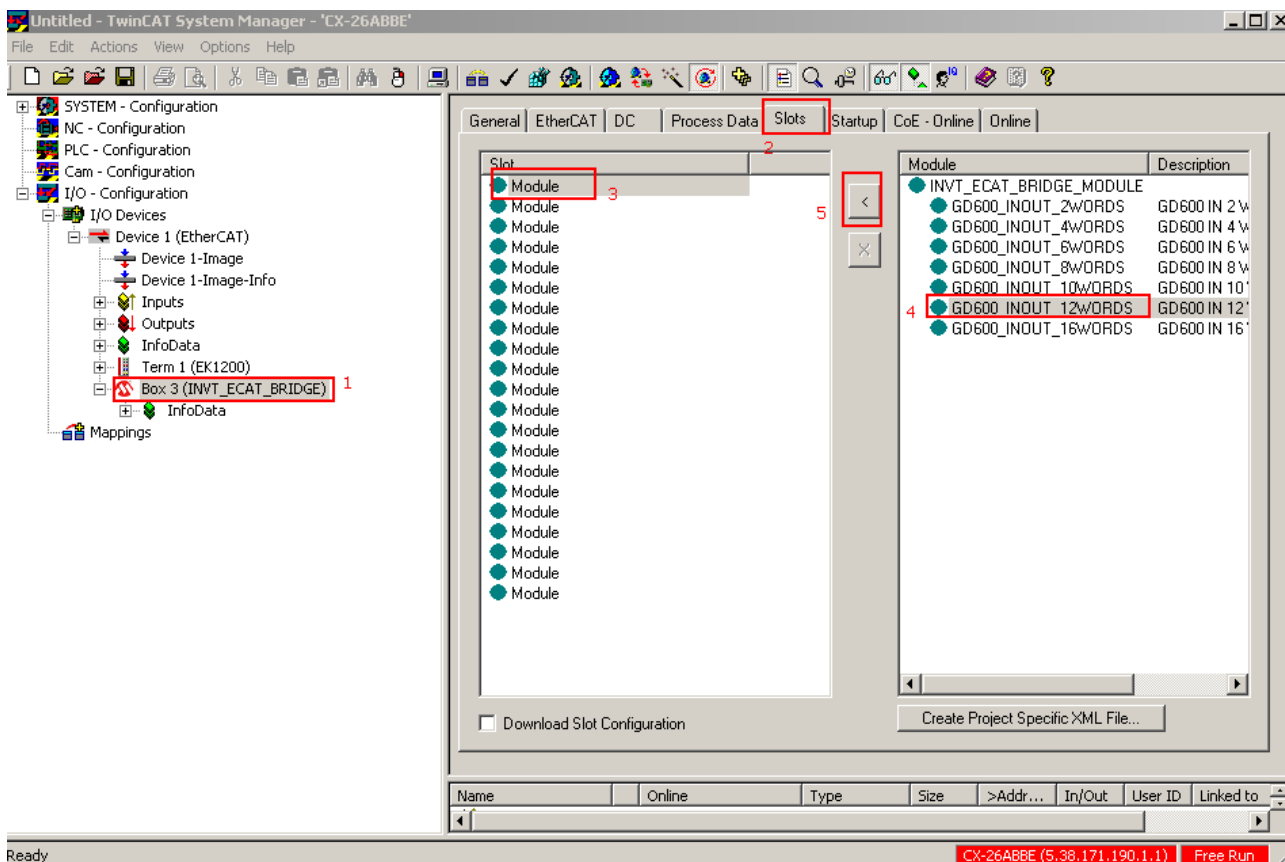


6. 6. Добавление модуля узла CANopen.

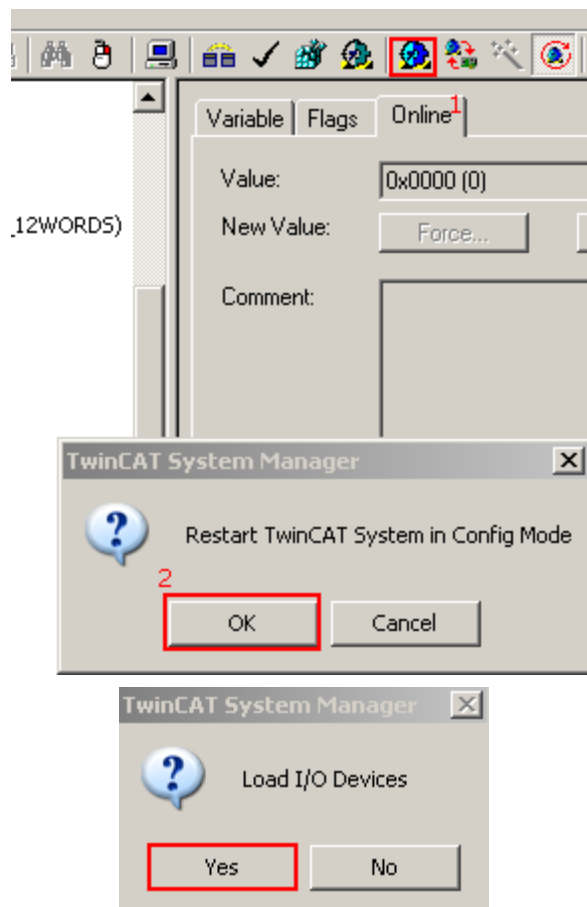
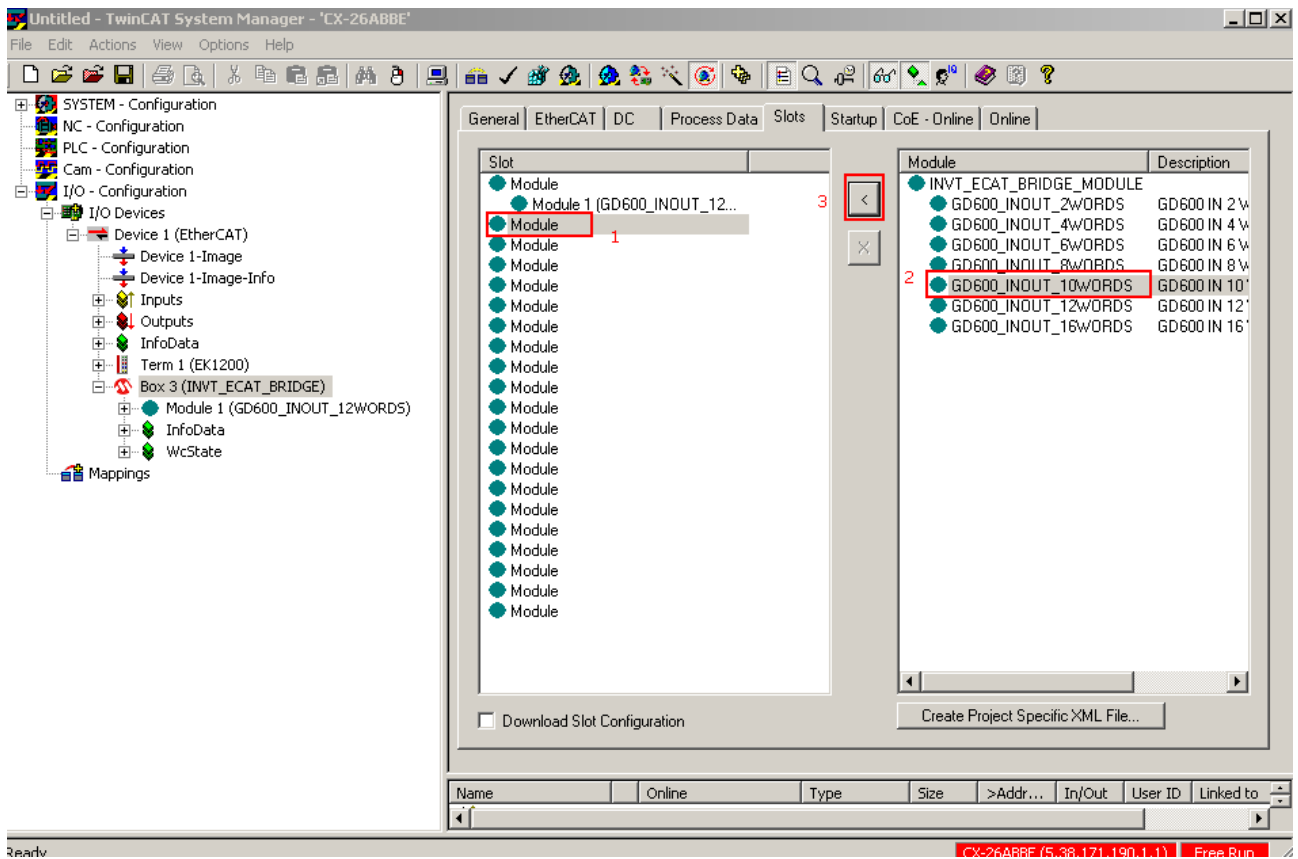
На левой панели дважды щелкните **Box3(INVT_EC_CAT_BRIDGE)**, в котором “INVT_EC_CAT_BRIDGE” определяется профилем устройства “GD600-EtherCAT_XML_100.xml” и номер ящика не обязательно равен 3.

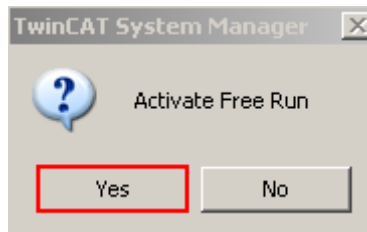
На правой панели выберите вкладку **Slots**. Выберите первый модуль из левого списка, выберите **Module** (например, “GD600_INOUT_12WORDS”) из правого списка и нажмите “<”.

Примечание: Модуль GD600_INOUT_16 СЛОВ доступен только для сетевого подключения по шине EtherCAT.



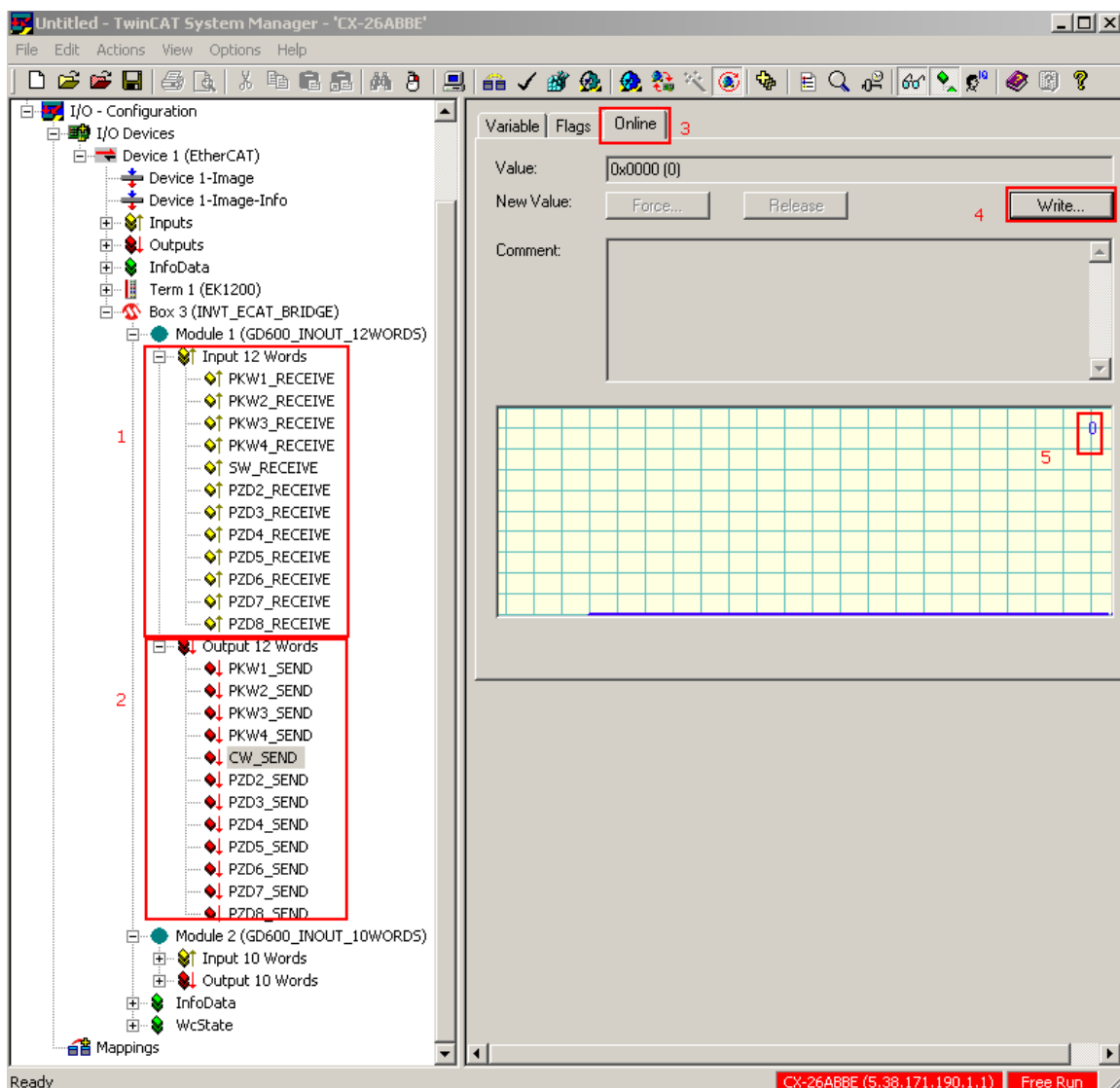
Повторите описанные выше действия, чтобы добавить модуль GD600_INOUT_10WORDS во второй модуль. Нажмите кнопку **Restart TwinCAT System in Config Mode** и выберите **OK** или **Yes** в отображаемых диалоговых окнах, чтобы обновить информацию.



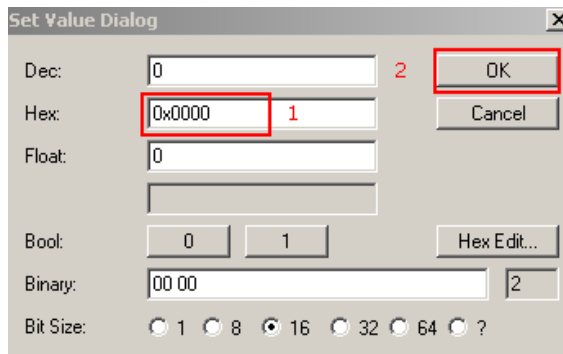


После настройки появится следующая страница, на которой показана сетевая конфигурация EtherCAT-to-CANopen для подключения TwinCAT 2 к GD600, оснащенного выпрямителем и инвертором через CX5010.

На этой странице в области 1 показаны данные, полученные TwinCAT, в области 2 показаны данные, отправленные TwinCAT. Вы можете отлаживать и изменять параметры, выбрав переменную из области 1 или области 2 и выбрав "Online" в области 3. Например, выберите **CW_SEND** > **Online** > **Write**, чтобы открыть диалоговое окно **Set Value Dialog**. Значение По умолчанию равно 0.

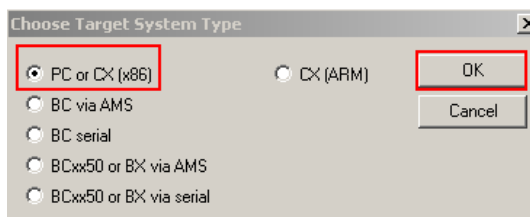


В диалоговом окне **Set Value Dialog** измените значение в десятичном или шестнадцатеричном формате и нажмите кнопку **OK**.

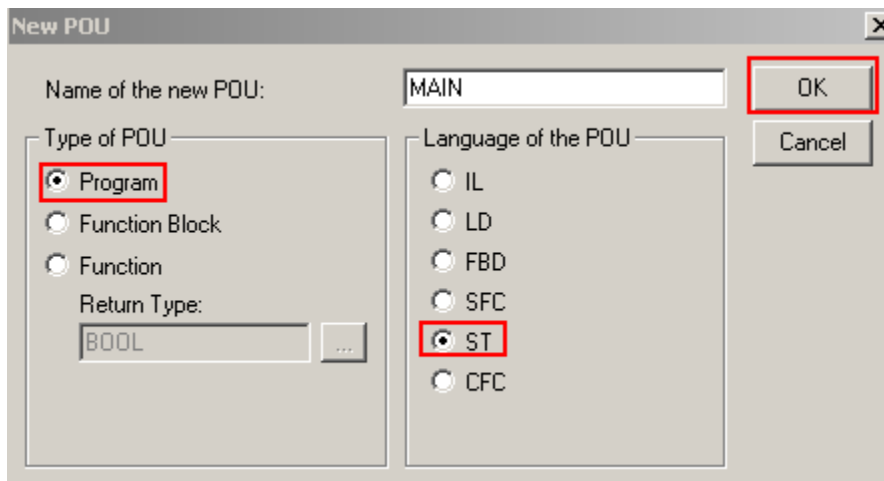


7. Скомпилируйте и загрузите программу ПЛК и свяжите переменные.

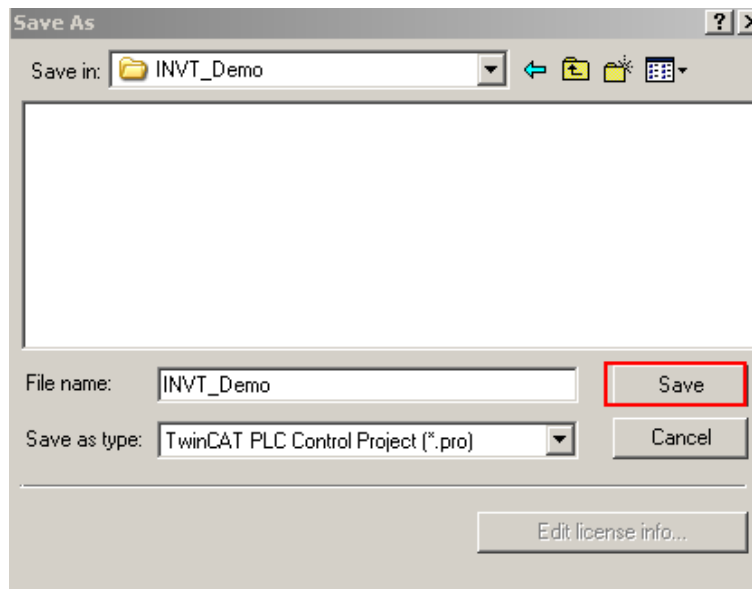
Дважды щелкните значок управления TwinCAT ПЛК и выберите **File > New**. В появившемся диалоговом окне нажмите кнопку **OK**.



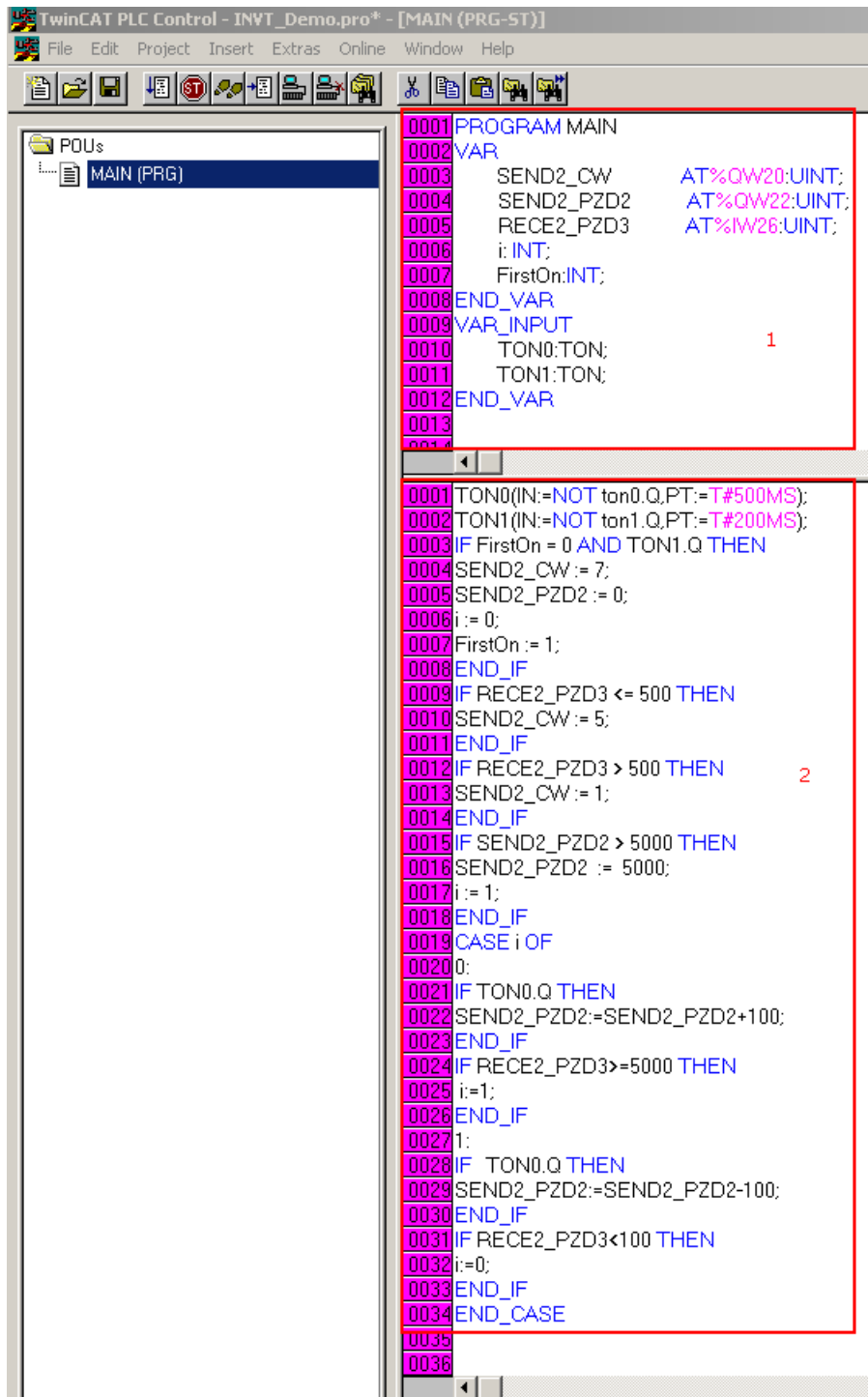
Выберите язык программирования в соответствии с вашими предпочтениями в программировании и нажмите кнопку **OK**.



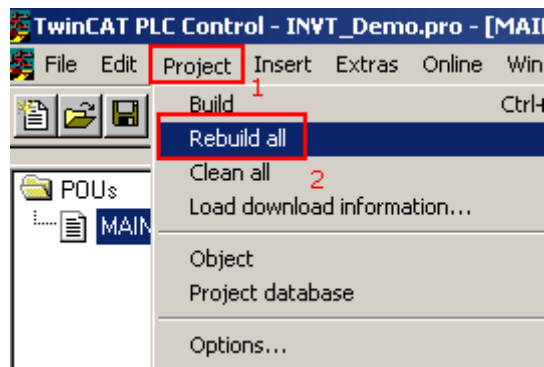
После создания нового проекта выберите путь для сохранения проекта.



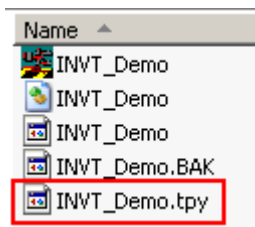
Напишите программу в показанном интерфейсе, где область 1 - это область определения переменной, а область 2 - область программирования. Примерная программа посылает команды на модуль инвертора через ПЛК для увеличения 1Гц каждые 0,5 с до 50Гц, а затем уменьшения 1Гц до 0 и повторения цикла. Между тем, когда частота увеличивается до более чем 5Гц, модуль инвертора получает команду запуска; когда она уменьшается до менее чем 5Гц, модуль инвертора получает команду остановки. Настройте сеть EtherCAT-to-CANopen, как описано в разделе 6.7.5.1, и установите следующие функциональные коды для модуля инвертора: P00.00=2, P00.01=2, P00.02=1, P00.06=9, P14.10=1 (заданная частота), P14.22=2 (заданная частота).



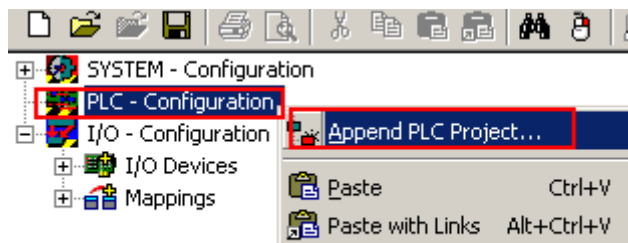
Скомпилируйте программу, как показано на следующем рисунке.



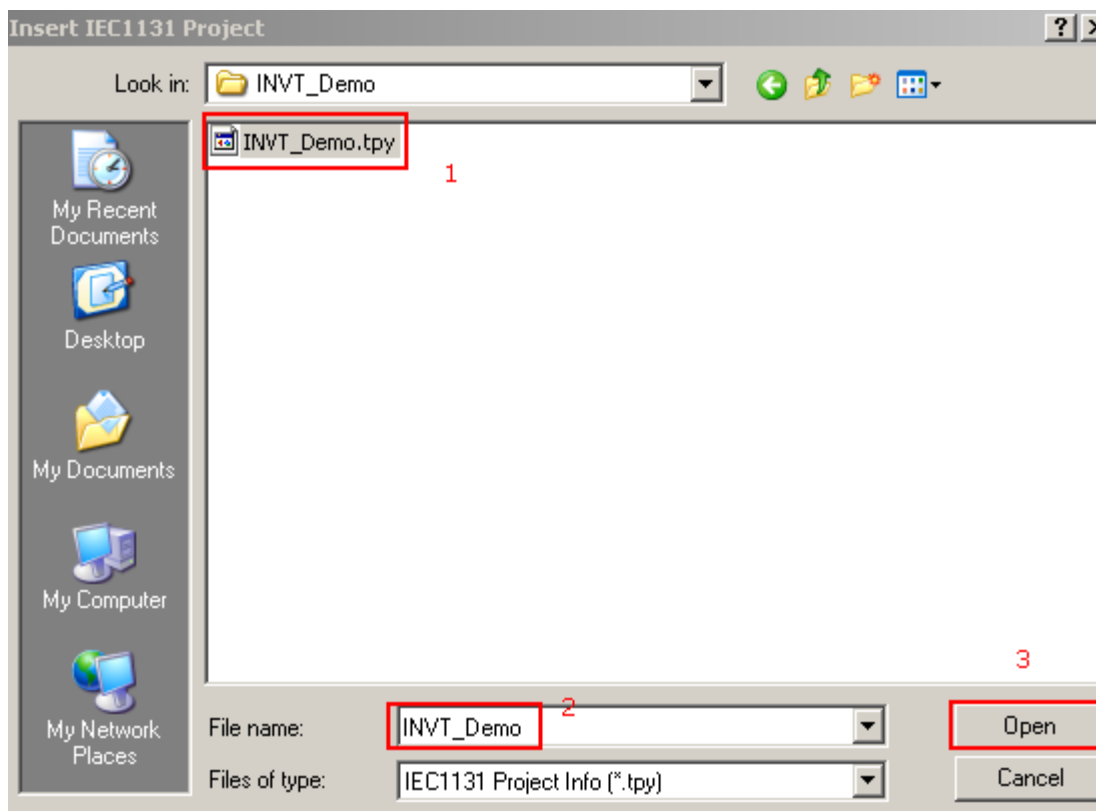
После компиляции создается файл ".tpr", который сохраняется в каталоге сохранения. Файл важен для связи с конфигурацией.



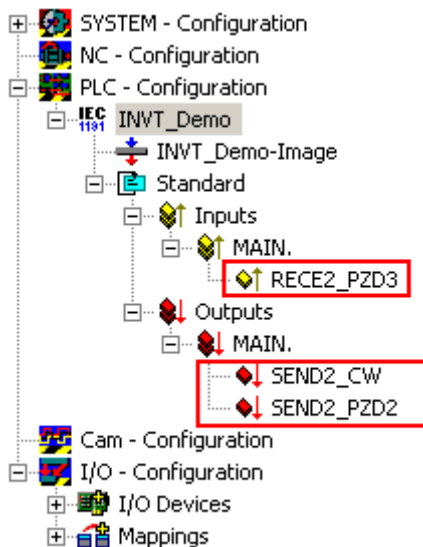
в системном диспетчере TwinCAT выберите **ПЛК-Configuration > Append ПЛК Project...** для вновь созданной конфигурации для загрузки проекта ПЛК.



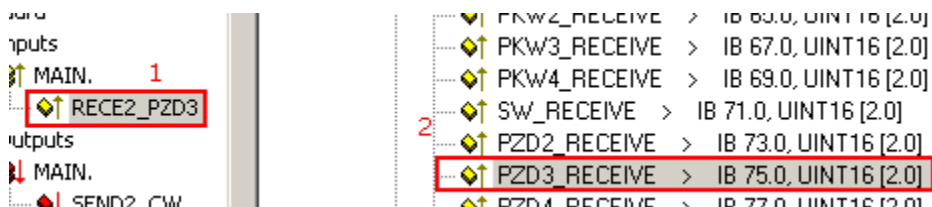
Выберите файл .tpy.



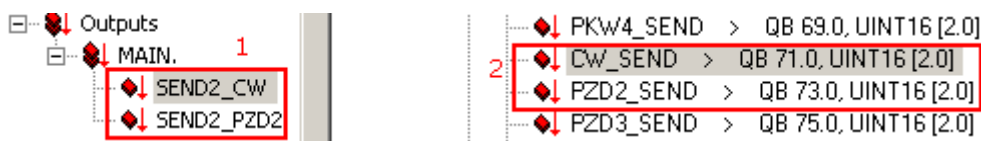
Пользовательские переменные, определенные в программе ПЛК, отображаются следующим образом.



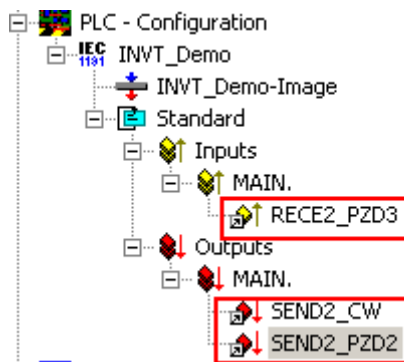
Выберите переменную, а затем выберите объект, как показано на следующем рисунке, чтобы связать входную переменную.



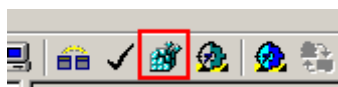
Повторите шаг для выходной переменной.

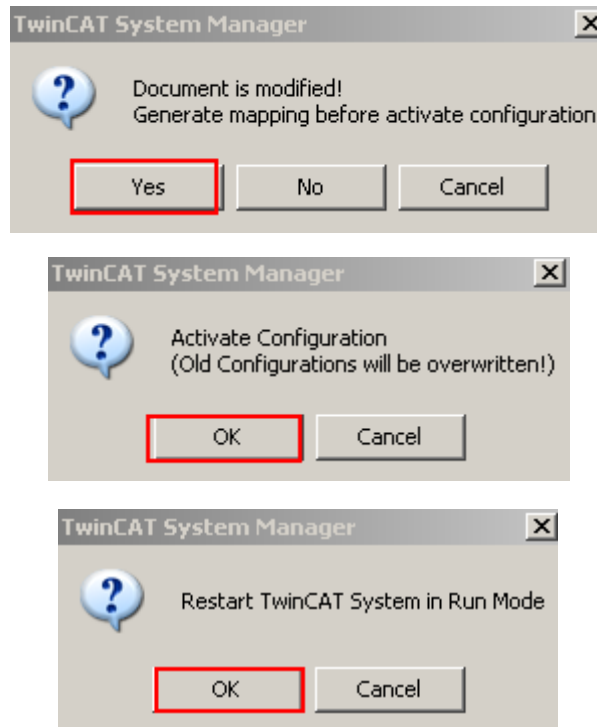


Для связанных переменных будет отображаться значок стрелки.

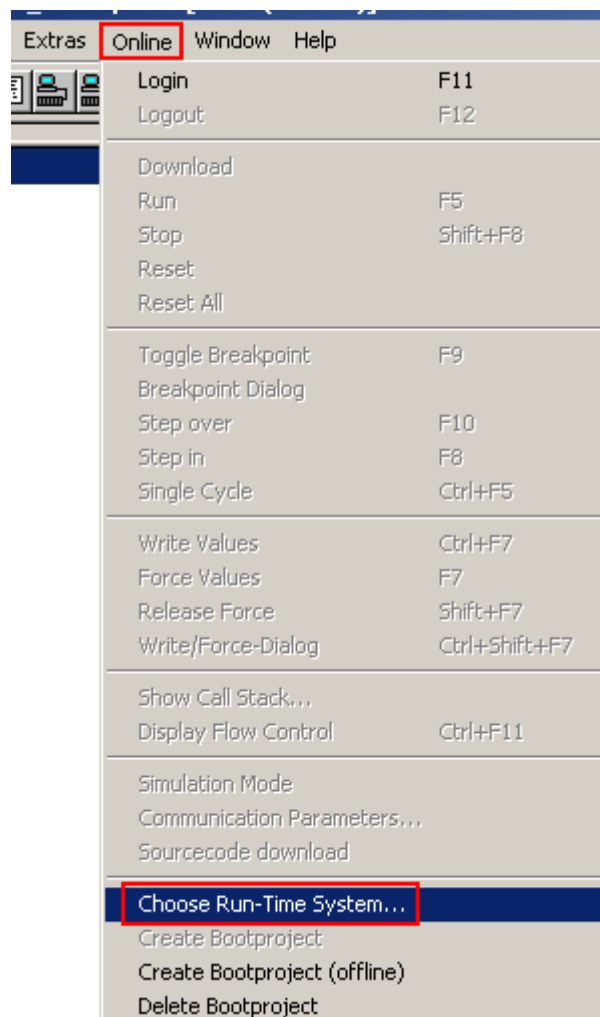


Щелкните значок на следующем рисунке и выберите **Yes/OK** в появившемся диалоговом окне, чтобы активировать конфигурацию.

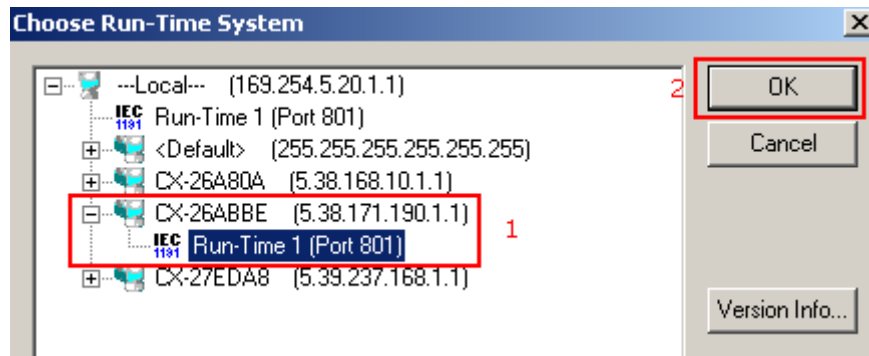




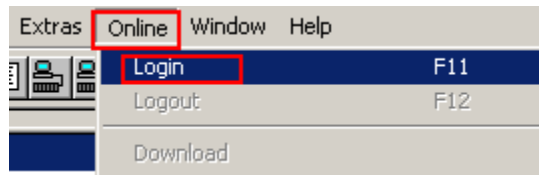
На странице управления TwinCAT ПЛК выберите **Online > Choose Run-Time System**.



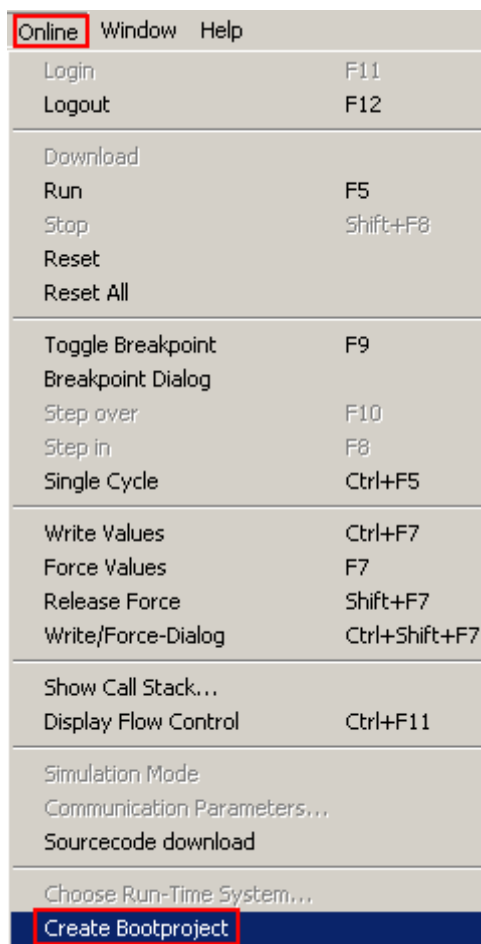
Выберите подключенный ПЛК.



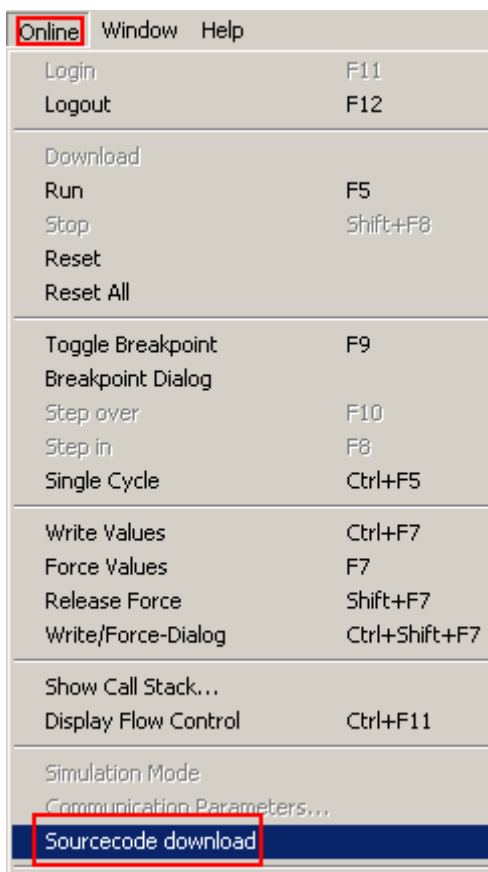
Выбор **Online > Login**.



Выберите **Online > Create Bootproject**, чтобы создать проект перед загрузкой программы в ПЛК



Выберите **Online > Sourcecode download**, чтобы загрузить исходный код.



Теперь программа ПЛК загружена на ПЛК. Снова включите питание ПЛК, чтобы автоматически запустить программу. Чтобы выполнить ввод в эксплуатацию в режиме онлайн, используйте опцию "Войти" для входа пользователя в систему.

6.7.5.3 Отображение модулей IN/OUT

В конфигурации связи EtherCAT-to-CANopen для обеспечения эффективности связи CANopen модули ВВОДА/вывода могут поддерживать выбор 2, 4, 8, 10, 12 слов, но не 16 слов. Выбор разных типов слов приводит к различиям в сопоставлении данных.

Когда модуль ВВОДА/вывода выбирает 8 слов или более, он поддерживает считывание и запись кодов функций. Чтобы быть конкретным, сопоставляя с PKW, он также поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD (PZD2–PZD8).

Когда модуль ВВОДА/ВЫВОДА выбирает 8 слов или меньше, сопоставление начинается с CW/SW и поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD, но не поддерживает чтение и запись кодов функций PKW.

6.7.6 Связанные параметры

Поскольку связь EtherCAT использует один канал с коммуникацией PROFINET, соответствующие параметры одинаковы. Для получения дополнительной информации см. раздел 6.6.6. В следующей таблице перечислены только коды функций, исключаящие EtherCAT..

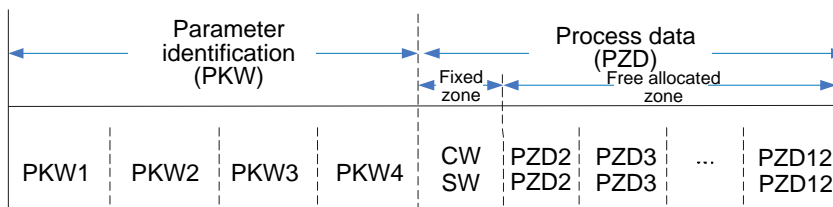
Таблица 6-45 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P22.24	Время ожидания связи EtherCAT	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○

6.8 Сеть PROFIBUS-DP

6.8.1 Структура коммуникационных пакетов

Структура фрейма данных связи PROFIBUS-DP (PKW+PZD) аналогична структуре фрейма данных связи PROFINET. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.2.2 Структура пакетных данных PROFINET.



6.8.2 Топология сети

В этой сети в каждое устройство вставляется коммуникационная плата PROFIBUS-DP, чтобы ПЛК или другое ведущее устройство могло подключаться к выпрямительному и инверторному модулям.

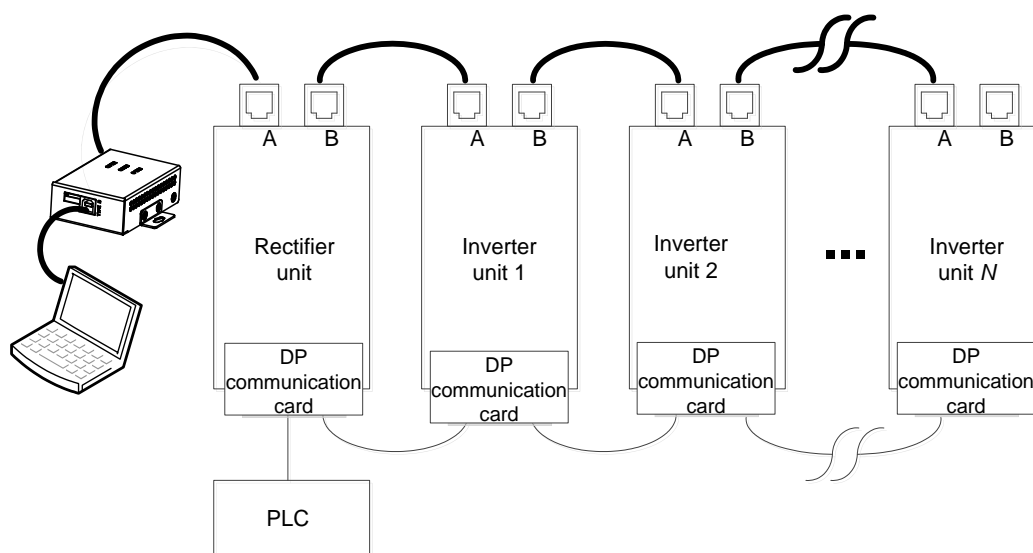


Рис. 6-14 Топология сети PROFIBUS-DP

6.8.3 Производительность связи

Количество узлов в сети связи по шине PROFIBUS-DP зависит от количества узлов, поддерживаемых ПЛК CPU. Когда в сети более 32 узлов, для ретрансляции необходимы ретрансляторы. Максимум 32 узла (включая ретрансляторы) могут быть подключены в сегменте, состоящем из двух ретрансляторов.

6.8.4 Процедура ввода в эксплуатацию

6.8.4.1 Блок-схема ввода в эксплуатацию

Рис. 6-15 показывает процедуру ввода в эксплуатацию.

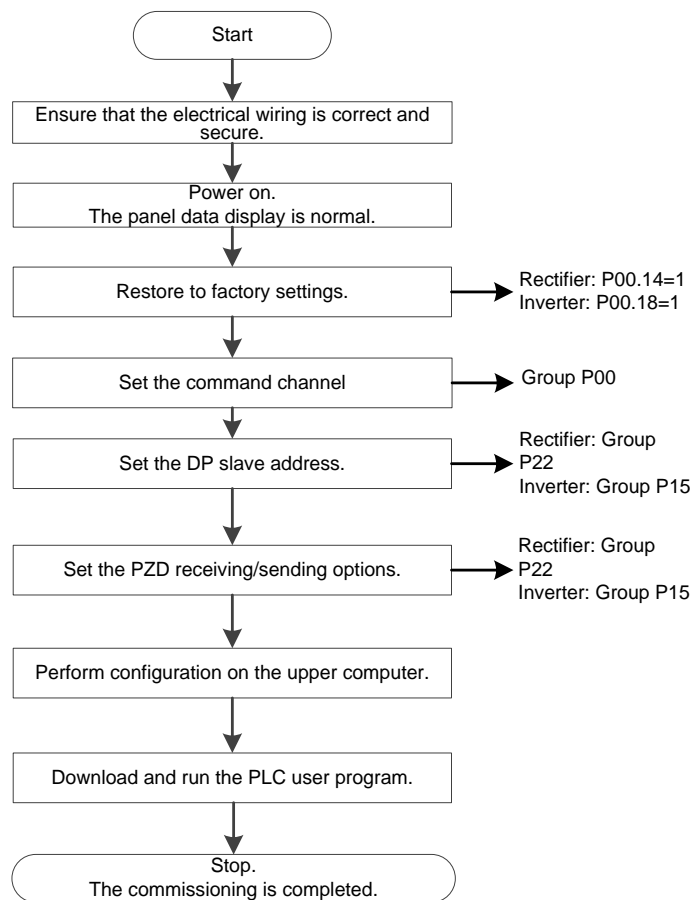


Рис. 6-15 Процедура ввода в эксплуатацию

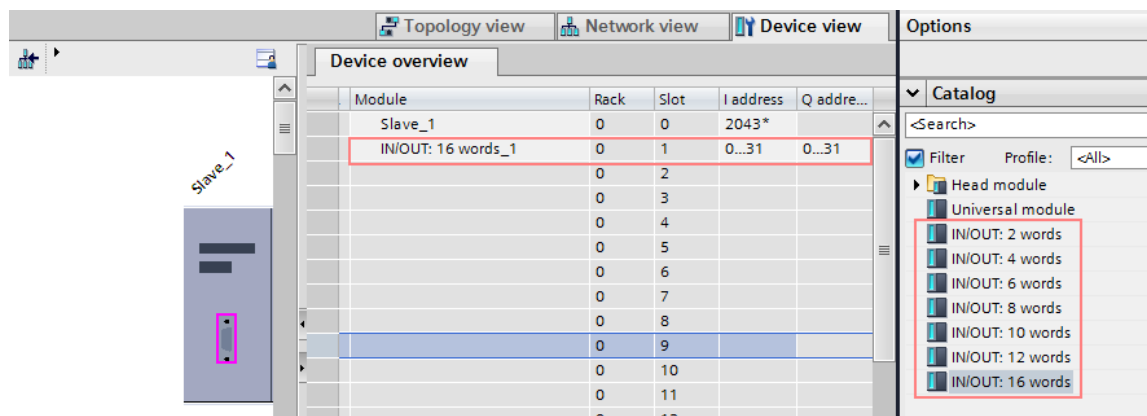
6.8.4.2 Конфигурация портала TIA (S7-300)

Дополнительные сведения см. в разделе 6.5.6.2 Конфигурация портала TIA (S7-300)..

Примечание:

Существует разница в конфигурации ведомого устройства между сетью шины PROFIBUS-DP и сетью PROFIBUS-DP-to-CANopen:

В сети PROFIBUS-DP-to-CANopen каждое устройство должно быть сконфигурировано с определенным количеством слотов, которое зависит от количества подчиненных узлов CANopen. В шинной сети PROFIBUS-DP добавляется множество устройств PROFIBUS-DP, и для каждого устройства необходимо настроить только модуль..



6.8.4.3 Отображение модулей IN/OUT

В конфигурации связи по шине PROFIBUS-DP вы можете выбрать различные модули ввода/вывода в соответствии с вашими потребностями. Модули IN/OUT могут поддерживать выбор 2, 4, 6, 8, 10, 12, и 16 слов.

Когда модуль IN/OUT выбирает 8 слов или более, он поддерживает считывание и запись кодов функций. Чтобы быть точным, сопоставляя с PKW, он поддерживает чтение и запись данных до 11 PZD (PZD2–PZD12).

Когда модуль IN/OUT выбирает 8 слов или меньше, сопоставление начинается с CW/SW и поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD (PZD2–PZD8), но не поддерживает чтение и запись кодов функций PKW.

6.8.5 Связанные параметры

Таблица 6-46 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	1	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: RS485 1: CANopen 2: ПЛК 3: PROFIBUS-DP 4: PROFINET/EtherCAT	0	○
P17.16	Тип платы в слоте 1	Используется для отображения типа платы в слоте.	0	●
P17.17	Тип платы в слоте 2	Диапазон: 0–18 0: No card 1: ПЛК 2: I/O 3–4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Резерв 9: Резерв 10: Резерв 11–14: Резерв 15: PROFINET 16: Modbus 17: EtherCAT 18: BACnet	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.18	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 1. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P17.19	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 2. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P20.00	Адрес локальной связи	Диапазон уставки: 1–247 Когда ведущий записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все salv на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. Адреса связи в сети связи уникальны, что является основой связи "точка-точка". Примечание: Адрес связи ведомого устройства не может быть установлен в 0.	1	◎
P22.01	Адрес модуля платы расширения DP	0–127	3	◎
P22.13	Отправлено PZD2	Используется только в том случае, если выпрямитель был сконфигурирован с коммуникационной платой PROFIBUS-DP. 0: Отключено 1: Код неисправности 2: Напряжение постоянного тока (* 10, В) 3: Сетевое напряжение (* 1, В) 4: Частота сетки (* 10, Гц) 5: Ток торможения (* 10, А) 6: Состояние входного сигнала терминала 7: Состояние вывода терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Состояние подчиненных узлов в режиме онлайн/оффлайн 02-17 10: Онлайн/оффлайн статус подчиненных узлов 18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого оффлайн модуля CANopen 20: Резерв	0	○
P22.14	Отправлено PZD3		0	○
P22.15	Отправлено PZD4		0	○
P22.16	Отправлено PZD5		0	○
P22.17	Отправлено PZD6		0	○
P22.18	Отправлено PZD7		0	○
P22.19	Отправлено PZD8		0	○
P22.20	Отправлено PZD9		0	○
P22.21	Отправлено PZD10		0	○
P22.22	Отправлено PZD11		0	○
P22.23	Отправлено PZD12		0	○

Таблица 6-47 Параметры, связанные с инверторным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Terminal 2: Communication	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: Modbus 1: CANopen 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: ПЛК 5: Wireless 6: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Опции 2, 3, 4, 5 и 6 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.06	A – задание частоты	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные входы АВ 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0	○
P15.01	Адресс модуля	0–127	2	◎
P15.02	Получено PZD2	0: Отключено	0	○
P15.03	Получено PZD3	1: Установленная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц))		
P15.04	Получено PZD4			
P15.05	Получено PZD5	2: Эталонный PID (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0%)		
P15.06	Получено PZD6			
P15.07	Получено PZD7	3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)		
P15.08	Получено PZD8			
P15.09	Получено PZD9	4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)		
P15.10	Получено PZD10			
P15.11	Получено PZD11	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)		
P15.12	Получено PZD12		6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц) 7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0%	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-2000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуального терминала ввода. Диапазон: 0x000-0x3FF (БИТ0–БИТ9 соответствует S1–S2/S3/S4/HDIA/HDIB/S5/S6/S7/S8) 10: Команда терминала виртуального вывода. Диапазон: 0x00–0x0F 11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала АО1 1 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 2 (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0%) 14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит старшего порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49–P14.59) 20–31: Резерв		
P15.13	Отправлено PZD2	0: Отключено		
P15.14	Отправлено PZD3	1: Рабочая частота (x100, Гц)		
P15.15	Отправлено PZD4	2: Установите частоту (x100, Гц)		
P15.16	Отправлено PZD5	3: Напряжение шины (x10, В)		
P15.17	Отправлено PZD6	4: Выходное напряжение (x1, В)		
P15.18	Отправлено PZD7	5: Выходной ток (x10, А)		
P15.19	Отправлено PZD8	6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)		
P15.20	Отправлено PZD9	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)	0	○
P15.21	Отправлено PZD10	8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин)		
P15.22	Отправлено PZD11	9: Линейная скорость бега (x1, м/с)		
P15.23	Отправлено PZD12	10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В)		

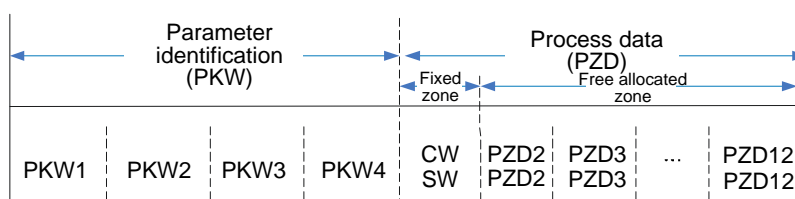
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входного сигнала терминала 17: Состояние вывода терминала 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный) 22: Младший бит ссылки на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово статуса 26: Резерв 27: Бит старшего порядка значения количества карт PG 28: Младший бит значения количества карт PG 29: Бит старшего порядка значения количества импульсов PG-платы 30: Младший бит значения количества импульсов PG-платы 31: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)		
P19.00	Тип платы в слоте 1	0: Нет платы	0	●
P19.01	Тип платы в слоте 2	1: Программируемая плата 2: Плата I/O 3: Инкрементная PG-плата (включая 5V/12V/24V) 4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Rotary PG 9: Резерв 10: Резерв 11: PROFINET 12: Sine-cos PG-плата без CD сигналов 13: Sine-cos PG -плата с CD сигналами 14: Резерв 15: Резерв 16: Резерв 17: EtherCAT 18: Резерв 19: Резерв	0	●
P19.03	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	0.00–655.35	0.00	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P19.04	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	0.00–655.35	0.00	●

6.9 Сеть PROFINET

6.9.1 Структура коммуникационных пакетов

Структура фрейма данных связи PROFIBUS-DP (PKW+PZD) аналогична структуре фрейма данных связи PROFINET. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.2 Структура пакетов связи.



6.9.2 Топология сети

Коммуникационные платы PROFINET используют стандартный интерфейс RJ45, а сеть может использовать сетевую топологию линейного типа и сетевую топологию звездообразного типа, которые показаны на рис. 6 16 и 6 17. При установке коммуникационной платы PROFINET в каждое устройство коммуникационные платы PROFINET и ПЛК образуют коммуникационную сеть PROFINET.

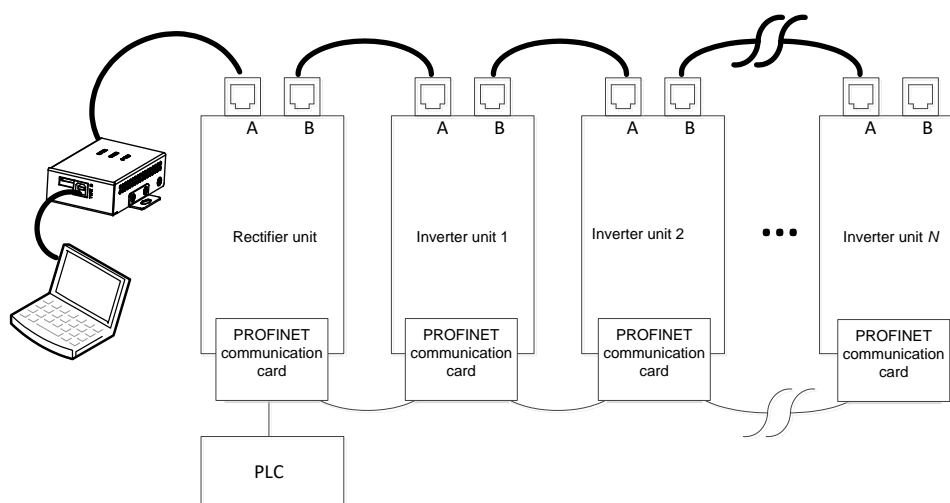


Рис. 6-16 Топология линейного типа сети PROFINET

Примечание: Для сетевой топологии звездообразного типа необходимо подготовить коммутаторы PROFINET.

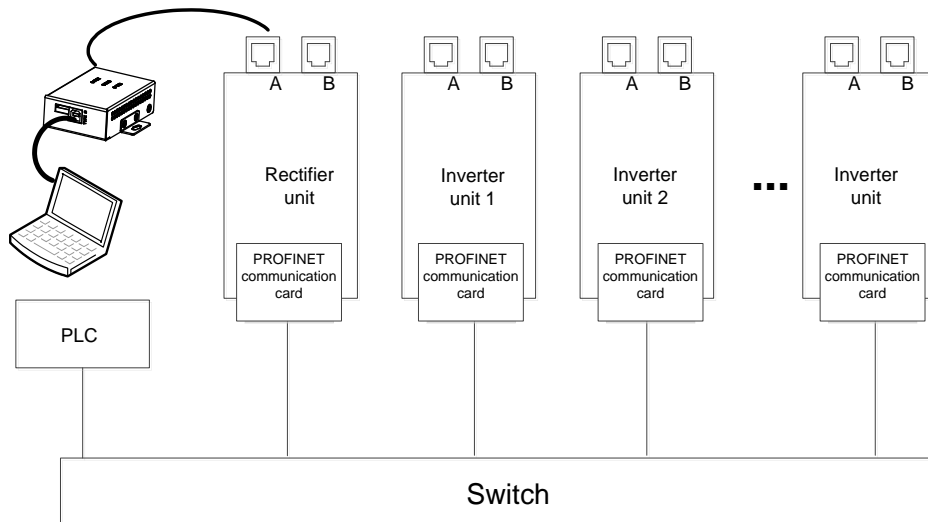


Рис. 6-17 Топология сети типа «Звезда» PROFINET

6.9.3 Производительность связи

Количество узлов в сети шины PROFINET зависит от количества узлов, поддерживаемых ПЛК CPU. Возьмем SIMATIC S7-1200 ПЛК в качестве примера: одна коммуникационная плата PROFINET занимает только один узел ввода-вывода, в то время как S7-1200 поддерживает только 16 узлов, и поэтому сеть может содержать только 15 коммуникационных карт PROFINET (поскольку ПЛК занимает один node).

ПЛК	PROFINET	
	Узлы ввода-вывода	Подмодули
S7-1200	16	16*16

6.9.4 Процедура ввода в эксплуатацию

6.9.4.1 Блок-схема ввода в эксплуатацию

Рис. 6-18 показывает процедуру ввода в эксплуатацию.

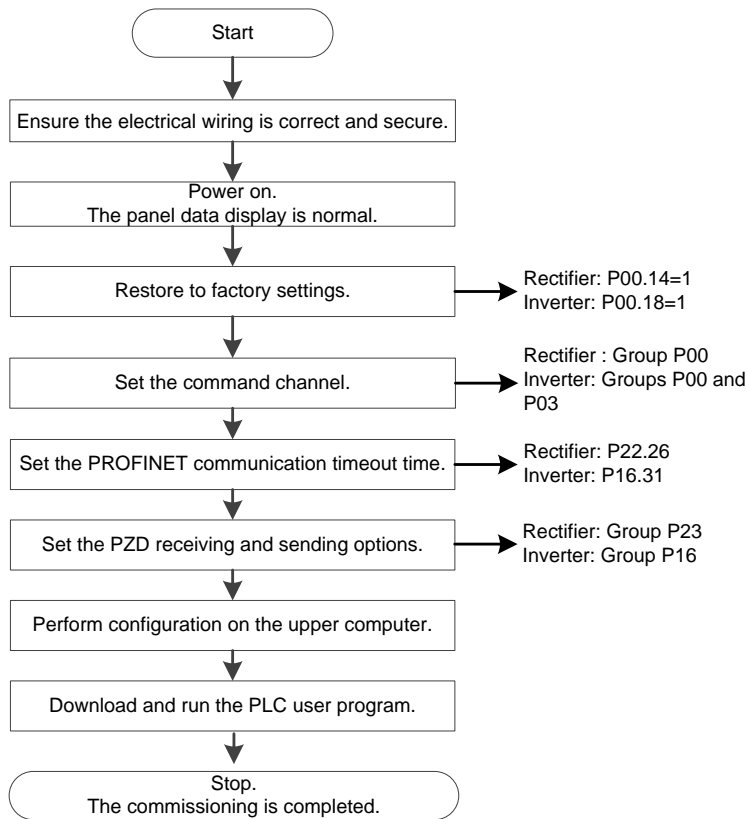


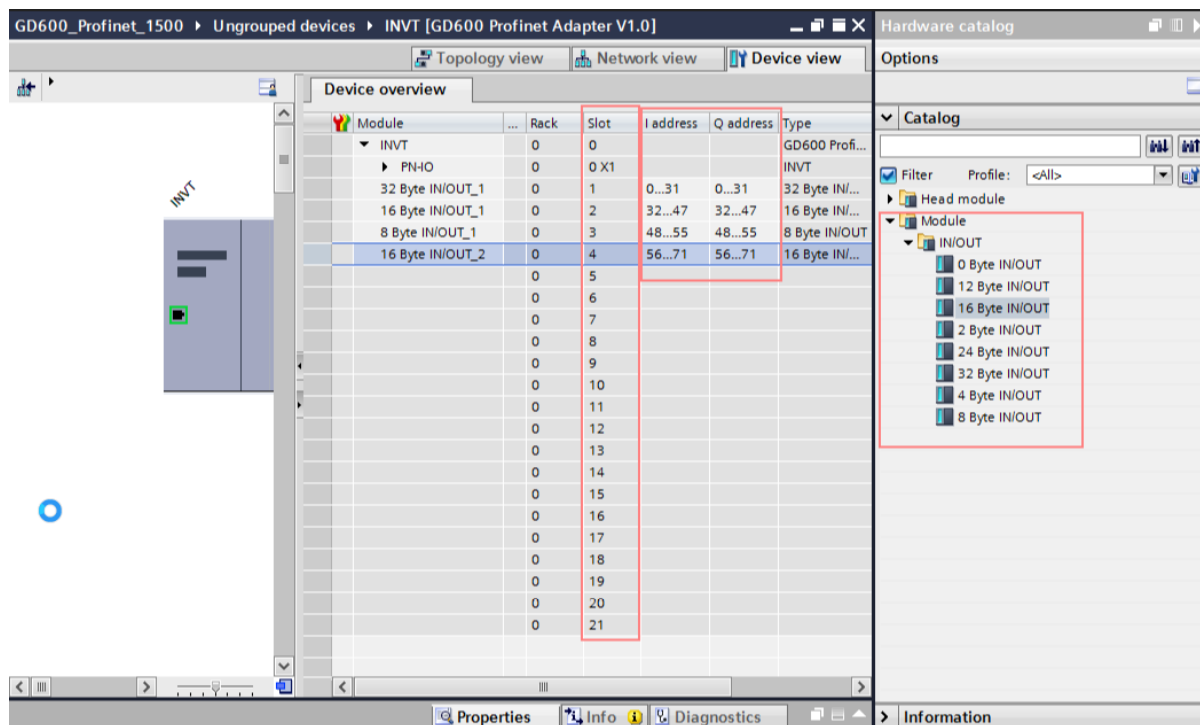
Рис. 6-18 Процедура ввода в эксплуатацию

6.9.4.2 Конфигурация портала TIA (S7-1500)

Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.5.2 Конфигурация портала TIA (S7-1500).

Примечание: Существует разница в конфигурации устройства salve между сетью шины PROFINET и сетью PROFINET-to-CANopen:

В сети PROFINET-to-CANopen каждое устройство должно быть настроено с определенным количеством слотов, которое зависит от количества подчиненных узлов CANopen. В шинной сети PROFINET добавляется множество устройств PROFINET, и для каждого из них необходимо настроить только модуль устройства.



6.9.4.3 Отображение модулей IN/OUT

В конфигурации связи по шине PROFINET модули ВВОДА/вывода могут поддерживать выбор только 16 слов, которые поддерживают считывание и запись кодов функций. Чтобы быть точным, сопоставление с PKW, модуль ВВОДА / вывода поддерживает чтение и запись данных до 11 PZD (PZD2–PZD12).

6.9.5 Связанные параметры

Таблица 6-48 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	1: Клеммы 2: Протокол связи	1	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: RS485 1: CANopen 2: ПЛК 3: PROFIBUS-DP 4: PROFINET/EtherCAT	0	○
P17.16	Тип платы в слоте 1	Используется для отображения типа платы в слоте. Диапазон: 0–18 0: Нет платы 1: ПЛК 2: I/O 3–4: Резерв	0	●
P17.17	Тип платы в слоте 2	5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Резерв 9: Резерв 10: Резерв 11–14: Резерв	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		15: PROFINET 16: Modbus 17: EtherCAT 18: BACnet		
P17.18	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	Used to display the software version of the card at slot 1. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P17.19	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	Used to display the software version of the card at slot 2. Диапазон: 0–655.35	0.00	●
P19.00	Текущий тип ошибки	Типы неисправностей:		●
P19.01	Тип предыдущей ошибки	0: Нет неисправности		●
P19.02	Тип второй ошибки	1: Пониженное напряжение сети (Lvl)		●
P19.03	Тип третьей ошибки	2: Перенапряжение сети (ovl)		●
P19.04	Тип четвертой ошибки	3: Потеря фазы А сети (SPI1)		●
P19.05	Тип последней ошибки	4: Потеря фазы В сети (SPI2) 5: Потеря фазы С сети (SPI3) 6: Сбой фазовой синхронизации (PLLf) 7: Пониженное напряжение постоянного тока (Hv) 8: Перенапряжение постоянного тока (ov) 9: Резерв 10: Ошибка работы EEPROM (EEP) 11: Неисправность прямого подключения тормозного устройства (bCE) 12: Внешняя неисправность (EF) 13: Неисправность при перегрузке тормозного устройства (bOL) 14: Неисправность тормозного устройства при перегрузке по току (bOC) 15: Ошибка связи RS485 (E-485) 16: Ошибка связи CANopen (E-CAN) 17: Резерв 18: Ошибка связи DP (E-DP) 19: Резерв 20: Резерв 21: Перегрев модуля выпрямительного моста (oH1) 22: Неисправность перегрева тормозов (bOH) 23: Резерв 24: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E-PN) 25: Резерв 26: Ошибка связи платы расширения 1 (E-C1) 27: Ошибка связи платы расширения 2 (E-C2) 28: Резерв 29: Не удается идентифицировать плату в слоте 1 (E-F1) 30: Не удается идентифицировать плату в слоте 2 (E-F2) 31: Резерв	/	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		32: Исключение обнаружения платы расширения (E-CP) 33–54: Резерв 55: Ошибка загрузки параметров (E-DNE) 56: Некоторые инверторные модули отключены (OFFL) 57: Тайм-аут связи EtherCAT (E-CAT) 58–60: Резерв		
P22.26	Время ожидания связи PROFINET	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○
P22.43	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0.01–30.00с	0	○
P22.44	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.01–30.00с	0	○
P22.45	Время ожидания связи платы расширения 1	0.01–30.00с	0	○
P22.46	Время ожидания связи платы расширения 2	0.01–30.00с	0	○
P23.28	Отправлено PZD2	Используется только в том случае, если выпрямительный модуль сконфигурирован с коммуникационной платой PROFINET или EtherCAT. 0: Отключено 1: Код неисправности 2: Напряжение шины (* 10, В) 3: Сетевое напряжение (* 1, В) 4: Частота сетки (* 10, Гц) 5: Ток размыкания (* 10, А) 6: Состояние входного терминала 7: Состояние выходного терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Оперативное/автономное состояние подчиненных узлов 02-17 10: Оперативное/автономное состояние подчиненных узлов 18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого МОЖЕТ открыть автономный блок 20–31: Резерв	0	
P23.29	Отправлено PZD3		0	
P23.30	Отправлено PZD4		0	
P23.31	Отправлено PZD5		0	
P23.32	Отправлено PZD6		0	
P23.33	Отправлено PZD7		0	
P23.34	Отправлено PZD8		0	
P23.35	Отправлено PZD9		0	
P23.36	Отправлено PZD10		0	
P23.37	Отправлено PZD11		0	
P23.38	Отправлено PZD12		0	

Таблица 6-49 Параметры, связанные с инверторным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	0	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: Modbus 1: CANopen 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: ПЛК 5: Wireless 6: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Опции 2, 3, 4, 5 и 6 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.06	A – задание частоты	0: Панель управления	0	○
P00.07	B – задание частоты	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные входы AB 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	14	○
P07.27	Текущий тип ошибки	0: Нет неисправности	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: U-фазная защита инверторного модуля (OUt1)	/	●
P07.29	Тип второй ошибки	2: V-фазная защита инверторного модуля (OUt2)	/	●
P07.30	Тип третьей ошибки	3: W-фазная защита инверторного модуля (OUt3)	/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2) 6: Перегрузка по току при работе на постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение во время замедления (OV2) 9: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (OV3) 10: Неисправность шины при пониженном напряжении (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1)	/	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		12: Перегрузка инверторного модуля (OL2) 13: Сбой в синхронизации master/slave CAN (SECAN) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Резерв 16: Перегрев модуля инвертора (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 в автономном режиме с обратной связью PID (PIDE) 23: МОЖЕТ ли ошибка ведомого устройства при синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 24: Время выполнения достигнуто (КОНЕЦ) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с панелью управления (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (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 недостаточной нагрузке (LL) 37: Ошибка отключения энкодера (ENC1O) 38: Ошибка изменения направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение из схемы безопасности канала 1 (STL1) 42: Исключение из схемы безопасности канала 2 (STL2) 43: Исключение в обоих каналах 1 и 2 (STL3) 44: Отказ CRC флэш-памяти кода безопасности (CrCE) 45: Настраиваемый отказ программируемой платы 1 (P-E1) 46: Настраиваемый отказ программируемой платы 2 (P-E2) 47: Настраиваемый отказ программируемой		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		платы 3 (P-E3) 48: Настраиваемый отказ программируемой платы 4 (P-E4) 49: Настраиваемый отказ программируемой платы 5 (P-E5) 50: Настраиваемый отказ программируемой платы 6 (P-E6) 51: Настраиваемый отказ программируемой платы 7 (P-E7) 52: Настраиваемый отказ программируемой платы 8 (P-E8) 53: Настраиваемый отказ программируемой платы 9 (P-E9) 54: Настраиваемый отказ программируемой платы 10 (P-E10) 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Потеря кодер UVW (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Резерв 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: Плата PG обнаружила неисправность двигателя при перегреве (E-OT2) 63: Время ожидания связи платы в слоте 1 (C1-Er) 64: Время ожидания связи платы в слоте 2 (C2-Er) 65: Плата ввода-вывода обнаружила неисправность двигателя при перегреве (E-OT3) 66: Ошибка связи с платой EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи с платой BACnet (E-BAC) 68: Ошибка связи с платой DeviceNet (E-DEV) 69: Отказ ведомого устройства CAN в синхронизации ведущего/ведомого устройства (S-Err) 70: AI обнаружил неисправность двигателя при перегреве (E-OT4) 71: Резерв		
P16.24	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0.0–600.0с Значение 0,0 означает, что ошибки идентификации не обнаруживаются.	0.0	○
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.0–600.0с Значение 0,0 означает, что ошибки идентификации не обнаруживаются.	0.0	○
P16.27	Время ожидания связи платы в слоте 1	0.0–600.0с Значение 0,0 означает, что неисправности	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		отключения не обнаруживаются.		
P16.28	Время ожидания связи платы в слоте 2	0.0–600.0с Значение 0,0 означает, что неисправности отключения не обнаруживаются.	0	○
P16.31	Время ожидания связи PROFINET	0.0 (Недействительно)–60.0с	5.0s	○
P16.32	Получено PZD2	0: Недействительно	0	○
P16.33	Получено PZD3	1: Заданная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц))	0	○
P16.34	Получено PZD4	2: Эталонный PID (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P16.35	Получено PZD5	3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P16.36	Получено PZD6	4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P16.37	Получено PZD7	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P16.38	Получено PZD8	6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P16.39	Получено PZD9	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P16.40	Получено PZD10	8: Верхний предел тормозного момента (0-2000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)	0	○
P16.41	Получено PZD11	9: Команда виртуального входных клемм. Диапазон: 0x000–0x1FF	0	○
P16.42	Получено PZD12	10: Команда терминала виртуального выходных клемм. Диапазон: 0x00–0x0F 11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала АО1 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 2 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит старшего порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки обратной связи по поло-	0	○

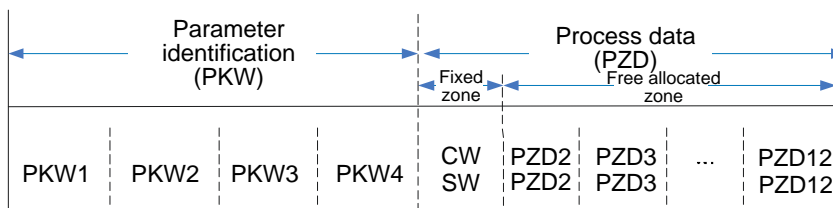
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		жению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49–P14.59) 20–31: Резерв		
P16.43	Отправлено PZD2	0: Недействительно	0	○
P16.44	Отправлено PZD3	1: Рабочая частота (x100, Гц)	0	○
P16.45	Отправлено PZD4	2: Установите частоту (x100, Гц)	0	○
P16.46	Отправлено PZD5	3: Напряжение шины (x10, В)	0	○
P16.47	Отправлено PZD6	4: Выходное напряжение (x1, В)	0	○
P16.48	Отправлено PZD7	5: Выходной ток (x10, А)	0	○
P16.49	Отправлено PZD8	6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)	0	○
P16.50	Отправлено PZD9	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)	0	○
P16.51	Отправлено PZD10	8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин)	0	○
P16.52	Отправлено PZD11	9: Линейная скорость бега (x1, м/с) 10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входного сигнала терминала 17: Состояние вывода терминала 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Номинальный крутящий момент двигателя 21: Бит старшего порядка ссылки на позицию (подписанный) 22: Младший бит ссылки на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово статуса 26: Резерв 27: Бит старшего порядка значения количества карт PG 28: Младший бит значения количества карт PG 29: Бит старшего порядка значения количества импульсов PG-платы 30: Младший бит значения количества импульсов PG-платы 31: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)	0	○
P16.53	Отправлено PZD12		0	○
P19.00	Тип платы в слоте 1	1: Программируемая плата	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P19.01	Тип платы в слоте 2	2: Плата I/O 3: Инкрементальная плата PG card (в том числе 5B/12B/24B) 4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Rotary PG 9: Резерв 10: Резерв 11: PROFINET 12: Sine-cos PG плата без CD сигналов 13: Sine-cos PG плата с CD сигналами 14: Резерв 15: Резерв 16: Резерв 17: EtherCAT 18: Резерв 19: Резерв	0	●
P19.03	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	0.00–655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	0.00–655.35	0.00	●

6.10 Сеть EtherCAT

6.10.1 Структура коммуникационных пакетов

Структура фрейма данных связи EtherCAT (PKW+PZD) аналогична структуре фрейма данных связи PROFINET. Дополнительные сведения см. в разделе 6.6.2.2.



6.10.2 Топология сети

В этой сети в каждое устройство вставляется коммуникационная плата EtherCAT, чтобы ПЛК или другое ведущее устройство могло подключаться к модулям выпрямителя и инвертора. Порты EtherCAT RJ45 различаются для ввода и вывода. ПЛК подключен к входному порту первого модуля, а выходной порт первого модуля подключен к входному порту второго модуля, как показано на следующем рисунке.

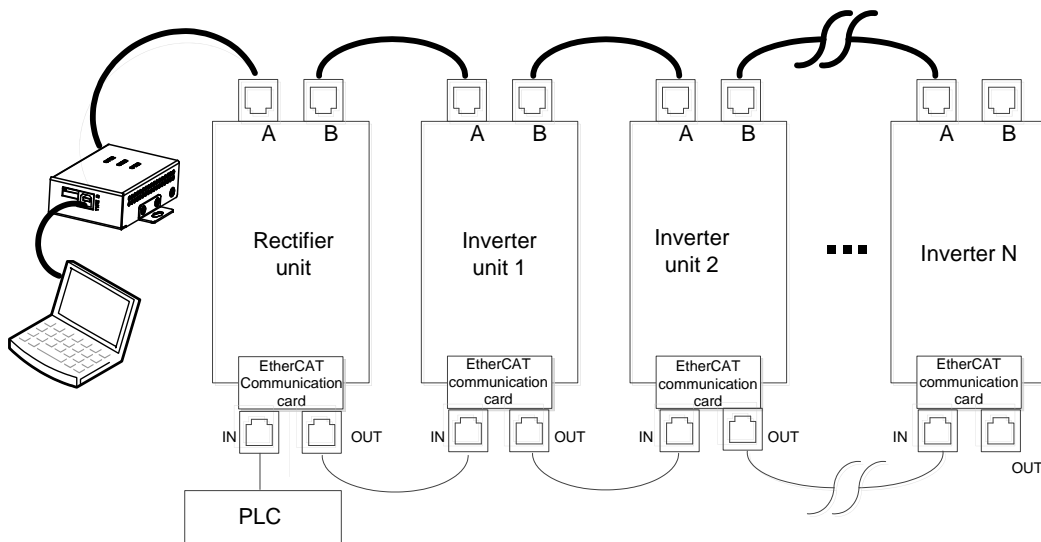


Рис. 6-19 Топология сети EtherCAT

6.10.3 Производительность связи

В сети связи по шине GD600 EtherCAT количество узлов определяется количеством узлов, поддерживаемых ПЛК. В сегменте, состоящем из двух ретрансляторов, допускается подключение максимум 32 узлов (включая ретрансляторы). Если имеется более 32 узлов, для ретрансляции требуется ретранслятор.

6.10.4 Процедура ввода в эксплуатацию

6.10.4.1 Блок-схема ввода в эксплуатацию

На следующем рисунке показана процедура ввода в эксплуатацию:

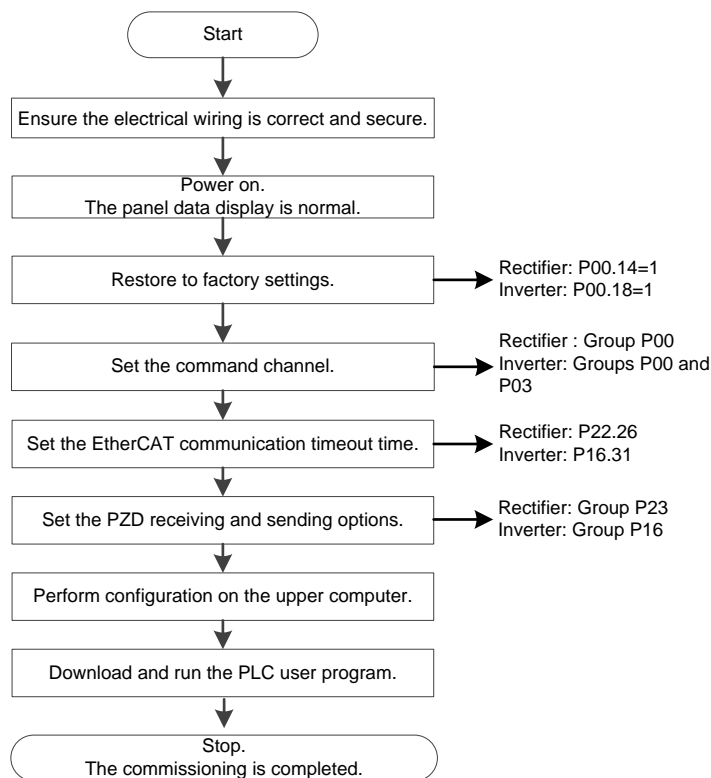


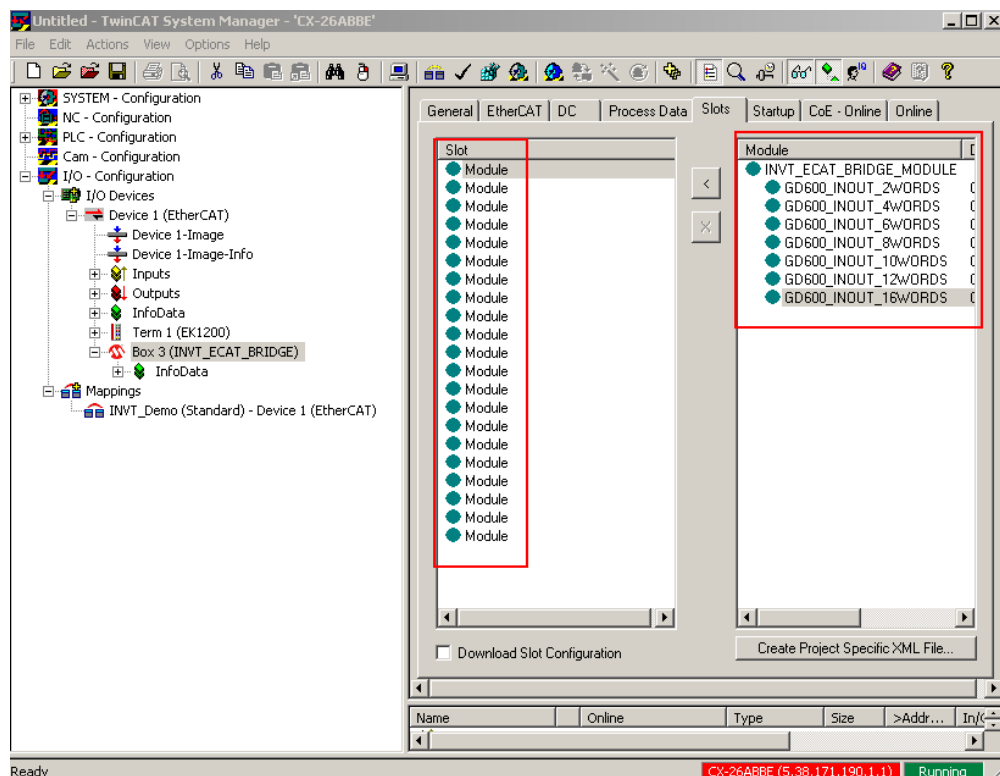
Рис. 6-20 Процедура ввода в эксплуатацию сети EtherCAT

6.10.4.2 Конфигурация портала TIA (S7-300)

Подробнее см. в разделе 6.6.5.2.

Примечание: Существует разница в конфигурации устройства salve между сетью связи по шине EtherCAT и сетью EtherCAT-to-CANopen:

В сети EtherCAT-to-CANopen каждое устройство должно быть настроено с определенным количеством слотов, которое зависит от количества подчиненных узлов CANopen. В шинной сети EtherCAT добавляется множество устройств EtherCAT, и для каждого устройства необходимо настроить только модуль slot.



6.10.4.3 Отображение модулей IN/OUT

В конфигурации связи по шине EtherCAT вы можете выбрать различные модули ввода/вывода в соответствии с вашими потребностями. Модули ВВОДА/вывода могут поддерживать выбор 2, 4, 6, 8, 10, 12, и 16 слов.

Когда модуль ВВОДА/вывода выбирает 8 слов или более, он поддерживает считывание и запись кодов функций. Чтобы быть точным, сопоставляя с PCW, он также поддерживает прием и отправку данных до 11 Phd (PZD2-PZD12).

Когда модуль ВВОДА/ВЫВОДА выбирает 8 слов или меньше, сопоставление начинается с CW/SW и поддерживает чтение и запись данных до 7 PZD (PZD2-PZD8), но не поддерживает чтение и запись кодов функций PKW.

6.10.5 Связанные параметры

Поскольку наша связь EtherCAT использует один канал с коммуникацией PROFINET, соответствующие параметры одинаковы. Для получения дополнительной информации см. раздел 6.9.5. В следующей таблице перечислены только коды функций, исключая EtherCAT.

Таблица 6-50 Параметры, связанные с выпрямительным модулем

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P22.24	Время ожидания связи EtherCAT	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○

Таблица 6-51 Inverter unit related parameters

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P16.30	Время ожидания связи EtherCAT	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○
P16.58	IP-адрес 1 платы связи промышленного Ethernet	0–255	192	◎
P16.59	IP-адрес 2 платы связи промышленного Ethernet	0–255	168	◎
P16.60	IP-адрес 3 платы связи промышленного Ethernet	0–255	0	◎
P16.61	IP-адрес 4 платы связи промышленного Ethernet	0–255	1	◎
P16.62	Маска подсети 1 платы связи Промышленного Ethernet	0–255	255	◎
P16.63	Маска подсети 2 платы связи Промышленного Ethernet	0–255	255	◎
P16.64	Маска подсети 3 платы связи Промышленного Ethernet	0–255	255	◎
P16.65	Маска подсети 4 платы связи Промышленного Ethernet	0–255	0	◎
P16.66	Промышленный шлюз 1 платы связи Ethernet	0–255	192	◎
P16.67	Промышленный шлюз 2 платы связи Ethernet	0–255	168	◎
P16.68	Промышленный шлюз 3 платы связи Ethernet	0–255	0	◎
P16.69	Промышленный шлюз 4 платы связи Ethernet	0–255	1	◎

7 Функция контроля натяжения

7.1 Содержание главы

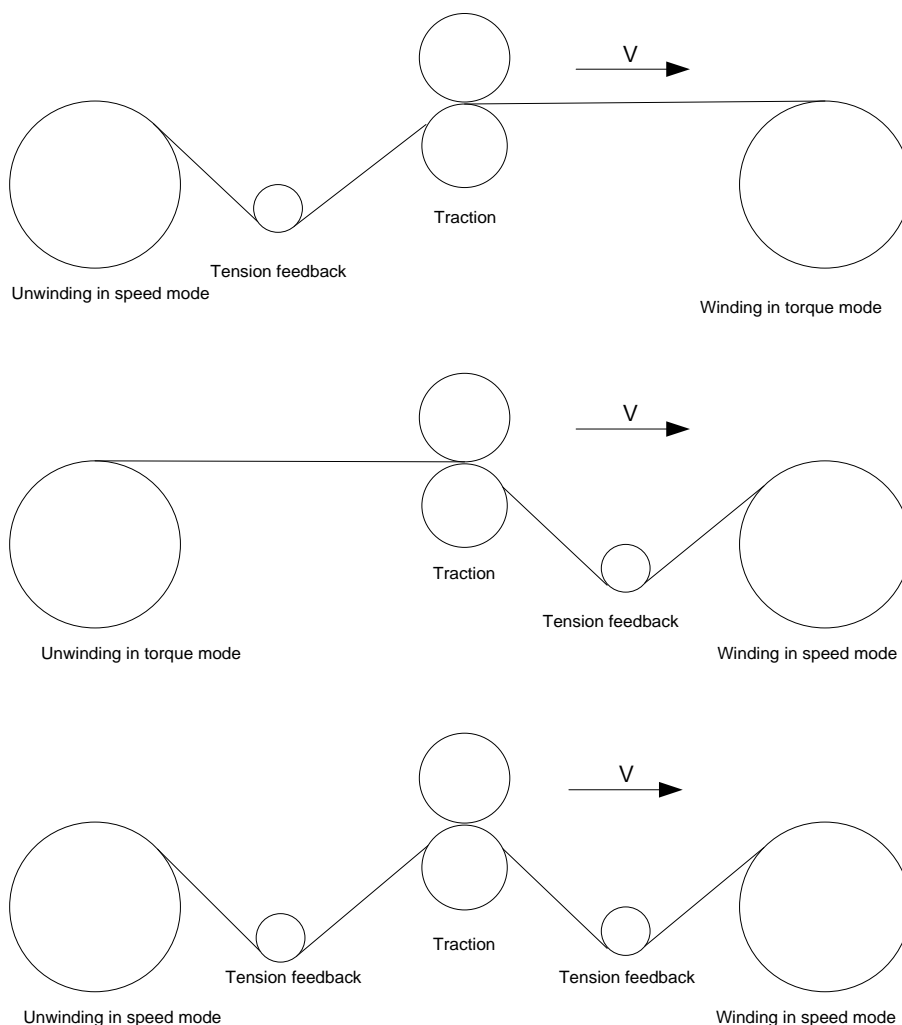
В этой главе описывается функция ПЧ, предназначенная для контроля натяжения.

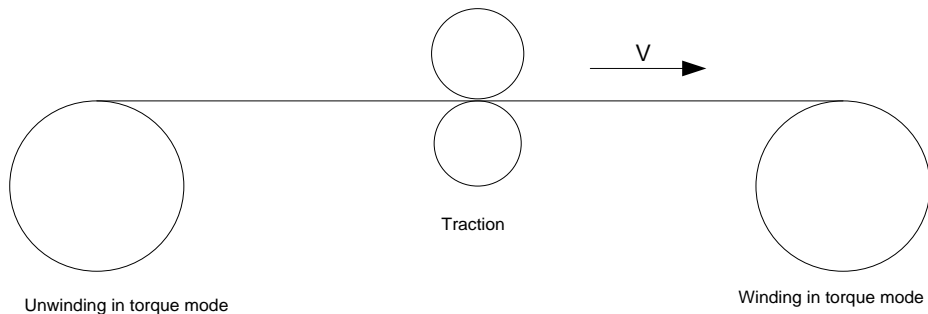
7.2 Решения для контроля натяжения

Во многих областях промышленного производства точный контроль натяжения необходим для поддержания постоянного выходного натяжения приводного оборудования, чтобы улучшить качество продукции. При намотке и разматке в некоторых отраслях промышленности, таких как обработка бумаги, печать и крашение, упаковка, производство проводов и кабелей, текстиль, волоконно-оптический кабель, кожа, обработка материалов из металлической фольги и так далее, натяжение должно поддерживаться постоянным.

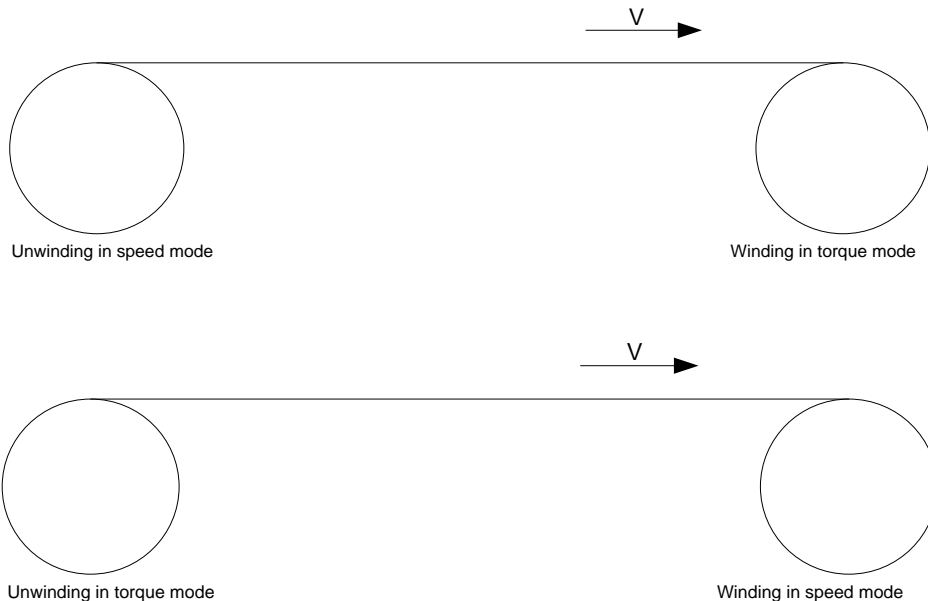
ПЧ управляет натяжением посредством регулирования выходного крутящего момента двигателя или частоты вращения двигателя. Существует три вида режимов управления натяжением: режим управления скоростью натяжения, режим управления моментом натяжения с разомкнутым контуром и режим управления моментом натяжения с замкнутым контуром..

7.2.1 Эскизная плата контроля натяжения





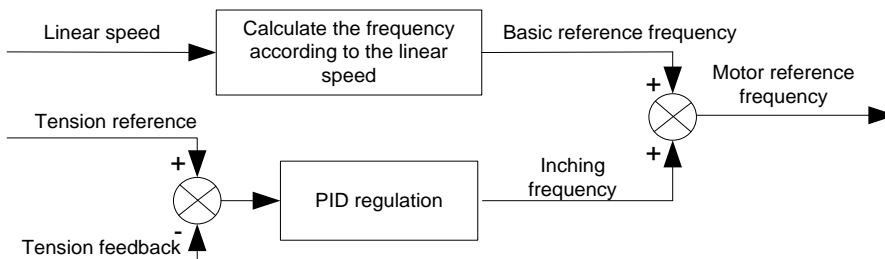
В некоторых особых ситуациях, если диаметр рулона можно рассчитать по толщине, могут быть реализованы следующие приложения:



7.2.2 Контроль скорости

Сигнал обратной связи обнаружения необходим при регулировке с замкнутым контуром. Расчет ПИД выполняется в соответствии с сигналом обратной связи для регулирования частоты вращения двигателя, линейной скорости и стабильного регулирования натяжения. Если для обратной связи используется натяжное коромысло или плавающий ролик, изменение заданного значения (эталонное значение PID) может изменить фактическое натяжение, и в то же время изменение механической конфигурации, такой как вес натяжного коромысла или плавающего ролика, также может изменить натяжение.

Принцип управления заключается в следующем:



Связанные модули:

- (1) Модуль ввода линейной скорости: он важен для расчета базовой частоты настройки в соответствии с линейной скоростью и расчета диаметра рулона в соответствии с линейной скоростью.

(2) Модуль расчета диаметра рулона в режиме реального времени: точность расчета диаметра рулона определяет эффективность управления. Диаметр рулона может быть рассчитан в соответствии с выходной частотой ПЧ и линейной скоростью. Кроме того, он также может быть рассчитан с помощью толщины или датчика. Линейная скорость широко используется для расчета. Если для расчета используется установленная линейная скорость, вы сами выбираете, следует ли включать функцию ограничения изменения диаметра рулона.

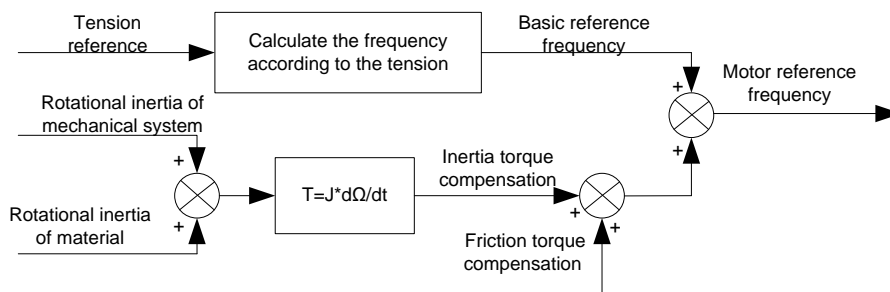
(3) Модуль ПИД-регулирования: В P09 есть две группы ПИД-параметров. Синхронизация линейной скорости и стабильное натяжение могут поддерживаться с помощью ПИД-регулирования. Параметры PID могут быть изменены в зависимости от ввода объекта в эксплуатацию. Две группы ПИД-параметров могут быть переключены для улучшения ПИД-регулирования.

(4) Модуль обнаружения и обработки прерываний подачи материала: функция действительна, если включено обнаружение прерываний подачи материала.

(5) Предварительный привод: Эта функция применяется для автоматической смены барабана. После запуска ПЧ, если терминал функции предварительного привода действителен, ролик работает с заданной линейной скоростью. Если терминал недействителен, через некоторое время ПЧ автоматически переключится в соответствующий режим управления.

7.2.3 Контроль крутящего момента натяжения в разомкнутом контуре

Разомкнутый контур означает отсутствие сигнала обратной связи по напряжению. В этом режиме стабильное натяжение может быть достигнуто с помощью регулирования крутящего момента двигателя. Скорость вращения автоматически изменяется в зависимости от линейной скорости материала. Основа управления заключается в следующем: Для системы управления барабаном соотношение между натяжением F ролика с материалами, текущим диаметром D ролика и выходным крутящим моментом вала составляет: $T = F \times D / 2$. Если выходной крутящий момент можно регулировать в соответствии с изменением диаметра рулона, натяжение можно регулировать. Чтобы обеспечить постоянное натяжение в процессе ускорения и замедления, в ПЧ были встроены модуль компенсации внутреннего трения и модуль компенсации инерции для расчета инерции вращения в реальном времени и компенсации крутящего момента в соответствии с фактической скоростью изменения скорости. Принцип управления показан на следующем рисунке.



Соответствующие режимы:

(1) Модуль ввода линейной скорости: Он имеет две функции: вычисление синхронной частоты при регулировании крутящего момента в соответствии с линейной скоростью и вычисление диаметра вала в соответствии с линейной скоростью.

(2) Модуль настройки натяжения: Используется для настройки натяжения в соответствии с системой управления. Он должен быть скорректирован в соответствии с реальной ситуацией. После подтверждения значение остается прежним. В некоторых сценариях, когда необходимо улучшить эффект формования после намотки, можно использовать функцию конусности натяжения, чтобы натяжение уменьшалось по мере увеличения диаметра рулона.

(3) Модуль расчета диаметра рулона в режиме реального времени: точность расчета диаметра рулона определяет эффективность управления. Диаметр рулона может быть рассчитан в соответствии с выходной частотой ПЧ и линейной скоростью. Кроме того, он также может быть рассчитан с помощью толщины или датчика. Линейная скорость широко используется для расчета. Если для расчета используется установленная линейная скорость, вы сами выбираете, следует ли включать функцию ограничения изменения диаметра рулона.

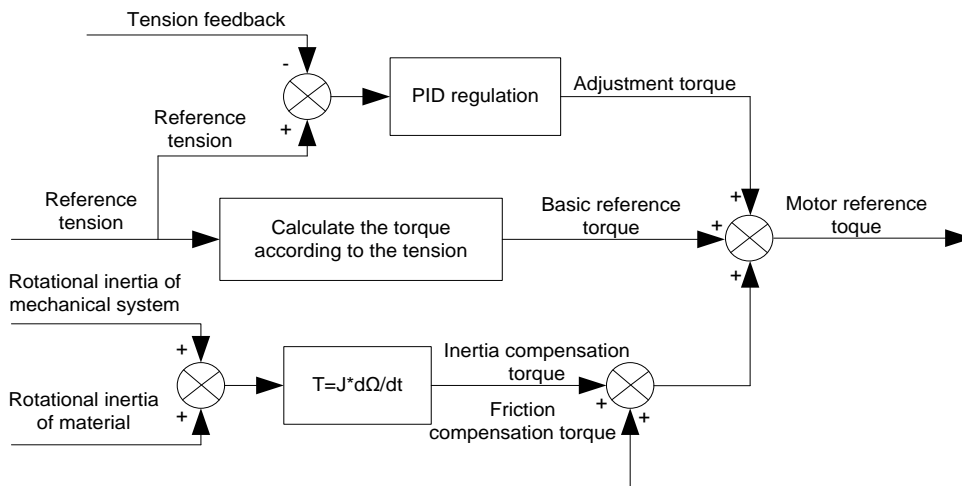
(4) Модуль компенсации крутящего момента: Компенсация крутящего момента включает в себя компенсацию момента трения и компенсацию момента инерции. Компенсация момента трения используется для устранения влияния трения на натяжение, и ее необходимо регулировать в соответствии с фактическими требованиями. Инерция вращения включает в себя инерцию механических систем и инерцию материалов. Для поддержания стабильного натяжения в ACC /DEC требуется компенсирующий момент. В некоторых случаях без строгих требований к контролю натяжения отключение компенсации момента инерции вращения также может обеспечить контроль.

(5) Модуль обнаружения и обработки прерывания подачи материала: функция действительна, если включено обнаружение прерывания подачи материала.

(6) Эта функция применяется для автоматической смены барабана. После запуска ПЧ, если терминал функции предварительного привода действителен, ролик работает с заданной линейной скоростью. Если терминал недействителен, через некоторое время ПЧ автоматически переключится в соответствующий режим управления.

7.2.4 Режим управления крутящим моментом в замкнутом контуре

Подобно режиму крутящего момента с разомкнутым контуром, режим крутящего момента с замкнутым контуром отличается только тем, что датчики определения натяжения установлены на стороне намотки / размотки. В дополнение ко всем функциональным модулям, поддерживаемым в режиме крутящего момента с разомкнутым контуром, этот режим поддерживает дополнительный модуль регулирования ПИД с обратной связью по напряжению в замкнутом контуре. Принцип управления показан на следующем рисунке.



8 Функциональные параметры

8.1 Содержание главы

В этой главе перечислены и кратко описаны функциональные коды выпрямительных и инверторных модулей ПЧ.

8.2 Список функциональных параметров

Функциональные параметры выпрямительных и инверторных модулей разделены на группы по функциям. Возьмем, к примеру, функциональные параметры инверторного модуля: 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 "Наименование": Полное имя параметра функции

Столбец 3 "Описание": Подробное описание параметра функции

Столбец 4 "По умолчанию": Начальное значение, установленное на заводе

Колонка 5 "Изменить": Можно ли изменить параметр функции и условия для изменения

"○" указывает, что значение параметра может быть изменено, когда блок питания находится в остановленном или работающем состоянии.

"◎" указывает, что значение параметра не может быть изменено, когда блок питания находится в рабочем состоянии.

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

(Блок питания автоматически проверяет и ограничивает изменение параметров, что помогает предотвратить неправильные изменения.)

1. Параметры принимают десятичную систему счисления (DEC). Если принята шестнадцатеричная система, все биты взаимно независимы от данных во время редактирования параметров, а Диапазон уставки S в некоторых битах может быть шестнадцатеричным (0-F).
2. "По умолчанию" указывает на заводскую настройку параметра функции. Если значение параметра обнаружено или записано, его значение не может быть восстановлено до заводских настроек.
3. Для лучшей защиты параметров в ПЧ предусмотрена функция защиты паролем. После установки пароля (то есть для параметра P07.00 установлено ненулевое значение) при нажатии клавиши PRG/ESC для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается "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 к повреждению модуля питания.) Если защита паролем не находится в заблокированном состоянии, 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.

8.2.1 Список функциональных параметров выпрямителя

Группа P00—Базовые функции

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.00	Версия программного обеспечения	Версия программного обеспечения выпрямителя.		●
P00.01	Выбор команды «Пуск»	0: Панель управления 1: Клеммы 2: Протокол связи	1	○
P00.02	Команда «Пуск» через протокол связи	0: RS485 1: CANopen 2: ПЛК 3: PROFIBUS-DP 4: PROFINET/EtherCAT	0	○
P00.03	Точка пониженного напряжения для напряжения DC-шины	Точка пониженного напряжения для напряжения DC-шины в целях защиты. Когда во время работы напряжение на DC-шине ниже значения этого параметра функции, ПЧ останавливается и сообщает о неисправности пониженного напряжения на DC-шине. Диапазон уставки: 0.0В–500.0В	350.0В	◎
P00.04	Напряжение начала торможения для модуля торможения	Напряжение, при котором тормозной блок начинает торможение. Когда напряжение на DC-шине достигает значения этого функционального параметра во время работы, тормозная труба начинает торможение. Эта функция действительна только для моделей, оснащенных встроенными тормозными устройствами, и недействительна для моделей, подключенных к внешним тормозам. Диапазон уставки: 400.0В–800.0В	700.0В	○
P00.05	Точка перенапряжения для напряжения DC-шины	Точка перенапряжения для напряжения DC-шины в целях защиты. Когда во время работы напряжение на шине превышает значение этого параметра функции, ПЧ останавливается и сообщает о неисправности DC-шины при перенапряжении. Диапазон уставки: 500.0В–850.0В	800.0В	/
P00.06–P00.08	Резерв			
P00.09	Режим работы вентилятора охлаждения	0: Нормальный режим В этом режиме вентилятор начинает работать, когда выпрямительный модуль находится в рабочем состоянии. Кроме того, в ситуации, когда температура выпрямительного моста превышает 55 градусов или ток выпрямительного моста со-	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>ставляет более 30% от номинального тока, вентилятор также работает, хотя выпрямительный блок остановлен.</p> <p>1: Запуск при включении питания</p> <p>Когда основной источник питания включен, и выпрямительный модуль обнаруживает, что напряжение сети в норме, вентилятор начинает работать.</p>		
P00.10	Защита от прямого подключения тормозного резистора	<p>P00.10 определяет режим защиты тормозного резистора. Способ защиты от повреждений.</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Включено</p> <p>Единицы: Прямое подключение тормозного резистора, позволяющее осуществлять выбор.</p> <p>Десятки: Возможность выбора перегрузки по току тормозного резистора.</p> <p>Сотни: Возможность выбора режима перегрузки тормозного резистора.</p> <p>Примечание: Действует только для выпрямительного модуля мощностью 45 кВт со встроенным тормозным устройством.</p>	0x111	⊙
P00.11	Включение защиты от пропадания трехфазного входного напряжения	<p>Используется для выбора режима защиты от сбоев при обнаружении сетевого напряжения.</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Включено</p> <p>Единицы: указывает, следует ли включить защиту от потери фазы на входе.</p> <p>Десятки: указывает, следует ли включать защиту от перенапряжения сети.</p> <p>Сотни: указывает, следует ли включать защиту от перенапряжения в сети.</p> <p>Примечание: Соблюдайте осторожность перед вводом параметра функции.</p>	0x111	⊙
P00.12	Возможность торможения с энергопотреблением	<p>0: Отключено</p> <p>1: Включено</p>	1	○
P00.13	Резерв			/
P00.14	Восстановление параметров функции	<p>0: Нет действия</p> <p>1: Восстановление значений по умолчанию</p> <p>2: Очистка записей о неисправностях</p> <p>Примечание: После выполнения выбранной операции код функции автоматически восстанавливается до 0. Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Будьте осторожны при использовании этой функции.</p>	0	⊙

Группа P01— Взаимодействие выпрямителя и инвертора

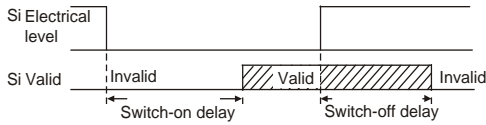
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.00	Защита инвертора от перенапряжения сети	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. При обнаружении перенапряжения сети на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем отключения. 2: Останов с выбегом. При обнаружении перенапряжения сети на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.01	Защита инвертора от пониженного напряжения сети	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. При обнаружении пониженного напряжения сети на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем отключения. 2: Останов с выбегом. При обнаружении пониженного напряжения сети на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.02	Резерв			
P01.03	Защита инвертора от потери входной фазы	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается потеря фазы сетевого напряжения, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем отключения. 2: Останов с выбегом. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается потеря фазы сетевого напряжения, инвертор останавливается.	0	○
P01.04	Защита инвертора от прямого подключения тормозного резистора	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается прямое подключение тормозной трубки, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается прямое подключение тормозной трубы, инвертор останавливается.	0	○
P01.05	Защита инвертора от перегрузки по току тормозного резистора	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрузка по току в тормозной трубе, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрузка по току в	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		тормозной трубе, инвертор останавливается.		
P01.06	Защита инвертора от перегрузки тормозного резистора	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрузка тормозной трубы, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. При обнаружении перегрузки тормозной трубы на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.07	Защита инвертора от неисправности при обнаружении платы расширения (ЕСР)	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. При обнаружении сбоя связи на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с установленным временем DEC. 2: Останов с выбегом. При обнаружении неисправности связи на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.08	Защита инвертора от перегрева	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. Когда на стороне выпрямителя обнаруживается перегрев модуля выпрямительного моста, инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. При обнаружении перегрева модуля выпрямительного моста на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.09	Защита инвертора от перенапряжения DC-шины	0: Работа. Инвертор продолжает работать независимо от неисправности выпрямителя. 1: Останов с замедлением. При обнаружении перенапряжения шины на стороне выпрямителя инвертор замедляется до остановки в соответствии с заданным временем DEC. 2: Останов с выбегом. При обнаружении перенапряжения шины на стороне выпрямителя инвертор останавливается.	0	○
P01.11– P01.13	Резерв			
P01.14	Включение автоматического запуска	0: Отключено. 1: Включено. Автоматический запуск включается при включении питания. Когда сторона выпрямителя обнаруживает, что условия работы соблюдены при первоначальном включении питания, он начинает работать автоматически.	1	○
P01.15	Защита инвертора от сбоев сетевой связи	Сбои связи с сетью выпрямителя включают: Сбои связи с сетью выпрямителя включают: E-CAN, OFFL, E-C1, E-C2, E-DP, E-PN, and E-CAT.	2	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: Работа 1: Останов с замедлением 2: Останов с выбегом 3: Замедление, чтобы остановиться в аварийном порядке		
P01.16	Система счисления для CW и SW	0: Десятичный 1: Двоичный Примечание: Выпрямительный и инверторный модули должны совпадать по значению параметра функции.	0	⊙

Группа P05—Входные клеммы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение										
P05.00	Резерв		0	⊙										
P05.01	Функция S1	0: Нет функции	1	⊙										
P05.02	Функция S2	1: Работа	2	⊙										
P05.03	Функция S3	2: Сброс ошибки	0	⊙										
P05.04	Функция S4	3: Внешняя неисправность	0	⊙										
P05.05	Функция S5	4: Обратная связь входного автоматического выключателя 5: Обратная связь вспомогательного автоматического выключателя 6: Обратная связь выключателя защиты от утечек 7: Отключение инверторного модуля для запуска 8: Включение инверторного модуля для останова с выбегом 9: Включение остановки инверторного модуля заданным образом 10–15: Резерв	0	⊙										
P05.06	Полярность входных клемм	Используется для установки полярности входных клемм. Когда бит равен 0, входная клемма положительна; когда бит равен 1, входная клемма отрицательна. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT4</td> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> </tr> </table> Диапазон уставки: 0x000–0x1F	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0x000	○
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0										
S5	S4	S3	S2	S1										
P05.07	Время фильтрации цифровых входов	Используется для установки времени фильтрации выборки для терминалов S1–S5. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. 0.000–1.000с	0.000с	○										
P05.13	Задержка включения S1	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые входные	0.000с	○										
P05.14	Задержка включения		0.000с	○										

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	S1	клеммы включаются или выключаются.		
P05.15	Задержка включения S2	 <p>Si Electrical level</p> <p>Si Valid Invalid Valid Invalid</p> <p>Switch-on delay Switch-off delay</p> <p>Диапазон уставки: 0.000–60.000s</p>	0.000с	○
P05.16	Задержка выключения S2		0.000с	○
P05.17	Задержка включения S3		0.000с	○
P05.18	Задержка выключения S3		0.000с	○
P05.19	Задержка включения S4		0.000с	○
P05.20	Задержка выключения S4		0.000с	○
P05.21	Задержка включения S5		0.000с	○
P05.22	Задержка выключения S5		0.000с	○

Группа P06—Выходные клеммы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение				
P06.00–P06.02	Резерв			/				
P06.03	Выход RO1	0: Нет функции	0	○				
P06.04	Выход RO2	1: Готовность 2: Работа 3: Неисправность (ошибка) 4: Перенапряжение DC-шины 5: Пониженное напряжение DC-шины 6: Трехфазное входное перенапряжение 7: Трехфазное входное пониженное напряжение 8: Перегрев модуля 9: Перегрев радиатора 10: Действие выключателя 11–31: Резерв	0	○				
P06.05	Резерв							
P06.07	Полярность выходных клемм	Используется для установки полярности выходных клемм. Когда бит равен 0, выходная клемма положительна; когда бит равен 1, выходная клемма отрицательна. <table border="1" data-bbox="710 1780 1013 1854"> <tr> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> </tr> </table> Диапазон уставки: 0x0–0xF	BIT1	BIT0	RO2	RO1	0x0	○
BIT1	BIT0							
RO2	RO1							
P06.10	Задержка включения RO1		0.000s	○				
P06.11	Задержка выключения RO1	/	0.000s	○				
P06.12	Задержка включения		0.000s	○				

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P06.00– P06.02	Резерв			/
	RO2			
P06.13	Задержка выключения RO2		0.000s	○

Группа P07— Человеко-машинный интерфейс

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P07.00	Пароль пользователя	0–65535 Когда вы устанавливаете для кода функции ненулевое число, включается защита паролем. Если вы установите код функции равным 00000, предыдущий пароль пользователя будет удален, а защита паролем 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 включается в течение 1 минуты. Если включена защита паролем, при повторном нажатии клавиши 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. Примечание: Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Будьте осторожны при использовании этой функции.	0	○
P07.01	Накопительное время работы (ч)	Используется для отображения накопленных часов работы. Диапазон: 0–65535 ч	0	◎
P07.02	Накопительное время работы (мин)	Используется для отображения накопленных минут работы. Диапазон: 0–59 мин	0	●
P07.03	Заводской код 1	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.04	Заводской код 2	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.05	Заводской код 3	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.06	Заводской код 4	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.07	Заводской код 5	0x0000–0xFFFF	/	●
P07.08	Заводской код 6	0x0000–0xFFFF	/	●

Группа P17— Просмотр состояния (мониторинг)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.00	Номинальная мощ-	Используется для отображения номинальной	0.0кВт	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	мощность выпрямительного модуля	мощности выпрямительного модуля. Диапазон: 0.00–3000.0кВт		
P17.01	Номинальный ток выпрямительного модуля	Используется для отображения номинального тока выпрямительного модуля. Диапазон: 0.00–600.00А	0.0А	●
P17.02	CW для тормозного модуля	Используется для отображения того, является ли текущее управляющее слово для тормозного устройства «Работа» или «Останов». Диапазон: 0–1 0: Останов 1: Работа	0	●
P17.03	CW для вентилятора	Используется для отображения того, является ли текущее управляющее слово для вентилятора «Работа» или «Останов» Диапазон: 0–1 0: Останов 1: Работа	0	●
P17.04	CW для взаимодействия выпрямителя и инвертора	Используется для отображения того, выполняется или останавливается управляющее слово взаимодействия выпрямителя и инвертора. Диапазон: 0–1 0: Работа 1: Останов с замедлением 2: Останов с выбегом	0	●
P17.05	Напряжение DC-шины	Используется для отображения текущего напряжения DC-шины. Диапазон: 0.0–2000.0 В	0.0В	●
P17.06	Частота сети	Используется для отображения текущей частоты сети выпрямительного модуля. Диапазон: 0.0–120.0 Гц	0.0Гц	●
P17.07	Напряжение сети	Используется для отображения текущего сетевого напряжения инвертора. Диапазон: 0.0–2000.0 В	0.0В	●
P17.08	Коэффициент дисбаланса 3ф напряжения	Используется для отображения коэффициента несбалансированного трехфазного напряжения сети. Диапазон: 1.00–10.0	0.0	●
P17.09	Температура тормозного модуля	Используется для отображения температуры тормозного модуля. Диапазон: -20.0–120.0°C Примечание: Действителен только для модели выпрямителя мощностью 45 кВт.	0.0°C	●
P17.10	Температура выпрямительного моста	Используется для отображения температуры выпрямительного моста. Диапазон: -20.0– 120.0°C	0.0°C	●
P17.11	Напряжение переменного тока 3ф	Используется для отображения входного тока переменного тока выпрямительного модуля. Диапазон: 0.0–1000.0А Модели выпрямительных блоков мощностью	0.0А	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение										
		160 кВт и 355 кВт поддерживают использование дополнительного модуля обнаружения тока.												
P17.12	Состояние цифровых входных клемм	Используется для отображения текущего состояния цифровых входных клемм выпрямителя. Диапазон: 0000–00FF <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>BIT4</td> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>S5</td> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> </tr> </table>	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S5	S4	S3	S2	S1	0	●
BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0										
S5	S4	S3	S2	S1										
P17.13	Состояние цифровых выходных клемм	Используется для отображения текущего состояния цифровых выходных клемм выпрямителя. Диапазон: 0000–0003 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> </tr> </table>	BIT1	BIT0	RO2	RO1	0	●						
BIT1	BIT0													
RO2	RO1													
P17.14	Ток торможения	Используется для отображения тока торможения. Диапазон: 0.0–6000.0A Только модель выпрямительного модуля мощностью 45 кВт имеет встроенный тормозной блок. Другие модели выпрямительных устройств поддерживают только внешние тормозные устройства, и отображаемое значение недопустимо для этих моделей.	0.0A	●										
P17.15	Фактические сетевые подчиненные узлы	Количество фактических сетевых подчиненных узлов. Диапазон: 0–20	0	●										
P17.16	Тип платы в слоте 1	Используется для отображения типа платыв слоте.	0	●										
P17.17	Тип платы в слоте 2	Диапазон: 0–18 0: Нет платы 1: ПЛК 2: I/O 3–4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Резерв 9: Резерв 10: Резерв 11–14: Резерв 15: PROFINET 16: Modbus 17: EtherCAT 18: BACnet	0	●										
P17.18	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 1. Диапазон: 0–655.35	0.00	●										
P17.19	Версия программного обеспечения платы в слоте 2	Используется для отображения версии программного обеспечения платы в слоте 2. Диапазон: 0–655.35	0.00	●										

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.20	Состояние подчиненных узлов 02–17	Используется для отображения состояния подчиненных узлов в режиме онлайн/оффлайн 02–17. Диапазон: 0–0xFFFF 0: Offline 1: Online	0	●
P17.21	Состояние подчиненных узлов 18–21	Используется для отображения состояния подчиненных узлов в режиме онлайн/оффлайн 18–21. Диапазон: 0–0xF 0: Offline 1: Online	0	●
P17.22	Резерв			
P17.23	Скорость загрузки шины CANopen	Используется для отображения скорости загрузки шины CANopen. Диапазон: 0.0–100.0%	0.0%	●
P17.24	Ток фазы - R	Используется для отображения тока R-фазы. Диапазон: 0.0–1000.0A	0.0A	●
P17.25	Ток фазы - S	Используется для отображения тока S-фазы. Диапазон: 0.0–1000.0A	0.0A	●
P17.26	Ток фазы - T	Используется для отображения тока T-фазы. Диапазон: 0.0–1000.0A	0.0A	●

P19 group— Информация о неисправностях

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P19.00	Текущий тип ошибки	Общий тип ошибки:		●
P19.01	Тип предыдущей ошибки	0: Нет неисправности 1: Пониженное напряжение сети (Lvl)		●
P19.02	Тип второй ошибки	2: Перенапряжение сети (ovl)		●
P19.03	Тип третьей ошибки	3: Потеря фазы A сети (SPI1)		●
P19.04	Тип четвертой ошибки	4: Потеря фазы B сети (SPI2)		●
P19.05	Тип последней ошибки	5: Потеря фазы C сети (SPI3) 6: Сбой фазовой синхронизации (PLLf) 7: Пониженное напряжение постоянного тока (Hv) 8: Перенапряжение постоянного тока (ov) 9: Резерв 10: Ошибка работы EEPROM (EEP) 11: Неисправность прямого подключения тормозного устройства (bCE) 12: Внешняя неисправность (EF) 13: Неисправность при перегрузке тормозного устройства (bOL) 14: Неисправность тормозного устройства при перегрузке по току (bOC) 15: Ошибка связи RS485 (E-485) 16: Ошибка связи CANopen (E_CAN) 17: Резерв 18: Ошибка связи DP (E-DP)	/	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		19: Резерв 20: Резерв 21: Перегрев модуля выпрямительного моста (oH1) 22: Неисправность перегрева тормозов (bOH) 23: Резерв 24: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E-PN) 25: Резерв 26: Ошибка связи платы расширения 1 (E-C1) 27: Ошибка связи платы расширения 2 (E-C2) 28: Резерв 29: Не удается идентифицировать плату в слоте 1 (E-F1) 30: Не удается идентифицировать плату в слоте 2 (E-F2) 31: Резерв 32: Исключение обнаружения платы расширения (E-CP) 33–54: Резерв 55: Ошибка загрузки параметров (E-DNE) 56: Некоторые инверторные блоки отключены (OFFL) 57: Тайм-аут связи EtherCAT (E-CAT) 58–60: Резерв		
P19.06	Частота сети при текущей неисправности		0.0Гц	●
P19.07	Напряжение постоянного тока при текущей неисправности		0.0В	●
P19.08	Напряжение сети при текущей неисправности		0В	●
P19.09	Тормозной ток при текущей неисправности		0.0А	●
P19.10	Температура тормоза при текущей неисправности		0.0°C	●
P19.11	Температура моста выпрямителя при текущей неисправности		0.0°C	●
P19.12	Состояние входного терминала в настоящее время неисправность		0	●
P19.13	Текущее состояние выходного сигнала при текущей неисправности		0	●
P19.14	Номер узла первого МОЖЕТ открыть автономный блок			
P19.15	Резерв			
P19.16	Частота сети при последней неисправности		0.0Гц	●
P19.17	Напряжение постоянного тока при последней неисправности		0.0В	●
P19.18	Напряжение сети при последней неисправности		0В	●
P19.19	Тормозной ток при последней неисправности		0.0А	●
P19.20	Температура тормоза при последней неисправности		0.0°C	●
P19.21	Температура выпрямительного моста при последней неисправности		0.0°C	●
P19.22	Состояние входного терминала при последней неисправности		0	●
P19.23	Состояние выходного терминала при последней неисправности		0	●
P19.26	Частота сети при 2-й последней неисправности		0.0Гц	●
P19.27	Напряжение постоянного тока при 2-й последней неисправности		0.0В	●
P19.28	Напряжение сети при 2-м последнем повреждении		0В	●
P19.29	Тормозной ток при 2-й последней неисправности		0.0А	●
P19.30	Температура тормоза при 2-й последней неисправности		0.0°C	●
P19.31	Температура моста выпрямителя при 2-й последней неисправности		0.0°C	●
P19.32	Состояние входного терминала при 2-й последней неисправности		0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P19.33	Состояние выходного терминала при 2-й последней неисправности		0	●
P19.34	Резерв			
P19.35	Ошибка загрузки параметра	Используется для отображения кода функции параметра в ошибке загрузки параметра, чтобы вы могли проверить соответствующее значение и диапазон.	0	●

Группа P20—Протоколы связи

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P20.00	Адрес локальной связи	Диапазон уставки: 1–247 Когда ведущий записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все salv на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. Адреса связи в сети связи уникальны, что является основой связи "точка-точка".. Примечание: Адрес связи ведомого устройства не может быть установлен в 0.	1	◎
P20.01	Скорость передачи данных	Используется для установки скорости передачи данных между верхним компьютером и выпрямительным модулем. 0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS Примечание: Скорость передачи данных, установленная на выпрямительном модуле, должна соответствовать скорости передачи данных на верхнем компьютере. В противном случае связь прервется. Большая скорость передачи данных в бодах указывает на более быструю связь.	4	◎
P20.02	Проверка битов данных	Формат данных, установленный в модуле выпрямителя, должен соответствовать формату данных на верхнем компьютере. В противном случае связь прервется. Скорость передачи данных, установленная на выпрямительном блоке, должна соответствовать скорости передачи данных на верхнем компьютере. В противном случае связь прервется. Большая скорость передачи данных в бодах указывает на более быструю связь. 0: No check (N, 8, 1) for RTU 1: Even check (E, 8, 1) for RTU	1	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2: Odd check (O, 8, 1) for RTU 3: No check (N, 8, 2) for RTU 4: Even check (E, 8, 2) for RTU 5: Odd check (O, 8, 2) for RTU		
P20.03	Задержка ответа связи	0–200мс Используется для указания задержки ответа связи, то есть интервала от момента, когда выпрямительный блок завершает прием данных, до момента, когда он отправляет ответные данные на верхний компьютер. Если задержка ответа меньше, чем время обработки выпрямителя, выпрямитель отправляет данные ответа на верхний компьютер после обработки данных. Если задержка превышает время обработки выпрямителя, выпрямитель не отправляет ответные данные на верхний компьютер до тех пор, пока не будет достигнута задержка, хотя данные были обработаны.	5мс	○
P20.04	Время ожидания связи	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с Если код функции установлен в 0.0, время ожидания связи недопустимо. Когда код функции установлен на ненулевое значение, система сообщает о "ошибке связи 485" (CE), если интервал связи превышает это значение. В общем случае код функции устанавливается равным 0.0. Когда требуется непрерывная связь, вы можете установить код функции для отслеживания состояния связи.	0.0с	○
P20.05	Обработка ошибок передачи	0: Сообщить о тревоге и остановить 1: Продолжайте работать, не сообщая о тревоге 2: Остановка во включенном режиме остановки без сообщения о тревоге (применимо только к режиму связи) 3: Остановка во включенном режиме остановки без сообщения о тревоге (применимо к любому режиму)	0	○
P20.06	Действие по обработке сообщений	0x000–0x11 LED Единицы: 0: Реагирует на операции записи. Выпрямительный модуль реагирует как на команды чтения, так и на команды записи от верхнего компьютера. 1: Не реагируйте на операции записи. Выпрямительный модуль не реагирует на команды записи, а реагирует только на команды чтения от верхнего компьютера. Этот параметр может повысить эффективность связи. Водить Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна. 1: Защита паролем связи действительна.	0x00	○

P21 group—CANopen communication

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение	
P21.00	Резерв				
P21.01	Адрес связи CANopen	0–127	1	○	
P21.02– P21.12	Резерв				
P21.13	Отправлено PZD2	Используется, когда выпрямительный блок работает как подчиненный узел CANopen или используется в сетях ПЛК-to-CANopen. 0: Недействительно 1: Код неисправности 2: Напряжение постоянного тока (* 10, В) 3: Сетевое напряжение (* 1, В) 4: Частота сетки (* 10, Гц) 5: Тормозной ток (* 10, А) 6: Состояние входного сигнала терминала 7: Состояние вывода терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Онлайн/оффлайн состояние подчиненных узлов 02-17 10: Онлайн/оффлайн состояние подчиненных узлов 18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого оффлайн модуля CANopen 20: Резерв	0	○	
P21.14	Отправлено PZD3		0	○	
P21.15	Отправлено PZD4		0	○	
P21.16	Отправлено PZD5		0	○	
P21.17	Отправлено PZD6		0	○	
P21.18	Отправлено PZD7		0	○	
P21.19	Отправлено PZD8		0	○	
P21.20	Отправлено PZD9		0	○	
P21.21	Отправлено PZD10		0	○	
P21.22	Отправлено PZD11		0	○	
P21.23	Отправлено PZD12		0	○	
P21.24– P21.28	Резерв				
P21.29	CANopen скорость передачи данных		Диапазон уставки: 0–5 0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	3	○
P21.30	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недействительно); 0.1–100.0с	0.0с	○	
P21.31	Задержка включения питания для сети	0.0 (Недействительно); 0.1–100.0с При наличии большого количества инверторных блоков с общим доступом к шине время включения увеличивается. Связь с главным узлом	20.0с	○	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		CANopen была готова к связи, в то время как подчиненные узлы не включены и не инициализированы, что приведет к сообщению об ошибке связи E-CAN или OFFL. В такой ситуации вы можете установить параметру большое значение.		
P21.32	Автоматическое управление периодом взаимодействия с данными	Указывает, следует ли автоматически регулировать период взаимодействия с данными CANopen в соответствии со скоростью загрузки шины. 0: Отключено 1: Включено	0	☉
P21.33	Количество подчиненных узлов CANopen	0–20 (Задавайте этот параметр только в том случае, если главный узел является допустимым.)	0	○
P21.34	Выбор ведущего/ведомого устройства CANopen	0: Slave 1: Master	0	○
P21.35	Интервал отправки PDO1	1–3000мс	6	○
P21.36	Интервал отправки PDO2	1–3000мс	2	○
P21.37	Интервал отправки PDO3	1–3000мс	18	○
P21.38	Интервал отправки PDO4	1–3000мс	32	○
P21.39	Режим запуска подчиненного узла для отправки PDO1	1–255	255	○
P21.40	Режим запуска подчиненного узла для отправки PDO2	1–255	255	○
P21.41	Режим запуска подчиненного узла для отправки PDO3	1–255	255	○
P21.42	Режим запуска подчиненного узла для отправки PDO4	1–255	255	○
P21.43	Время мониторинга тактовых импульсов CANopen	1–3000мс	500	○
P21.44	Таймер событий для отправляемого подчиненного узла PDO2	0–3000мс	500	○
P21.45	Таймер событий для отправляемого подчиненного узла PDO3	0–3000мс	500	○
P21.46	Таймер событий для отправляемого подчиненного узла PDO4	0–3000мс	500	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P21.47	Отключено время отправки подчиненного узла PDO2	0–3000мс	0	○
P21.48	Отключено время отправки подчиненного узла PDO3	0–3000мс	0	○
P21.49	Отключено время отправки подчиненного узла PDO4	0–3000мс	0	○
P21.50	Резерв			
P21.51	Включение приема PDO	Диапазон: 0–0x0F 0: Отключено 1: Включено Bit0: PDO1_RX Bit1: PDO2_RX Bit2: PDO3_RX Bit3: PDO4_RX Bit4–bit15: Резерв	0x07	○
P21.52	Включение отправки PDO	Диапазон: 0–0x0F 0: Отключено 1: Включено Bit0: PDO1_TX Bit1: PDO2_TX Bit2: PDO3_TX Bit3: PDO4_TX Bit4–bit15: Резерв	0x07	○

Группа P22 — Расширенная группа 1 функций связи (PROFIBUS-DP)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P22.00	Резерв	0–65535	0	●
P22.01	Адрес модуля платы расширения DP	0–127	3	◎
P22.02–P22.12	Резерв	0–65535	0	●
P22.13	Отправлено PZD2	Используется только в том случае, если выпрямительный блок сконфигурирован с помощью коммуникационной платы PROFIBUS-DP. 0: Отключено 1: Код неисправности 2: Напряжение постоянного тока (* 10, В) 3: Сетевое напряжение (* 1, В) 4: Частота сетки (* 10, Гц) 5: Тормозной ток (* 10, А) 6: Состояние входного сигнала терминала 7: Состояние вывода терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Онлайн/оффлайн статус подчиненных узлов 02-17 10: Онлайн/оффлайн статус подчиненных узлов	0	○
P22.14	Отправлено PZD3		0	○
P22.15	Отправлено PZD4		0	○
P22.16	Отправлено PZD5		0	○
P22.17	Отправлено PZD6		0	○
P22.18	Отправлено PZD7		0	○
P22.19	Отправлено PZD8		0	○
P22.20	Отправлено PZD9		0	○
P22.21	Отправлено PZD10		0	○
P22.22	Отправлено PZD11		0	○
P22.23	Отправлено PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток 18: T-фазный ток 19: Номер узла первого оффлайн модуля CANopen 20: Резерв		
P22.24	Время ожидания связи EtherCAT	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0s	○
P22.25	Время ожидания связи PROFIBUS-DP	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○
P22.26	Время ожидания связи PROFIBUS-DP	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0	○
P22.27– P22.42	Резерв			
P22.43	Время идентификации платы расширения в слоте 1	0.01–30.00с	0	○
P22.44	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.01–30.00с	0	○
P22.45	Время ожидания связи платы расширения 1	0.01–30.00с	0	○
P22.46	Время ожидания связи платы расширения 2	0.01–30.00с	0	○
P22.48– P22.59	Резерв	0–255	192	●

Группа P23— Расширенная группа 2 функций связи (Ethernet/PROFINET/EtherCAT)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P23.00	Скорость связи Ethernet	0: Самоадаптивный 1: 100М Полный дуплекс 2: 100М Полудуплекс 3: 10М Полный дуплекс 4: 10М Полудуплекс	0	○
P23.01	Ethernet IP адрес 1	0–255	192	◎
P23.02	Ethernet IP адрес 2		168	○
P23.03	Ethernet IP адрес 3		0	○
P23.04	Ethernet IP адрес 4		1	◎
P23.05	Маска подсети Ethernet 1	0–255	255	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P23.06	Маска подсети Ethernet 2		255	○
P23.07	Маска подсети Ethernet 3		255	◎
P23.08	Маска подсети Ethernet 4		0	◎
P23.09	Адрес шлюза Ethernet 1		0–255	192
P23.10	Адрес шлюза Ethernet 2	168		○
P23.11	Адрес шлюза Ethernet 3	1		○
P23.12	Адрес шлюза Ethernet 4	1		◎
P23.13	Адрес мониторинга Ethernet 1	0–0xffff Примечание: Используется для отладки программного обеспечения.	0	○
P23.14	Адрес мониторинга Ethernet 2		0	○
P23.15	Адрес мониторинга Ethernet 3		0	○
P23.16	Адрес мониторинга Ethernet 4		0	○
P23.17– P23.27	Резерв			
P23.28	Отправлено PZD2	Используется только в том случае, если выпрямительный блок сконфигурирован с помощью коммуникационной платы PROFINET или EtherCAT. 0: Отключено 1: Код неисправности 2: Напряжение шины (* 10, В) 3: Сетевое напряжение (* 1, В) 4: Частота сетки (* 10, Гц) 5: Ток размыкания (* 10, А) 6: Состояние входного терминала 7: Состояние выходного терминала 8: Количество сетевых подчиненных узлов 9: Онлайн/оффлайн состояние подчиненных узлов 02-17 10: Онлайн/оффлайн состояние подчиненных узлов 18-21 11: Скорость загрузки шины CANopen 12: Тип платы в слоте 1 13: Тип платы в слоте 2 14: Версия программного обеспечения платы в слоте 1 15: Версия программного обеспечения платы в слоте 2 16: R-фазный ток 17: S-фазный ток	0	
P23.29	Отправлено PZD3		0	
P23.30	Отправлено PZD4		0	
P23.31	Отправлено PZD5		0	
P23.32	Отправлено PZD6		0	
P23.33	Отправлено PZD7		0	
P23.34	Отправлено PZD8		0	
P23.35	Отправлено PZD9		0	
P23.36	Отправлено PZD10		0	
P23.37	Отправлено PZD11		0	
P23.38	Отправлено PZD12		0	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		18: Т-фазный ток 19: Номер узла первого оффлайн модуля CANopen 20–31: Резерв		

Группа P24— Программируемые функции платы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P24.00	Включение программируемых функций платы	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	☉
P24.01	C_WrP1	Используется для записи значения в WrP1 с ПЛК.	0	○
P24.02	C_WrP2	Используется для записи значения в WrP2 с ПЛК.	0	○
P24.03	C_WrP3	Используется для записи значения в WrP3 с ПЛК.	0	○
P24.04	C_WrP4	Используется для записи значения в WrP4 с ПЛК.	0	○
P24.05	C_WrP5	Используется для записи значения в WrP5 с ПЛК.	0	○
P24.06	C_WrP6	Используется для записи значения в WrP6 с ПЛК.	0	○
P24.07	C_WrP7	Используется для записи значения в WrP7 с ПЛК.	0	○
P24.08	C_WrP8	Используется для записи значения в WrP8 с ПЛК.	0	○
P24.09	C_WrP9	Используется для записи значения в WrP9 с ПЛК.	0	○
P24.10	C_WrP10	Используется для записи значения в WrP10 с ПЛК.	0	○
P24.11	Статус программируемый платы	0: Останов 1: Работа	0	●
P24.12	C_MoP1	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 1 для ПЛК.	0	●
P24.13	C_MoP2	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 2 для ПЛК.	0	●
P24.14	C_MoP3	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP3 для ПЛК.	0	●
P24.15	C_MoP4	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 4 для ПЛК	0	●
P24.16	C_MoP5	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 5 для ПЛК	0	●
P24.17	C_MoP6	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 6 для ПЛК	0	●
P24.18	C_MoP7	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 7 для ПЛК	0	●
P24.19	C_MoP8	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 8 для ПЛК	0	●
P24.20	C_MoP9	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 9 для ПЛК	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P24.21	C_MoP10	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP 10 для ПЛК	0	●
P24.22	Программируемая плата цифровые входы	Bit3–Bit0: S4/S3/S2/S1	0	●
P24.23	Программируемая плата цифровые выходы	Bit1–0: PR2A/PR1A	0	●
P24.24	Программируемая плата функция сохранения при сбое питания	0–1 0: Отключено 1: Включено	1	◎

8.2.2 Список параметров функции инвертора

Группа P00— Базовые функции

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим бессенсорного векторного управления (SVC) 0 1: Режим бессенсорного векторного управления (SVC)1 2: Режим управления вектором пространственного напряжения (U/f) 3: Режим векторного управления в замкнутом контуре Примечание: Перед использованием режима векторного управления (0, 1 или 3) 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: CANopen 2: Ethernet 3: EtherCAT/PROFINET 4: ПЛК 5: Wireless 6: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Опции 2, 3, 4, 5 и 6 являются дополнительными функциями и доступны только при настройке соответствующих плат расширения.	0	○
P00.03	Макс. выходная частота	Используется для установки максимального значения. выходная частота инверторного модуля. Обратите внимание на код функции, поскольку он является основой настройки частоты и скорости ускорения (ACC) и замедления (DEC). Диапазон уставки: Макс. (P00.04,10.00)–630.00Гц	50.00Гц	◎
P00.04	Верхний предел рабочей	Верхний предел рабочей частоты - это верхний	50.00Гц	◎

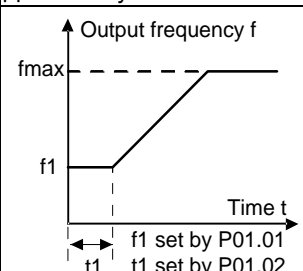
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	частоты	предел выходной частоты инверторного модуля, который ниже или равен макс. выходная частота. Когда установленная частота превышает верхний предел рабочей частоты, верхний предел рабочей частоты используется для запуска. Диапазон уставки: P00.05–P00.03 (Макс. выходная частота)		
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Нижний предел рабочей частоты - это нижний предел выходной частоты инверторного модуля. Когда установленная частота ниже нижнего предела рабочей частоты, нижний предел рабочей частоты используется для запуска. Примечание: Макс. выходная частота \geq Верхний предел частоты \geq Нижний предел частоты Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.04 (Верхний предел рабочей частоты)	0.00Гц	◎
P00.06	A – задание частоты	0: Панель управления	0	○
P00.07	B – задание частоты	1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: ПЛК 6: Многоступенчатая скорость 7: ПИД 8: Modbus 9: CANopen 10: Ethernet 11: Резерв 12: Импульсные входы AB 13: EtherCAT/PROFINET 14: Программируемая плата расширения 15: PROFIBUS-DP/DeviceNet	14	○
P00.08	Частота B – выбор задания	0: Макс. выходная частота 1: A - частота	0	○
P00.09	Сочетание типа и задания частоты	0: A 1: B 2: (A+B) 3: (A- B) 4: Макс.(A, B) 5: Мин. (A, B)	0	○
P00.10	Задание частоты с помощью панели управления	Когда частотные команды A и B выбирают панель управления для настройки, значение кода функции является исходной настройкой одной из частотных данных инверторного модуля. Диапазон уставки: 0.00 Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	○

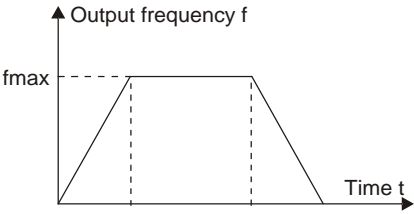
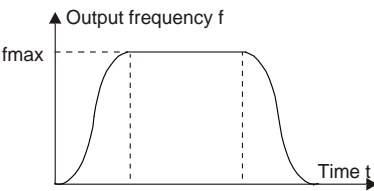
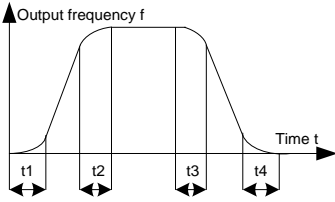
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение																														
P00.11	Время разгона ACC 1	Время ACC означает время, необходимое для увеличения скорости инверторного модуля от 0Гц до макс. выходная частота (P00.03).	В зависимости от модели	○																														
P00.12	Время торможения DEC 1	Время отключения означает время, необходимое для снижения скорости инверторного модуля с максимальной. выходная частота (P00.03) до 0Гц. Инверторный модуль имеет четыре группы времени ACC /DEC, которые могут быть выбраны с помощью P05. Время По умолчанию ACC/DEC инверторного модуля является первой группой. P00.11 и P00.12 Диапазон уставки: 0.0–3600.0с	В зависимости от модели	○																														
P00.13	Направление вращения	0: Вращение «Вперед» (по умолчанию). 1: Вращение «Назад». 2: Вращение «Назад» отключено.	0	○																														
P00.14	Частота 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>1 kHz</td> <td>↑ High</td> <td>↑ Low</td> <td>↑ Low</td> </tr> <tr> <td>10 kHz</td> <td>↕</td> <td>↕</td> <td>↕</td> </tr> <tr> <td>15 kHz</td> <td>↓ Low</td> <td>↓ High</td> <td>↓ High</td> </tr> </tbody> </table> <p>Отношения между моделями и частотой ШИМ следующие:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model</th> <th>По умолчанию частота ШИМ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">380В</td> <td>1.5–11кВт</td> <td>8кГц</td> </tr> <tr> <td>15–55кВт</td> <td>4кГц</td> </tr> <tr> <td>> 75кВт</td> <td>2кГц</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">660В</td> <td>22–55кВт</td> <td>4кГц</td> </tr> <tr> <td>> 75кВт</td> <td>2кГц</td> </tr> </tbody> </table> <p>Преимущество высокой несущей частоты: идеальная форма сигнала тока, небольшая гармоническая волна тока и шум двигателя. Недостаток высокой несущей частоты: увеличение потерь при переключении, повышение температуры инверторного модуля и влияние на выходную мощность. Инверторный блок должен снижать скорость на высокой несущей частоте. В то же время утечка и электромагнитные помехи будут увеличиваться. Напротив, чрезвычайно низкая несущая частота может вызвать нестабильную работу на низкой частоте, уменьшить крутящий момент или даже привести к сбоям. Несущая частота была правильно настроена на</p>	Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level	1 kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low	10 kHz	↕	↕	↕	15 kHz	↓ Low	↓ High	↓ High	Model	По умолчанию частота ШИМ	380В	1.5–11кВт	8кГц	15–55кВт	4кГц	> 75кВт	2кГц	660В	22–55кВт	4кГц	> 75кВт	2кГц	В зависимости от модели	○
Carrier frequency	Electro magnetic noise	Noise and leakage current	Cooling level																															
1 kHz	↑ High	↑ Low	↑ Low																															
10 kHz	↕	↕	↕																															
15 kHz	↓ Low	↓ High	↓ High																															
Model	По умолчанию частота ШИМ																																	
380В	1.5–11кВт	8кГц																																
	15–55кВт	4кГц																																
	> 75кВт	2кГц																																
660В	22–55кВт	4кГц																																
	> 75кВт	2кГц																																

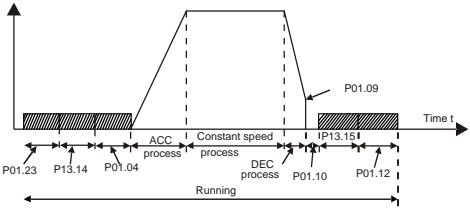
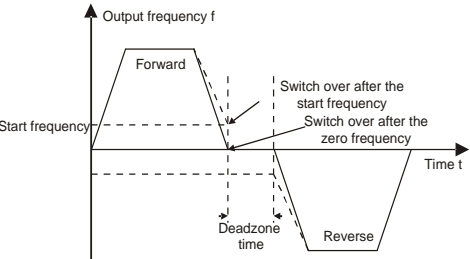
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		заводе-изготовителе перед поставкой инверторного модуля с завода-изготовителя. В общем, вам не нужно его изменять. Когда используемая частота превышает несущую частоту По умолчанию, ПЧ необходимо снижать на 10% при каждом увеличении несущей частоты на 1к. Диапазон уставки: 1.2–15.0кГц		
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: Автонастройка с вращением 2, который аналогичен автонастройке с вращением 1, но действительна только для АМ. 5: Статическая автонастройка 3 (частичная автонастройка), которая действительна только для АМ.	0	◎
P00.16	Функция AVR	0: Нет функции 1: Включена Функция автоматического регулирования напряжения используется для устранения влияния на выходное напряжение ПЧ при колебаниях напряжения на DC-шине	1	○
P00.18	Восстановление параметров	0: Нет действия 1: Восстановление значений по умолчанию 2: Очистка истории ошибок 3: Параметры блокировки панели управления 4: Резерв 5: Восстановление значений по умолчанию (стандартная версия) 6: Восстановление значений по умолчанию (включая параметры двигателя) Примечание: После выполнения выбранных функциональных операций этот код функции будет автоматически восстановлен до 0.	0	◎

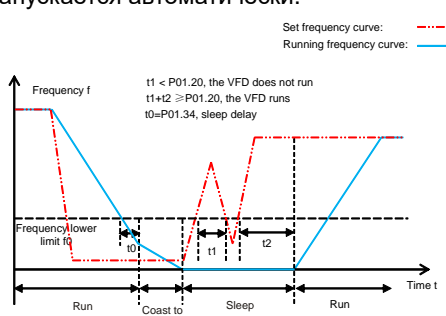
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Восстановление значений по умолчанию удалит пароль пользователя, эту функцию следует использовать с осторожностью.		

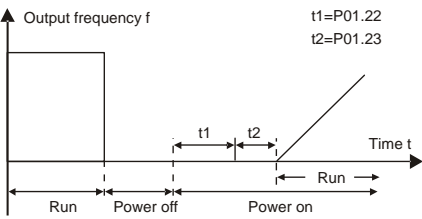
Группа P01— Управление «Пуск/Останов»

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.00	Режим «Пуск	0: Прямой пуск 1: Пуск после торможения постоянным током 2: Перезапуск с отслеживанием скорости 1 3: Перезапуск с отслеживанием скорости 2	0	☉
P01.01	Стартовая частота при прямом пуске	Начальная частота прямого запуска - это начальная частота при запуске ПЧ. См. P01.02 (время удержания стартовой частоты) для получения подробной информации. Диапазон уставки: 0.00–50.00Гц	0.50Гц	☉
P01.02	Время удержания стартовой частоты	 <p>Правильная частота запуска может увеличить крутящий момент при запуске. В течение времени удержания стартовой частоты выходная частота ПЧ является стартовой частотой, а затем она переходит от стартовой частоты к целевой частоте, если заданная частота (команда частоты) ниже стартовой частоты, ПЧ будет в режиме ожидания, а не работы. Стартовая частота не ограничена нижней предельной частотой. Диапазон уставки: 0.0–50.0с</p>	0.0с	☉
P01.03	Ток торможения постоянным током перед запуском	Во время запуска ПЧ сначала запускает торможение постоянным током на основе заданного тока торможения постоянным током перед запуском, а затем он ускоряется по истечении заданного времени торможения постоянным током до истечения запуска. Если установленное время торможения постоянным током равно 0, то торможение постоянным током будет недействительным.	0.0%	☉
P01.04	Время торможения постоянным током перед запуском	Чем больше постоянный ток торможения, тем сильнее сила торможения. Ток торможения постоянным током перед запуском относится в процентах относительно номинального тока ПЧ. P01.03 Диапазон уставки: 0.0–100.0%	0.00с	☉

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.05	Режим разгона/торможения (ACC / DEC)	<p>P01.04 Диапазон уставки: 0.00–50.00с</p> <p>Этот код функции используется для выбора режима изменения частоты во время запуска и работы.</p> <p>0: Прямая линия; выходная частота увеличивается или уменьшается по прямой линии.</p>  <p>1: Кривая S; выходная частота увеличивается или уменьшается на кривой S;</p> <p>Кривая S обычно используется в тех случаях, когда требуется плавный запуск / останов, например, элеватор, конвейерная лента и т. д.</p>  <p>Примечание: При установке на 1 необходимо установить P01.06, P01.07, P01.27 и P01.28 соответственно.</p>	0	◎
P01.06	Время начала участка ускорения S-кривой	Кривизна S-образной кривой определяется диапазоном ACC и временем ACC/DEC.	0.1с	◎
P01.07	Время окончания участка ускорения S-кривой	 <p>t1=P01.06 t2=P01.07 t3=P01.27 t4=P01.28</p> <p>Диапазон уставки: 0.0–50.0с</p>	0.1с	◎
P01.08	Режим останова	<p>0: Останов с замедлением; после того, как команда останова включена, ПЧ понижает выходную частоту на основе режима замедления и определенного времени замедления, после того как частота падает до скорости останова (P01.15), ПЧ останавливается.</p> <p>1: Останов с выбегом; после того, как команда остано-ва включена, преобразователь немедленно прекращает выход, и нагрузка останавливается, чтобы остановиться согласно механической инерции.</p>	0	○
P01.09	Стартовая частота торможения постоянным током после останова	Стартовая частота при DC – торможении: Торможение постоянным током начинается, когда выходная частота достигает частоты, установ-	0.00Гц	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P01.10	Время ожидания торможения постоянным током после останова	ленной параметром P 1.09. Время ожидания до DC – торможения: До начала DC – торможения ПЧ блокирует вы-	0.00s	○
P01.11	Постоянный тормозной ток при останове	ход. После времени ожидания, DC – торможение	0.0%	○
P01.12	Время торможения постоянным током	будет запущено с тем, чтобы предотвратить перегрузки по току и неисправности, вызванные DC – торможением на высокой скорости. Ток при DC – торможении: Значение P01.11 представляет собой процент от номи-нального тока ПЧ. Чем больше ток DC – торможения, тем больше тормоз-ной момент. Время DC – торможения: Время удержания DC – тормоза. Если время 0, то DC – тормоз является недей-ствитель-ным. ПЧ остановится по времени торможения.  <p>P01.09 Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) P01.10 Диапазон уставки: 0.00–30.00s P01.11 Диапазон уставки: 0.0–100.0% (соответствует номинальному выходному току инвер-торного модуля) P01.12 Диапазон уставки: 0.0–50.0с</p>	0.00s	○
P01.13	Задержка переключе-ния вперед–назад (FWD/REV)	Устанавливает время задержки на нулевой ча-стоте при переключении направления враще-ния P01.14, как показано на рисунке ниже.  <p>Диапазон уставки: 0.0–3600.0с</p>	0.0с	○
P01.14	Переключение 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 при останове	0.00–100.00Гц	0.50Гц	◎
P01.16	Режим определения ско-рости при останове	0: Заданное значение скорости (единственный режим обнаружения действителен в режиме	0	◎

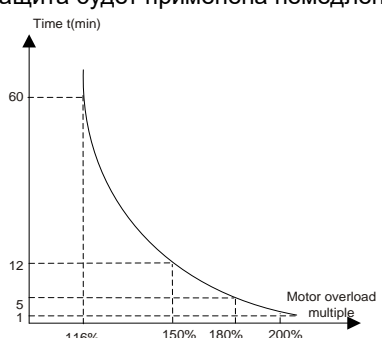
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		SVPWM) 1: Значение обнаружения скорости		
P01.17	Время обнаружения скорости останова	0.00–100.00с	0.50с	☉
P01.18	Проверка состояния клемм при включении питания	0: Управление от клемм недопустимо. ПЧ не будет включен, система сохраняет защиту 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)	Код функции определяет рабочее состояние инверторного модуля, когда установленная частота ниже предельной. Единицы: 0: Запуск на нижнем пределе частоты 1: Остановитесь 2: Спящий режим Десятки (Действителен, если для единицы выбрано 1 или 2): 0: Останов с выбегом 1: Замедление с остановом. Инверторный модуль останавливается, когда установленная частота ниже предельной. Если установленная частота снова превышает нижнюю предельную и она сохраняется в течение времени, установленного P01.20, инверторный модуль автоматически возвращается в рабочее состояние.	0x00	☉
P01.20	Время задержки выхода из спящего режима	Используется для установки времени задержки выхода из спящего режима. Когда рабочая частота инверторного модуля ниже нижнего предела, инверторный модуль переходит в режим ожидания. Когда установленная частота снова превысит нижний предел и это длится в течение времени, установленного P01.20, инверторный модуль запускается автоматически.  <p>Set frequency curve: - - - - Running frequency curve: ————</p> <p>Frequency f</p> <p>Time t</p> <p>$t_1 < P01.20$, the VFD does not run $t_1 + t_2 \geq P01.20$, the VFD runs $t_0 = P01.34$, sleep delay</p> <p>Frequency lower limit f_0</p> <p>Run Coast to stop Sleep Run</p> <p>Диапазон уставки: 0.0–3600.0с (Действителен только тогда, когда «Единицы» в P01.19=2)</p>	0.0с	○
P01.21	Перезапуск после выключения питания	Этот код функции устанавливает автоматический запуск ПЧ при следующем включении питания после отключения питания.	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: Отключено 1: Включено: ПЧ будет запускаться автоматически после времени ожидания определенного в P01.22.		
P01.22	Время ожидания перезапуска после отключения питания	Функция определяет время ожидания до автоматического запуска ПЧ, когда он выключен и затем включен.  Диапазон уставки: 0.0–3600.0с (допустимо, если P01.21=1)	1.0с	○
P01.23	Время задержки пуска	Функция определяет время задержки перед запуском ПЧ установленное в P01.23. Диапазон уставки: 0.0–600.0с	0.0с	○
P01.24	Время задержки останова	0.0–600.0с	0.0с	○
P01.25	Выбор выхода 0 Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: С выходным напряжением 2: Выход по постоянному тормозному току при останове	0	○
P01.26	Время замедления DEC при аварийном останове	0.0–60.0с	2.0с	○
P01.27	Время пуска участка замедления DEC S-кривой	0.0–50.0с	0.1с	◎
P01.28	Время окончания участка замедления DEC S-кривой	0.0–50.0с	0.1с	◎
P01.29	Время удержания при коротком замыкании при пуске	Когда ПЧ запускается в режиме прямого запуска (P01.00 = 0), установите P01.30 в ненулевое значение для включения тормоза короткого замыкания.	0.0%	○
P01.30	Время удержания тормоза при коротком замыкании при останове	Во время останова, если рабочая частота ПЧ ниже начальной частоты торможения после останова, установите ненулевое значение P01.31 для включения тормоза короткого замыкания после останова, а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, установленного параметром P01.12 (см. P01.09 – P01.12)	0.00с	○
P01.31	Время удержания при коротком замыкании при пуске	Во время останова, установите ненулевое значение P01.31 для включения тормоза короткого замыкания после останова, а затем выполните торможение постоянным током в течение времени, установленного параметром P01.12 (см. P01.09 – P01.12) P01.29 Диапазон уставки: 0.0–150.0% (номинального выходного тока инверторного модуля) P01.30 Диапазон уставки: 0.0–50.0с P01.31 Диапазон уставки: 0.0–50.0с	0.00с	○
P01.32	Предварительное время при толчке	0–10.000с	0.000с	○
P01.33	Частота начала торможения для остановки при толчке	0–P00.03	0.00Гц	○
P01.34	Задержка перехода в	0–3600.0с	0.0с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	спящий режим			

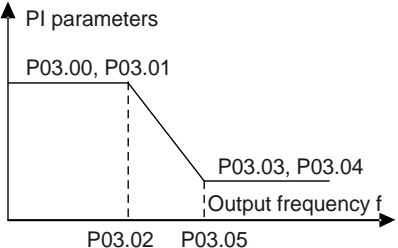
Группа P02— Параметры двигателя 1

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение	
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	0.01Гц–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		☉	
P02.05	Номинальный ток AM 1	0.8–6000.0А		☉	
P02.06	Сопротивление статора AM 1	0.001–65.535Ом		○	
P02.07	Сопротивление ротора AM 1	0.001–65.535Ом		○	
P02.08	Индуктивность AM 1	0.1–6553.5мГн		○	
P02.09	Взаимная индуктивность AM 1	0.1–6553.5мГн		○	
P02.10	Ток холостого хода AM 1	0.1–6553.5А		○	
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	0.01Гц–P00.03 (Макс. частота)	50.00Гц	☉	
P02.17	Число 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		☉	
P02.20	Сопротивление статора SM 1	0.001–65.535Ом		○	
P02.21	Индуктивность прямой оси SM 1	0.01–655.35мГн		○	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P02.22	Индуктивность квадратурной оси SM 1	0.01–655.35мГн		○
P02.23	Константа противо-ЭДС SM 1	0–10000	300	○
P02.24	Резерв	0x0000–0Xffff	0	●
P02.25	Идентификационный ток SM 1	0%–50% (номинального тока двигателя)	10%	●
P02.26	Защита двигателя от перегрузки 1	0: Нет защиты 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. 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.	2	◎
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	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. Чем меньше K , тем больше значение M и тем легче защита. $M = 116\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 1 часа; $M = 200\%$: защита будет применяться при перегрузках двигателя в течение 60 с; $M > 400\%$: защита будет применена немедленно.  Диапазон уставки: 20.0%–150.0%	100.0%	○
P02.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 1	Код функции можно использовать для настройки отображаемого значения мощности двигателя 1. Однако это не влияет на эффективность управления инверторным модулем. Диапазон уставки: 0.00–3.00	1.00	○
P02.29	Отображение пара-метров двигателя 1	0: Отображение по типу двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, отно-	0	○

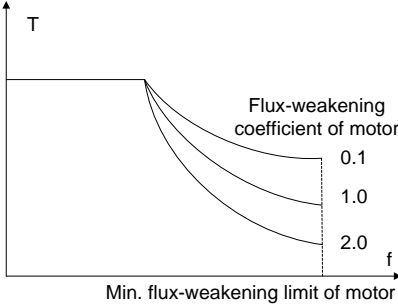
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		сящиеся к текущему типу двигателя. 1: Показать все; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.		
P02.30	Момент инерции двигателя 1	0–30.000кгм ²	0	○
P02.31– P02.32	Резерв	0–65535	0	○

Группа P03—Векторное управление двигателем 1

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P03.00	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 1	Параметры P03.00 – P03.05 применяются только в векторном режиме управления. Нижняя частота переключения 1 (P03.02), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.00 и P03.01. Верхняя частота переключения 2(P03.05), Скорость в замкнутом контуре PI определяется параметрами: P03.03 и P03.04. Параметры PI достигается линейное изменение двух групп параметров. Показано ниже: 	20.0	○
P03.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200s	○
P03.02	Нижняя точка частоты переключения		5.00Гц	○
P03.03	Коэффициент пропорционального усиления контура скорости 2		20.0	○
P03.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200s	○
P03.05	Верхняя точка частоты переключения	Установка коэффициента пропорционального усиления и интегрального времени и изменение динамической производительности ответа при векторном управлении в замкнутом контуре. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени могут ускорить динамический ответ в замкнутом контуре. Но слишком высокое пропорциональное усиление и слишком низкое интегральное время может вызвать системную вибрацию и просакивание. Слишком низкое пропорциональное усиление может вызвать системную вибрацию и статическое отклонение скорости. У PI есть тесная связь с инерцией системы. Корректируйте PI согласно различным нагрузкам, чтобы удовлетворить различным требованиям. P03.00 Диапазон уставки: 0.0–200.0 P03.01 Диапазон уставки: 0.000–10.000с P03.02 Диапазон уставки: 0.00Гц–P03.05 P03.03 Диапазон уставки: 0.0–200.0	10.00Гц	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		P03.04 Диапазон уставки: 0.000–10.000с P03.05 Диапазон уставки: P03.02–P00.03 (Макс. выходная частота)		
P03.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (соответствует 0–2 ⁸ /10мс)	0	○
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (двигательный)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления для повышения точности управления скоростью. Этот параметр может использоваться для управления смещением скорости.	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)	Диапазон уставки: 50–200%	100%	○
P03.09	Коэффициент пропорциональности Р токового контура	Примечание: ✧ Два функциональных параметра влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, вам не нужно изменять два параметра функции.	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент I токового контура	✧ Применимо к режиму SVC 0 (P00.00=0), режиму SVC 1 (P00.00=1) и режиму VC с замкнутым контуром (P00.00=3). Диапазон уставки: 0–65535	1000	○
P03.11	Выбор режима настройки крутящего момента	0: Панель управления (P03.12) 1: Панель управления (P03.12) 2: AI1 3: AI2 4: AI3 5: Резерв 6: Многоступенчатая скорость 7: Modbus 8: CANopen 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: 100% соответствует номинальному току двигателя.	0	○
P03.12	Задание момента с панели управления	-300.0%–300.0% (номинального тока двигателя)	20.0%	○
P03.13	Время фильтрации крутящего момента	0.000–10.000с	0.010с	○
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: Резерв 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7: CANopen 8: Ethernet	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: 100% соответствует макс. частоте.		
P03.15	Источник настройки верхнего предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом	0: Панель управления (P03.17) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7: CANopen 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: 100% соответствует макс. частоте.	0	○
P03.16	Предельное значение верхней предела частоты (вращение вперед) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления	Этот код функции используется для установки предела частоты. 100% соответствует макс. частоте. P03.16 устанавливает значение, когда P03.14 = 1; P03.17 устанавливает значение, когда P03.15 = 1. Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	50.00Гц	○
P03.17	Предельное значение верхней предела частоты (вращение назад) при управлении крутящим моментом с помощью панели управления		50.00Гц	○
P03.18	Источник задания верхнего предела крутящего момента при вращении	0: Панель управления (P03.20) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Modbus 6: CANopen 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: 100% соответствует номинальному току двигателя.	0	○
P03.19	Источник задания верхнего предела тормозного крутящего момента	0: Панель управления (P03.21) 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		4: Резерв 5: Modbus 6: CANopen 7: Ethernet 8: Резерв 9: EtherCAT/PROFINET 10: Программируемая плата расширения 11: PROFIBUS-DP/DeviceNet communication Примечание: 100% соответствует номинальному току двигателя.		
P03.20	Задание верхнего предела крутящего момента при вращении с панели управления	Используется для установки пределов крутящего момента. Диапазон уставки: 0.0–300.0% (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	Использование двигателя в контроле ослабления поля.	0.3	○
P03.23	Минимальная точка ослабления потока в области постоянной мощности	 <p>Коды функции P03.22 и P03.23 являются эффективными при постоянной мощности. Двигатель вступит в это состояние, когда будет, работает на номинальной скорости. Измените кривую ослабления, изменяя коэффициент управления ослаблением. Чем больше коэффициент ослабления, тем круче кривая. P03.22 Диапазон уставки: 0.1–2.0 P03.23 Диапазон уставки: 10%–100%</p>	20%	○
P03.24	Максимальный. предел напряжения	P03.24 Задается макс. напряжение ПЧ, которое зависит от ситуации. Диапазон уставки: 0.0–120.0%	100.0%	○
P03.25	Время предварительного возбуждения	Предварительная активизация двигателя перед запуском ПЧ. Создать магнитного поля внутри двигателя для повышения производительности крутящего момента во время запуска процесса. Диапазон уставки: 0.000–10.000с	0.300с	○
P03.26	Ослабление пропорционального усиления	0–8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости в векторном	0: Отображение фактического значения	0	○

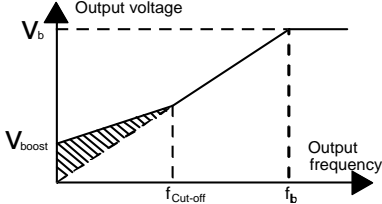
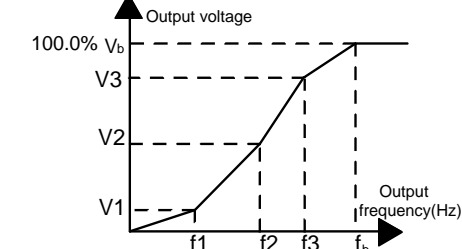
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	управлении	1: Отображение заданного значения		
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0–100.0%	0.0%	○
P03.29	Соответствующая частота точки статического трения	0.50– P03.31	1.00Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации высокоскоростного трения	0.0–100.0%	0.0%	○
P03.31	Соответствующая частота высокоскоростного момента трения	P03.29–400.00Гц	50.00Гц	○
P03.32	Включение контроля крутящего момента	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P03.33	Интегральный коэффициент усиления при ослаблении потока	0–8000	1200	○
P03.34	Режим управления ослаблением потока	Единицы: Режим управления 0: Режим 0 1: Режим 1 2: Режим 2 Десятки: Компенсация коэффициента насыщения индуктивности 0: Включено 1: Отключено Сотни: Компенсация прямой передачи по току 0: Включено 1: Отключено	0	○
P03.35	Настройка оптимизации управления	0–0x1111 Единицы: Выбор команды «Крутящий момент» 0: Задание момента 1: Задание текущего момента Десятки: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Сотни: указывает, следует ли включить интегральное разделение скоростного контура 0: Отключено 1: Включено Тысячи: Резерв 0: Резерв 1: Резерв Диапазон: 0x0000–0x1111 Примечание: Допустимо только в режиме векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3).	0x0000	○
P03.36	Дифференциальное усиление контура скорости	0.00–10.00с	0.00с	○
P03.37	Пропорциональный ко-	В режиме векторного управления с замкнутым	1000	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	эффицент высокочастотного контура тока	контуром (P00.00=3), когда частота ниже порога высокочастотной коммутации токового контура		
P03.38	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока	(P03.39), параметры PI токового контура равны P03.09 и P03.10; и когда частота выше, чем порог высокочастотного переключения токового контура, параметры PI токового контура равны P03.37 и P03.38.	1000	○
P03.39	Точка высокочастотного переключения токового контура	P03.37 Диапазон уставки: 0–65535 P03.38 Диапазон уставки: 0–65535 P03.39 Диапазон уставки: 0.0–100.0% (макс. частоты)	100.0%	○
P03.40	Включение инерционной компенсации	0: Отключено 1: Включено	0	○
P03.41	Верхний предел инерционной компенсации момента	Максимальный момент компенсации инерции ограничен, чтобы предотвратить слишком большой момент компенсации инерции. Диапазон уставки: 0.0–150.0% (номинального крутящего момента двигателя)	10.0%	○
P03.42	Время фильтрации инерционной компенсации	Время фильтрации момента компенсации инерции, используемое для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон уставки: 0–10	7	○
P03.43	Инерционный идентификационный крутящий момент	Из-за силы трения для правильной идентификации инерции требуется установить определенный момент идентификации. 0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	10.0%	○
P03.44	Включение идентификации инерции	0: Нет действия 1: Включено	0	◎
P03.45– P03.61	Резерв			

Группа P04—Управление U/F

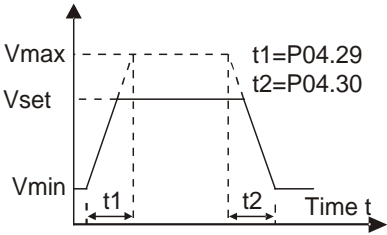
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P04.00	Двигатель 1 Настройка кривой U/F	Код функции определяет кривую U/F Двигатель 1. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента 3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента 4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента Кривые 2 – 4 применяются к крутящему мо-	0	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>менту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии.</p> <p>5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F); В этом режиме U может быть отделена от F и F можно регулировать через параметр, P00.06 или напряжение, учитывая значение параметра, установленного в P04.27 чтобы изменить функцию кривой с учетом частоты.</p> <p>Примечание: См. рисунок Vb - напряжение двигателя и Fb - номинальная частота двигателя.</p>		
P04.01	Усиление крутящего момента двигателя 1	Чтобы компенсировать низкочастотные характеристики крутящего момента, вы можете выполнить некоторую компенсацию повышения выходного напряжения. P04.01 относительно макс. выходное напряжение Vb.P04.02 определяет процентное отношение частоты отключения ручного увеличения крутящего момента к номинальной частоте двигателя fb. Повышение 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, что приведет к снижению КПД. Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0%, инверторный блок использует автоматическое увеличение крутящего момента. Порог отключения увеличения крутящего момента: Ниже этого порога частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этого порога приведет к аннулированию увеличения крутя-	0.0%	○
P04.02	Завершение усиления крутящего момента двигателя 1	<p>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, что приведет к снижению КПД. Когда увеличение крутящего момента установлено на 0,0%, инверторный блок использует автоматическое увеличение крутящего момента. Порог отключения увеличения крутящего момента: Ниже этого порога частоты допустимо увеличение крутящего момента; превышение этого порога приведет к аннулированию увеличения крутя-</p>	20.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>щего момента..</p>  <p>P04.01 Диапазон уставки: 0.0%: Автоматически, 0.1%–10.0% P04.02 Диапазон уставки: 0.0%–50.0%</p>		
P04.03	Точка частоты 1 U/F Двигатель 1	Когда P04.00=1 (многоточечная кривая U/F), вы можете задать кривую U/F через P04.03–P04.08.	0.00Гц	○
P04.04	Точка напряжения 1 U/F Двигатель 1	Кривая U/F обычно устанавливается в соответствии с характеристиками нагрузки двигателя.	00.0%	○
P04.05	Точка частоты 2 U/F Двигатель 1	<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 по току или защите от перегрузки по току.</p> 	0.00Гц	○
P04.06	Точка напряжения 2 U/F Двигатель 1		0.0%	○
P04.07	Двигатель 1 Точка частоты 3 U/F		0.00Гц	○
P04.08	Точка напряжения 3 U/F Двигатель 1		<p>P04.03 Диапазон уставки: 0.00Гц–P04.05 P04.04 Диапазон уставки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 1) P04.05 Диапазон уставки: P04.03–P04.07 P04.06 Диапазон уставки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 1) P04.07 Диапазон уставки: P04.05–P02.02 (Номинальная частота AM 1) or P04.05– P02.16 (Номинальная частота SM 1) P04.08 Диапазон уставки: 0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 1)</p>	00.0%
P04.09	Усиление компенсации скольжения U / F двигателя 1	<p>Этот параметр используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме SVPWM, и, таким образом, повышения жесткости механических характеристик двигателя. Вам необходимо рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя следующим образом: $\Delta F = FB-n \times p / 60$ где fb - номинальная частота двигателя 1, соответствующая P02.02; n - номинальная ско-</p>	0.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		рость двигателя 1, соответствующая P02.03; p - число пар полюсов двигателя 1. 100% соответствует номинальной частоте скольжения Δf двигателя 1. Диапазон уставки: 0.0–200.0%		
P04.10	Коэффициент регулирования низкочастотных колебаний двигателя 1	В режиме управления вектором напряжения в пространстве 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 инверторного модуля. Вы можете правильно настроить два параметра функции, чтобы устранить такое явление.	10	○
P04.11	Коэффициент регулирования высокочастотных колебаний двигателя 1		10	○
P04.12	Порог управления колебаниями двигателя 1	P04.10 Диапазон уставки: 0–100 P04.11 Диапазон уставки: 0–100 P04.12 Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	30.00Гц	○
P04.13	Настройка кривой U/F двигателя 2	Код функции определяет кривую U/F Мотор 2. 0: Линейная кривая U/F; постоянный крутящий момент нагрузки 1: Многоточечная кривая U/F 2: Кривая U/F на 1.3-ти мощности низкого крутящего момента 3: Кривая U/F на 1.7-ой мощности низкого крутящего момента 4: Кривая U/F на 2-ой мощности низкого крутящего момента Кривые 2 – 4 применяются к крутящему моменту нагрузок для вентиляторов и насосов. Пользователи могут настраивать в соответствии с особенностями нагрузок для достижения лучшего эффекта экономии энергии. 5: Настраиваемая U/F (разделенная U/F)	0	◎
P04.14	Усиление крутящего момента двигателя 2	0.0%: Automatic 0.1%–10.0%	0.0%	○
P04.15	Завершение усиления крутящего момента двигателя 2	0.0%–50.0% (номинальной частоты двигателя 2)	20.0%	○
P04.16	Точка 1 частоты U/F двигателя 2	0.00Гц–P04.18	0.00Гц	○
P04.17	Точка 1 напряжения U/F двигателя 2	0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 2)	00.0%	○
P04.18	Точка 2 частоты U/F двигателя 2	P04.16– P04.20	0.00Гц	○
P04.19	Точка 2 напряжения U/F двигателя 2	0.0%–110.0% (номинального напряжения двигателя 2)	00.0%	○
P04.20	Точка 3 частоты U/F двигателя 2	P04.18–P12.02 (Номинальная частота AM 2) or P04.18–P12.16 (Номинальная частота SM 2)	0.00Гц	○
P04.21	Точка 3 напряжения U/F	0.0%–110.0% (номинального напряжения	00.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	двигателя 2	двигателя)		
P04.22	Усиление компенсации скольжения U / F двигателя 2	0.0–200.0%	0.0%	○
P04.23	Коэффициент регулирования низкочастотных колебаний двигателя 2	0–100	10	○
P04.24	Коэффициент регулирования высокочастотных колебаний двигателя 2	0–100	10	○
P04.25	Порог управления колебаниями двигателя 2	0.00Гц–P00.03 (Макс. частота)	30.00Гц	○
P04.26	Выбор режима энергосбережения	0: Нет действия 1: Автоматический режим энергосбережения. В состоянии малой нагрузки двигатель может автоматически регулировать выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.	0	◎
P04.27	Выбор настройки напряжения	0: Панель управления (Выходное напряжение определяется с помощью P04.28.) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Многоступенчатая скорость (Настройка определяется группой P10.) 6: ПИД 7: Modbus 8: CANopen 9: Ethernet 10: Резерв 11: EtherCAT/PROFINET 12: Программируемая плата расширения 13: PROFIBUS-DP/DeviceNet	0	○
P04.28	Настройка напряжения с панели управления	Задание напряжения с помощью панели управления. Диапазон уставки: 0.0%–100.0%	100.0%	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения - когда ПЧ увеличивает выходное напряжение от минимального напряжения до максимального.	5.0с	○
P04.30	Время уменьшения напряжения	Время уменьшения напряжения - когда ПЧ уменьшает выходное напряжение от максимального напряжения до минимального. Диапазон уставки: 0.0–3600.0с	5.0с	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Используется для установки верхнего и нижнего пределов выходного напряжения.	100.0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение		0.0%	◎

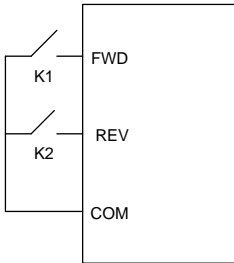
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		 <p>P04.31 Диапазон уставки: P04.32–100.0% (номинального напряжения двигателя) P04.32 Диапазон уставки: 0.0%–P04.31</p>		
P04.33	Коэффициент ослабления потока в зоне постоянной мощности	1.00–1.30	1.00	○
P04.34	Входной ток 1 при управлении U/F синхронным двигателем	-100.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	20.0%	○
P04.35	Входной ток 2 при управлении U/F синхронным двигателем	-100.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	10.0%	○
P04.36	Порог частоты для переключения входного тока в управлении U/F синхронного двигателя	0.0%–200.0% (номинальной частоты двигателя)	20.0%	○
P04.37	Коэффициент пропорциональности замкнутого контура реактивного тока в синхронном двигателе при управлении U/F	0–3000	50	○
P04.38	Интегральное время реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	0–3000	30	○
P04.39	Предел выхода реактивного тока в замкнутом контуре синхронного двигателя при управлении U/F	0–16000	8000	○
P04.40	Включение режима IF для AM 1	0–1	0	◎
P04.41	Настройка тока в режиме IF для AM 1	0.0–200.0%	120.0%	○
P04.42	Пропорциональный коэффициент в режиме IF для AM 1	0–5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент в режиме IF для AM 1	0–5000	150	○
P04.44	Начальная точка частоты для отключения режима	0.00–P04.50	10.00Гц	○

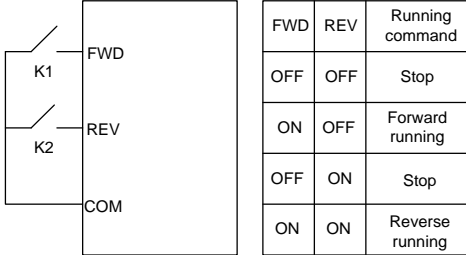
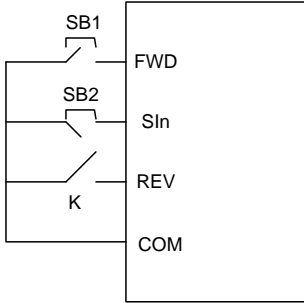
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	IF для AM 1			
P04.45	Включение режима IF для AM 2	0–1	0	☉
P04.46	Настройка тока в режиме IF для AM 2	0.0–200.0%	120.0%	○
P04.47	Пропорциональный коэффициент в режиме IF для AM 2	0–5000	350	○
P04.48	Интегральный коэффициент в режиме IF для AM 2	0–5000	150	○
P04.49	Начальная точка частоты для отключения режима IF для AM 2	0.00–P04.51	10.00Гц	○
P04.50	Конечная точка частоты для отключения режима IF для AM 1	P04.44–P00.03	25.00Гц	○
P04.51	Конечная точка частоты для отключения режима IF для AM 2	P04.49–P00.03	25.00Гц	○

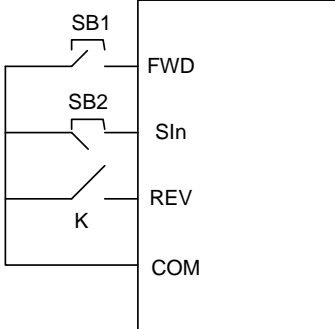
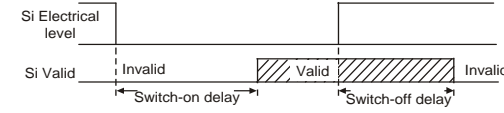
Группа P05—Входные клеммы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Modify
P05.00	Резерв			
P05.01	Функция S1	0: Нет функции	1	☉
P05.02	Функция S2	1: Вращение «Вперед»	4	☉
P05.03	Функция S3	2: Вращение «Назад»	7	☉
P05.04	Функция S4	3: 3-проводное управление/Sin	0	☉
P05.05	Резерв	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: Очистка задания 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 1	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Modify
		22: Выбор времени разгона/торможения 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 разгона/торможения 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: Очистить количество потребляемой мощности 41: Поддержание потребляемой мощности 42: Переключение источника задания верхнего предела тормозного момента на панель управления 56: Аварийная остановка 57: Вход ошибки перегрева двигателя 58: Включить жесткое нажатие 59: Переключение на управление U/ F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности ПИД 62: Резерв 63: Включить серво 64: Предел хода вперед 65: Предел обратного хода 66: Обнуление счетчика энкодера 67: Увеличение импульса 68: Включить наложение импульсов 69: Уменьшение импульса 70: Электронный выбор передач 71: Переключитесь на ведущее устройство 72: Переключитесь на ведомое устройство 73: Сброс диаметра рулона 74: Намотка/размотка переключателя 75: Предварительный привод 76: Расчет диаметра стопорного ролика 77: Четкий дисплей сигнала тревоги		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Modify															
		78: Ручное торможение 79: Запуск принудительного прерывания подачи 80: Начальный диаметр рулона 1 81: Начальный диаметр рулона 2 82: Резерв 83: Переключатель напряжения ПИД 84–95: Резерв																	
P05.07	Резерв																		
P05.08	Полярность входных клемм	Этот код функции используется для установки полярности входных клемм. Когда бит установлен в 0, полярность входной клеммы положительная; Когда бит установлен в 1, полярность входной клеммы отрицательна. 0x000–0x0F <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> </tr> </table>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S4	S3	S2	S1	0x000	○							
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0																
S4	S3	S2	S1																
P05.09	Время фильтрации цифровых входов	Используется для указания времени фильтрации выборки терминала S1–S4. В случаях сильных помех увеличьте значение, чтобы избежать неправильной работы. 0.000–1.000s	0.010s	○															
P05.10	Настройка виртуальных клемм	0x000–0x0F (0: Отключено; 1: Включено) BIT0: виртуальная клемма S1 BIT1: виртуальная клемма S2 BIT2: виртуальная клемма S3 BIT3: виртуальная клемма S4	0x00	◎															
P05.11	Выбор режима 2/3-х проводного управления	Используется для установки режима управления терминалом. 0: Двухпроводное управление 1, включение в соответствии с направлением. Этот режим широко используется. Определенная команда терминала FWD/REV определяет направление вращения двигателя. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Running command</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Hold</td> </tr> </table>  1: Двухпроводное управление 2, включение отделено от направления. В этом режиме FWD является разрешающим терминалом. Направление зависит от заданного состояния оборотов.	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Reverse running	ON	ON	Hold	0	◎
FWD	REV	Running command																	
OFF	OFF	Stop																	
ON	OFF	Forward running																	
OFF	ON	Reverse running																	
ON	ON	Hold																	

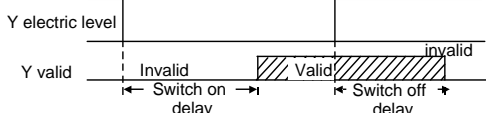
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Modify																																				
		<div data-bbox="592 219 1059 472">  <table border="1" data-bbox="852 219 1059 472"> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>Running command</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>OFF</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>OFF</td> <td>Forward running</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>ON</td> <td>Stop</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>ON</td> <td>Reverse running</td> </tr> </table> </div> <p data-bbox="592 501 1137 898">2: Трехпроводное управление 1. В этом режиме Sin определяется как разрешающая клемма, а команда запуска генерируется FWD, в то время как направление контролируется REV. Во время работы инверторного модуля клемма Sin должна быть закрыта. Клемма FWD генерирует сигнал нарастающего фронта, а затем инверторный модуль начинает работать в направлении, заданном состоянием клеммы REV; инверторный блок необходимо остановить, отсоединив клемму Sin.</p> <div data-bbox="592 904 896 1205">  </div> <p data-bbox="592 1218 1137 1283">Управление направлением вращения во время работы показано ниже:</p> <table border="1" data-bbox="624 1290 1102 1653"> <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 rowspan="2">OFF→ON</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>REV</td> <td>FWD</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>REV</td> <td>FWD</td> </tr> <tr> <td>FWD</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>ON</td> <td colspan="2" rowspan="2">Торможение до останова</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="592 1675 1137 1921">Sin: 3-проводное управление/Sin, FWD: движение вперед, REV: движение назад 3: 3-х проводное управление 2; Клемма Sin является многофункциональной входной клеммой. Команды FWD и REV производятся с помощью кнопок SB1 и SB3. Кнопка SB2-NC выполняет команду «Стоп».</p>	FWD	REV	Running command	OFF	OFF	Stop	ON	OFF	Forward running	OFF	ON	Stop	ON	ON	Reverse running	Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения	ON	OFF→ON	FWD	REV	REV	FWD	ON	ON→OFF	REV	FWD	FWD	REV	ON→OFF	ON	Торможение до останова		OFF		
FWD	REV	Running command																																						
OFF	OFF	Stop																																						
ON	OFF	Forward running																																						
OFF	ON	Stop																																						
ON	ON	Reverse running																																						
Sin	REV	Предыдущее направление движения	Текущее направление движения																																					
ON	OFF→ON	FWD	REV																																					
		REV	FWD																																					
ON	ON→OFF	REV	FWD																																					
		FWD	REV																																					
ON→OFF	ON	Торможение до останова																																						
	OFF																																							

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Modify																						
		 <table border="1" data-bbox="593 555 1098 846"> <thead> <tr> <th>Sin</th> <th>FWD</th> <th>REV</th> <th>Направ. вращения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>ON</td> <td>FWD</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>FWD</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON</td> <td>ON</td> <td rowspan="2">OFF→ON</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>OFF</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">ON→OFF</td> <td>/</td> <td>/</td> <td rowspan="2">Торможение до останова</td> </tr> <tr> <td>/</td> <td>/</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sin: 3-проводное управление/Sin, FWD: движение вперед, REV: движение назад Примечание: В режиме работы с двумя линиями, когда клемма FWD / REV действительна, если ПЧ останавливается из-за команды останова, поданной другими источниками, он не будет работать снова после исчезновения команды останова, даже если клеммы управления FWD / REV все еще действительны. Чтобы снова запустить ПЧ, пользователям необходимо снова запустить FWD / REV, например, остановка одного цикла ПЛК, останов фиксированной длины и действительный останов STOP / RST во время управления от клемм. (см. P07.04).</p>	Sin	FWD	REV	Направ. вращения	ON	OFF→ON	ON	FWD	OFF	FWD	ON	ON	OFF→ON	REV	OFF	REV	ON→OFF	/	/	Торможение до останова	/	/		
Sin	FWD	REV	Направ. вращения																							
ON	OFF→ON	ON	FWD																							
		OFF	FWD																							
ON	ON	OFF→ON	REV																							
	OFF		REV																							
ON→OFF	/	/	Торможение до останова																							
	/	/																								
P05.12	Задержка включения S1	Эти функциональные коды определяют соответствующую задержку программируемых входных клемм при изменении уровня от включения до выключения. 	0.000с	○																						
P05.13	Задержка выключения S1		0.000с	○																						
P05.14	Задержка включения S2		0.000с	○																						
P05.15	Задержка выключения S2		0.000с	○																						
P05.16	Задержка включения S3		0.000с	○																						
P05.17	Задержка выключения S3		0.000с	○																						
P05.18	Задержка включения S4		0.000с	○																						
P05.19	Задержка выключения S4		Диапазон уставки: 0.000–50.000с	0.000с	○																					
P05.20–P05.23	Резерв																									
P05.24	Нижнее предельное значение A11	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.	0.00В	○																						
P05.25	Соответствующая настройка нижнего предела A11		0.0%	○																						
P05.26	Верхнее предельное		10.00В	○																						

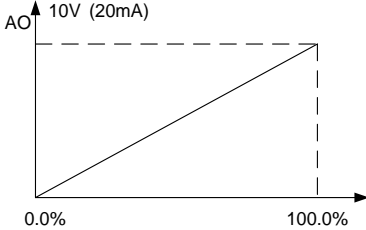
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Modify	
	значение AI1	<p>Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0 мА–20 мА соответствует напряжению 0В–10В.</p> <p>В различных приложениях 100,0% от аналоговой настройки соответствует различным номинальным значениям. Более подробную информацию смотрите в разделе ОписаниеS каждого приложения.</p> <p>На следующем рисунке показаны примеры нескольких настроек:</p>			
P05.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI1		100.0%	○	
P05.28	Время фильтрации входа AI1		0.030s	○	
P05.29	Нижнее предельное значение AI2		-10.00В	○	
P05.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		-100.0%	○	
P05.31	Верхнее предельное значение AI2		0.00В	○	
P05.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		0.0%	○	
P05.33	Время фильтрации входа AI2		0.00В	○	
P05.34	Нижнее предельное значение AI2		0.0%	○	
P05.35	Соответствующая настройка нижнего предела AI2		10.00В	○	
P05.36	Верхнее предельное значение AI2		100.0%	○	
P05.37	Соответствующая настройка верхнего предела AI2		<p>Примечание: AI1 поддерживает вход 0(2)–10В/0(4)–20мА. Когда AI1 выбирает вход 0-20 мА, соответствующее напряжение 20 мА равно 10В. AI2 поддерживает ввод -10–+10В.</p> <p>P05.24 Диапазон уставки: 0.00В–P05.26 P05.25 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P05.26 Диапазон уставки: P05.24–10.00В P05.27 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P05.28 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s P05.29 Диапазон уставки: -10.00В–P05.31 P05.30 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P05.31 Диапазон уставки: P05.29– P05.33 P05.32 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P05.33 Диапазон уставки: P05.31– P05.35 P05.34 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P05.35 Диапазон уставки: P05.33–10.00В P05.36 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P05.37 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s</p>	0.030s	○
P05.38–P05.49	Резерв				
P05.50	Тип сигнала входа AI1	0–1 0: Напряжение 1: ток	0	◎	
P05.51–P05.52	Резерв				

Группа P06—Выходные клеммы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P06.00	Резерв	0–65535	0	●
P06.01	Y1 выход	0: Отключено	0	○
P06.02	Резерв	1: Работа	0	●
P06.03	RO1 выход	2: Вращение вперед	1	○
P06.04	RO2 выход	3: Вращение в обратном направлении 4: Толчок 5: Неисправность инверторного модуля 6: Обнаружение уровня частоты FDT1 7: Обнаружение уровня частоты FDT2 8: Частота достигнута 9: Работа на нулевой скорости 10: Достигнута верхняя предельная частота 11: Достигнута нижняя предельная частота 12: Готовность к запуску 13: Предварительное возбуждение 14: Предварительная сигнализация перегрузки 15: Предварительная сигнализация недогрузки 16: Завершение этапов ПЛК 17: Завершение цикла ПЛК 18: Установленное значение подсчета достигнуто 19: Достигнуто заданное значение подсчета 20: Внешняя неисправность 21: Резерв 22: Время выполнения достигнуто 23: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Modbus 24: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи PROFIBUS-DP/DeviceNet 25: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи Ethernet 26: Напряжение DC-шины в норме 27: Z импульсный выход 28: Наложение импульсов 29: Активация STO 30: Позиционирование завершено 31: Обнуление шпинделя завершено 32: Разделение шкалы шпинделя завершено 33: В режиме ограничения скорости 34: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи EtherCAT/PROFINET 35: Выходные виртуальные клеммы по протоколу связи CANopen 36: Переключение управления скоростью/положением завершено 37: Любая достигнутая частота 38–40: Резерв 41: C_Y1 от ПЛК (Установите значение P27.00)	5	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение						
		равным 1.) 42–43: Резерв 44: C_RO1 от ПЛК (Установите значение P27.00 равным 1.) 45: C_RO2 от ПЛК (Установите значение P27.00 равным 1.) 46: C_RO3 от ПЛК (Установите значение P27.00 равным 1.) 47: C_RO4 от ПЛК (Установите значение P27.00 равным 1.) 48: PG-плата обнаружила предварительный сигнал тревоги двигателя ОН 49: Плата ввода-вывода обнаружила предварительную сигнализацию двигателя ОН 50: АО обнаружила предварительную сигнализацию двигателя ОН 51: Останов или работа на нулевой скорости 52: Запуск принудительного прерывания подачи 53: Достижение заданного значения диаметра рулона 54: Достигните максимума. диаметр рулона 55: Достигните минимального значения. диаметр рулона 56–63: Резерв								
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: 10px auto;"> <tr> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>Y1</td> </tr> </table> Диапазон уставки: 0x00–0x07	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	Y1	00	○
BIT2	BIT1	BIT0								
RO2	RO1	Y1								
P06.06	Y1 Задержка включения	Параметры функции определяют время задержки, соответствующее изменениям электрического уровня при включении или выключении программируемых выходных клемм. 	0.000s	○						
P06.07	Y1 Задержка выключения		0.000s	○						
P06.08	Резерв									
P06.09	Резерв									
P06.10	RO1 Задержка включения		0.000s	○						
P06.11	RO1 Задержка выключения		0.000s	○						
P06.12	RO2 Задержка включения		0.000s	○						
P06.13	RO2 Задержка выключения		Диапазон уставки: 0.000–50.000s	0.000s	○					
P06.14	Выход АО1		0: Рабочая частота (0–Макс. выходная частота)	0	○					
P06.15	Резерв		1: Заданная частоту (0–Макс. выходная частота)	0	○					
P06.16	Резерв	2: Опорная частота нарастания (0–Макс. выходная частота) 3: Скорость вращения (0–Скорость, соответствующая макс. выходная частота)	0	○						

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>4: Выходной ток (0– Удвоенный номинальный ток инверторного модуля)</p> <p>5: Выходной ток (0– Удвоенный номинальный ток двигателя)</p> <p>6: Выходное напряжение (в 0-1,5 раза превышающее номинальное напряжение инверторного модуля)</p> <p>7: Выходная мощность (0– Удвоенная номинальная мощность двигателя)</p> <p>8: Установите крутящий момент (0 – Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя)</p> <p>9: Выходной крутящий момент (абсолютное значение, 0–± Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя)</p> <p>10: Вход AI1 (0(2)–10В/0(4)–20 мА)</p> <p>11: Вход AI2 (0–10В)</p> <p>12: Вход AI3 (0(2)–10В/0(4)–20 мА)</p> <p>13: Резерв</p> <p>14: Значение 1, установленное через связь по Modbus (0-1000)</p> <p>15: Значение 2, установленное через связь по Modbus (0-1000)</p> <p>16: Значение 1, установленное через связь PROFIBUS-DP/DeviceNet (0-1000)</p> <p>17: Значение 2, установленное через связь PROFIBUS-DP/DeviceNet (0-1000)</p> <p>18: Значение 1, установленное через связь Ethernet (0-1000)</p> <p>19: Значение 2, установленное через связь Ethernet (0-1000)</p> <p>20: Резерв</p> <p>21: Значение 1, установленное через связь EtherCAT/PROFINET (0-1000)</p> <p>22: Ток крутящего момента (биполярный, 0– Утроенный номинальный ток двигателя)</p> <p>23: Ток возбуждения (биполярный, 0– Утроенный номинальный ток двигателя)</p> <p>24: Установите частоту (биполярную, 0–Макс. выходная частота)</p> <p>25: Опорная частота ramпы (биполярная, 0– Макс. выходная частота)</p> <p>26: Частота вращения (биполярная, 0–скорость соответствует макс. выход)</p> <p>27: Значение 2, установленное через связь EtherCAT/PROFINET (0-1000)</p> <p>28: C_AO1 (Установите для P27.00 значение 1. 0-1000)</p> <p>29: C_AO2 (Установите для P27.00 значение 1. 0-1000)</p> <p>30: Частота вращения (0 – Удвоенная номи-</p>		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>нальная синхронная скорость двигателя)</p> <p>31: Выходной крутящий момент (фактическое значение, 0 – Удвоенный номинальный крутящий момент двигателя)</p> <p>32: Значение 1, установленное через CANopen (0-1000)</p> <p>33: Значение 2, установленное через CANopen (0-1000)34–47: Резерв</p>		
P06.17	Нижний предел выходного напряжения АО1	<p>Используется для определения взаимосвязи между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает допустимый диапазон, на выходе используется нижний или верхний предел.</p> <p>Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА равен 0,5 В.</p> <p>В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.</p>  <p>P06.17 Диапазон уставки: -300.0%–P06.19 P06.18 Диапазон уставки: 0.00В–10.00В P06.19 Диапазон уставки: P06.17–300.0% P06.20 Диапазон уставки: 0.00В–10.00В P06.21 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s</p>	0.0%	○
P06.18	Выход АО1, соответствующий нижнему пределу		0.00В	○
P06.19	Верхний предел выходного напряжения АО1		100.0%	○
P06.20	Выход АО1, соответствующий верхнему пределу		10.00В	○
P06.21	Время фильтрации выхода АО1		0.000s	○
P06.22	Нижний предел токового выхода АО1	-300.0%–P06.24	0.0%	○
P06.23	Выход АО1, соответствующий нижнему пределу (Ток)	0.00мА–20.00мА	0.00мА	○
P06.24	Верхний предел токового выхода АО1	P06.22–300.0%	100.0%	○
P06.25	Выход АО1, соответствующий верхнему пределу (Ток)	0.00мА–20.00мА	20.00мА	○
P06.26–P06.31	Резерв	0–65535	0	●
P06.32	Тип выходного сигнала АО1	0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	◎
P06.33	Значение обнаружения для достигаемой частоты	0–P00.03	1.00Гц	○
P06.34	Частота, достигающая	0–3600.0с	0.5с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	времени обнаружения			

Группа P07—Человеко-машинный интерфейс

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P07.00	Пароль пользователя	<p>0–65535</p> <p>Когда вы устанавливаете для кода функции ненулевое число, включается защита паролем. Если вы установите код функции равным 00000, предыдущий пароль пользователя будет удален, а защита паролем 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.</p> <p>После выхода из интерфейса редактирования кода функции функция защиты паролем включается в течение 1 минуты. Если включена защита паролем, при повторном нажатии клавиши PRG/ESC для входа в интерфейс редактирования кода функции отображается "0.0.0.0.0". Для входа в интерфейс вам необходимо ввести правильный пароль пользователя.</p> <p>Примечание: Восстановление значений по умолчанию может привести к удалению пароля пользователя. Будьте осторожны при использовании этой функции.</p>	0	○
P07.01	Резерв			
P07.02	Функция QUICK/JOG	<p>Диапазон: 0x00–0x27</p> <p>Единицы: Функция QUICK/JOG</p> <p>0: Нет функции</p> <p>1: Толчок</p> <p>2: Резерв</p> <p>3: Переключение между прямым и обратным вращением</p> <p>4: Очистка настройку UP/DOWN</p> <p>5: Останов с выбегом</p> <p>6: Последовательное переключение командных каналов</p> <p>7: Резерв</p> <p>Десятки: Резерв</p>	0x01	◎
P07.03	Резерв			
P07.04	Выбор функции кнопки STOP/RST	<p>0: Действительно только для панели управления</p> <p>1: Действительно для панели управления и клемм</p> <p>2: Действительно как для панели управления, так и для протокола связи</p> <p>3: Действительно для всех режимов управления</p>	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P07.05	Выбор 1 параметров, которые будут отображаться в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF Бит 0: Рабочая частота (Гц вкл.) Бит 1: Заданная частота (Гц мигает) 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 PID (% мигания) Бит 9: Значение обратной связи PID (% вкл.) Бит 10: Состояние входного терминала Бит 11: Состояние выходного терминала Бит 12: Установите крутящий момент (% вкл.) Бит 13: Значение счета Бит 14: Процент перегрузки двигателя (% вкл.) Бит 15: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости	0x03FF	○
P07.06	Выбор 2 параметров, которые будут отображаться в рабочем состоянии	0x0000–0xFFFF Бит 0: A11 (В вкл.) Бит 1: A11 (В вкл.) Бит 2: A13 (В вкл.) Часть 3: Резерв Бит 4: Резерв Бит 5: Процент перегрузки инвертора (% вкл.) Бит 6: Опорная частота нарастания (Гц вкл.) Бит 7: Линейная скорость Бит 8: Входной переменный ток Bit 9–15: Резерв	0x0000	
P07.07	Выбор параметров, которые будут отображаться в состоянии останова	0x0000–0xFFFF БИТ0: Настройка частоты (Гц включено, медленно мигает) Бит 1: Напряжение шины (вкл. В) Бит 2: Состояние входного терминала Бит 3: Состояние выходного терминала Бит 4: опорное значение PID (% мигания) Бит 5: Значение обратной связи PID (% вкл.) Бит 6: Установите крутящий момент (% вкл.) Бит 7: A11 (вкл. В) Бит 8: A12 (вкл. В) Бит 9: A13 (вкл. В) Бит 10: Резерв Бит 11: Резерв Бит 12: Значение счета Бит 13: ПЛК и текущий номер шага многоступенчатой скорости Bit 14–15: Резерв	0x00FF	○
P07.08	Коэффициент	0.01–10.00	1.00	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	отображения частоты	Частота отображения = Рабочая частота * P07.08		
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 теплоотвода	-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 работы	0–65535ч	/	●
P07.15	Потребление электроэнергии инверторным модулем	Используется для отображения потребления электроэнергии инверторным модулем. Потребление электроэнергии инверторным модулем =P07.15*1000+P07.16	/	●
P07.16	Потребление электроэнергии инверторным модулем	P07.15 Диапазон уставки: 0–65535 кВт/ч (*1000) P07.16 Диапазон уставки: 0.0–999.9 кВт/ч	/	●
P07.17	Резерв		/	
P07.18	Номинальная мощность модуля инвертора	0.4–3000.0кВт	/	●
P07.19	Номинальное напряжение модуля инвертора	50–1200В	/	●
P07.20	Номинальный ток модуля инвертора	0.1–6000.0А	/	●
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	Текущий тип ошибки	0: Нет неисправности	/	●
P07.28	Тип предыдущей ошибки	1: Защита фазы U IGBT (OUt1)	/	●
P07.29	Тип второй ошибки	2: Защита фазы V IGBT (OUt2)	/	●
P07.30	Тип третьей ошибки	3: Защита фазы W IGBT (OUt3)	/	●
P07.31	Тип четвертой ошибки	4: Перегрузка по току при ускорении (OC1)	/	●
P07.32	Тип последней ошибки	5: Перегрузка по току при замедлении (OC2) 6: Перегрузка по току при работе на постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение во время замедления (OV2) 9: Перенапряжение при работе с постоянной скоростью (OV3) 10: Неисправность DC-шины при пониженном напряжении (УФ)	/	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка инверторного модуля (OL2) 13: Сбой в синхронизации master/slave CANopen (SECAN) 14: Потеря фазы на выходной стороне (SPO) 15: Резерв 16: Перегрев модуля инвертора (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: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора (PIDE) 23: Ошибка ведомого устройства при синхронизации ведущего/ведомого устройства CANopen (S-Err) 24: Время выполнения достигнуто (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи с клавиатурой (PCE) 27: Ошибка загрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (DNE) 29: Ошибка связи PROFIBUS (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 негрузке (LL) 37: Ошибка отключения энкодера (ENC1O) 38: Ошибка изменения направления энкодера (ENC1D) 39: Ошибка отключения Z-импульса энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO) 41: Исключение из схемы безопасности канала 1 (STL1) 42: Исключение из схемы безопасности канала 2 (STL2) 43: Исключение в обоих каналах 1 и 2 (STL3) 44: Ошибка CRC FLASH кода безопасности (CrCE) 45: Программируемая плата, настроенная на неисправность 1 (P-E1) 46: Программируемая плата, настроенная на неисправность 2 (P-E2) 47: Программируемая плата, настроенная на		

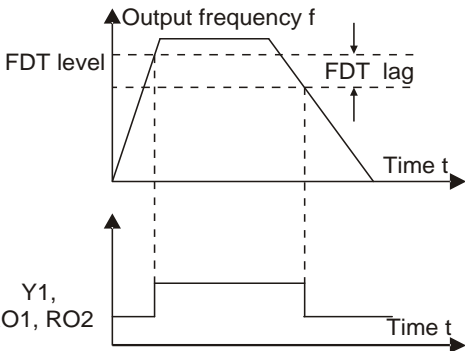
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		неисправность 3 (P-E3) 48: Программируемая плата, настроенная на неисправность 4 (P-E4) 49: Программируемая плата, настроенная на неисправность 5 (P-E5) 50: Программируемая плата, настроенная на неисправность 6 (P-E6) 51: Программируемая плата, настроенная на неисправность 7 (P-E7) 52: Программируемая плата, настроенная на неисправность 8 (P-E8) 53: Программируемая плата, настроенная на неисправность 9 (P-E9) 54: Программируемая плата, настроенная на неисправность 10 (P-E10) 55: Дублирующий тип платы расширения (E-Err) 56: Потерян энкодер UVW (ENCUV) 57: Ошибка тайм-аута связи PROFINET (E_PN) 58: Резерв 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: Плата PG обнаружила неисправность двигателя при перегреве (E-OT2) 63: Время ожидания связи платы в слоте 1 (C1-Er) 64: Время ожидания связи платы в слоте 2 (C2-Er) 65: Плата ввода-вывода обнаружила неисправность двигателя при перегреве (E-OT3) 66: Ошибка связи с картой EtherCAT (E-CAT) 67: Ошибка связи с картой VACnet (E-VAC) 68: Ошибка связи с картой DeviceNet (E-DEV) 69: Ошибка ведомого устройства при синхронизации ведущего/ведомого устройства CANopen (S-Err) 70: AI обнаружил неисправность двигателя при перегреве (E-OT4) 71: Резерв		
P07.33	Рабочая частота при текущей неисправности		0.00Гц	●
P07.34	Опорная частота рампы при текущей неисправности		0.00Гц	●
P07.35	Выходной ток при текущей неисправности		0В	●
P07.36	Выходной ток при текущей неисправности		0.0А	●
P07.37	Напряжение DC-шины при текущей неисправности		0.0В	●
P07.38	Максимальная температура при текущей неисправности		0.0°C	●
P07.39	Состояние входных клемм при текущей неисправности		0	●
P07.40	Состояние выходных клемм при текущей неисправности		0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P07.41	Рабочая частота при последней неисправности		0.00Гц	●
P07.42	Опорная частота нарастания при последней неисправности		0.00Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при последней неисправности		0В	●
P07.44	Выходной ток при последней неисправности		0.0А	●
P07.45	Напряжение DC-шины при последней неисправности		0.0В	●
P07.46	Температура при последней неисправности	-20.0–120.0°C	0.0°C	●
P07.47	Состояние входных клемм при последней неисправности		0	●
P07.48	Состояние выходных клемм при последней неисправности		0	●
P07.49	Рабочая частота при 2-й неисправности		0.00Гц	●
P07.50	Опорная частота нарастания при 2-й неисправности		0.00Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при 2-й неисправности		0В	●
P07.52	Выходной ток при 2-й неисправности		0.0А	●
P07.53	Напряжение DC-шины при 2-й неисправности		0.0В	●
P07.54	Температура при 2-й неисправности	-20.0–120.0°C	0.0°C	●
P07.55	Состояние входных клемм при 2-й неисправности		0	●
P07.56	Состояние выходных клемм при 2-й неисправности		0	●

Группа P08— Расширенные функции

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P08.00	Время ACC 2	Дополнительные сведения см. в разделах P00.11 и P00.12. Инверторный модуль имеет четыре группы времени ACC /DEC, которые могут быть выбраны с помощью P05. Время По умолчанию ACC/DEC инверторного модуля является первой группой. Диапазон уставки: 0.0–3600.0с	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.01	Время DEC 2			<input type="radio"/>
P08.02	Время ACC 3			<input type="radio"/>
P08.03	Время DEC 3			<input type="radio"/>
P08.04	Время ACC 4			<input type="radio"/>
P08.05	Время DEC 4			<input type="radio"/>
P08.06	Частота при толчковом режиме	Этот функциональный код используется для определения опорной частоты ПЧ во время толчкового режима. Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)	5.00Гц	<input type="radio"/>
P08.07	Время разгона ACC в толчковом режиме	ACC time for jogging means the time needed if the inverter unit speeds up from 0Гц to the max. output frequency (P00.03).	В зависимости от модели	<input type="radio"/>
P08.08	Время торможения DEC в толчковом режим	DEC time for jogging means the time needed if the inverter unit speeds down from the max. output frequency (P00.03) to 0Гц. Диапазон уставки: 0.0–3600.0с		<input type="radio"/>
P08.09	Пропущенная частота 1	Когда установленная частота находится в диапазоне частоты пропуска, ПЧ будет работать на границе частоты пропуска. ПЧ может избежать точки механического резонанса, задав частоту пропуска, и можно установить три точки частоты пропуска. Если точки частоты перехода установлены в 0, эта функция будет недействительной.	0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.10	Диапазон пропущенной частоты 1		0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.11	Пропущенная частота 2		0.00Гц	<input type="radio"/>
P08.12	Диапазон пропущенной частоты 2		0.00Гц	<input type="radio"/>

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P08.13	Пропущенная частота 3	 <p>Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00Гц	○
P08.14	Диапазон пропущенной частоты 3		0.00Гц	○
P08.15	Амплитуда частоты колебания у	0.0–100.0% (заданной частоты)	0.0%	○
P08.16	Амплитуда частоты в толчковом режиме	0.0–50.0% (амплитуды частоты колебания)	0.0%	○
P08.17	Время нарастания частоты колебаний	0.1–3600.0с	5.0s	○
P08.18	Время уменьшения частоты колебаний	0.1–3600.0с	5.0s	○
P08.19	Частота переключения времени ACC/DEC	0.00–P00.03 (Макс. частота) 0.00Гц: Без переключения Если рабочая частота больше, чем P08.19, переключитесь на время ACC/DEC 2.	0.00Гц	○
P08.20	Частотный порог начала контроля снижения	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	Резерв	0–65535	0	○
P08.23	Количество десятичных знаков частоты	0: Два 1: Один	0	○
P08.24	Число знаков после запятой линейной скорости	0: Без десятичного знака 1: Один 2: Два 3: Три	0	○
P08.25	Задать значение подсчета	P08.26-65535	0	○
P08.26	Назначенное значение подсчета	0–P08.25	0	○
P08.27	Установка времени работы	0–65535мин	0min	○
P08.28	Время автоматического сброса ошибки	Время автоматического сброса ошибки: Когда ПЧ выбирает автоматический сброс ошибки, он используется для установки времени автоматического сброса, если время непрерывного сброса превышает значение, установленное параметром P08.29, ПЧ сообщит о сбое и остановится, чтобы	0	○
P08.29	Интервал автоматического сброса ошибки		1.0s	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>дождаться ремонта.</p> <p>Интервал автоматического сброса ошибки: выберите интервал времени с момента возникновения ошибки до действий автоматического сброса ошибки.</p> <p>После запуска ПЧ, если в течение 60 с не возникнет неисправность, время сброса неисправности будет обнулено.</p> <p>P08.28 Диапазон уставки: 0–10</p> <p>P08.29 Диапазон уставки: 0.1–3600.0с</p>		
P08.30	Коэффициент уменьшения выходной частоты	<p>Этот функциональный код устанавливает частоту изменения выходной частоты ПЧ в зависимости от нагрузки; в основном используется для балансировки мощности, когда несколько двигателей приводят одну и ту же нагрузку.</p> <p>Диапазон уставки: 0.00–50.00Гц</p>	0.00Гц	○
P08.31	Переключение между двигателем 1 и двигателем 2	<p>0x00–0x15</p> <p>LED Единицы: Канал переключения</p> <p>0: Клеммы</p> <p>1: Modbus</p> <p>2: CANopen</p> <p>3: Ethernet</p> <p>4: EtherCAT/PROFINET</p> <p>5: PROFIBUS-DP/DeviceNet</p> <p>LED Десятки: указывает, следует ли включать переключение во время выполнения</p> <p>0: Отключено</p> <p>1: Включено</p>	0x00	◎
P08.32	Значение определения уровня FDT1	<p>Когда выходная частота превышает соответствующую частоту уровня FDT, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Обнаружение уровня частоты FDT», этот сигнал будет действителен до тех пор, пока выходная частота не опустится ниже соответствующей частоты (значение обнаружения задержки FDT), форма сигнала показана на рисунке ниже.</p>	50.00Гц	○
P08.33	Значение обнаружения задержки FDT1		5.0%	○
P08.34	Значение определения уровня FDT2		50.00Гц	○
P08.35	Значение обнаружения задержки FDT2	 <p>P08.32 Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p> <p>P08.33 Диапазон уставки: 0.0–100.0% (электриче-</p>	5.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		ский уровень FDT1) P08.34 Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота) P08.35 Диапазон уставки: 0.0–100.0% (электрический уровень FDT2)		
P08.36	Значение обнаружения при достижении частоты	<p>Когда выходная частота находится в пределах положительного/отрицательного диапазона обнаружения установленной частоты, многофункциональная цифровая выходная клемма выводит сигнал «Частота достигнута», как показано ниже.</p> <p>Диапазон уставки: 0.00Гц–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	0.00Гц	○
P08.37	Резерв	0–65535	0	●
P08.38	Резерв	0–65535	0	●
P08.39	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: Нормальный режим 1: Постоянная работа после включения питания 2: Режим запуска 2	0	○
P08.40	Выбор ШИМ	0x0000–0x1121 Единицы: Выбор режима ШИМ 0: 3ф модуляция и 2ф модуляция 1: 3ф модуляция Десятки: Ограничение скорости ШИМ 0: Режим ограничения скорости ШИМ 1 1: Режим ограничения скорости ШИМ 2 2: Нет ограничений скорости ШИМ Сотни: Метод компенсации мертвой зоны 0: Метод компенсации 1 1: Метод компенсации 2 Тысячи: Выбор режима загрузки ШИМ 0: Прерывающая загрузка 1: Нормальная загрузка	0x1101	◎
P08.41	Выбор перемодуляции	0x00–0x1111 Единицы: 0: Отключено 1: Включено Десятки: 0: Умеренная перемодуляция 1: Углубленная сверхмодуляция	0001	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Сотни: Ограничение несущей частоты 0: Да 1: Нет Тысячи: Компенсация выходного напряжения 0: Нет 1: Да		
P08.42	Управление данными с панели управления	0x0000–0x1221 Единицы: Регулировка частоты, позволяющая выбирать 0: Управление с помощью клавиши \wedge/v допустимо. 1: Управление с помощью клавиши \wedge/\wedge недопустимо. Десятки: Выбор частотного регулирования 0: Действителен только тогда, когда P00.06=0 или P00.07=0 1: Действителен для всех методов настройки частоты 2: Недопустимо для многоступенчатого скоростного бега, когда приоритет имеет многоступенчатый скоростной бег. Сотни: Выбор действия для останова 0: Настройка действительна. 1: Действительно во время работы, очищается после остановки 2: Действительно во время выполнения, очищается после получения команды остановки. Тысячи: Указывает, следует ли включать интегральную функцию с помощью клавиши v/v 0: Включить интегральную функцию 1: Отключите интегральную функцию	0x0001	○
P08.43	Встроенное радиоуправление с помощью клавиатуры	1–65535	0	○
P08.44	Настройка управления клеммами ВЕРХ/ВНИЗ	0x000–0x221 Единицы: Выбор управления частотой 0: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ действительна 1: Настройка клемм ВВЕРХ / ВНИЗ отключена Десятки: Выбор контроля частоты 0: Действительно только когда P00.06 = 0 или P00.07 = 0 1: Все частотные режимы действительны 2: Недопустимо для многоступенчатой скорости, когда многоступенчатая скорость имеет приоритет Сотни: Выбор действия во время останова 0: Действительно 1: Действительно во время работы, очищается после останова 2: Действительно во время работы, очищается после получения команды останова	0x000	○
P08.45	Скорость изменения	0.01–50.00Гц/с	0.50 Гц/с	○

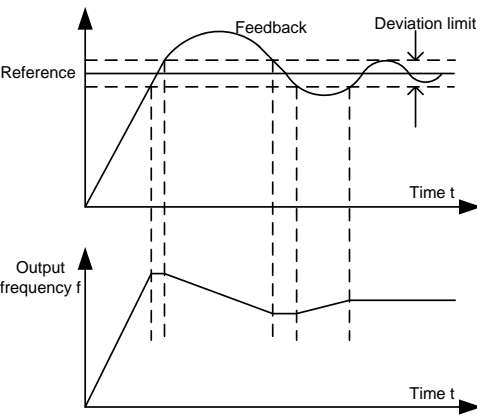
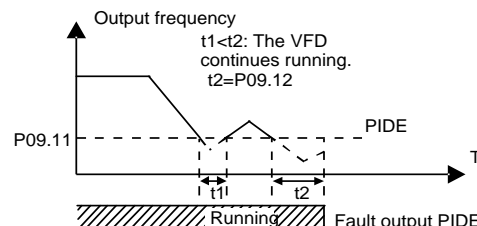
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	клеммы Вверх/UP			
P08.46	Скорость изменения клеммы Вниз/DOWN I	0.01–50.00Гц/s	0.50 Гц/s	○
P08.47	Выбор действия для настройки частоты при отключении питания	0x000–0x111 Единицы: Выбор действия для настройки частоты при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Десятки: Выбор действия для настройки частоты (по MODBUS) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питания Сотни: Выбор действия для настройки частоты (при другой связи) при отключении питания 0: Сохранить при отключении питания 1: Обнуление при отключении питанияff.	0x000	○
P08.48	Высокий бит начального значения потребляемой мощности	Используется для установки начального потребления электроэнергии. Начальное потребление электроэнергии =	0 кВтч	○
P08.49	Низкий бит начального значения потребляемой мощности	P08.48*1000 + P08.49 кВтч P08.48 Диапазон уставки: 0–59999 P08.49 Диапазон уставки: 0.0–999.9	0.0 кВтч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Используется для включения торможения магнитным потоком. 0: Отключено 100–150: Большой коэффициент указывает на более сильное торможение. Инверторный модуль 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. Инверторный модуль 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 становится лучше. Ток статора, отличного от ротора, увеличивается при торможении магнитным потоком, в то время как охлаждение статора более эффективно, чем ротора.	0	○
P08.51	Резерв			
P08.52	Выбор блокировки STO	0: STO аварийная блокировка Аварийная блокировка означает, что аварийный сигнал STO должен быть сброшен после восстановления состояния при возникновении STO.	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		1: STO разблокировано Аварийная разблокировка означает, что когда происходит STO, после восстановления состояния аварийный сигнал STO автоматически исчезает.		
P08.53	Значение смещения верхнего предела частоты при управлении крутящим моментом	0.00 Гц–P00.03 (Макс. частота)	0.00Гц	○
P08.54	Выбор разгона/торможения ACC/DEC верхнего предела частоты управления крутящим моментом	0: Нет ограничений на ACC/DEC 1: Время ACC/DEC 1 2: Время ACC/DEC 2 3: Время ACC/DEC 3 4: Время ACC/DEC 4	0	○

Группа P09 group—ПИД-регулятор

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P09.00	Выбор задания ПИД	Когда выбор частотной команды (P00.06, P00.07) равен 7 или выбор канала настройки напряжения (P04.27) равен 6, модуль инвертора находится под ПИД-управлением процесса. Код функции определяет целевой заданный канал во время процесса ПИД. 0: Панель управления (P09.01) 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Резерв 5: Многоступенчатая скорость 6: Modbus 7: CANopen 8: Ethernet 9: Резерв 10: EtherCAT/PROFINET 11: Программируемая плата расширения 12: PROFIBUS-DP/DeviceNet 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	○
P09.01	Задание ПИД с панели управления	Пользователям необходимо установить этот параметр, когда P09.00 установлен в 0, эталонное значение этого параметра является переменной обратной связи системы. Диапазон уставки: -100.0%–100.0%	0.0%	○
P09.02	Источник обратной связи ПИД	Этот параметр используется для выбора источника обратной связи ПИД.	0	○

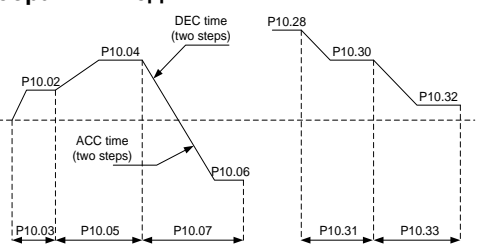
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: AI1 1: AI2 2: AI3 3: Резерв 4: Modbus 5: CANopen 6: Ethernet 7: Резерв 8: EtherCAT/PROFINET 9: Программируемая плата расширения 10: MAX(AI1,AI2) 11: PROFIBUS-DP/DeviceNet Примечание: Канал задания и канал обратной связи не могут дублироваться. В противном случае эффективное ПИД-регулирование не может быть достигнуто.		
P09.03	Выбор выходных характеристик ПИД	0: Выход ПИД положительный 1: Выход ПИД отрицательный	0	○
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	Этот код функции подходит для пропорционального усиления P входа ПИД. Определяет интенсивность регулирования всего ПИД-регулятора: чем больше значение P, тем сильнее интенсивность регулирования. Если этот параметр равен 100, это означает, что когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и заданием равно 100%, амплитуда регулирования ПИД-регулятора (без учета интегрального и дифференциального эффекта) в команде выходной частоты равна макс. частота (без учета интегральных и дифференциальных действий). Диапазон уставки: 0.00–100.00	1.80	○
P09.05	Интегральное время (Ti)	Определяет скорость интегрального регулирования, произведенную по отклонению между обратной связью ПИД-регулятора и заданием ПИД-регулятора. Когда отклонение между обратной связью ПИД-регулятора и опорным значением составляет 100%, регулирование интегрального регулятора (игнорируя интегральные и дифференциальные действия) после непрерывного регулирования в течение этого периода времени может достигать макс. выходная частота (P00.03). Чем короче время интегрирования, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон уставки: 0.00–10.00с	0.90с	○
P09.06	Дифференциальное время (Td)	Определяет интенсивность регулирования изменения скорости обратной связи ПИД-регулятора и задания ПИД-регулятора. Если за этот период обратная связь изменится на 100 %, регулирование дифференциального регулятора (без учета интегральных и дифференциальных воздействий) будет макс. выходная частота (P00.03)	0.00с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Чем дольше производное время, тем сильнее интенсивность регулирования. Диапазон уставки: 0.00–10.00с		
P09.07	Цикл выборки (T)	Это означает цикл выборки обратной связи. Регулятор работает один раз в течение каждого цикла отбора проб. Чем больше цикл выборки, тем медленнее отклик. Диапазон уставки: 0.001–10.000с	0.001с	○
P09.08	Предел отклонения ПИД-регулятора	<p>Это макс. допустимое отклонение выходного значения системы ПИД относительно эталонного значения замкнутого контура. В пределах этого предела ПИД-регулятор прекращает регулирование. Правильно установите этот код функции, чтобы регулировать точность и стабильность системы ПИД.</p>  <p>Диапазон уставки: 0.0–100.0%</p>	0.0%	○
P09.09	Верхний предел выхода ПИД	Используется для установки верхнего и нижнего пределов выходных значений ПИД-регулятора.	100.0%	○
P09.10	Нижний предел выхода ПИД	100,0% соответствует макс. выходная частота (P00.03) или макс. напряжение (P04.31). P09.09 Диапазон уставки: P09.10–100.0% P09.10 Диапазон уставки: -100.0%–P09.09	0.0%	○
P09.11	Контроль наличия обратной связи	<p>Установите значение обнаружения автономной обратной связи ПИД-регулятора, если значение обнаружения не превышает значения обнаружения автономной обратной связи, а длительность превышает значение, установленное в параметре P09.12, преобразователь выдаст сообщение «Ошибка обратной связи ПИД-регулятора», и на дисплее панели управления отобразится PIDE.</p>  <p>Диапазон уставки: 0.0–100.0%</p>	0.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P09.12	Время обнаружения потери обратной связи	Диапазон уставки: 0.0–3600.0с	1.0с	○
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 А Тысячи: 0: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты недопустима. 1: Частота А + В, ускорение / замедление основного задания. Буферизация источника частоты действительна, ускорение / замедление определяется параметром P08.04 (время разгона 4).	0x0001	○
P09.14	Пропорциональное усиление на низких частотах (Kp)	0.00–100.00	1.00	○
P09.15	Время ускорения/замедления АСС/ДЕС для команды ПИД	0.0–1000.0 с	0.0с	○
P09.16	Время фильтрации выхода ПИД	0.000–10.000с	0.000с	○
P09.17	Резерв	-100.0–100.0%	0.0%	○
P09.18	Низкочастотное интегральное время (Ti)	0.00–10.00 с	0.90с	○
P09.19	Low frequency differential time (Td)	0.00–10.00 с	0.00с	○
P09.20	Низкочастотная точка для переключения ПИД-параметров	0–P09.21	5.00Гц	○
P09.21	Высокочастотная точка для переключения ПИД-параметров	P09.20–P00.04	10.00Гц	○

Группа P10— ПЛК и многоступенчатое управление скоростью

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
-------------	--------------	----------	--------------	-----------

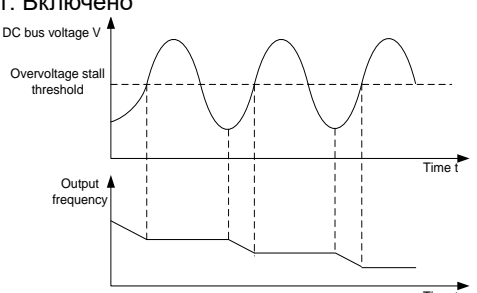
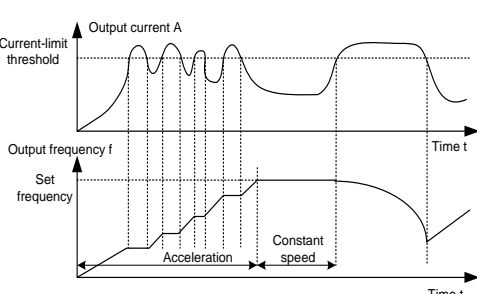
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P10.00	Режим ПЛК	0: Остановка после запуска один раз; ПЧ останавливается автоматически после запуска в течение одного цикла, и он может быть запущен только после получения команды запуска. 1: Продолжайте работать в конечном значении после запуска один раз; ПЧ сохраняет рабочую частоту и направление последней секции после одного цикла. 2: Циклическая работа; ПЧ переходит в следующий цикл после завершения одного цикла до получения команды останова и останавливается.	0	○
P10.01	Выбор памяти ПЛК	0: Нет памяти после выключения 1:Память после выключения.	0	○
P10.02	Многоступенчатая скорость 0	<p>Диапазон настройки частоты в 0-15 секциях составляет -100,0–100,0 %, 100 % соответствует макс. выходная частота P00.03.</p> <p>Диапазон установки времени работы в 0-15 секциях составляет 0,0–6553,5 с (мин), единица времени определяется параметром P10.37.</p> <p>При выборе операции ПЛК необходимо установить P10.02 – P10.33, чтобы определить рабочую частоту и время работы каждой секции.</p> <p>Примечание. Символ многоступенчатой скорости определяет направление движения простого ПЛК, а отрицательное значение означает обратный ход.</p> 	0.0%	○
P10.03	Время выполнения шага 0		0.0с (min)	○
P10.04	Многоступенчатая скорость 1		0.0%	○
P10.05	Время выполнения шага 1		0.0с (min)	○
P10.06	Многоступенчатая скорость 2		0.0%	○
P10.07	Время выполнения шага 2		0.0с (min)	○
P10.08	Многоступенчатая скорость 3		0.0%	○
P10.09	Время выполнения шага 3		0.0с (min)	○
P10.10	Многоступенчатая скорость 4		0.0%	○
P10.11	Время выполнения шага 4		0.0с (min)	○
P10.12	Многоступенчатая скорость 5		0.0%	○
P10.13	Время выполнения шага 5		0.0с (min)	○
P10.14	Многоступенчатая скорость 6		0.0%	○
P10.15	Время выполнения шага 6		0.0с (min)	○
P10.16	Многоступенчатая скорость 7		0.0%	○
P10.17	Время выполнения шага 7		0.0с (min)	○
P10.18	Многоступенчатая скорость 8		0.0%	○
P10.19	Время выполнения шага 8		0.0с (min)	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение																																																																																										
P10.20	Многоступенчатая скорость 9	 <p>Когда клемма 1, клемма 2, клемма 3 и клемма 4 выключены, режим частотного ввода устанавливается P00.06 или P00.07. Когда клемма 1, клемма 2, клемма 3 и клемма 4 не все выключены, частота, заданная многоступенчатой скоростью, будет преобладать, и приоритет многоступенчатой установки будет выше, чем приоритет настройки клавиатуры, аналогового, высокоскоростного импульса, PID и настройки связи.</p> <p>Соотношение между клеммой 1, клеммой 2, клеммой 3 и клеммой 4 показано ниже (Т обозначает терминал):</p> <table border="1" data-bbox="654 1176 1034 1579"> <tr><td>T1</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>T2</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>T3</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>T4</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>T1</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>T2</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>T3</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>T4</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>	T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	T4	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Шаг	0	1	2	3	4	5	6	7	T1	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	T2	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	T3	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	T4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	Шаг	8	9	10	11	12	13	14	15	0.0%	○
T1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
T2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
T3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
T4	OFF		OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF																																																																																					
Шаг	0		1	2	3	4	5	6	7																																																																																					
T1	OFF		ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON																																																																																					
T2	OFF		OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON																																																																																					
T3	OFF		OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON																																																																																					
T4	ON		ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON																																																																																					
Шаг	8		9	10	11	12	13	14	15																																																																																					
P10.21	Время выполнения шага 9		0.0с (min)	○																																																																																										
P10.22	Многоступенчатая скорость 10		0.0%	○																																																																																										
P10.23	Время выполнения шага 10		0.0с (min)	○																																																																																										
P10.24	Многоступенчатая скорость 11		0.0%	○																																																																																										
P10.25	Время выполнения шага 11	0.0с (min)	○																																																																																											
P10.26	Многоступенчатая скорость 12	0.0%	○																																																																																											
P10.27	Время выполнения шага 12	0.0с (min)	○																																																																																											
P10.28	Многоступенчатая скорость 13	0.0%	○																																																																																											
P10.29	Время выполнения шага 13	0.0с (min)	○																																																																																											
P10.30	Многоступенчатая скорость 14	0.0%	○																																																																																											
P10.31	Время выполнения шага 14	0.0с (min)	○																																																																																											
P10.32	Многоступенчатая скорость 15	0.0%	○																																																																																											
P10.33	Время выполнения шага 15	0.0с (min)	○																																																																																											
P10.34	Время разгона / замедления ACC/DEC 0–7 шагов ПЛК	Описание выглядит следующим образом (St обозначает шаг):	0x0000	○																																																																																										
P10.35	Время разгона / замедления ACC/DEC 8–15 шагов ПЛК	<table border="1" data-bbox="654 1646 1034 2049"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>Binary</th> <th>St</th> <th>ACC/DEC T1</th> <th>ACC/DEC T2</th> <th>ACC/DEC T3</th> <th>ACC/DEC T4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>BIT1 BIT0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT3 BIT2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT5 BIT4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT7 BIT6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT9 BIT8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT11 BIT10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT13 BIT12</td><td>6</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT15 BIT14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>P10.35</td><td>BIT1 BIT0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> </tbody> </table>	Code	Binary	St	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4	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	0x0000	○																											
Code	Binary	St	ACC/DEC T1	ACC/DEC T2	ACC/DEC T3	ACC/DEC T4																																																																																								
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																																																																																								

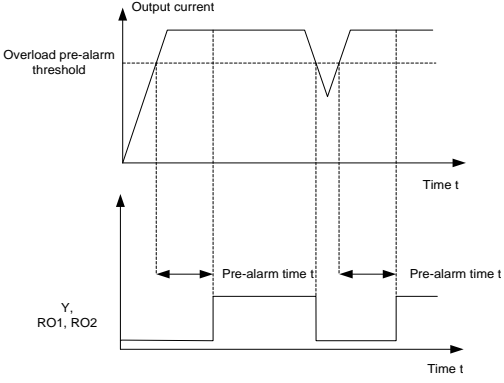
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение																																																	
		<table border="1"> <tr><td>BIT3</td><td>BIT2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr> <tr><td>BIT5</td><td>BIT4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></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> </table> <p>Выберите соответствующее время ускорения/замедления, а затем, наконец, преобразуйте 16-битное двоичное число в шестнадцатеричное, а затем установите соответствующие коды функций. Время ACC/DEC 1 устанавливается P00.11 и P00.12; Время ACC/DEC 2 устанавливается P08.00 и P08.01; Время ACC/DEC 3 устанавливается P08.02 и P08.03; Время ACC/DEC 4 устанавливается P08.04 и P08.05. Диапазон уставки: 0x0000–0xFFFF</p>	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		
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																																															
P10.36	Режим перезагрузки ПЛК	<p>0: Перезапуск с первого шага, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова, неисправностью или отключением питания), он запускается с первого шага после перезапуска.</p> <p>1: Продолжить работу с частоты шага, когда произошло прерывание, а именно, если ПЧ останавливается во время работы (вызванной командой останова или неисправностью), он записывает время работы текущего шага и автоматически переходит на этот шаг после перезапуска, затем продолжает работу с частотой определяемой этим шагом в оставшееся время.</p>	0	☉																																																	
P10.37	Выбор единицы времени при многоступенчатой скорости	<p>0: с; время выполнения каждого шага отсчитывается в секундах;</p> <p>1 мин; время выполнения каждого шага отсчитывается в минутах;</p>	0	☉																																																	

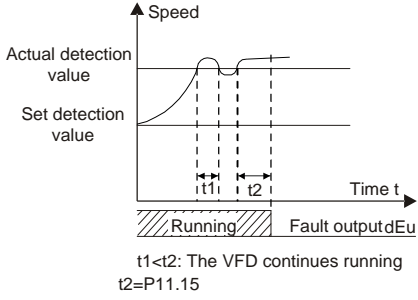
Группа P11—Параметры защит

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P11.00	Защита от потери фазы	<p>0x000–0x010</p> <p>Единицы: Резерв</p> <p>Десятки: Выбор защиты от потери фазы на выходе</p> <p>0: Отключить защиту от потери фазы на выходе</p> <p>1: Включить защита от потери фазы на выходе</p> <p>Сотни: Резерв</p>	0x010	○
P11.01	Падение частоты при временном отключе-	<p>0: Отключено</p> <p>1: Включено</p>	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	нии питания			
P11.02	Резерв	0–65535	0	○
P11.03	Защита от перенапряжения	<p>0: Отключено 1: Включено</p> 	1	○
P11.04	Напряжение защиты от перенапряжения	120–150% (стандартное напряжение шины) (380V)	136%	○
P11.05	Выбор ограничения по току	<p>Во время работы с ускорением, поскольку нагрузка слишком велика, фактическая скорость ускорения двигателя ниже, чем выходная частота, если не пред-принять никаких мер, ПЧ может отключиться из-за перегрузки по току во время ускорения.</p> <p>0x00-0x11 Единицы: Выбор действия ограничения тока 0: Нет действия 1: Всегда действует Десятки: Выбор аппаратного ограничения тока перегрузки 0: Действительно 1: Нет действия</p>	01	◎
P11.06	Автоматический уровень предела по току	Функция защиты от ограничения тока определяет выходной ток во время работы и сравнивает его с уровнем ограничения тока, определенным параметром P11.06. Если он превышает уровень ограничения тока, инвертор будет работать на стабильной частоте во время ускоренной работы или работать с пониженной скоростью. частота при работе на постоянной скорости; если он постоянно превышает уровень ограничения тока, выходная частота ПЧ будет непрерывно падать, пока не достигнет нижней границы частоты. Если выходной ток снова окажется ниже уровня ограничения тока, он продолжит ускоренную работу.	160.0%	◎
P11.07	Установка понижающего коэффициента в пределе по току	 <p>P11.06 Диапазон уставки: 50.0–200.0% (соответ-</p>	10.00 Гц/с	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>стует номинальному выходному току инверторного модуля)</p> <p>P11.07 Диапазон уставки: 0.00–50.00Гц/с</p>		
P11.08	Выбор предварительной сигнализации для инверторного модуля / двигателя OL/UL	<p>0x000–0x1132</p> <p>Единицы:</p> <p>0: Предварительная сигнализация перегрузки/недогрузки двигателя относительно номинального тока двигателя.</p> <p>1: Предварительная сигнализация перегрузки /недогрузки инверторного модуля относительно номинального выходного тока инверторного модуля.</p> <p>2: Предварительная сигнализация перегрузки /недогрузки выходного крутящего момента двигателя относительно номинального крутящего момента двигателя.</p> <p>Десятки:</p> <p>0: Инверторный модуль продолжает работать после сигнала тревоги о перегрузке /недогрузке.</p> <p>1: Инверторный блок продолжает работать после сигнала тревоги о недостаточной нагрузке и прекращает работу после сбоя перегрузки.</p> <p>2: Инверторный модуль продолжает работать после сигнала тревоги о перегрузке и прекращает работу после сбоя при недостаточной нагрузке.</p> <p>3: Инверторный модуль перестает работать после сбоя при перегрузке / недостаточной нагрузке.</p> <p>Сотни:</p> <p>0: Всегда обнаруживать</p> <p>1: Обнаружение во время работы с постоянной скоростью</p> <p>Тысячи: Выбор опорного тока перегрузки инверторного модуля</p> <p>0: Относится к текущему калибровочному коэффициенту</p> <p>1: Не имеет отношения к текущему калибровочному коэффициенту</p>	0x000	○
P11.09	Уровень обнаружения предварительной тревоги перегрузки	Если выходной ток инвертора или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги о перегрузке (P11.09), а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги о перегрузке (P11.10), будет выдан сигнал предварительной тревоги о перегрузке.	150%	○
P11.10	Время обнаружения предварительной тревоги перегрузки	Если выходной ток инвертора или двигателя превышает уровень обнаружения предварительной тревоги о перегрузке (P11.09), а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги о перегрузке (P11.10), будет выдан сигнал предварительной тревоги о перегрузке.	1.0с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		 <p>P11.09 Диапазон уставки: P11.11–200% (относительное значение, определяемое местом единицы P11.08) P11.10 Диапазон уставки: 0.1–3600.0 с</p>		
P11.11	Уровень обнаружения предварительной тревоги при недогрузке	Сигнал предварительной тревоги при недогрузке будет выдаваться, если выходной ток инверторного модуля или двигателя ниже уровня обнаружения предварительной тревоги при недогрузке (P11.11),	50%	○
P11.12	Время обнаружения предварительной тревоги при недогрузке	а продолжительность превышает время обнаружения предварительной тревоги при недогрузке (P11.12). P11.11 Диапазон уставки: 0-P11.09 (относительное значение, определяемое местом P11.08) P11.12 Диапазон уставки: 0.1–3600.0 с	1.0с	○
P11.13	Действие выходных клемм неисправности при возникновении неисправности	Выберите действие выходных клемм при пониженном напряжении и сбросе ошибки 0x00–0x11 Единицы: 0: Действие при ошибке «Пониженное напряжение» 1: Нет действия Десятки: 0: Действия во время автоматического сброса 1: Нет действия	0x00	○
P11.14	Определение отклонения скорости	0.0–50.0% Установите время обнаружения отклонения скорости.	10.0%	○
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	0.0–10.0 с Примечание: Защита от отклонения скорости будет недействительной, если P11.15 установлен на 0.0	2.0с	○

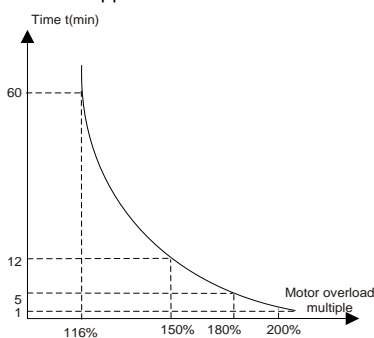
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		 <p>Actual detection value Set detection value Time t Running Fault output dEu t1<t2: The VFD continues running t2=P11.15 Диапазон уставки: 0.0–10.0 с</p>		
P11.16	Автоматическое снижение частоты при падении напряжения	0–1 0: Отключено 1: Включено	0	○
P11.17	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при остановке по пониженном напряжении	0–1000	100	○
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по пониженном напряжении	0–1000	40	○
P11.19	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по пониженном напряжении	0–1000	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по пониженном напряжении	0–2000	150	○
P11.21	Коэффициент пропорциональности регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	0–1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при остановке по перенапряжению	0–1000	10	○
P11.23	Коэффициент пропорциональности регулятора тока при остановке по перенапряжению	0–1000	60	○
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока при остановке по перенапряжению	0–2000	250	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P11.25	Включить интегральную перегрузку ПЧ	0: Отключено 1: Включено	0	○
P11.26	Задержка обнаружения неисправностей ITE	0–65.535с	3.000с	○
P11.27	Метод контроля вибрации U/F	0x00–0x11 Единицы: 0: Метод 1 1: Метод 2 Десятки: 0: Резерв 1: Резерв	0x00	◎
P11.28	Время задержки обнаружения включения SPO	0.0–60.0	3.0	○
P11.29	Коэффициент дисбаланса SPO	0–10	6	○

Группа P12— Параметры двигателя 2

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P12.00	Тип двигателя 2	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 AM2	0.001–65.535Ом		○
P12.07	Сопротивление ротора AM 2	0.001–65.535Ом		○
P12.08	Индуктивность AM 2	0.1–6553.5мГн		○
P12.09	Взаимная индуктивность AM2	0.1–6553.5мГн		○
P12.10	Ток холостого хода AM 2	0.1–6553.5А	○	
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения 1 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	80.0%	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения 2 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	68.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения 3 железного сердечника AM 2	0.0–100.0%	57.0%	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения 4 железного сердечника AM2	0.0–100.0%	40.0%	○
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. частота)	50.00Гц	◎
P12.17	Число 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		◎
P12.20	Сопротивление статора SM 2	0.001–65.535Ом		○
P12.21	Индуктивность прямой оси SM 2	0.01–655.35мГн		○
P12.22	Индуктивность квадратурной оси SM 2	0.01–655.35мГн		○
P12.23	Константа противо-ЭДС SM 2	0–10000	300	○
P12.24	Резерв	0x0000–0Xffff	0	●
P12.25	Идентификационный ток SM 2	0%–50% (номинального тока двигателя)	10%	●
P12.26	Защита двигателя от перегрузки 2	0: Нет защиты 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. 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.	2	◎
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	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. Чем меньше K , тем больше значение M и тем легче защита.	100.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<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 уставки: 20.0%–150.0%</p>		
P12.28	Калибровка коэффициента мощности двигателя 2	<p>Код функции можно использовать для настройки отображаемого значения мощности двигателя 1. Однако это не влияет на эффективность управления инверторным модулем.</p> <p>Диапазон уставки: 0.00–3.00</p>	1.00	○
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	○
P12.30	Момент инерции двигателя 21	0–30.000кгм ²	0	○
P12.31–P12.32	Резерв			

Группа P13—Управление SM

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P13.00	Скорость снижения инжекционного тока синхронного двигателя	Диапазон уставки: 0.0%–100.0% (номинального тока двигателя)	80.0%	○
P13.01	Режим начального обнаружения полюсов	<p>0: Отключено</p> <p>1: В режиме обнаружения импульсов</p> <p>2: В режиме обнаружения импульса</p>	0	◎
P13.02	Ток втягивания 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 функции.</p> <p>Диапазон уставки: 0.0%–100.0% (номинального тока двигателя)</p>	20.0%	○
P13.03	Ток втягивания 2	<p>Ток втягивания - это ток ориентации положения полюса; ток втягивания 2 действителен в пределах верхнего предела порога частоты переключения тока втягивания, и вам не нужно изменять ток втягивания</p>	10.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2 в обычных ситуациях. Диапазон уставки: 0.0%–100.0% (номинального тока двигателя)		
P13.04	Switch-over frequency of pull-in current	0.0%–200.0% (номинальной частоты двигателя)	20.0%	○
P13.05	Резерв	200Гц-1000Гц	500Гц	◎
P13.06	Высокочастотное напряжение суперпозиции	Диапазон уставки: 0.0–300.0% (номинального напряжения двигателя)	100.0%	◎
P13.07	Резерв	0.0–400.0	0.0	○
P13.08	Параметр управления 1	0–0xFFFF	0	○
P13.09	Параметр управления 2	Используется для установки порогового значения частоты для включения контура фазовой автоподстройки встречной электродвижущей силы в SVC 0. Когда рабочая частота ниже значения кода функции, контур фазовой автоподстройки отключается; а когда рабочая частота выше этой частоты, контур фазовой автоподстройки включается. Диапазон уставки: 0–655.35	50.00	○
P13.10	Компенсация угла	0.0–359.9	0.0	○
P13.11	Время обнаружения антиадаптации	Используется для регулировки быстродействия функции защиты от антиадаптации. Если инерция нагрузки велика, увеличьте значение этого параметра должным образом, однако отклик может соответственно снизиться. Диапазон уставки: 0.0–10.0 s	0.5s	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации SM	Действует, когда частота вращения двигателя превышает номинальную частоту вращения. Если в двигателе возникли колебания, правильно отрегулируйте этот параметр. Диапазон уставки: 0.0–100.0%	0.0%	○
P13.13	Высокочастотный контур тока	0–200.0% (соответствующий номинальному выходному току инверторного модуля)	20.0%	○
P13.19	Резерв			

Группа P14—Протокол связи Modbus

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.00	Адрес локальной связи	Диапазон уставки: 1–247 Когда ведущий записывает адрес связи ведомого устройства в 0, указывающий широковещательный адрес в кадре, все salV на шине Modbus получают кадр, но не отвечают на него. Адреса связи в сети связи уникальны, что является основой связи "точка-точка".. Примечание: Адрес связи ведомого устройства не может быть установлен в 0.	1	○
P14.01	Скорость передачи данных	Используется для настройки скорости передачи данных между верхним компьютером и инвертор-	4	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>ным модулем.</p> <p>0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS 6: 57600BPS 7: 115200BPS</p> <p>Примечание: The baud rate of the upper computer must be the same as the inverter unit; otherwise, communication cannot be performed. A greater baud rate indicates faster communication.</p>		
P14.02	Проверка битов данных	<p>Формат данных верхнего компьютера должен совпадать с форматом инверторного модуля; в противном случае связь не может быть выполнена.</p> <p>0: No check (N, 8, 1) for RTU 1: Even check (E, 8, 1) for RTU 2: Odd check (O, 8, 1) for RTU 3: No check (N, 8, 2) for RTU 4: Even check (E, 8, 2) for RTU 5: Odd check (O, 8, 2) for RTU</p>	1	○
P14.03	Задержка ответа на связь	<p>0–200мс</p> <p>Используется для указания задержки ответа связи, то есть интервала с момента завершения приема данных инверторным блоком до момента отправки данных ответа на верхний компьютер. Если задержка ответа меньше, чем время обработки выпрямителя, выпрямитель отправляет данные ответа на верхний компьютер после обработки данных. Если задержка превышает время обработки выпрямителя, выпрямитель не отправляет ответные данные на верхний компьютер до тех пор, пока не будет достигнута задержка, хотя данные были обработаны.</p>	5	○
P14.04	Время ожидания связи	<p>0.0 (Недействительно)–60.0с</p> <p>Если код функции установлен в 0.0, время ожидания связи недопустимо.</p> <p>Когда код функции установлен на ненулевое значение, система сообщает о "Ошибка связи 485" (CE), если интервал связи превышает это 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>	0.0с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	<p>0: Сообщите о тревоге и нажмите, чтобы 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>	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		3: Остановка в соответствии с режимом остановки без создания аварийных сигналов (во всех режимах управления)		
P14.06	Действие по обработке сообщений	0x00–0x11 Единицы: 0: Отвечать на операции записи 1: Не отвечает на операции записи Десятки: 0: Защита паролем связи недействительна. 1: Защита паролем связи действительна.	0x00	○
P14.07	Время ожидания связи CANopen	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	0.0с	○
P14.08	Адрес связи CANopen	0–127	1	◎
P14.09	Скорость передачи данных CANopen	0: 50Kbps 1: 100 Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	3	◎
P14.10	Получено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия CANopen. 0: Отключено 1: Установленная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц)) 2: Эталонный PID (-1000–1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%) 4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000 , в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц) 6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0,01 Гц) 7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуального терминала ввода. Диапазон: 0x000–0x3FF (БИТ0–БИТ9 соответствует S1/S2/S3/S4/HDIA/HDIB/S5/S6/S7/S8) 10: Команда терминала виртуального вывода. Диапазон: 0x00–0x0F 11: Настройка напряжения (специально для разделения U/F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала AO1 (-1000–	0	○
P14.11	Получено PZD3		0	○
P14.12	Получено PZD4		0	○
P14.13	Получено PZD5		0	○
P14.14	Получено PZD6		0	○
P14.15	Получено PZD7		0	○
P14.16	Получено PZD8		0	○
P14.17	Получено PZD9		0	○
P14.18	Получено PZD10		0	○
P14.19	Получено PZD11		0	○
P14.20	Получено PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 (-1000–+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0%) 14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки позиционной обратной связи (позиционная обратная связь может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49–P14.59) 20–31: Резерв		
P14.21	Отправлено PZD2	Используется для сетевого взаимодействия CANopen. 0: Отключено 1: Рабочая частота (x100, Гц) 2: Заданная частоту (x100, Гц) 3: Напряжение шины (x10, В) 4: Выходное напряжение (x1, В) 5: Выходной ток (x10, А) 6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %) 7: Фактическая выходная мощность (x10, %) 8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин) 9: Линейная скорость бега (x1, м/с) 10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 22: Младший бит задания на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26–30: Резерв 31: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)	0	○
P14.22	Отправлено PZD3		0	○
P14.23	Отправлено PZD4		0	○
P14.24	Отправлено PZD5		0	○
P14.25	Отправлено PZD6		0	○
P14.26	Отправлено PZD7		0	○
P14.27	Отправлено PZD8		0	○
P14.28	Отправлено PZD9		0	○
P14.29	Отправлено PZD10		0	○
P14.30	Отправлено PZD11		0	○
P14.31	Отправлено PZD12		0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P14.32	Выбор действия при неисправности связи	0: Обычная работа 1: Останов с замедлением 2: Останов с выбегом 3: Останов с замедлением в экстренном порядке	2	○
P14.33	Система нумерации управляющих и статусных слов для коммуникационных плат	0: Десятичная система счисления 1: Двоичная система Примечание: Выпрямительный и инверторный модули должны совпадать по значению параметра функции.	0	○
P14.35	Включение режима толчок с помощью панели управления.	0: Отключено 1: Включено Примечание: Недопустимо при подключении жидкокристаллической панели управления.	0	○
P14.35– P14.47	Резерв	0–65535	0	●
P14.48	Выбор канала отображения.	0x00–0x13 Единицы: 0: Недействительно 1: CANopen 2: PROFIBUS-DP 3: PROFINET Десятки: 0: Сохранение только в оперативную память 1: Сохранение в ОЗУ и EEPROM	0x00	◎
P14.49	Полученный адрес кода функции PZD2	Действителен, если значение P14.48 не равно 0. Адрес функционального кода определяется на основе канала, выбранного на Стр.14.48. Заменяя исходный PHD канала, этот PHD может быть сопоставлен с кодом функции. Он задается в шестнадцатеричном формате, где MSB указывает номер группы, а LSB - кодовый номер. Например, 0x1011 указывает на P16.17.	0x0000	○
P14.50	Полученный адрес кода функции PZD3		0x0000	○
P14.51	Полученный адрес кода функции PZD4		0x0000	○
P14.52	Полученный адрес кода функции PZD5		0x0000	○
P14.53	Полученный адрес кода функции PZD6		0x0000	○
P14.54	Полученный адрес кода функции PZD7		0x0000	○
P14.55	Полученный адрес кода функции PZD8		0x0000	○
P14.56	Полученный адрес кода функции PZD9		0x0000	○
P14.57	Полученный адрес кода функции PZD10		0x0000	○
P14.58	Полученный адрес кода функции PZD11		0x0000	○
P14.59	Полученный адрес кода функции PZD12		0x0000	○
P14.60	Адрес отправленного кода функции PZD2		Действителен, если значение P14.48 не равно 0.	0x0000
P14.61	Адрес отправленного кода функции PZD3	Адрес функционального кода определяется на основе канала, выбранного на Стр.14.48. Заменяя исходный PHD канала, этот PHD может быть сопоставлен с кодом функции. Он задается в шестнадцатеричном формате, где MSB указывает номер группы, а LSB - кодовый номер. Например, 0x1011 указывает на P16.17.	0x0000	○
P14.62	Адрес отправленного кода функции PZD3		0x0000	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	кода функции PZD4	ставлен с кодом функции. Он задается в шестнадцатеричном формате, где MSB указывает номер группы, а LSB - кодовый номер. Например, 0x1011 указывает на P16.17.		
P14.63	Адрес отправленного кода функции PZD5		0x0000	○
P14.64	Адрес отправленного кода функции PZD6		0x0000	○
P14.65	Адрес отправленного кода функции PZD7		0x0000	○
P14.66	Адрес отправленного кода функции PZD8		0x0000	○
P14.67	Адрес отправленного кода функции PZD9		0x0000	○
P14.68	Адрес отправленного кода функции PZD10		0x0000	○
P14.69	Адрес отправленного кода функции PZD11		0x0000	○
P14.70	Адрес отправленного кода функции PZD12		0x0000	○

Группа P15— Функции платы протокола связи 1 (PROFIBUS-DP)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P15.00	Резерв	0–65535	0	●
P15.01	Адрес модуля	0–127	2	◎
P15.02	Получено PZD2	0: Отключено	0	○
P15.03	Получено PZD3	1: Заданная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц))		
P15.04	Получено PZD4	2: Задание на PID (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)		
P15.05	Получено PZD5	3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)		
P15.06	Получено PZD6	4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)		
P15.07	Получено PZD7	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)		
P15.08	Получено PZD8	6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)		
P15.09	Получено PZD9	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)		
P15.10	Получено PZD10	8: Верхний предел тормозного момента (0-2000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)		
P15.11	Получено PZD11	9: Команда виртуальных входных клемм. Диапазон: 0x000-0x3FF (БИТ0–БИТ9 соответствует S1–S2/S3/S4/HD1A/HD1B/S5/S6/S7/S8)		
P15.12	Получено PZD12	10: Команда виртуальных выходных клемм. Диапазон: 0x00–0x0F 11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F)		

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		(0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала АО1 (-1000–+1000, в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0%) 14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49-P14.59) 20–31: Резерв		
P15.13	Отправлено PZD2	0: Отключено		
P15.14	Отправлено PZD3	1: Рабочая частота (x100, Гц)		
P15.15	Отправлено PZD4	2: Заданная частоту (x100, Гц)		
P15.16	Отправлено PZD5	3: Напряжение шины (x10, В)		
P15.17	Отправлено PZD6	4: Выходное напряжение (x1, В)		
P15.18	Отправлено PZD7	5: Выходной ток (x10, А)		
P15.19	Отправлено PZD8	6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)		
P15.20	Отправлено PZD9	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)		
P15.21	Отправлено PZD10	8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин)		
P15.22	Отправлено PZD11	9: Линейная скорость бега (x1, м/с)		
P15.23	Отправлено PZD12	10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 22: Младший бит задания на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26–30: Резерв	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		31: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)		
P15.24	Резерв	0–65535	0	●
P15.25	Время ожидания связи DP	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	5.0s	○
P15.25–P15.69	Резерв	0–65535	0	●

Группа P16— Функции платы протокола связи 2 (Ethernet/PROFINET/EtherCAT)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P16.00	Резерв	0–65535	0	●
P16.01	Скорость связи Ethernet Скорость связи Ethernet	0: Самоадаптивная 1: 100 М полный дуплекс 2: 100 М полудуплексный 3: 10 М полный дуплекс 4: 10 М полудуплексный	0	◎
P16.02	IP address 1	0–255	192	◎
P16.03	IP address 2	0–255	168	◎
P16.04	IP address 3	0–255	0	◎
P16.05	IP address 4	0–255	1	◎
P16.06	Маска подсети Ethernet 1	0–255	255	◎
P16.07	Маска подсети Ethernet 2	0–255	255	◎
P16.08	Маска подсети Ethernet 3	0–255	255	◎
P16.09	Маска подсети Ethernet 4	0–255	0	◎
P16.10	Маска подсети Ethernet 1	0–255	192	◎
P16.11	Маска подсети Ethernet 2	0–255	168	◎
P16.12	Маска подсети Ethernet 3	0–255	1	◎
P16.13	Маска подсети Ethernet 4	0–255	1	◎
P16.14	Адрес переменной мониторинга Ethernet 1	0–0xFFFF	0	○
P16.15	Адрес переменной мониторинга Ethernet 2	0–0xFFFF	0	○
P16.16	Адрес переменной мониторинга Ethernet 3	0–0xFFFF	0	○
P16.17	Адрес переменной мониторинга Ethernet 4	0–0xFFFF	0	○
P16.18–P16.23	Резерв	0–65535	0	●
P16.24	Время идентификации	0.0–600.0 s	0.0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	платы расширения в слоте 1	Значение 0.0 указывает на отсутствие обнаружения ошибок идентификации.		
P16.25	Время идентификации платы расширения в слоте 2	0.0–600.0 s Значение 0.0 указывает на отсутствие обнаружения ошибок идентификации.	0.0	○
P16.26	Резерв	0–65535	0	●
P16.27	Время ожидания связи платы в слоте 1	0.0–600.0 s Значение 0.0 указывает на отсутствие обнаружения ошибок идентификации.	0	○
P16.28	Время ожидания связи платы в слоте 2	0.0–600.0 s Значение 0.0 указывает на отсутствие обнаружения ошибок идентификации.	0	○
P16.29	Резерв			
P16.30	Время ожидания связи EtherCAT	0.0 (Недействительно)–60.0с	5.0с	○
P16.31	Время ожидания связи PROFINET	0.0 (Недействительно)–60.0с	5.0с	○
P16.32	Получено PZD2	0: Отключено	0	○
P16.33	Получено PZD3	1: Заданная частота (0–Fmax (единица измерения: 0.01Гц))	0	○
P16.34	Получено PZD4	2: Задание на PID (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P16.35	Получено PZD5	3: ПИД-обратная связь (-1000-1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)	0	○
P16.36	Получено PZD6	4: Настройка крутящего момента (-3000–+3000 , в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P16.37	Получено PZD7	5: Установка верхнего предела частоты прямого хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P16.38	Получено PZD8	6: Установка верхнего предела частоты обратного хода (0–Fmax, единица измерения: 0.01 Гц)	0	○
P16.39	Получено PZD9	7: Верхний предел электродвижущего момента (0-3000, в котором 1000 соответствует 100,0% номинального тока двигателя)	0	○
P16.40	Получено PZD10	8: Верхний предел тормозного момента (0-2000, в котором 1000 соответствует 100% номинального тока двигателя)	0	○
P16.41	Получено PZD11	9: Команда виртуальных входных клемм. Диапазон: 0x000-0x3FF (БИТ0–БИТ9 соответствует S1–S2/S3/S4/HDIA/HDIB/S5/S6/S7/S8)	0	○
P16.42	Получено PZD12	10: Команда виртуальных выходных клемм. Диапазон: 0x00–0x0F 11: Настройка напряжения (специально для разделения U / F) (0-1000, в котором 1000 соответствует 100% номинального напряжения двигателя) 12: Настройка выходного сигнала АО1 (-1000–+1000 , в котором 1000 соответствует 100,0%) 13: Настройка выходного сигнала АО2 (-1000–1000, в которой 1000 соответствует 100,0%)	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		14: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 15: Младший бит задания на позицию (без знака) 16: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписанный) 17: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 18: Флаг настройки обратной связи по положению (обратная связь по положению может быть установлена только после того, как этот флаг будет установлен на 1, а затем на 0) 19: Отображение параметров функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.49-P14.59) 20–31: Резерв		
P16.43	Отправлено PZD2	0: Отключено	0	○
P16.44	Отправлено PZD3	1: Рабочая частота (x100, Гц)	0	○
P16.45	Отправлено PZD4	2: Заданная частоту (x100, Гц)	0	○
P16.46	Отправлено PZD5	3: Напряжение шины (x10, В)	0	○
P16.47	Отправлено PZD6	4: Выходное напряжение (x1, В)	0	○
P16.48	Отправлено PZD7	5: Выходной ток (x10, А)	0	○
P16.49	Отправлено PZD8	6: Фактический выходной крутящий момент (x10, %)	0	○
P16.50	Отправлено PZD9	7: Фактическая выходная мощность (x10, %)	0	○
P16.51	Отправлено PZD10	8: Скорость вращения ходовой части (x1, об/мин)	0	○
P16.52	Отправлено PZD11	9: Линейная скорость бега (x1, м/с)	0	○
P16.53	Отправлено PZD12	10: Опорная частота нарастания 11: Код неисправности 12: Вход AI1 (* 100, В) 13: Вход AI2 (* 100, В) 14: Вход AI3 (* 100, В) 15: Резерв 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Эталонное значение PID (x100, %) 19: Обратная связь PID (x100, %) 20: Резерв 21: Бит старшего порядка задания на позицию (подписанный) 22: Младший бит задания на позицию (без знака) 23: Бит высокого порядка обратной связи по положению (подписан) 24: Младший бит обратной связи по положению (без знака) 25: Слово состояния 2 26–30: Резерв 31: Отображение кода функции (PZD2–PZD12 соответствует P14.60–P14.70)	0	○
P16.54– P16.67	Резерв	0–65535	0	●
P16.58	IP-адрес платы связи промышленного	0–255	192	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	Ethernet 1			
P16.59	IP-адрес платы связи промышленного Ethernet 2	0–255	168	☉
P16.60	IP-адрес платы связи промышленного Ethernet 3	0–255	0	☉
P16.61	IP-адрес платы связи промышленного Ethernet 4	0–255	1	☉
P16.62	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 1	0–255	255	☉
P16.63	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 2	0–255	255	☉
P16.64	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 3	0–255	255	☉
P16.65	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 4	0–255	0	☉
P16.66	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 1	0–255	192	☉
P16.67	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 2	0–255	168	☉
P16.68	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 3	0–255	0	☉
P16.69	Маска подсети платы связи промышленного Ethernet 4	0–255	1	☉

Группа P17— Просмотр состояния (мониторинг)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.00	Заданная частота	Отображает заданную частоту инверторного модуля. Диапазон: 0.00Гц–P00.03	50.00Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображает выходную частоту инверторного модуля. Диапазон: 0.00Гц–P00.03	0.00Гц	●
P17.02	Опорная частота ramпы	Отображает опорную частоту ramпы инверторного модуля. Диапазон: 0.00Гц–P00.03	0.00Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение выходного напряжения инверторного модуля.	0В	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение								
		Диапазон: 0–1200В										
P17.04	Выходной ток	Отображает допустимое значение выходного тока инверторного модуля. Диапазон: 0.0–3000.0А	0.0А	●								
P17.05	Частота вращения двигателя	Отображает скорость двигателя. Диапазон: 0–65535об/мин	0 об/мин	●								
P17.06	Ток крутящего момента	Отображение тока крутящего момента инверторного модуля. Диапазон: -3000.0–3000.0А	0.0А	●								
P17.07	Ток возбуждения	Отображает ток возбуждения инверторного модуля. Диапазон: -3000.0–3000.0 А	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	Выходной крутящий момент двигателя	Отображает текущий выходной крутящий момент инверторного модуля; 100% относительно номинального крутящего момента двигателя. Во время движения вперед положительное значение является состоянием движения, в то время как отрицательное значение является состоянием генерации. Во время работы в обратном направлении положительное значение является состоянием генерации, а отрицательное значение - состоянием движения. Диапазон: -250.0–250.0%	0.0%	●								
P17.10	Расчетная частота вращения двигателя	Отображает расчетную частоту вращения ротора двигателя при векторном условии разомкнутого контура. Диапазон: 0.00–P00.03	0.00Гц	●								
P17.11	Напряжение DC-шины	Отображает напряжение DC-шины инверторного модуля. Диапазон: 0.0–2000.0В	0В	●								
P17.12	Состояние цифровых входных клемм	Отображает состояние цифровых входных клемм инверторного модуля. 0x0000–0x000F <table border="1" data-bbox="619 1617 1059 1693"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>S4</td> <td>S3</td> <td>S2</td> <td>S1</td> </tr> </table>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	S4	S3	S2	S1	0	●
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
S4	S3	S2	S1									
P17.13	Состояние цифровых выходных клемм	Отображает состояние цифровых выходных клемм инверторного модуля. 0x0000–0x000F <table border="1" data-bbox="619 1809 1059 1886"> <tr> <td>BIT3</td> <td>BIT2</td> <td>BIT1</td> <td>BIT0</td> </tr> <tr> <td>RO2</td> <td>RO1</td> <td>Резерв</td> <td>Y1</td> </tr> </table>	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0	RO2	RO1	Резерв	Y1	0	●
BIT3	BIT2	BIT1	BIT0									
RO2	RO1	Резерв	Y1									
P17.14	Регулировка частоты	Отображает регулировку на инверторном модуле через клеммы UP/DOWN. Диапазон: 0.00Гц–P00.03	0.00Гц	●								
P17.15	Контрольное значение крутящего момента	Относительно процента номинального крутящего момента двигателя, отображающего эталонный	0.0%	●								

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		крутящий момент. Диапазон: -300.0%–300.0% (номинального тока двигателя)		
P17.16	Линейная скорость	0–65535	0	●
P17.17	Резерв	0–65535	0	●
P17.18	Значение счетчика	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: -10.00–10.00В	0.00В	●
P17.21	Резерв	0–65535	0	●
P17.22	Резерв	0–65535	0	●
P17.23	Значение задания ПИД	Отображает значение задания 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 этого пробега инверторного модуля. Диапазон: 0–65535мин	0м	●
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% (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	Потокосцепление 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 контрольное значение тока крутящего момента в режиме векторного управления. Диапазон: -3000.0–3000.0А	0.0А	●
P17.35	Входной ток	Отображает допустимое значение входной ток. Диапазон: 0.0–5000.0А	0.0А	●
P17.36	Выходной крутящий момент	Отображает значение выходного крутящего момента. Во время движения вперед положительное значение является состоянием движения, в то время как отрицательное значение является состоянием генерации. Во время работы в обратном направлении положительное значение является состоянием генерации, а отрицательное значение -	0.0Нм	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		состоянием движения. Диапазон: -3000.0Нм–3000.0Нм		
P17.37	Значение счетчика перегрузки двигателя	0–65535	0	●
P17.38	Выходной сигнал PID 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 U/F 3: Векторное управление в замкнутом контуре Десятки: Состояние контроля 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	Верхняя предельная частота вращения вперед 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	0	●
P17.48	Значение счетчика перегрузки инверторного модуля	0–65535	0	●
P17.49	Частота, задаваемая источником А	0.00–P00.03	0.00Гц	●
P17.50	Частота, установленная источником В	0.00–P00.03	0.00Гц	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P17.51	Пропорциональный выход PID	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.52	Интегральный выход ПИД-регулятора	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.53	Дифференциальный выход ПИД-регулятора	-100.0%–100.0%	0.0%	●
P17.54	PID-коэффициент пропорционального усиления	0.00–100.00	0.00	●
P17.55	Текущее интегральное усиление PID	0.00–10.00 s	0.0с	●
P17.56	PID текущее дифференциальное время	0.00–10.00 s	0.0с	●
P17.57	Многоступенчатая скорость, состояние входных клемм	0–0xffff	0	●
P17.58	CW просмотренное значение	<p>Когда CW находится в двоичном формате (P14.33=1):</p> <p>0 (0x00): Decelerate to stop 1 (0x01): Run forward 2 (0x02): Run reversely 4 (0x04): Fault reset 8 (0x08): Coast to stop 16 (0x10): Jog forward 32 (0x20): Jog reversely 64 (0x40): Jog to stop 1024(0x400): Decelerate to stop in emergency manner</p> <p>When the CW is in decimal format (P14.33=0):</p> <p>1 (0x01): Run forward 2 (0x02): Run reversely 3 (0x03): Jog forward 4 (0x04): Jog reversely 5 (0x05): Decelerate to stop 6 (0x06): Coast to stop 7 (0x07): Fault reset 8 (0x08): Jog to stop 9 (0x09): Decelerate to stop in emergency manner</p>	0	●
P17.59	SW просматриваемое значение по CANopen	<p>Байт низкого порядка (SW1): когда программное обеспечение находится в двоичном формате (P14.33=1):</p> <p>Bit0: Running forward Bit1: Running reversely Bit2: Stopped Bit3: Faulty Bit4: POFF Bit5: Pre-exciting</p> <p>When the SW is in decimal format (P14.33=0):</p> <p>1: Running forward</p>	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2: Running reversely 3: Stopped 4: Faulty 5: POFF 6: Pre-exciting High-order byte (SW2): Bit0: 0: Not ready to run 1: Ready to run Bit1–2: 00: Motor1; 01: Motor2 Bit3: 0: Asynchronous motor (AM) 1: Synchronous motor (SM) Bit4: 0: No pre-alarm upon overload 1: Pre-alarm upon overload Bit5–Bit6: 00: Keypad control 01: Terminal control 10: Communication control Bit7: 0: No pre-alarm upon motor temperature 1: Pre-alarm upon motor temperature		
P17.60	Инверторный модуль SW 1	1: Running forward 2: Running reversely 3: Stopped 4: Faulty 5: POFF 6: Pre-exciting	0	●
P17.61– P17.63	Резерв	0–65535	0	●

Группа P18— Просмотр состояния в замкнутом контуре управления

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P18.00	Фактическая частота энкодера	Используется для указания фактически измеренной частоты кодера. Значение прямого хода положительное; значение обратного хода отрицательное. Диапазон: -999.9–3276.7Гц	0.0Гц	●
P18.01	Значение счетчика положения энкодера	Значение счетчика энкодера, четырехкратная частота.	0	●
P18.02	Значение числа импульсов Z энкодера	Диапазон: 0–65535	0	●
P18.03	Бит старшего порядка опорного значения положения	Соответствующее значение счета Z-импульса энкодера.	0	●
P18.04	Младший бит опорного значения положения	Диапазон: 0–65535	0	●
P18.05	Бит высокого порядка значения обратной связи по положению	Бит старшего порядка опорного значения положения, обнуляется после остановки.	0	●
P18.06	Младший бит значения обратной связи по положению	Диапазон: 0–30000	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P18.07	Отклонение положения	Он очищается после остановки.	0	●
P18.08	Положение точки отсчета положения	Диапазон: 0–65535	0	●
P18.09	Текущая настройка положения шпинделя	Он очищается после остановки.	0.00	●
P18.10	Текущее положение при точной остановке шпинделя	Диапазон: 0–30000	0	●
P18.11	Направления импульса Z энкодер	Он очищается после остановки.	0	●
P18.12	Кодирующий преобразователь угла Z импульса	Диапазон: 0–65535	0.00	●
P18.13	Время ошибки Z импульсов энкодера	Отклонение между исходным положением и фактическим рабочим положением.	0	●
P18.14	Старший бит значения счета импульсов к энкодера	Диапазон: -32768–32767 Положение контрольной точки Z-импульса при точной остановке шпинделя.	0	●
P18.15	Младший бит значения счета импульсов энкодера a		0	●
P18.16	Скорость, измеряемая главным пультом управления	Диапазон: 0–65535	0.0Гц	●
P18.17	Частота импульсных команд	Текущая настройка положения при точной остановке шпинделя.	0.00Гц	●
P18.18	Прямая передача импульсной команды	Диапазон: 0–359.99	0.00Гц	●
P18.19	Выход регулятора положения	Текущее положение при точной остановке шпинделя.	0.00Гц	●
P18.20	Значение счетчика преобразователя	Диапазон: 0–65535	0	●
P18.21	Угол резольвера	Отображение направления Z импульса. Когда шпиндель останавливается точно, может возникнуть ошибка в пару импульсов между положением прямой и обратной ориентации, которая может быть устранена путем регулировки направления Z импульса P20.02 или замены фазы АВ энкодера.	0.00	●
P18.22	Угол полюса SM в замкнутом контуре	0: Вперед	0.00	●
P18.23	SW 2	1: Обратный ход	0	●
P18.24	Бит старшего порядка значения счета опорного импульса	Резерв.	0	●
P18.25	Младший бит значения счета опорного импульса		0	●
P18.26	Скорость, измеряемая	-3276.8–3276.7Гц	0.0Гц	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	картой PG			
P18.27	Кодировщик секторов UVW	0–7	0	●
P18.28	Кодировщик PPR-дисплей	0–65535	0	●
P18.29	Значение угловой компенсации SM	-180.0–180.0	0.0	●
P18.30	Z угол импульса SM	0–65535	0	●
P18.31	Z значение импульса опорного импульса	0–65535	0	●
P18.32	Главный пульт управления измерил значение опорного импульса	-3276.8–3276.7Гц	0.0Гц	●
P18.33	Плата PG измеренное значение опорного импульса	-3276.8–3276.7Гц	0.0Гц	●
P18.34	Текущая ширина фильтра энкодера	0–63	0	●
P18.35	Резерв			

Группа P19— Просмотр состояния платы расширения

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P19.00	Тип платы в слоте 1	0: Нет платы	0	●
P19.01	Тип платы в слоте 2	1: Программируемая плата 2: Плата I/O 3: Инкрементная PG- плата (включая 5V/12V/24V) 4: Резерв 5: Ethernet 6: PROFIBUS-DP 7: Резерв 8: Rotary PG 9: Резерв 10: Резерв 11: PROFINET 12: Sine-cos PG плата без CD сигналов 13: Sine-cos PG плата с CD сигналами 14: Резерв 15: Резерв 16: Резерв 17: EtherCAT 18: Резерв 19: Резерв	0	●
P19.02	Резерв	0–65535	0	●
P19.03	Версия программного обеспечения платы в слоте 1	0.00–655.35	0.00	●
P19.04	Версия программного	0.00–655.35	0.00	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение				
	обеспечения платы в слоте 2							
P19.05	Резерв	0–65535	0	●				
P19.06	Состояние входных клемм платы I/O	0–0x0003 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="padding: 2px;">BIT1</td> <td style="padding: 2px;">BIT0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">S6</td> <td style="padding: 2px;">S5</td> </tr> </table>	BIT1	BIT0	S6	S5	0	●
BIT1	BIT0							
S6	S5							
P19.07	Состояние выходных клемм платы I/O	0–0X0001 <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="padding: 2px;">BIT0</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">RO3</td> </tr> </table>	BIT0	RO3	0	●		
BIT0								
RO3								
P19.08	Резерв							
P19.09	Входное напряжение AI3 платы I/O	0.00–10.00В	0.00В	●				
P19.10	Резерв							
P19.11	AI/AO определил температуру двигателя	-20.0–175.0°C (PT100, PT1000, KTY84)	0.0°C	●				
P19.12	Pg плата определила температуру двигателя	-20.0–175.0°C (PT100, PT1000, KTY84)	0.0°C	●				
P19.13	Плата I/O определяет температуру двигателя	-20.0–175.0°C (PT100, PT1000, KTY84, NTC)	0.0°C	●				
P19.14	CW платы в слоте 1	Когда CW находится в десятичном формате (P14.33=1): 0 (0x00): Decelerate to stop 1 (0x01): Run forward 2 (0x02): Run reversely 4 (0x04): Fault reset 8 (0x08): Coast to stop 16 (0x10): Jog forward 32 (0x20): Jog reversely 64 (0x40): Jog to stop 1024(0x400): Decelerate to stop in emergency manner Когда CW находится в десятичном формате (P14.33=0): 1 (0x01): Run forward 2 (0x02): Run reversely 3 (0x03): Jog forward 4 (0x04): Jog reversely 5 (0x05): Decelerate to stop 6 (0x06): Coast to stop 7 (0x07): Fault reset 8 (0x08): Jog to stop 9 (0x09): Decelerate to stop in emergency manner	0	●				
P19.15	SW платы в слоте 1	Байт низкого порядка (SW1): Когда программное обеспечение находится в двоичном формате (P14.33=1): Bit0: Running forward Bit1: Running reversely Bit2: Stopped Bit3: Faulty Bit4: POFF Bit5: Pre-exciting	0	●				

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Когда SW находится в десятичном формате (P14.33=0): 1: Running forward 2: Running reversely 3: Stopped 4: Faulty 5: POFF 6: Pre-exciting High-order byte (SW2): Bit0: 0: Not ready to run 1: Ready to run Bit1–Bit2: 00: 00: Motor1; 01: Motor2 Bit3: 0: Asynchronous motor (AM) 1: Synchronous motor (SM) Bit4: 0: No pre-alarm upon overload 1: Pre-alarm upon overload Bit5–Bit6: 00: Keypad control 01: Terminal control 10: Communication control Bit7: 0: No pre-alarm upon motor temperature 1: Pre-alarm upon motor temperature		
P19.16	CW платы в слоте 2	Когда CW находится в десятичном формате (P14.33=1): 0 (0x00): Decelerate to stop 1 (0x01): Run forward 2 (0x02): Run reversely 4 (0x04): Fault reset 8 (0x08): Coast to stop 16 (0x10): Jog forward 32 (0x20): Jog reversely 64 (0x40): Jog to stop 1024(0x400): Decelerate to stop in emergency manner Когда CW находится в десятичном формате (P14.33=0): 1 (0x01): Run forward 2 (0x02): Run reversely 3 (0x03): Jog forward 4 (0x04): Jog reversely 5 (0x05): Decelerate to stop 6 (0x06): Coast to stop 7 (0x07): Fault reset 8 (0x08): Jog to stop 9 (0x09): Decelerate to stop in emergency manner	0	●
P19.17	SW платы в слоте 2	Байт низкого порядка (SW1): Когда SW находится в двоичном формате (P14.33=1): Bit0: Running forward Bit1: Running reversely Bit2: Stopped Bit3: Faulty	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Bit4: POFF Bit5: Pre-exciting Когда SW находится в двоичном формате (P14.33=0): 1: Running forward 2: Running reversely 3: Stopped 4: Faulty 5: POFF 6: Pre-exciting High-order byte (SW2): Bit0: 0: Not ready to run 1: Ready to run Bit1–Bit2: 00: 00: Motor1; 01: Motor2 Bit3: 0: Asynchronous motor (AM) 1: Synchronous motor (SM) Bit4: 0: No pre-alarm upon overload 1: Pre-alarm upon overload Bit5–Bit6: 00: Keypad control 01: Terminal control 10: Communication control Bit7: 0: No pre-alarm upon motor temperature 1: Pre-alarm upon motor temperature		
P19.18– P19.39	Резерв			

Группа P20— Параметры энкодера двигателя 1

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P20.00	Отображение типа энкодера	0: Инкрементный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Абсолютный энкодер Endat	0	●
P20.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера на один круг. Диапазон уставки: 0–60000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: АВ направление 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление Z-импульса (Резерв) 0: Вперед 1: Назад Hundreds: Направление сигнала полюса CD/UWV 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P20.03	Время обнаружения неисправности энкодера в автономном режиме	0.0–10.0 с	2.0с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P20.04	Время обнаружения неисправности реверсирования энкодера	0.0–100.0с	0.8с	○
P20.05	Время фильтрации обнаружения энкодера	Диапазон уставки: 0x00–0x99 Единицы: Время низкоскоростного фильтра, соответствующее $2^{\wedge}(0-9)*125\mu s$ Десятки: Время высокоскоростного фильтра, соответствующее $2^{\wedge}(0-9)*125\text{ мкс}$	0x33	○
P20.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Вам необходимо установить параметр функции, если энкодер не установлен на валу двигателя, а передаточное отношение привода не равно 1. Диапазон уставки: 0.001–65.535	1.000	○
P20.07	Контрольные параметры SM	Bit0: Enable Z pulse calibration Bit1: Enable encoder angle calibration Bit2: Enable SVC speed measurement Bit3: Резерв Bit4: Резерв Bit5: Do not detect the encoder initial angle in U/f control Bit6: Enable the CD signal calibration Bit7: Резерв Bit8: Do not detect encoder faults during autotuning Bit9: Enable Z pulse detection optimization Bit10: Enable the initial Z pulse calibration optimization Bit12: Clear the Z pulse arrival signal after stop Bit13: Резерв Bit14: Detect Z pulse after one rotation	0x3	○
P20.08	Включить автономное обнаружение Z-импульсов	0x00–0x11 Единицы: Обнаружение Z-импульса 0: Отключено 1: Включено Десятки: Обнаружение импульсов UVW (для SM) 0: Отключено 1: Включено	0x10	○
P20.09	Начальный угол Z импульса	Относительный электрический угол между Z-импульсом энкодера и полюсным положением двигателя. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P20.10	Начальный угол полюса	Relative electric angle between the encoder position and the motor pole position. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P20.11	Начальный угол автонастройки полюса	Диапазон: 0–3 1: Автонастройка с вращением (DC торможение) 2: Статическая автонастройка (подходит для энкодера типа резольвера, sin/cos с обратной связью по сигналу CD) 3: Автонастройка с вращением (определение начального угла). Начальный угол полюса, полученный с помощью поворотной автоматической настройки 1, является точным. Автоматическая настройка вращения рекомендуется в большинстве	0	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		случаев, когда двигатель необходимо отсоединить от нагрузки или нагрузка на двигатель невелика.		
P20.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Без оптимизации 1: Режим оптимизации 1 2: Режим оптимизации 2	1	☉
P20.13	Коэффициент усиления смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P20.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементальный энкодер 0: без UVW 1: с UVW Десятки: Sin/Cos энкодер 0: без CD сигнал 1: с CD сигнал	0x00	☉
P20.15	Режим измерения скорости	0: PG плата 1: Locally measured through HDIA and HDIB. Only the 24V incremental encoders are supported.	0	☉
P20.16	Коэффициент частотного деления	0–255 Если для параметра функции задано значение 0 или 1, реализовано частотное деление 1:1.	0	○
P20.17	Выбор режима работы с импульсным фильтром	0x0000–0xFFFF Bit0: Включение/отключение входного фильтра энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигналов энкодера 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использование параметра фильтра P20.18 Bit2: Включение/отключение выходного фильтра с частотным разделением энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit3: Резерв Bit4: Включение/отключение опорного фильтра импульсов 00: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим опорного фильтра импульсов (действителен, если для Bit4 установлено значение 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использование параметра фильтра P20.19 Bit6: Настройка выходного источника с разделением частоты 0: Сигналы энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bit7–15: Резерв	0x0033	○
P20.18	Ширина фильтра импульсов энкодера	Диапазон: 0–63 Время фильтрации составляет P20.18*0,25мкс. Значение 0 или 1 указывает на 0,25мкс.	2	○
P20.19	Ширина опорного фильтра импульсов	Диапазон: 0–63 Время фильтрации составляет P20.19*0,25мкс.	2	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		Значение 0 или 1 указывает на 0,25мс.		
P20.20	Номер импульса опорного импульса	0–65535	1024	⊙
P20.21	Включение компенсации угла наклона SM	0–1	0	○
P20.22	Частотная точка переключения режима измерения скорости	Диапазон: 0–630.00Гц Примечание: Действителен только в том случае, если P20.12=0.	1.00Гц	○
P20.23	Коэффициент компенсации угла SM	-200.0–200.0%	100.0%	○
P20.24	Пары полюсов в автонастройке начального угла полюса SM	0–128	2	○

Группа P21—Управление позиционированием

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P21.00	Режим позиционирования	<p>Единицы: Выбор режима управления (только для векторного управления с замкнутым контуром)</p> <p>0: Регулировка скорости</p> <p>1: Управление положением</p> <p>Десятки: Источник команды позиционирования</p> <p>0: Строка импульсов, использующая терминал PG card (A2, B2) для подачи импульсного сигнала для управления положением</p> <p>1: Цифровое положение, используя настройку P21.17 для управления положением, в то время как режим позиционирования может быть установлен с помощью P21.16</p> <p>2: Позиционирование фотоэлектрического переключателя во время остановки. Когда терминал получает сигнал фотоэлектрического переключателя (функция 43 терминала выбора), ПЧ начинает позиционирование для остановки, и расстояние остановки может быть установлено с помощью P21.17.</p> <p>Сто место: Источник обратной связи с позицией</p> <p>0: Сигнал энкодера</p> <p>1: Резерв</p> <p>Тысячи: Режим сервопривода</p> <p>Бит0: Режим отклонения положения</p> <p>0: Отклонений нет</p> <p>1: С отклонением</p> <p>Бит1: Включение/выключение сервопривода</p> <p>0: Отключить (сервопривод можно включить с помощью клемм.)</p> <p>1: Включено</p> <p>Бит2: Резерв</p> <p>Примечание: В режиме последовательности импульсов или позиционирования шпинделя инверторный блок переходит в режим работы сервопривода</p>	0x0000	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		вода при наличии действительного сигнала включения сервопривода. Если сигнал включения сервопривода отсутствует, инверторный модуль переходит в режим работы сервопривода только после получения команды прямого или обратного хода.		
P21.01	Режим импульсных команд	<p>Единицы: Импульсный режим</p> <p>0: Квадратурный импульс A/B; A выводит B</p> <p>1: A - ИМПУЛЬС, а B - ЗНАК</p> <p>Если канал B имеет низкий электрический уровень, отсчет края увеличивается; если канал B имеет высокий электрический уровень, отсчет края уменьшается.</p> <p>2: A - положительный импульс</p> <p>Канал A - положительный импульс; канал B не нуждается в проводке</p> <p>3: Двухканальный импульс A/B; отсчет фронта импульса канала A увеличивается, отсчет фронта импульса канала B уменьшается.</p> <p>Десятки: Направление импульса</p> <p>Бит0: Установка направления импульса</p> <p>0: Вперед</p> <p>1: Обратный ход</p> <p>Бит1: Установите направление импульса по направлению движения</p> <p>0: Отключено, и БИТ 0 является допустимым</p> <p>1: Включено</p> <p>Сотни: Выбор умножения частоты для импульса +направление (Резерв)</p> <p>0: Нет умножения частоты</p> <p>1: Умножение частоты</p> <p>Тысячи: Выбор импульсного управления</p> <p>Бит0: Выбор импульсного фильтра</p> <p>0: Инерционный фильтр</p> <p>1: Фильтр скользящей средней</p> <p>Бит1: Контроль превышения скорости</p> <p>0: Нет контроля</p> <p>1: Контроль</p>	0x0000	◎
P21.02	Усиление APR 1	Два усиления автоматического регулятора положения (APR) переключаются в зависимости от режима переключения, установленного через P21.04. При использовании функции ориентации шпинделя коэффициенты усиления переключаются автоматически, независимо от настройки P21.04. P21.03 используется для динамической работы, а P21.02 используется для поддержания заблокированного состояния.	20.0	○
P21.03	Усиление APR 2	Диапазон уставки: 0.0–400.0	30.0	○
P21.04	Режим переключения усиления APR	Используется для выбора режима переключения между приростами годовых. Чтобы использовать переключение на основе команды крутящего мо-	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		мента, вам необходимо установить P21.05; а чтобы использовать переключение на основе команды скорости, вам необходимо установить P21.06. 0: Нет переключения 1: Команда крутящего момента 2: Команда скорости 3–5: Резерв		
P21.05	Порог переключения усиления APR в команде крутящего момента	Диапазон уставки: 0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	10.0%	○
P21.06	Порог переключения усиления APR в команде скорости	0.0–100.0% (номинальной частоты вращения двигателя)	10.0%	○
P21.07	Плавный коэффициент фильтрации для переключения усиления	Плавный коэффициент фильтрации для переключения усиления APR. Диапазон уставки: 0–15	5	○
P21.08	Выходной предел APR	Когда выходной предел APR равен 0, APR недействителен, и управление положением не может быть выполнено, однако управление скоростью допустимо. Диапазон уставки: 0.0–100.0% (Макс. выходная частота P00.03)	20.0%	○
P21.09	Зона завершения позиционирования	Когда отклонение положения меньше P21.09, а длительность больше P21.10, будет выдан сигнал завершения позиционирования.. Диапазон уставки: 0–1000	10	○
P21.10	Время обнаружения для завершения позиционирования	0.0–1000.0мс	10.0мс	○
P21.11	Числитель коэффициента командования позицией	Электронное передаточное число, используемое для регулировки соответствующего соотношения между командой положения и фактическим рабочим перемещением. Диапазон уставки: 1–65535	1000	○
P21.12	Знаменатель отношения позиционных команд	Диапазон уставки: 1–65535	1000	○
P21.13	Усиление позиции в прямом направлении	0.00–120.00% Только для опорной импульсной строки (регулирование положения))	100.00	○
P21.14	Постоянная времени фильтра с прямой связью по положению	0.0–3200.0мс Только для опорной импульсной строки (регулирование положения))	3.0мс	○
P21.15	Постоянная времени фильтра команды положения	Постоянная времени позиционирования фильтра с прямой связью во время позиционирования строки импульсов. 0.0–3200.0мс	0.0мс	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P21.16	Режим цифрового позиционирования	<p>Бит 0: Режим позиционирования</p> <p>0: Относительное положение</p> <p>1: Абсолютное положение (режим начала координат. Эта функция равна Резерв.)</p> <p>Бит 1: Настройка циклического позиционирования. Вы можете включить позиционирование с помощью терминала (функция 55) или выбрать автоматическое циклическое позиционирование. Терминалы поддерживают только включение непрерывного позиционирования, а автоматическое циклическое позиционирование может быть настроено на циклическое позиционирование или возвратно-поступательное позиционирование с помощью бита 2 P21.16.</p> <p>0: Циклическое позиционирование на основе терминала</p> <p>1: Автоматическое циклическое позиционирование</p> <p>Бит 2: Циклический режим</p> <p>0: Непрерывный</p> <p>1: Возвратно-поступательное движение (поддержка автоматического циклического позиционирования)</p> <p>Бит 3: Режим цифровой настройки P21.17. Вы можете выбрать тип увеличения или положения. Инкрементный тип указывает на то, что P21.17 необходимо выполнять повторно после включения каждого позиционирования. Когда включена команда опорного бита положения, смещение устанавливается через P21.17. При изменении P21.17 автоматически устанавливается новое положение.</p> <p>0: Инкрементный</p> <p>1: Тип положения (не поддерживает непрерывный режим)</p> <p>Бит 4: Режим поиска источника. Эта функция равна Резерв.</p> <p>0: Поиск источника только один раз</p> <p>1: Поиск источника при каждом запуске</p> <p>Бит 5: Режим калибровки источника. Эта функция равна Резерв.</p> <p>0: Калибровка в режиме реального времени</p> <p>1: Одноразовая калибровка</p> <p>Бит 6: Настройка сигнала завершения позиционирования. Вы можете установить сигнал завершения позиционирования в форме импульса или электрического уровня. Сигнал завершения позиционирования действителен в течение времени удержания сигнала завершения позиционирования, установленного на Стр.21.25.</p> <p>0: Действителен во время удержания сигнала завершения позиционирования (P21.25)</p> <p>1: Всегда действителен</p>	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		<p>Бит 7: Первая настройка позиционирования. Вы можете установить, выполняется ли первое позиционирование при получении команды запуска. Если нет, то первое позиционирование выполняется только после включения терминала, разрешающего позиционирование, или автоматического циклического позиционирования.</p> <p>0: Отключено 1: Включено</p> <p>Бит 8: Настройка сигнала включения позиционирования (для циклического позиционирования на основе конечного значения). В форме импульса, после завершения позиционирования или при первом позиционировании, для выполнения позиционирования необходимо определить границу перехода терминала, разрешающего позиционирование. В режиме электрического уровня, после завершения позиционирования или при первом позиционировании, позиционирование выполняется после того, как обнаружено, что клемма, разрешающая позиционирование, включена.</p> <p>0: Импульсный сигнал 1: Сигнал электрического уровня</p> <p>Бит 9: Источник положения</p> <p>0: Задано P21.17 1: Настройка PROFIBUS-DP/CANopen</p> <p>Бит 10: Указывает, следует ли сохранять значение числа импульсов энкодера при выключении питания.</p> <p>0: Нет 1: Да</p> <p>Бит 11: Резерв</p> <p>Бит 12: Настройка кривой позиционирования (Резерв)</p> <p>0: Прямая линия 1: S-образная кривая</p>		
P21.17	Установка положения в цифровом режиме	Используется для установки положения для цифрового позиционирования. Фактическая позиция = P21.17*P21.11/P21.12 0–65535	0	○
P21.18	Настройка скорости позиционирования	0: Устанавливается с помощью P21.19 1: A11 2: A12 3: A13 4: Высокоскоростной импульс HDIA 5: Высокоскоростной импульс HDIB	0	○
P21.19	Скорость позиционирования, установленная в цифровом режиме	0–100.0% (макс. частоты)	20.0%	○
P21.20	Позиционирование по	Используется для установки времени ACC/DEC в	3.00с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	времени	процессе позиционирования.		
P21.21	Время определения местоположения	21.20 указывает время, необходимое инвертору для ускорения от 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). P21.21 указывает время, необходимое инвертору для замедления с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. P21.20 Диапазон уставки: 0.01–300.00 с P21.21 Диапазон уставки: 0.01–300.00 с	3.00с	○
P21.22	Время удержания позиционирования	Используется для определения времени удержания после достижения позиции назначения. Диапазон уставки: 0.000–60.000 с	0.100с	○
P21.23	Скорость поиска источника	0.00–50.00Гц	2.00Гц	○
P21.24	Смещение происхождения	0–65535	0	○
P21.25	Время удержания сигнала завершения позиционирования	Время удержания сигнала завершения позиционирования. Этот параметр также действителен для позиционирования в ориентации шпинделя. Диапазон уставки: 0.000–60.000 с	0.200с	○
P21.26	Наложение импульсов	P21.26: -9999–32767	0	○
P21.27	Частота наложения импульсов	P21.27: 0–3000.0/мс Функция действительна в режиме задания скорости импульса (P00.06=12) или в режиме определения положения импульса (P21.00=1).	8.0/мс	○
P21.28	Время ACC/DEC после подавления импульса	1. Функция 68 входной клеммы (включение наложения импульсов) При обнаружении восходящего фронта терминала добавьте значение, установленное в P21.26, к заданному значению импульса и выполните компенсацию в опорный канал импульса на основе скорости наложения импульсов, установленной в P21.27. 2. Функция 67 входной клеммы (увеличение импульса) Когда терминал действителен, наложите значение импульса на опорный канал импульса на основе скорости наложения импульсов, установленной в P21.27. Примечание: Фильтр клемм P05.09 может повлиять на фактическое наложенное значение. Например: P21.27 = 1.0/мс P05.05 = 67 Когда входной сигнал клеммы S5 равен 0,5 с, фактические наложенные импульсы = 500 импульсов 3. Функция 69 входной клеммы (уменьшение импульса) Временная последовательность этой функции такая же, как и вышеописанная. Разница в том, что этот вывод представляет собой номер импульса, который	5.0с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		накладывается дегрессивно. Примечание: Упомянутые выше импульсы накладываются на A2 и B2 опорного канала импульсов. Такие функции, как фильтрация и электронное устройство, по-прежнему действительны для наложенных импульсов. 4. Функция выходной клеммы 28 (во время наложения импульсов) Во время наложения импульсов выходной терминал является действительным. После завершения наложения импульсов выходной клеммы становится недействительным.		
P21.29	Постоянная времени фильтрации с прямой передачей скорости (режим скорости на основе последовательности импульсов)	Постоянная времени фильтра, определяемая строкой импульсов, когда источник опорной скорости установлен на строку импульсов (P00.06=12 или P00.07=12). Диапазон уставки: 0–3200.0мс	10.0мс	○
P21.30	Числитель коэффициента 2-й команды	1–65535	1000	○
P21.31– P21.33	Резерв			

Группа P22—Позиционирование шпинделя

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P22.00	Выбор режима позиционирования шпинделя	Бит0: Указывает, следует ли включить позиционирование шпинделя 0: Отключено 1: Включено Бит1: Выберите контрольную точку позиционирования шпинделя 0: Z импульсный вход 1: Клеммный вход S2/S3/S4 Бит2: Поиск контрольной точки 0: Поиск контрольной точки только один раз 1: Каждый раз ищите опорную точку Бит3: Указывает, следует ли включить калибровку опорной точки. 0: Отключено 1: Включено Бит4: Выбор режима позиционирования 1 0: Установка направления позиционирования 1: Позиционирование в ближайшем направлении Бит5: Выбор режима позиционирования 2 0: Прямое позиционирование 1: Обратное позиционирование Бит6: Выбор команды обнуления 0: Режим электрического уровня	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		1: Импульсный режим Бит7: Режим калибровки опорной точки 0: Калибровка в первый раз 1: Калибровка в режиме реального времени Бит8: Выбор действия после отмены сигнала обнуления (тип электрического уровня) 0: Переключение в скоростной режим 1: Режим фиксации положения Бит9: Выбор сигнала завершения позиционирования 0: Электрический сигнал уровня 1: Импульсный сигнал Бит10: Источник импульсного сигнала Z 0: Двигатель 1: Шпиндель Bit11–15: Резерв		
P22.01	Скорость ориентации шпинделя	Во время ориентации шпинделя будет выполняться поиск скорости точки ориентации положения, а затем он переключится на ориентацию управления положением. Диапазон уставки: 0.00–100.00Гц	10.00Гц	○
P22.02	Дес время ориентации шпинделя	Время замедления ориентации шпинделя означает время, необходимое для замедления ПЧ с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0Гц. Диапазон уставки: 0.0–100.0 s	3.0s	○
P22.03	Положение обнуления шпинделя 0	С помощью клемм можно выбрать четыре положения обнуления шпинделя (функции 46 и 47). Диапазон уставки: 0–65535	0	○
P22.04	Положение обнуления шпинделя 1	Диапазон уставки: 0–65535	0	○
P22.05	Положение обнуления шпинделя 2	Диапазон уставки: 0–65535	0	○
P22.06	Положение обнуления шпинделя 3	Диапазон уставки: 0–65535	0	○
P22.07	Угол деления масштаба шпинделя 1	Вы можете выбрать семь углов деления шкалы шпинделя с помощью клемм (функции 48, 49 и 50). Диапазон уставки: 0.00–359.99	15.00	○
P22.08	Угол деления масштаба шпинделя 2	Диапазон уставки: 0.00–359.99	30.00	○
P22.09	Угол деления масштаба шпинделя 3	Диапазон уставки: 0.00–359.99	45.00	○
P22.10	Угол деления масштаба шпинделя 4	Диапазон уставки: 0.00–359.99	60.00	○
P22.11	Угол деления масштаба шпинделя 5	Диапазон уставки: 0.00–359.99	90.00	○
P22.12	Угол деления масштаба шпинделя 6	Диапазон уставки: 0.00–359.99	120.00	○
P22.13	Угол деления мас-	Диапазон уставки: 0.00–359.99	180.00	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	штаба шпинделя шпинделя 7			
P22.14	Передаточное отношение шпинделя	Используется для установки передаточного отношения шпинделя и монтажного вала энкодера. Диапазон уставки: 0.000–30.000	1.000	○
P22.15	Настройка связи шпинделя с нулевой точкой	Используется для установки смещения нулевой точки шпинделя, если выбранная нулевая точка шпинделя равна P22.03, конечная нулевая точка шпинделя будет суммой P22.03 и P22.15. Диапазон уставки: 0–39999	0	○
P22.16	Резерв	0–65535	0	○
P22.17	Резерв	0–65535	0	○
P22.18	Выбор жесткого под-ключения	Единицы: Включение выбора 0: Отключено (Эта функция может быть включена через терминал (настроенный с помощью функции 58)) 1: Включено (внутренне) Десятки: Выбор аналогового порта 0: Недействительно 1: AI1 2: AI2 3: AI3	0x00	◎
P22.19	Аналоговый фильтр времени	0.0мс–1000.0мс	1.0мс	○
P22.20	Максимальная частота	0.00–400.00Гц	50.00Гц	○
P22.21	Соответствующая частота аналогового нулевого дрейфа	0.00–10.00Гц	0.00Гц	○
P22.22	Метод измерения скорости опорного импульса	0: С помощью главного пульта управления 1: С помощью платы PG 2: Гибридный способ	0	○
P22.23	Резерв	0–65535	0	●
P22.24	Настройка очистки значений счетчика энкодеров	0–65535	0	○

Группа P23—Векторное управление двигателем 2

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P23.00	Пропорциональное усиление по контуру скорости 1	P23.00–P23.05 применимы только к режиму векторного управления. Если частота переключения 1 (P23.02) не достигнута, параметры PI контура скорости следующие: P23.00 и P23.01. При превышении частоты переключения 2 (P23.05) параметры PI контура скорости составляют: P23.03 и P23.04. Параметры PI получают в соответствии с линейным изменением двух групп параметров. См. следующий рисунок:	20.0	○
P23.01	Интегральное время цикла скорости 1		0.200s	○
P23.02	Частота низкой точки для переключения		5.00Гц	○
P23.03	Пропорциональное усиление по контуру		20.0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	скорости 2			
P23.04	Интегральное время цикла скорости 2		0.200s	○
P23.05	Верхняя точка частоты переключения	<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 и перерегулирование системы; 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.</p> <p>P23.00 Диапазон уставки: 0.0–200.0 P23.01 Диапазон уставки: 0.000–10.000 s P23.02 Диапазон уставки: 0.00Гц–P23.05 P23.03 Диапазон уставки: 0.0–200.0 P23.04 Диапазон уставки: 0.000–10.000 s P23.05 Диапазон уставки: P23.02–P00.03 (Макс. выходная частота)</p>	10.00Гц	○
P23.06	Выходной фильтр контура скорости	0–8 (что соответствует $0-2^8/10$ мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации электродвижущего скольжения векторного управления	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. Диапазон уставки: 50–200%	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации проскальзывания при векторном управлении	Диапазон уставки: 50–200%	100%	○
P23.09	Коэффициент пропорциональности контура тока P	Примечание: ✧ Два функциональных параметра влияют на скорость динамического отклика и точность управления системой. Как правило, вам не нужно изменять два параметра функции.	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент контура тока I	✧ Применимо к режиму SVC 0 (P00.00=0) и режи-	1000	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		му VC с замкнутым контуром (P00.00=3). ✧ Значения двух функциональных параметров обновляются автоматически после завершения автоматической настройки параметров SM. Диапазон уставки: 0–65535		
P23.11	Дифференциальный коэффициент усиления контура скорости	0.00–100.00 с	0.00с	○
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 текущего контура равны P23.09 и P23.10; и когда частота выше чем порог высокочастотной коммутации токового контура, параметры PI токового контура составляют P23.12 и P23.13.	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока	P23.10; и когда частота выше чем порог высокочастотной коммутации токового контура, параметры PI токового контура составляют P23.12 и P23.13.	1000	○
P23.14	Порог высокочастотной коммутации токового контура	P23.12Диапазон уставки: 0–65535 P23.13Диапазон уставки: 0–65535 P23.14Диапазон уставки: 0.0–100.0% (макс. частоты)	100.0%	○
P23.15– P23.19	Резерв			

Группа P24 — Параметры энкодера двигателя 2

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P24.00	Отображение типа энкодера	0: Инкрементный энкодер 1: Резольвер 2: Sin/Cos энкодер 3: Абсолютный энкодер Endat	0	●
P24.01	Число импульсов энкодера	Количество импульсов, генерируемых при вращении энкодера на один круг. Диапазон уставки: 0–60000	1024	◎
P24.02	Направление энкодера	Единицы: АВ направление 0: Вперед 1: Назад Десятки: Направление Z-импульса (Резерв) 0: Вперед 1: Назад Hundreds: Направление сигнала полюса CD/UVW 0: Вперед 1: Назад	0x000	◎
P24.03	Время обнаружения неисправности энкодера в автономном режиме	0.0–10.0 с	2.0с	○
P24.04	Время обнаружения неисправности реверсирования энкодера	0.0–100.0с	0.8с	○
P24.05	Время фильтрации обнаружения энкодера	Диапазон уставки: 0x00–0x99 Единицы: Время низкоскоростного фильтра, соот-	0x33	○

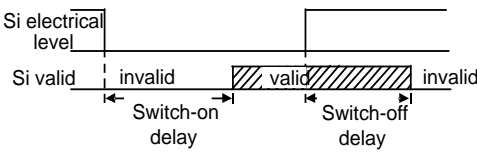
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		ветствующее $2^{\wedge}(0-9)*125\mu s$ Десятки: Время высокоскоростного фильтра, соответствующее $2^{\wedge}(0-9)*125\text{ мкс}$		
P24.06	Соотношение скоростей между монтажным валом энкодера и двигателем	Вам необходимо установить параметр функции, если энкодер не установлен на валу двигателя, а передаточное отношение привода не равно 1. Диапазон уставки: 0.001–65.535	1.000	○
P24.07	Контрольные параметры SM	Bit0: Enable Z pulse calibration Bit1: Enable encoder angle calibration Bit2: Enable SVC speed measurement Bit3: Резерв Bit4: Резерв Bit5: Do not detect the encoder initial angle in U/f control Bit6: Enable the CD signal calibration Bit7: Резерв Bit8: Do not detect encoder faults during autotuning Bit9: Enable Z pulse detection optimization Bit10: Enable the initial Z pulse calibration optimization Bit12: Clear the Z pulse arrival signal after stop Bit13: Резерв Bit14: Detect Z pulse after one rotation	0x3	○
P24.08	Включить автономное обнаружение Z-импульсов	0x00–0x11 Единицы: Обнаружение Z-импульса 0: Отключено 1: Включено Десятки: Обнаружение импульсов UVW (для SM) 0: Отключено 1: Включено	0x10	○
P24.09	Начальный угол Z импульса	Относительный электрический угол между Z-импульсом энкодера и полюсным положением двигателя. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P24.10	Начальный угол полюса	Relative electric angle between the encoder position and the motor pole position. Диапазон уставки: 0.00–359.99	0.00	○
P24.11	Начальный угол автонастройки полюса	Диапазон: 0–3 1: Автонастройка с вращением (DC торможение) 2: Статическая автонастройка (подходит для энкодера типа резольвера, sin/cos с обратной связью по сигналу CD) 3: Автонастройка с вращением (определение начального угла). Начальный угол полюса, полученный с помощью поворотной автоматической настройки 1, является точным. Автоматическая настройка вращения рекомендуется в большинстве случаев, когда двигатель необходимо отсоединить от нагрузки или нагрузка на двигатель невелика.	0	◎
P24.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Без оптимизации 1: Режим оптимизации 1	1	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		2: Режим оптимизации 2		
P24.13	Коэффициент усиления смещения нуля сигнала CD	0–65535	0	○
P24.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементальный энкодер 0: без UVW 1: с UVW Десятки: Sin/Cos энкодер 0: без CD сигнал 1: с CD сигнал	0x00	◎
P24.15	Режим измерения скорости	0: PG плата 1: Locally measured through HDIA and HDIB. Only the 24V incremental encoders are supported.	0	◎
P24.16	Коэффициент частотного разделения	0–255 Если для параметра функции задано значение 0 или 1, реализовано частотное деление 1:1.	0	○
P24.17	Выбор режима работы с импульсным фильтром	0x0000–0xFFFF Bit0: Включение/отключение входного фильтра энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit1: Режим фильтра сигналов энкодера 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использование параметра фильтра P20.18 Bit2: Включение/отключение выходного фильтра с частотным разделением энкодера 0: Нет фильтра 1: Фильтр Bit3: Резерв Bit4: Включение/отключение опорного фильтра импульсов 00: Нет фильтра 1: Фильтр Bit5: Режим опорного фильтра импульсов (действителен, если для Bit4 установлено значение 1) 0: Самоадаптивный фильтр 1: Использование параметра фильтра P20.19 Bit6: Настройка выходного источника с разделением частоты 0: Сигналы энкодера 1: Импульсные опорные сигналы Bit7–15: Резерв	0x0033	○
P24.18	Ширина фильтра импульсов энкодера	Диапазон: 0–63 Время фильтрации составляет P20.18*0,25мс. Значение 0 или 1 указывает на 0,25мс.	2	○
P24.19	Ширина опорного фильтра импульсов	Диапазон: 0–63 Время фильтрации составляет P20.19*0,25мс. Значение 0 или 1 указывает на 0,25мс.	2	○
P24.20	Номер импульса опорного импульса	0–65535	1024	◎

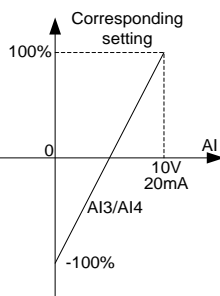
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P24.21	Включение компенсации угла наклона SM	0–1	0	○
P24.22	Частотная точка переключения режима измерения скорости	Диапазон: 0–630.00Гц Примечание: Действителен только в том случае, если P20.12=0.	1.00Гц	○
P24.23	Коэффициент компенсации угла SM	-200.0–200.0%	100.0%	○
P24.24	Пары полюсов в настройке начального угла полюса SM	0–128	2	○

Группа P25—Плата I/O-входы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P25.00	Выбор типа входного сигнала HDI1	0: Высокоскоростной импульсный вход 1: Цифровой вход	0	◎
P25.01	Функция S5	То же самое, что и в 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 HDI1		0	◎
P25.08	Выбор полярности входных клемм платы расширения		0x00–0x7F BIT0: Виртуальная клемма S5 BIT1: Виртуальная клемма S6 BIT2: Виртуальная клемма S7 BIT3: Виртуальная клемма S8 BIT4: Виртуальная клемма S9 BIT5: Виртуальная клемма S10 BIT6: Виртуальная клемма HDI1	0x00
P25.09	Настройка виртуальных клемм платы расширения	0x000–0x7F (0: Отключено; 1: Включено) BIT0: Виртуальная клемма S5 BIT1: Виртуальная клемма S6 BIT2: Виртуальная клемма S7 BIT3: Виртуальная клемма S8 BIT4: Виртуальная клемма S9 BIT5: Виртуальная клемма S10 BIT6: Виртуальная клемма HDI1	0x00	◎
P25.10	HDI1 Задержка включения	Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые входные клеммы включаются или выключаются.	0.000s	○
P25.11	HDI1 Задержка выключения		0.000s	○
P25.12	S5 Задержка включения		0.000s	○
P25.13	S5 Задержка выключения		0.000s	○
P25.14	S6 Задержка включения		Диапазон уставки: 0.000–50.000 s	0.000s



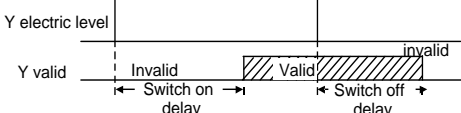
Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P25.15	S6 Задержка выключения		0.000s	○
P25.16	S7 Задержка включения		0.000s	○
P25.17	S7 Задержка выключения		0.000s	○
P25.18	S8 Задержка включения		0.000s	○
P25.19	S8 Задержка выключения		0.000s	○
P25.20	S9 Задержка включения		0.000s	○
P25.21	S9 Задержка выключения		0.000s	○
P25.22	S10 Задержка включения		0.000s	○
P25.23	S10 Задержка выключения		0.000s	○
P25.24	Нижний предел AI3		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. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0 мА–20 мА соответствует напряжению 0В–10В. 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:	0.00В
P25.25	Соответствующая настройка нижнего предела AI3	0.0%		○
P25.26	Верхний предел AI3	10.00В		○
P25.27	Соответствующая настройка верхнего предела AI3	100.0%		○
P25.28	Время фильтрации входа AI3	0.030s		○
P25.29	Нижний предел AI4	0.00В		○
P25.30	Соответствующая настройка нижнего предела AI4	0.0%		○
P25.31	Верхний предел AI4	10.00В		○
P25.32	Соответствующая настройка верхнего предела AI4	100.0%		○
P25.33	Время фильтрации входа AI4	Время входного фильтра: для регулировки чувствительности аналогового входа. Правильное увеличение значения может повысить помехозащищенность аналогового входа, но может снизить чувствительность аналогового входа. Примечание: AI3 и AI4 могут поддерживать вход 0 (2)–10В / 0 (4)–20 мА. Когда AI3 и AI4 выбирают вход 0-20 мА, соответствующее напряжение 20 мА равно 10В. P25.24 Диапазон уставки: 0.00В–P25.26		0.030s



Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		P25.25 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P25.26 Диапазон уставки: P25.24–10.00В P25.27 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P25.28 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s P25.29 Диапазон уставки: 0.00В–P25.31 P25.30 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P25.31 Диапазон уставки: P25.29–10.00В P25.32 Диапазон уставки: -300.0%–300.0% P25.33 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s		
P25.34	Выбор функции высокоскоростного импульсного ввода HDI1	0: Входной сигнал, установленный через частоту 1: Счетчик	0	☉
P25.35	Частота нижнего предела HDI1	0.000кГц – P25.37	0.000 кГц	○
P25.36	Соответствующая настройка нижней предельной частоты HDI1	-300.0%–300.0%	0.0%	○
P25.37	Частота верхнего предела HDI1	P25.35–50.000кГц	50.000 кГц	○
P25.38	Соответствующая настройка верхней предельной частоты HDI1	-300.0%–300.0%	100.0%	○
P25.39	Время входного фильтра частоты HDI1	0.000s–10.000s	0.030с	○
P25.40	Тип входного сигнала AI3	Диапазон: 0–1 0: Напряжение 1: Ток	0	○
P25.41– P25.45	Резерв			

Группа P26— Плата I/O-выходы

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение	
P26.00	Резерв	0–65535	0	●	
P26.01	Резерв	То же, что и описание для P06.01			
P26.02	Резерв				
P26.03	Резерв				
P26.04	Выход RO3			0	○
P26.05	Резерв				
P26.06	Резерв				
P26.07	Резерв				
P26.08	Резерв				
P26.09	Резерв				
P26.10	Резерв				
P26.11	Резерв				
P26.12	Полярность выходных клемм платы расшире-	0x0000–0x7FF RO10, RO9...RO3, HDO, Y3, Y2 последовательно	0x000	○	

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	ния			
P26.13	Резерв	<p>Используется для указания времени задержки, соответствующего изменениям электрического уровня, когда программируемые выходные клеммы включаются или выключаются.</p>  <p>Y electric level</p> <p>Y valid</p> <p>Invalid</p> <p>Valid</p> <p>Invalid</p> <p>Switch on delay</p> <p>Switch off delay</p> <p>Диапазон уставки: 0.000–50.000 s</p> <p>Примечание: P26.13 и P26.14 действительны только тогда, когда P26.00=1.</p>		
P26.14	Резерв			
P26.15	Резерв			
P26.16	Резерв			
P26.17	Резерв			
P26.18	Резерв			
P26.19	RO3 Задержка включения		0.000s	○
P26.20	RO3 Задержка выключения		0.000s	○
P26.21	Резерв			
P26.22	Резерв			
P26.23	Резерв			
P26.24	Резерв			
P26.25	Резерв			
P26.26	Резерв			
P26.27	Резерв			
P26.28	Резерв			
P26.29	Резерв			
P26.30	Резерв			
P26.31	Резерв			
P26.32	Резерв			
P26.33	Резерв			
P26.34	Резерв			
P26.35	Выход AO2		0	○
P26.36	Резерв	То же, что и описание для P06.14	0	●
P26.37	Резерв		0	●
P26.38	Нижний предел выхода AO2	Используется для определения взаимосвязи между выходным значением и аналоговым выходом. Когда выходное значение превышает допустимый диапазон, на выходе используется нижний или верхний предел.	0.0%	○
P26.39	Выход AO2, соответствующий нижнему пределу		0.00В	○
P26.40	Верхний предел выхода AO2	Когда аналоговый выход является токовым выходом, 1 мА равен 0,5 В.	100.0%	○
P26.41	Выход AO2, соответствующий верхнему пределу	В разных случаях соответствующий аналоговый выход, равный 100% от выходного значения, отличается.	10.00В	○
P26.42	Время фильтрации выхода AO2		0.000с	○
P26.43	Резерв		0.0%	●
P26.44	Резерв		0.00В	●
P26.45	Резерв		100.0%	●
P26.46	Резерв		10.00В	●
P26.47	Резерв	<p>P26.38 Диапазон уставки: -300.0%–P26.40</p> <p>P26.39 Диапазон уставки: 0.00В–10.00В</p> <p>P26.40 Диапазон уставки: P26.38–300.0%</p>	0.000с	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		P26.41 Диапазон уставки: 0.00В–10.00В P26.42 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s P26.43 Диапазон уставки: -300.0%–P26.45 P26.44 Диапазон уставки: 0.00В–10.00В P26.45 Диапазон уставки: P26.43–300.0% P26.46 Диапазон уставки: 0.00В–10.00В P26.47 Диапазон уставки: 0.000s–10.000s		
P26.48– P26.52	Резерв			

P27 group—Programmable card functions

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P27.00	Включение программируемых функций платы	Используется для настройки того, следует ли включать программируемые функции платы. 0: Отключено 1: Включено Когда функции программируемой платы включены, программные интерфейсы и данные, относящиеся к инверторному модулю, могут быть действительными. Диапазон уставки: 0–1	0	☉
P27.01	C_WrP1	0–65535 Используется для записи значения WrP1 в ПЛК.	0	○
P27.02	C_WrP2	Используется для записи значения WrP2 в ПЛК.	0	○
P27.03	C_WrP3	Используется для записи значения WrP3 в ПЛК.	0	○
P27.04	C_WrP4	Используется для записи значения WrP4 в ПЛК.	0	○
P27.05	C_WrP5	Используется для записи значения WrP5 в ПЛК.	0	○
P27.06	C_WrP6	Используется для записи значения WrP6 в ПЛК.	0	○
P27.07	C_WrP7	Используется для записи значения WrP7 в ПЛК.	0	○
P27.08	C_WrP8	Используется для записи значения WrP8 в ПЛК.	0	○
P27.09	C_WrP9	Используется для записи значения WrP9 в ПЛК.	0	○
P27.10	C_WrP10	Используется для записи значения WrP10 в ПЛК.	0	○
P27.11	Программируемый статус к платы	0: Остановленный 1: В работе	0	●
P27.12	C_MoP1	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP1 в ПЛК.	0	●
P27.13	C_MoP2	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP2 в ПЛК.	0	●
P27.14	C_MoP3	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP3 в ПЛК.	0	●
P27.15	C_MoP4	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP4 в ПЛК.	0	●
P27.16	C_MoP5	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP5 в ПЛК.	0	●
P27.17	C_MoP6	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP6 в ПЛК.	0	●
P27.18	C_MoP7	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP7 в ПЛК.	0	●
P27.19	C_MoP8	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP8 в ПЛК.	0	●
P27.20	C_MoP9	Используется для мониторинга/просмотра значения	0	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		MoP9 в ПЛК.		
P27.21	C_MoP10	Используется для мониторинга/просмотра значения MoP10 в ПЛК.	0	●
P27.22	Цифровой вход программируемой платы	Bit0: PS1 Bit1: PS2 Bit2: PS3 Bit3: PS4 Bit4–Bit15: Резерв	0	●
P27.23	Цифровой выход программируемой платы	Bit0: PR01A Bit1: PR02A Bit2–Bit15: Резерв	0	●
P27.24–P27.26	Резерв			
P27.27	Программируемая плата, функция сохранения при отключении питания	0–1 0: Отключено 1: Включено	1	◎
P27.28–P27.29	Резерв	0–65535	0	●

Группа P28—Управление Master/slave (Ведущий/ведомый)

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P28.00	Режим Master/slave	0: Управление Master/slave недопустимо. 1: Локальное устройство является ведущим. 2: Локальное устройство является подчиненным.	0	◎
P28.01	Выбор данных связи Master/slave	0: CAN2 1: Резерв	0	◎
P28.02	Режим управления Master/slave	Единицы: Режим работы Master/slave 0: Master/slave режим 0 Ведущее и ведомое устройства используют регулирование скорости, при этом мощность сбалансирована с помощью управления падением. 1: Master/slave режим 1 Ведущий и ведомый устройства должны находиться в одном и том же типе векторного управления. Когда ведущее устройство находится в режиме управления скоростью, ведомое устройство принудительно переключается в режим управления крутящим моментом. 2: Комбинированный режим Ведомое устройство переключается из режима скорости (режим master/slave 0) в режим крутящего момента (режим master/slave 1) в точке частоты. Десятки: Источник команды запуска ведомого устройства 0: Master 1: Определяется P00.01 Сотни: Следует ли разрешить ведущему/ведомому устройству отправлять/получать данные	0x001	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: Включено 1: Отключено		
P28.03	Коэффициент усиления скорости ведомого устройства	0.0–500.0%	100.0%	○
P28.04	Коэффициент усиления крутящего момента ведомого устройства	0.0–500.0%	100.0%	○
P28.05	Частотная точка для переключения между ведущим/ведомым режимом 2, режимом скорости и режимом крутящего момента	0.00–10.00Гц	5.00	○
P28.06	Количество ведомых устройств	0–15	1	◎
P28.07	Master/slave период ожидания связи CAN	0.0 (Недействительно); 0.1–60.0с	0.0с	○
P28.08	Master/slave адрес связи CAN	0–127	1	◎
P28.09	Master/slave скорость передачи данных CAN	0: 50Kbps 1: 100Kbps 2: 125Kbps 3: 250Kbps 4: 500Kbps 5: 1M bps	2	◎
P28.10	Смещение ведомого крутящего момента	-100.0%–100.0%	0	◎
P28.11	Действие для защиты от перегрева двигателя во время работы	0x00–0x11 Единицы: Когда плата PG обнаруживает перегрев 0: Останов с выбегом 1: Продолжение работы Десятки: Когда плата ввода-вывода обнаруживает перегрев 0: Останов с выбегом 1: Продолжение работ Примечание: Код функции применим только к определению температуры работающего двигателя. Если на остановленном двигателе обнаружен перегрев, повторяется сообщение о неисправности.	0x00	○
P28.12	Тип датчика для платы PG для определения температуры двигателя	0: Нет датчика температуры 1: PT100	0	○
P28.13	PG-плата обнаружила порог защиты двигателя ОН	-20.0–200.0°C	110.0°C	○
P28.14	Время обнаружения PG платы обнаруже-	0.1–3600.0 с	5.0с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	ния двигателя ОН защиты			
P28.15	PG плата обнаружила двигатель ОН порог предварительной тревоги	-20.0–200.0°C	90.0°C	○
P28.16	Тип датчика для платы ввода-вывода для определения температуры двигателя	0: No temperature sensor 1: PT100	0	○
P28.17	Плата ввода-вывода обнаружила порог защиты двигателя от перегрузки	-20.0–200.0°C	110.0°C	○
P28.18	Время обнаружения обнаруженной платы ввода-вывода защита двигателя от перегрузки	0.1–3600.0 с	5.0с	○
P28.19	Плата ввода-вывода обнаружила порог срабатывания двигателя ОН до срабатывания сигнализации	-20.0–200.0°C Индикатор предварительной тревоги мигает.	90.0°C	○
P28.20	B25/85 значение датчика NTC для платы ввода-вывода	0–6000K	0	○
P28.21	Коэффициент калибровки температуры NTC	0.00–2.00	1.00	○
P28.22	Тип датчика для AI/AO для определения температуры двигателя	0: Нет датчика температуры 1: PT100 Температура двигателя отображается через P19.11.	0	◎
P28.23	AI/AO обнаруженный порог защиты двигателя от перегрузки по току	P28.14–200.0°C	110.0°C	○
P28.24	Порог предварительной тревоги AI/AO, обнаруженный двигателем ОН	-20.0– P28.13 Когда температура двигателя превышает заданное значение, терминал DO с функцией 50 (предварительная сигнализация AI обнаруженный двигатель ОН) выдает действительный сигнал.	90.0°C	○
P28.25	Источник сигнала для AI/AO для определения температуры двигателя	0: Не выбирайте эту функцию 1: AI1 2: AI2 Примечание: AI должен иметь тип напряжения, когда эта функция включена. Если вы выберете AI2, вам нужно установить значе-	0	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		ние P05.29 (нижний предел AI2) равным 0,00В, а значение P05.30 - 0,0%.		
P28.26	Настройка выходного тока АО1	0.00–20.00mA	1.00mA	○
P28.27– P28.29	Резерв	0–65535	0	○

Группа P90— Регулировка натяжения в режиме управления скоростью

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P90.00	Режим контроля натяжения	0: Отключено 1: Регулятор скорости натяжения в замкнутом контуре 2: Управление моментом натяжения разомкнутого контура 3: Управление моментом натяжения в замкнутом контуре Примечание: Замкнутый контур означает, что имеется сигнал обратной связи от внешнего датчика. Для использования замкнутого контура требуются настройки для группы функций ПИД.	0	◎
P90.01	Режим намотки/размотки	0: Намотка 1: Размотка Примечание: Намотка и размотка связаны с направлением движения и направлением расчета диаметра катушки.	0	○
P90.02	Скорость механической передачи барабана	0.01–600.00 =Скорость вращения двигателя / скорость вращения барабана = Диаметр барабана / диаметр вала двигателя	1.00	○
P90.03	Максимальная линейная скорость	0.0–6000.0m/min	1000.0m/min	○
P90.04	Входной источник линейной скорости	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI 5: Вход главного тягового энкодера с частотным разделением	0	◎
P90.05	Линейная скорость устанавливается с помощью клавиатуры	0.0–100.0% (максимальной линейной скорости)	20.0%	○
P90.06	Диаметр главной тяги	0–6000.0мм	99.0мм	○
P90.07	Коэффициент главного тягового привода	0–60.000 =Motor rotation speed/rotation speed of main traction roller =Diameter of main traction roller/motor shaft diameter	1.000	○
P90.08	Линейная скорость по времени	0.00–600.00с	0.00с	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P90.09	Линейная скорость Время декодирования	0.00–600.00с	0.00с	○
P90.10	Установка натяжения	0x00–0x14 Единицы: Источник установки натяжения 0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI Десятки: Множитель максимального натяжения P90.12 0: 1 1: 10	0x00	◎
P90.11	Натяжение устанавливается с помощью клавиатуры	0.0–100.0% (максимального натяжения)	10.0%	○
P90.12	Максимальное натяжение	Относится к десяткам P90.10. Когда десятки P90.10 равны 0, диапазон уставок составляет 0-60000N. Когда диапазон уставок 90,10 равен 1, диапазон уставок равен (0-60000)*10N.	1000N	○
P90.13	Режим расчета диаметра рулона	0: Не рассчитано 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI 5: Линейная скорость 6: Толщина (провода) 7: Толщина (полосы))	0	◎
P90.14	Время задержки расчета диаметра рулона	0.0–100.0с После запуска в течение времени задержки расчет диаметра рулона не выполняется.	1.0с	○
P90.15	Минимальный диаметр рулона	0.0–P90.16 Выберите режим намотки и установите диаметр рулона по умолчанию на минимальный диаметр рулона.	50.0 мм	○
P90.16	Максимальный диаметр рулона	P90.15–5000.0 мм Select the unwinding mode and reset the roll diameter to the maximum roll diameter.	1000.0 мм	○
P90.17	Начальный диаметр рулона 1	P90.15–P90.16 (мм) Примечание: При использовании нескольких размеров пустых рулонов начальный диаметр рулона можно переключать с помощью комбинации клемм S:	100.0 мм	○
P90.18	Начальный диаметр рулона 2	01 для выбора начального диаметра рулона 1, 10 для выбора начального диаметра рулона 2 и 11 для выбора начального диаметра рулона 3.	100.0 мм	○
P90.19	Начальный диаметр рулона 3		100.0 мм	○
P90.20	Линейная скорость расчет диаметра рулона время фильтрации	0.000–60.000с	2.000с	○
P90.21	Ограничение на расчет диаметра рулона с	Единицы: 0:Нет	0x00	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	линейной скоростью	1: Ограничение изменений в обратном направлении Десятки: 0:Нет 1: Автоматическое ограничение в зависимости от частоты хода и толщины материала		
P90.22	Толщина материала	0.001–65.535мм	0.010 мм	○
P90.23	Количество рулонов на слой	1–10000 Применимо к проводам.	1	◎
P90.24	Выбор функции подсчета оборотов	0: Цифровой терминальный вход 1: Вход платы PG Применимо к методу расчета толщины 2: Рабочая частота Нет ввода автоматический подсчет оборотов	0	◎
P90.25	Количество импульсов на оборот	1–60 Применяется к P90.32=0, отражая количество импульсов на оборот на входе цифровой клеммы	1	◎
P90.26	Заданное значение диаметра рулона	0.0–100.0% (максимального диаметра рулона)	80.0%	○
P90.27	Настройка сброса диаметра рулона	0x00–0x111 Единицы: На останове 0: Оставшийся текущий диаметр рулона 1: Восстановление первоначального диаметра рулона Десятки: Выключение питания при запуске 0: Оставшийся текущий диаметр рулона 1: Восстановление первоначального диаметра рулона Сотни: Достичь заданного значения диаметра рулона 0: Оставшийся текущий диаметр рулона 1: Восстановление первоначального диаметра рулона Тысячи: Ограничение сброса клемм 0: Сброс разрешен при запуске 1: Сброс разрешен только при остановке	0x1000	○
P90.28	Опорный выходной сигнал PID напряжения	0–1 0: Максимальное значение Означает максимум. выходная частота в скоростном режиме и макс. крутящий момент в режиме крутящего момента 1: Заданное значение Означает основную заданную частоту в скоростном режиме и основной заданный крутящий момент в режиме крутящего момента	0	○
P90.29	Источник ПИД-параметров натяжения	0: Первая группа P90 1: Диаметр рулона (максимальный диаметр рулона) 2: Основная опорная частота (макс. Частота) 3: Линейная скорость хода (максимальная линейная	0	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		скорость) 4: Отклонение (задание 100%) 5: Клеммы		
P90.30	Группа 1 пропорциональный выигрыш	0.000–30.000	0.030	○
P90.31	Группа 1 интегральное время	0.000–30.00с	5.00с	○
P90.32	Группа 1 дифференциальное время	0.000–10.00с	0.00с	○
P90.33	Группа 2 пропорциональный выигрыш	0.000–30.000	0.100	○
P90.34	Группа 2 интегральное время	0.000–30.00с	5.00с	○
P90.35	Группа 2 дифференциальное время	0.000–10.00с	0.00с	○
P90.36	Контрольная точка настройки ПИД-параметра 1	0.0–100.0%	10.0%	○
P90.37	Контрольная точка регулировки ПИД-параметра 2	0.0–100.0%	50.0%	○
P90.38	Резерв	0-65535	0	●
P90.39	Резерв	0-65535	0	●

Группа P91— Контроль натяжения в режиме крутящего момента

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P91.00	Контроль натяжения контроль нулевой скорости	0: Максимальная линейная скорость 1: Макс. частота	0	◎
P91.01	Контроль порога натяжения нулевой скорости	0.00–50.0%	3.0%	○
P91.02	Смещение нулевой скорости	0–50.0% Смещение нулевой скорости, когда источник опорного напряжения ПИД является основным заданием	2.0%	○
P91.03	Источник частоты верхнего предела регулирования крутящего момента	0: P03.14, P03.15 1: Ограничение прямого вращения, установленное линейной скоростью 2: Ограничение обратного вращения, установленное линейной скоростью 3: Ограничение прямого и обратного вращения, установленное линейной скоростью	3	◎
P91.04	Смещение верхнего предела рабочей ча-	0.0–100.0% (макс. частоты)	5.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	стоты регулятора натяжения			
P91.05	Дифференциальное разделение	0.0–100.0% Дифференцирование не работает, когда частное от текущего отклонения ошибки, деленное на эталонное значение, меньше этого порогового значения.	5.0%	○
P91.06	ПИД ограничение обратного хода при нулевой скорости	0: Включено 1: Отключено	0	◎
P91.07	Компенсация крутящего момента	Единицы: Компенсация крутящего момента трения 0: Нет 1: Да Десятки: Инерционная компенсация 0: Нет 1: Да Сотни: Компенсационное направление 0: В соответствии с направлением крутящего момента 1: Отличается от направления крутящего момента	0	◎
P91.08	Механические параметры системы	0: Нет операции 1: Включение идентификации механической инерции системы 2: Включение определения момента механического трения	0	◎
P91.09	Коэффициент компенсации статического момента трения	0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	○
P91.10	Коэффициент компенсации крутящего момента трения скольжения 1	0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	○
P91.11	Коэффициент компенсации крутящего момента трения скольжения 2	0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	○
P91.12	Коэффициент компенсации крутящего момента трения скольжения 3	0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	○
P91.13	Коэффициент компенсации крутящего момента на высокой скорости	0.0–100.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	○
P91.14	Частотная точка компенсации статического момента трения	0.0–100.0% (макс. частоты)	1.0%	○
P91.15	Частотная точка компенсации момента трения скольжения 1	0.0–100.0% (макс. частоты)	20.0%	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P91.16	Частотная точка компенсации момента трения скольжения 2	0.0–100.0% (макс. частоты)	50.0%	○
P91.17	Частотная точка компенсации момента трения скольжения 3	0.0–100.0% (макс. частоты)	80.0%	○
P91.18	Частотная точка компенсации крутящего момента высокоскоростного трения	0.0–100.0% (макс. частоты)	100.0%	○
P91.19	Источник частоты	0: Линейная скорость 1: Частота выполнения	0	◎
P91.20	Плотность материала	0–30000кг/м ³ Используется для онлайн расчета инерции материала	0 кг/м ³	○
P91.21	Ширина рулона	0.000–60.000m Используется для онлайн расчета инерции материала	0.000m	○
P91.22	Коэффициент компенсации инерции ACC	0.0–100.0% (компенсации инерции крутящего момента)	10.0%	○
P91.23	Коэффициент компенсации инерции DEC	0.0–100.0% (компенсации инерции крутящего момента)	10.0%	○
P91.24	Источник коэффициента конусности натяжения	0: Панель управления 1: AI1 2: AI2 3: AI3 4: Высокоскоростной импульсный вход HDI	0	◎
P91.25	Конусность натяжения устанавливается с помощью клавиатуры	0.0–100.0% (данного натяжения)	30.0%	○
P91.26	Коррекция компенсации конусности натяжения	0.0–5000.0мм	0.0мм	○
P91.27	Выбор кривой конусности натяжения	0: Обратная пропорциональная кривая Примечание: Диаметр пустого рулона D0 означает, что натяжение уменьшается на 0%; полный диаметр рулона Dmax означает, что натяжение уменьшается на величину, основанную на настройке в P91.26. 1: Многоточечная кривая Примечание: Диаметр пустого рулона D0 означает, что натяжение уменьшается на 0%; значение диаметра рулона 1 (P91.28) означает, что натяжение уменьшается на величину P91.29; значение диаметра рулона 2 (P91.30) означает, что натяжение уменьшается на величину P91.31; значение диаметра рулона полный диаметр рулона Dmax означает, что натяжение уменьшается на величину, основанную на настройке в P91.26.	0	◎
P91.28	Значение диаметра	0.0–5000.0мм	200.0мм	○

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	рулона 1			
P91.29	Коэффициент конусности натяжения для значения диаметра рулона 1	0.0–50.0% (данного натяжения)	3.0%	○
P91.30	Значение диаметра рулона 2	0.0–5000.0мм	500.0мм	○
P91.31	Коэффициент конусности натяжения для значения диаметра рулона 2	0.0–50.0% (данного натяжения)	7.0%	○
P91.32– P91.39	Резерв			

Группа P92 — Индивидуальные функции контроля натяжения

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P92.00	Pre-drive speed gain	0.0–100.0%	100.0%	○
P92.01	Pre-drive torque limit	0: Set based on P03.20, P03.21 1: Set based on P93.02 2: Set based on the set tension	2	○
P92.02	Pre-drive torque limit setting	0.0–200.0%	100.0%	○
P92.03	Zero bit conversion enabling	0: Отключено 1: Включено	0	◎
P92.04	Initial zero bit	0.0–100.0%	10.0%	○
P92.05	Final zero bit	0.0–100.0%	50.0%	○
P92.06	Conversion time from initial zero bit to final zero bit	0.00–60.00s	5.00s	○
P92.07	Conversion time from final zero bit to initial zero bit	0.00–60.00s	5.00s	○
P92.08	Feeding interrupt detection mode	0: Not detect 1: Detect based on digital value 2: Detect based on roll diameter calculation value 3: Detect based on feedback position	0	○
P92.09	Feeding interrupt detection start delay time	0.00–200.0с	10.0с	○
P92.10	Frequency lower limit of feeding interrupt detection	0.00–300.00Гц	10.00Гц	○
P92.11	Error range of feeding interrupt detection	0.1–50.0% (of the max. roll diameter)	10.0%	○
P92.12	Determination delay time of feeding interrupt detection	0.1–60.0с	1.0s	○
P92.13	Handling mode of feeding interrupt	0x000–0x111 Единицы: Stop mode	0x000	◎

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
		0: Decelerate to stop in emergency manner 1: Coast to stop Десятки: Alarm mode 0: Stop in enabled stop mode without reporting an alarm 1: Report an alarm and coast to stop Сотни: Roll diameter memory function of feeding interrupt 0: Отключено 1: Включено		
P92.14	Stop braking frequency	0.00–300.00Гц	1.50Гц	○
P92.15	Stop braking time	0.0–600.0с	0.0с	○
P92.16– P92.39	Резерв	0-65535	0	●

Группа P93— Просмотр состояния контроля натяжения

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P93.00	Фактический режим управления	0: Недопустимый контроль натяжения 1: Регулятор скорости натяжения с замкнутым контуром 2: Управление моментом натяжения разомкнутого контура 3: Управление моментом натяжения с замкнутым контуром	0	●
P93.01	Фактический режим намотки/размотки	0: Намотка 1: Размотка	0	●
P93.02	Начальный диаметр рулона	0.0–5000.0мм	0.0 мм	●
P93.03	Сброс диаметра рулона	0.0–5000.0мм	0.0 мм	●
P93.04	Скорость изменения диаметра рулона	0.0–655.35мм/с	0.00мм/с	●
P93.05	Текущий диаметр рулона	0.0–5000.0мм	0.0 мм	●
P93.06	Диаметр вала для расчета линейной скорости	0.0–5000.0мм Применимо к ограничению диаметра рулона в обратном направлении	0.0 мм	●
P93.07	Установите линейную скорость	0.0–6000.0м/мин	0.0 м/мин	●
P93.08	Текущая линейная скорость	0.0–6000.0м/мин	0.0 м/мин	●
P93.09	Основная опорная частота	0.00–600.00Гц Рассчитывается исходя из линейной скорости и настоящего диаметра рулона без использования максимального предела частоты	0.00Гц	●
P93.10	Фактический пропорциональный выигрыш	0.000–30.000	0.000	●
P93.11	Фактическое	0.000–30.00с	0.00с	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
	интегральное время			
P93.12	Пропорциональное выходное значение	0–65535	0	●
P93.13	Интегральное выходное значение	0–65535	0	●
P93.14	Верхний предел PID	-100.0%–100.0% (Макс. частота или напряжение)	0.0	●
P93.15	Нижний предел PID	-100.0%–100.0% (Макс. частота или напряжение)	0.0	●
P93.16	Выходная частота ПИД-регулятора	-99.99–99.99Гц	0.00Гц	●
P93.17	Частота хода основной тяги	-300.0–300.0Гц	0.0Гц	●
P93.18	Установленное натяжение	0–30000N	0N	●
P93.19	Коэффициент конусности натяжения	0.0–100.0%	0.0%	●
P93.20	Фактическое натяжение	0–30000N Опорный коэффициент натяжения, рассчитанный по смещению натяжения и конусу	0N	●
P93.21	Базовое опорное значение крутящего момента	-300.0–300.0% (of the rated motor torque) Крутящий момент, рассчитанный на основе фактического эталона натяжения и текущего диаметра крена	0.0%	●
P93.22	Значение крутящего момента компенсации трения	-300.0–300.0% (of the rated motor torque)	0.0%	●
P93.23	Инерция вращения системы	0–655.35 кг.м ² Механическая инерция системы + присутствующая инерция материала	0.00 кг.м ²	●
P93.24	Скорость изменения частоты	-99.99–327.67Гц	0.00Гц	●
P93.25	Величина компенсации крутящего момента инерции вращения системы	-300.0–300.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	●
P93.26	Исходное значение после компенсации крутящего момента	-300.0–300.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	●
P93.27	Выходной крутящий момент ПИД-регулятора	-300.0–300.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0.0%	●
P93.28	Конечный выходной крутящий момент	-300.0% –300.0% (номинального крутящего момента двигателя)	0	●
P93.29	Измеренное напряжение	0–30000N Применимо к приложениям с датчиками обнаружения натяжения	0N	●
P93.30	Количество оборотов материала на барабане	-100–32767	0	●
P93.31	Длина материала на рулоне	0–65535m Функция записи длины	0m	●

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P93.32	Увеличение длины	0.0–6553.5m	0.0m	●
P93.33– P93.38	Резерв	0-65535	0	●

Группа P94— Настраиваемая группа функций 1

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P94.00– P94.39	Резерв	0-65535	0	○

Группа P95— Настраиваемая группа функций 2

Код функции	Наименование	Описание	По умолчанию	Изменение
P95.00– P95.39	Резерв	0-65535	0	○

Группа P98— Калибровка AI/AO

Резерв

Группа P99—Заводские параметры

Резерв

9 Поиск и устранение неисправностей

9.1 Содержание главы

В этой главе рассказывается о том, как сбросить неисправности и проверить историю неисправностей выпрямительных и инверторных модулей. 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.

9.2 Индикация аварийных сигналов и неисправностей

Неисправность обозначается индикаторами (см. "Основные инструкции по эксплуатации"). Когда индикатор отключения включен, сигнал тревоги или код неисправности, отображаемый на клавиатуре, указывает на то, что блок питания находится в исключительном состоянии. В этой главе рассматриваются большинство сигналов тревоги и неисправностей, а также их возможные причины и меры по устранению. Если вы не можете определить причины тревоги или неисправности, обратитесь в местный офис INVT.

9.3 Сброс неисправности

9.3.1 Сброс неисправности выпрямителя

В интерфейсе неисправности вы можете сбросить напряжение выпрямительного модуля с помощью клавиши DATA/ENT на панели управления, цифровых входов или путем отключения питания выпрямительного модуля. После устранения неисправностей выпрямительный модуль можно снова запустить.

9.3.2 Сброс неисправностей инвертора

В интерфейсе неисправности вы можете сбросить инверторный модуль с помощью клавиши DATA /ENT на панели управления, цифровых входов или путем отключения питания инверторного модуля. После устранения неисправностей двигатель можно запустить снова.

9.4 История неисправностей

Для инверторного модуля P07.27–P07.32 записывают типы последних шести неисправностей, а P07.33–P07.40, P07.41–P07.48 и P07.49–P07.56 записывают рабочие данные инверторного модуля, при самых последних трех неисправностях.

Для выпрямительного модуля P19.00–P19.05 записывают типы самых последних шести неисправностей, а P19.06–P19.13, P19.16–P19.23 и P19.26–P19.33 записывают рабочие данные выпрямительного модуля при самых последних трех неисправностях.

9.5 Неисправности и решения

9.5.1 Неисправности и способы устранения для выпрямителей

При возникновении неисправности в выпрямительном модуле устраните неисправность следующим образом:

1. Проверьте, не является ли дисплей панели управления неисправным. Если да, свяжитесь с INVT или ее местным

офисом.

2. Если панель управления работает правильно, проверьте функциональные коды в группе P19, чтобы проверить параметры записи неисправностей, чтобы определить реальное состояние, в котором произошла неисправность.
3. Проверьте следующую таблицу, чтобы узнать, существует ли состояние исключения по решению.
4. Исключите неисправность или обратитесь за помощью к профессионалам.
5. После подтверждения устранения неисправности выполните сброс неисправности и запустите запуск.

Код неисправности выпрямителя	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
LV1	Пониженное напряжение входной сети	Напряжение сети на 20% ниже общего значения, или внутренняя аппаратная схема выпрямительного модуля неисправна.	Проверьте входную мощность сети.
OV1	Сетевое напряжение	Напряжение сети на 20% выше общего значения, или внутренняя аппаратная схема выпрямительного модуля неисправна.	Проверьте входную мощность сети; Проверьте соответствующие настройки кода функции.
SP11	Потеря фазы на входной стороне	Фаза А на входной стороне потеряна, пожалуйста, проверьте подключение фазы.	Проверьте проводку фазы А и сетевое напряжение.
SP12	В потеря фазы на входной стороне	Фаза В на входной стороне потеряна, пожалуйста, проверьте проводку фазы В.	Проверьте проводку фазы В и сетевое напряжение.
SP13	С потеря фазы на входной стороне	Фаза С на входной стороне потеряна, пожалуйста, проверьте проводку фазы С.	Проверьте проводку фазы С и сетевое напряжение.
PLLF	Сбой фазовой автоподстройки частоты	Напряжение в сети ненормальное.	Проверьте входную проводку и напряжение сети.
OH1	Перегрев модуля мостового выпрямителя	Засорен воздуховод или поврежден вентилятор; Температура окружающей среды слишком высока;	Проветрите воздуховод или замените вентилятор;
OH2	Перегрев модуля теплоотвода	Длительная работа при перегрузке.	Понижьте температуру окружающей среды.
EF	Внешняя неисправность	SI внешний входная клемма неисправности замкнута	Проверьте вход внешнего устройства.
E-485	485 ошибка связи	Скорость передачи данных установлена неправильно; Неисправность линии связи; Ошибка адреса связи; Сильные помехи.	Установите правильную скорость передачи данных в бодах; Проверьте подключение коммуникационных интерфейсов; Установите правильный адрес связи; Замените или замените проводку, чтобы повысить помехозащищенность.
LV	Пониженное	Во время работы шины	Проверьте напряжение на

Код неисправности выпрямителя	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	напряжение шины	возникает пониженное напряжение; Определение фактического напряжения на шине.	шине; Измените пороговый параметр пониженного напряжения; Замените главную плату управления.
OU	Перенапряжение шины	Во время работы шины возникает перенапряжение; Определение фактического напряжения на шине.	Проверьте напряжение на шине; Измените параметр порога перенапряжения; Замените главную плату управления.
EEP	Ошибка в работе EEPROM	Ошибка R/W произошла с параметрами управления; EEPROM поврежден.	Нажмите кнопку STOP/RST для сброса; Замените главную плату управления.
OL	Неисправность при перегрузке выпрямительного модуля	Выпрямительный модуль выдает предварительную сигнализацию перегрузки на основе заданного значения.	Проверьте порог предварительной сигнализации нагрузки и перегрузки.
BCE	Неисправность прямого подключения тормозного модуля	Произошла неисправность в тормозной цепи или поврежден тормозной резистор. Модуль выпрямителя выдает предварительную сигнализацию перегрузки на основе установленного значения;	Проверьте тормозной узел и замените его. Увеличьте тормозное сопротивление.
BOL	Перегрузка тормозного модуля	Произошла неисправность в тормозном контуре или поврежден тормозной резистор; Сопротивление внешнего тормозного резистора невелико.	Проверьте тормозной узел и замените его. Увеличьте тормозное сопротивление..
BOS	Перегрузка по тормозного модуля	Произошла неисправность в тормозном контуре или поврежден тормозной резистор; Сопротивление внешнего тормозного резистора невелико.	Проверьте тормозной узел и замените его. Увеличьте тормозное сопротивление..
E-DR	Ошибка связи PRO-FIBUS	Адрес связи указан неверно; Согласующий резистор не включен неправильно; Файл GSD главной станции настроен неправильно; Периферийные помехи слишком велики.	Проверьте соответствующие настройки; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
E-NET	Ошибка связи Ether-	Адрес Ethernet установлен	Проверьте соответствующие

Код неисправности выпрямителя	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	net	неправильно; Неправильно выбран режим связи Ethernet; Периферийные помехи слишком велики.	настройки; Проверьте выбор режима связи; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
E-CAN	Ошибка связи CAN-open	Линейный контакт плохой; Согласующий резистор не включен; Скорости передачи данных в бодах связи не совпадают; Периферийные помехи слишком велики.	Проверьте линию; Включите согласующий резистор; Установите ту же скорость передачи данных в бодах; Проверьте окружающую среду и устраните помехи..
OFFL	Некоторые подчиненные устройства отключены от сети	Количество фактических подчиненных узлов (P17.15) конфликтует с количеством установленных подчиненных узлов (P21.33); Линейный контакт плохой; Согласующий резистор не включен. Скорости передачи данных в бодах связи не совпадают; Ведущий/ведомый устраняет конфликт.	Проверьте значения P17.15 и P21.33. Включите согласующий резистор; Установите ту же скорость передачи данных в бодах; Проверьте все объявления ведущего/ведомого устройства; Проверьте параметры сети CANOpen.
PCE	Ошибка связи с программируемой картой	Адрес связи указан неверно; Согласующий резистор не включен неправильно; Файл GSD главной станции настроен неправильно; Периферийные помехи велики.	Проверьте соответствующие настройки; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
E-C1	Произошла ошибка связи со слотом 1 платы расширения	Состояние связи коммуникационной платы в слоте 1 платы расширения является ненормальным. Периферийные помехи велики.	Проверьте, правильно ли подключена плата расширения в слоте для карт 1; Проверьте выбор режима связи; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
E-C2	Произошла ошибка связи со слотом 2 платы расширения	Состояние связи коммуникационной платы в слоте 2 платы расширения является ненормальным. Периферийные помехи велики.	Проверьте, правильно ли подключена плата расширения в слоте 2 для карт памяти; Проверьте выбор режима связи; Проверьте окружающую среду и устраните влияние

Код неисправности выпрямителя	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
			помех.
E-F1	Ошибка идентификации произошла в слоте 1 платы расширения	Не удалось нормально идентифицировать карту связи в слоте 1 платы расширения. Периферийные помехи велики.	Проверьте, правильно ли подключена плата расширения в слоте для карт 1; Проверьте выбор режима связи; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
E-F2	Ошибка идентификации произошла в слоте 2 платы расширения	Не удалось нормально идентифицировать карту связи в слоте 2 для карт расширения. Периферийные помехи велики.	Проверьте, правильно ли подключена плата расширения в слоте 2 для карт памяти; Проверьте выбор режима связи; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
E-CP	Информация об обнаружении платы расширения	Неправильный тип платы расширения; Периферийные помехи велики.	Проверьте, исправна ли плата расширения; Проверьте выбор режима связи; Проверьте окружающую среду и устраните влияние помех.
END	Время выполнения достигло	Фактическое время выполнения больше установленного времени.	Попросите поставщика настроить заданное время работы.

9.5.2 Неисправности и способы устранения для инвертора

При возникновении неисправности в инверторном модуле устраните неисправность следующим образом:

1. Проверьте, исправен ли дисплей панели управления. Если нет, свяжитесь с INVT или ее местным офисом.
2. Если панель управления работает правильно, проверьте функциональные коды в группе P07, чтобы проверить параметры записи неисправностей, чтобы определить реальное состояние, в котором произошла неисправность.
3. Проверьте следующую таблицу, чтобы узнать, существует ли состояние исключения по решению.
4. Исключите неисправность или обратитесь за помощью к профессионалам.
5. После подтверждения устранения неисправности выполните сброс неисправности и запустите запуск.

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
OUT1	U-фазная защита инверторного модуля	ACC слишком быстрое; Модуль IGBT поврежден;	Увеличьте время ACC; Замените блок питания;
OUT2	V-фазная защита инверторного модуля	Несоответствие, вызванное помехами;	Проверьте провода привода;
OUT3	W-фазная защита инверторного модуля	Провода привода плохо подсоединены;	Проверьте, нет ли сильных помех, окружающих периферийное устройство.

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		Происходит короткое замыкание на землю.	
011	Перенапряжение во время АСС	Исключение произошло из-за входного напряжения; Большая обратная связь по энергии; Отсутствие тормозных устройств; Динамическое торможение не включено.	Проверьте входную мощность; Проверьте, не слишком ли мало времени отключения нагрузки; или двигатель запускается во время вращения; Установка компонентов динамического тормоза; Проверьте настройку соответствующих функциональных кодов.
012	Перенапряжение во время ДЕК		
013	Перенапряжение при работе на постоянной скорости		
0С1	Перегрузка по току во время АСС	АСС слишком быстрое; Напряжение в сети слишком низкое; Мощность инвертора слишком мала; Произошел переходный процесс нагрузки или исключение; Произошло короткое замыкание на землю или потеря фазы на выходе; Сильные внешние источники помех; Защита от перенапряжения не включена.	Увеличьте время АСС/DEC; Проверьте входную мощность; Выберите инвертор 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 сильного взаимодействия; Проверьте настройку соответствующих функциональных кодов.
0С2	Перегрузка по току в течение декарта		
0С3	Перегрузка по току при работе на постоянной скорости		
0V	Неисправность пониженного напряжения шины	Напряжение в сети слишком низкое; Защита от перенапряжения не включена.	Проверьте входную мощность сети; Проверьте настройку соответствующих функциональных кодов.
0L1	Перегрузка двигателя	Напряжение в сети слишком низкое; Номинальный ток двигателя установлен неправильно; Двигатель глохнет или нагрузка резко подсакивает.	Проверьте напряжение в сети; Сбросьте номинальный ток двигателя; Проверьте нагрузку и отрегулируйте усиление крутящего момента.
0L2	Перегрузка инвертора	АСС слишком быстрое; Двигатель при вращении снова запускается; Напряжение в сети слишком низкое; Нагрузка слишком велика;	Увеличьте время АСС; Избегайте перезапуска после остановки; Проверьте напряжение в сети; Выберите инвертор с боль-

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		Мощность слишком мала.	шей мощностью; Выберите подходящий двигатель.
SECAN	Синхронная ошибка ведущего/ведомого устройства МОЖЕТ привести к сбою	В режиме главной станции сеть связи имеет два или более подчиненных устройства одной и той же станции; В режиме главной станции количество подчиненных устройств, обнаруженных главной станцией, не соответствует количеству, установленному главной станцией.	Проверьте, установлены ли подчиненные станции в сети связи повторно; Проверьте, является ли подключение каждой подчиненной станции и главной станции в сети связи нормальным.
SPO	Потеря фазы на выходной стороне	Потеря фазы произошла на выходе U, V, W (или три фазы двигателя несимметричны).	Проверьте выходную проводку; Проверьте двигатель и кабель.
OKZ	Перегрев инверторного модуля	Засорен воздуховод или поврежден вентилятор; Температура окружающей среды слишком высока; Длительная работа при перегрузке.	Проветрите воздуховод или замените вентилятор; Понижьте температуру окружающей среды.
EF	Внешняя неисправность	SI external fault input terminal acts.	Check external device input.
CE	Ошибка связи RS485	Неправильная скорость передачи данных в бодах. Неисправность линии связи. Неверный адрес связи.	Установите правильную скорость передачи данных в бодах. Проверьте кабель интерфейса связи. Правильно установите адрес связи. Замените или замените проводку, чтобы повысить помехозащищенность.
ITE	Ошибка обнаружения тока	Плохой контакт разъема платы управления; Компонент холла поврежден; Исключение произошло в схеме усиления.	Проверьте разъем и снова подключите его; Замените компонент холла; Замените главную плату управления.
TE	Ошибка автоматической настройки двигателя	Мощность двигателя не соответствует мощности инвертора, эта неисправность может легко возникнуть, если разница между ними превышает пять	Измените модель инвертора или выберите режим U / F для управления; Установите правильный тип двигателя и параметры заводской таблички;

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		классов мощности; Параметр двигателя установлен неправильно; Параметры, полученные в результате автонастройки, резко отличаются от стандартных параметров; Тайм-аут автоматической настройки.	Разрядите нагрузку двигателя и снова выполните автоматическую настройку; Проверьте проводку двигателя и настройку параметров; Проверьте, не превышает ли верхняя предельная частота 2/3 от номинальной частоты.
EEP	Ошибка EEPROM	Ошибка R/W произошла с параметрами управления; EEPROM поврежден.	Нажмите кнопку STOP/RST для сброса; Замените главную плату управления.
PIDE	Неисправность в автономном режиме с обратной связью ПИД	Обратная связь ПИД в автономном режиме; Источник обратной связи ПИД в обрыве.	Проверьте провода сигнала обратной связи ПИД; Проверьте источник обратной связи ПИД.
S-ERR	Ошибка ведущего/ведомого синхронного CAN-ведомого устройства	В режиме главной станции главная станция обнаруживает, что произошла ошибка с подчиненной станцией.	Проверьте неисправность, возникшую на подчиненной станции CAN в сети связи.
END	Время выполнения истекло	Фактическое время работы инвертора больше установленного времени работы	Обратитесь за помощью к поставщику и отрегулируйте установленное время выполнения
OL3	Неисправность электронной перегрузки	Инвертор выдает предварительную сигнализацию перегрузки на основе заданного значения	Проверьте порог предварительной сигнализации нагрузки и перегрузки
PCE	Ошибка связи с панелью управления	Кабель панели управления подсоединен неправильно или отсоединен Слишком длинный кабель панели управления, вызывающий сильные помехи Ошибка в схеме связи панели управления или материнской платы	Проверьте кабель панели управления, чтобы определить, не произошла ли неисправность. Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания.
URE	Ошибка загрузки параметров	Кабель панели управления подсоединен неправильно или отсоединен Слишком длинный кабель панели управления, вызывающий сильные помехи Ошибка в схеме связи панели управления или ма-	Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания.

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		теринской платы	
ONE	Ошибка загрузки параметра	Кабель панели управления подсоединен неправильно или отсоединен Слишком длинный кабель панели управления, вызывающий сильные помехи Ошибка хранения данных панели управления.	Проверьте наличие и удалите внешний источник помех. Замените оборудование и обратитесь в службу технического обслуживания. Создайте резервную копию данных на клавиатуре.
E-OP	Ошибка связи PRO-FIBUS.	Неправильная скорость передачи данных в бодах. Неисправность линии связи. Неверный адрес связи.	Я установил правильную скорость передачи данных в бодах. Проверьте кабель интерфейса связи. Правильно установите коммуникационную рекламу. Замените или замените проводку, чтобы повысить помехозащищенность.
E-NET	Ошибка связи Ethernet	Неисправность линии связи. Неверный адрес связи. Связь страдает от сильных помех.	Проверьте кабель интерфейса связи. Правильно установите адрес связи. Замените или замените проводку, чтобы повысить помехозащищенность.
E-CAN	Ошибка связи CANopen	Неправильная скорость передачи данных в бодах. Неисправность линии связи. Неверный адрес связи.	Установите правильную скорость передачи данных в бодах. Проверьте кабель интерфейса связи. Правильно установите адрес связи. Замените или замените проводку, чтобы повысить помехозащищенность.
ETH1	Неисправность короткого замыкания на землю 1	Выход инвертора коротко подключен к земле; Неисправна схема определения тока; Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности инвертора.	Проверьте правильность подключения двигателя; Замените компонент холла; Замените главную плату управления; Правильно сбросьте параметры двигателя.
ETH2	Неисправность короткого замыкания на землю 2	Выход инвертора коротко подключен к земле; Неисправна схема определения тока;	Проверьте правильность подключения двигателя; Замените компонент холла; Замените главную плату

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		Фактическая настройка мощности двигателя резко отличается от мощности инвертора.	управления; Правильно сбросьте параметры двигателя.
DEU	Ошибка отклонения скорости	Груз слишком тяжелый, или произошла остановка.	Проверьте нагрузку, чтобы убедиться в ее исправности, и увеличьте время обнаружения; Проверьте, правильно ли установлены параметры управления.
STO	Ошибка в неправильной адаптации	Параметры управления синхронным двигателем установлены неправильно; Параметр, полученный в результате автонастройки, является неточным; Инвертор не подключен к двигателю.	Проверьте нагрузку, чтобы убедиться, что она правильная, Проверьте, правильно ли установлены параметры управления; Увеличьте время обнаружения неправильной настройки.
LL	Неисправность электронной системы при недостаточной нагрузке	Инвертор выполняет предварительную сигнализацию о пониженной нагрузке на основе заданного значения	Проверьте порог предварительной сигнализации нагрузки и перегрузки
ENC10	Неисправность автономного энкодера	Неправильная последовательность линий энкодера или плохо подсоединены сигнальные провода.	Проверьте проводку энкодера.
ENC10	Ошибка реверсирования энкодера	Сигнал скорости энкодера противоречит направлению вращения двигателя.	Сбросить направление энкодера.
ENC1Z	Неисправность Z-импульсного энкодера в автономном режиме	Z сигнальные провода разъединены.	Проверьте проводку сигнала Z
OT	Неисправность двигателя из-за перегрева	Входная клемма перегрева двигателя действительна; Сопротивление обнаружению температуры является ненормальным. Длительная перегрузка или возникло исключение.	Проверьте проводку входной клеммы перегрева двигателя (функция клеммы 57); Проверьте, исправен ли датчик температуры; Проверьте двигатель и выполните техническое обслуживание двигателя.
E-OT2	Неисправность при перегреве (плата питания 24 В)	Температура, определяемая EC-PG707-24, превышает пороговое значение.	Проверьте, нет ли перегрева снаружи. Проверка и обслуживание

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
		ние.	соответствующих устройств.
E-0T3	Ошибка перегрева (плата ввода-вывода)	Температура, определяемая ECO 702, превышает пороговое значение.	Проверьте, нет ли перегрева снаружи. Проверка и обслуживание соответствующих устройств.
E-0T4	Неисправность при перегреве (обнаружение AI/AO)	Температура, определяемая AI/AO, превышает пороговое значение.	Проверьте, нет ли перегрева снаружи. Проверка и обслуживание соответствующих устройств.
STO	Безопасное отключение крутящего момента	Функция безопасного отключения крутящего момента включается внешне	/
STL1	Исключение произошло в безопасной цепи канала H1	Проводка STO выполнена неправильно; Неисправность произошла с внешним переключателем STO; Аппаратная неисправность произошла в цепи безопасности канала H1	Проверьте правильность и достаточную прочность клеммной проводки STO; Проверьте, может ли внешний переключатель STO работать должным образом; Замените плату управления.
STL2	Исключение произошло в безопасной цепи канала H2	Проводка STO выполнена неправильно; Неисправность произошла с внешним переключателем STO; Аппаратная неисправность произошла в цепи безопасности канала H2	Проверьте правильность и достаточную прочность клеммной проводки STO; Проверьте, может ли внешний переключатель STO работать должным образом; Замените плату управления.
STL3	Исключение произошло для канала H1 и канала H2	Произошла аппаратная ошибка, приведшая к остановке цепи.	Замените плату управления.
CRCE	Код безопасности ВСПЫШКА CRC проверка неисправности	Неисправна плата управления.	Замените плату управления.
P-E1	Программируемая плата настроенная ошибка 1	Неисправности, определяемые платой расширения ПЛК	Просмотр прикладной программы платы расширения ПЛК; Выясните причину неисправности.
P-E2	Программируемая плата настроила неисправность 2		
P-E3	Программируемая плата настроила неисправность 3		
P-E4	Программируемая плата настроила неисправность 4		
P-E5	Программируемая		

Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
	плата настроила неисправность 5		
P-E6	Программируемая плата настроила неисправность 6		
P-E7	Программируемая плата настроила неисправность 7		
P-E8	Программируемая плата настроила неисправность 8		
P-E9	Программируемая плата настроила неисправность 9		
P-E10	Программируемая плата настроила неисправность 10		
E-ERR	Повторяющийся тип платы расширения	Две вставленные платы расширения относятся к одному и тому же типу	Не следует вставлять две карты одного типа; проверьте тип карты расширения и извлеките одну карту после выключения питания..
ENCUV	Ошибка потери UVW энкодера	Никаких изменений электрического уровня в сигнале UVW не произошло	Проверьте проводку UVW; Энкодер поврежден.
F1-ER	Не удалось идентифицировать карту расширения в слоте для платы 1	Существует передача данных в интерфейсах слота для плат 1, однако он не может считывать тип платы.	Подтвердите, может ли поддерживаться вставленная карта расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и подтвердите, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли вставной порт, если да, установите вставной порт на место после выключения питания.
F2-ER	Не удалось идентифицировать карту расширения в слоте для платы 2	Существует передача данных в интерфейсах слота для плат 2, однако он не может считывать тип платы.	Подтвердите, может ли поддерживаться вставленная карта расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и подтвердите, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли вставной порт, если да,

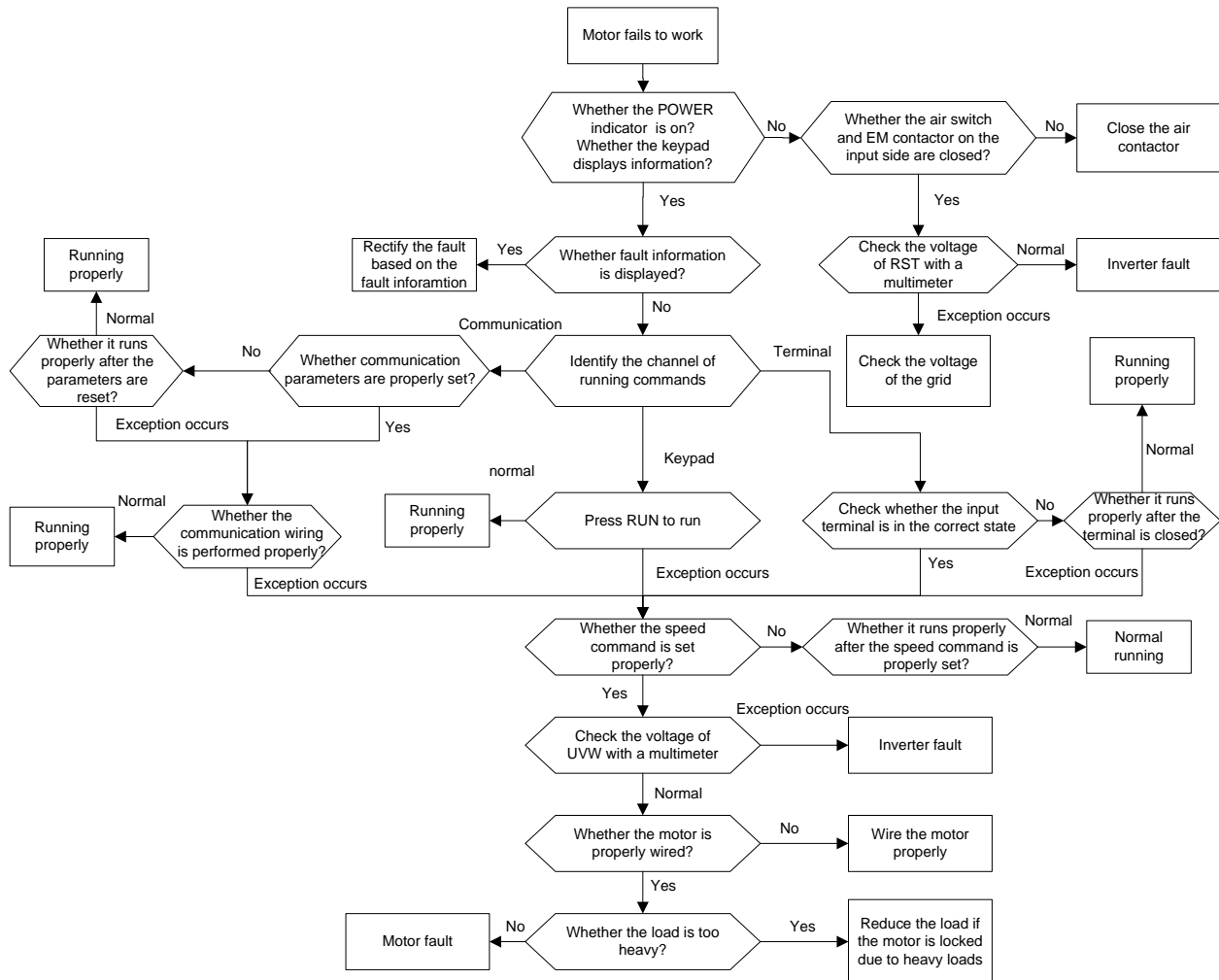
Код неисправности инвертора	Тип неисправности	Возможная причина	Решение
			установите вставной порт на место после выключения питания.
C1-ER	Произошел тайм-аут связи с картой расширения в слоте для карт 1	Передача данных в интерфейсах слота для плат 1 отсутствует	Подтвердите, может ли поддерживаться вставленная карта расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и подтвердите, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли вставной порт, если да, установите вставной порт на место после выключения питания.
C2-ER	Произошел тайм-аут связи с картой расширения в слоте для карт 2	Передача данных в интерфейсах слота для плат 2 отсутствует	Подтвердите, может ли поддерживаться вставленная карта расширения; Стабилизируйте интерфейсы платы расширения после выключения питания и подтвердите, сохраняется ли неисправность при следующем включении питания; Проверьте, не поврежден ли вставной порт, если да, установите вставной порт на место после выключения питания.

9.5.3 Остальное

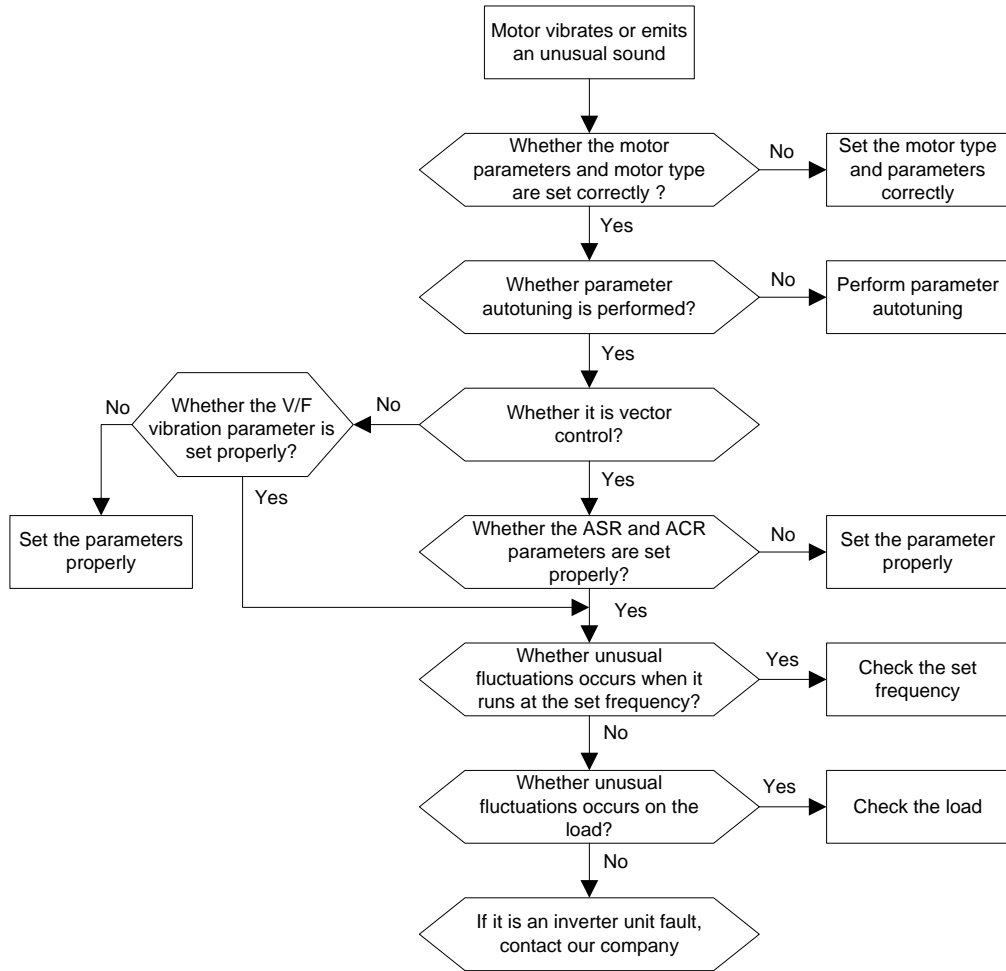
Отображаемый код	Тип состояния	Возможная причина	Решение
POFF	Системный сбой в питании	Система выключена или напряжение на шине слишком низкое.	Проверьте сеть.

9.6 Анализ распространенных неисправностей

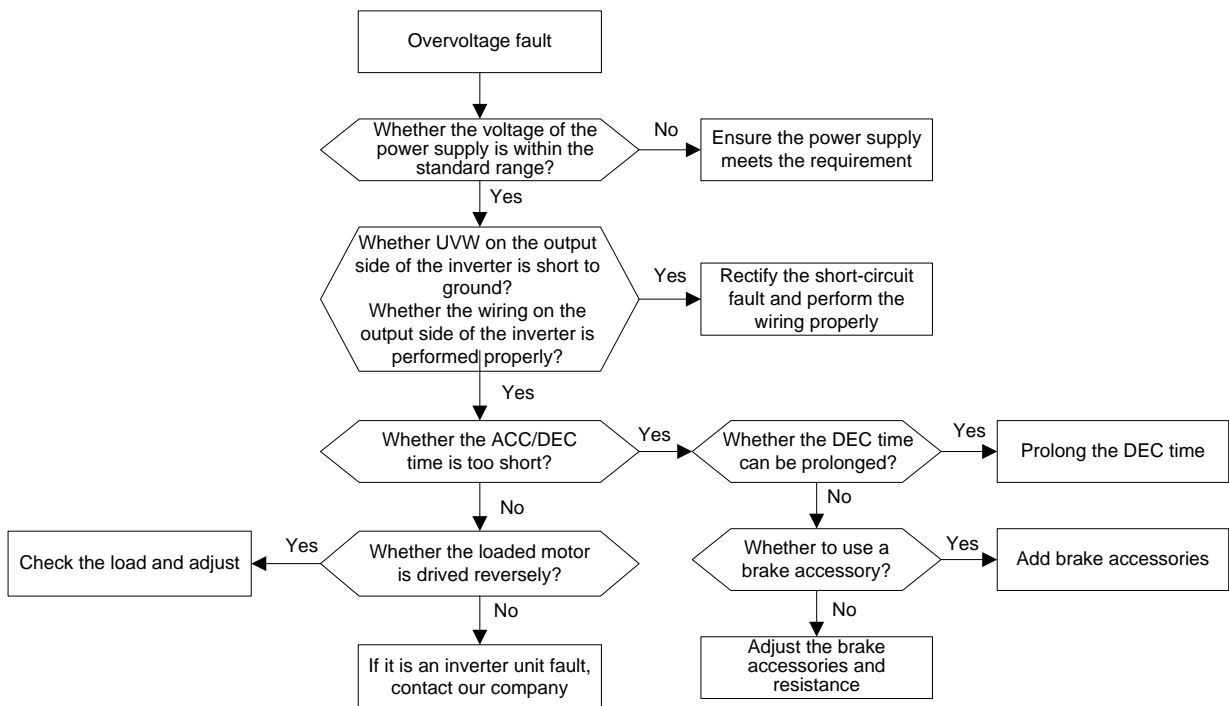
9.6.1 Двигатель не работает



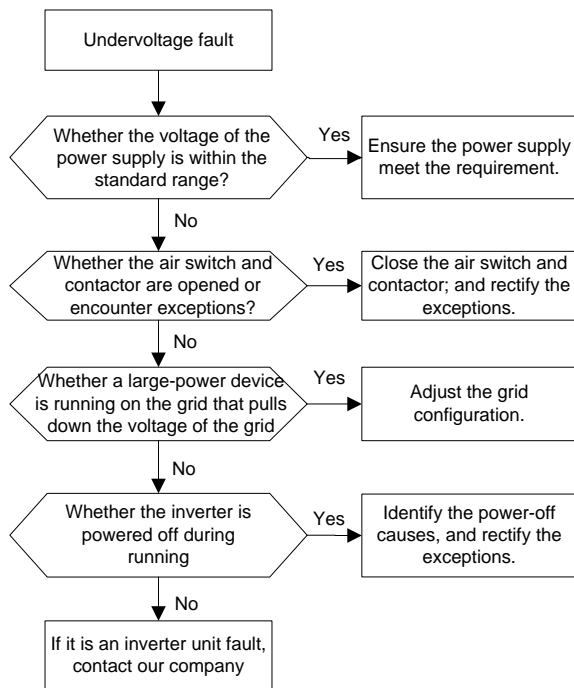
9.6.2 Вибрация двигателя



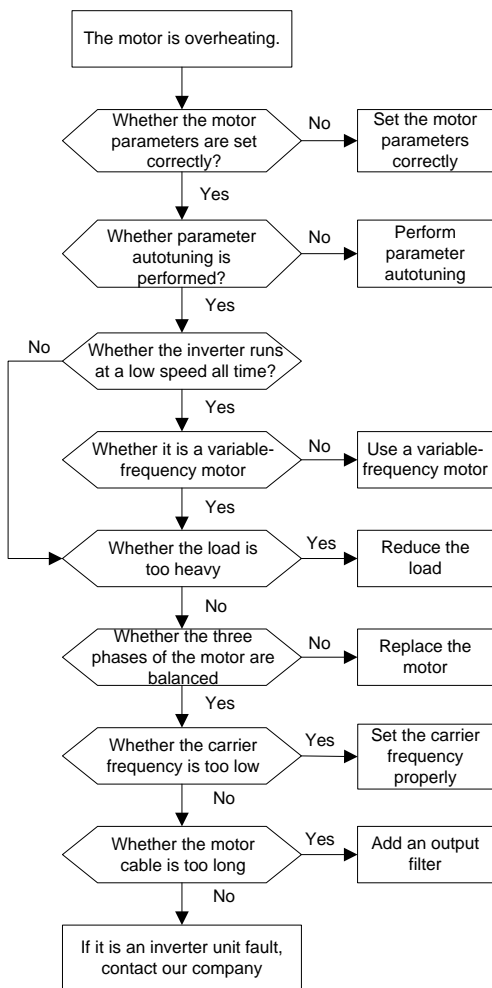
9.6.3 Перенапряжение



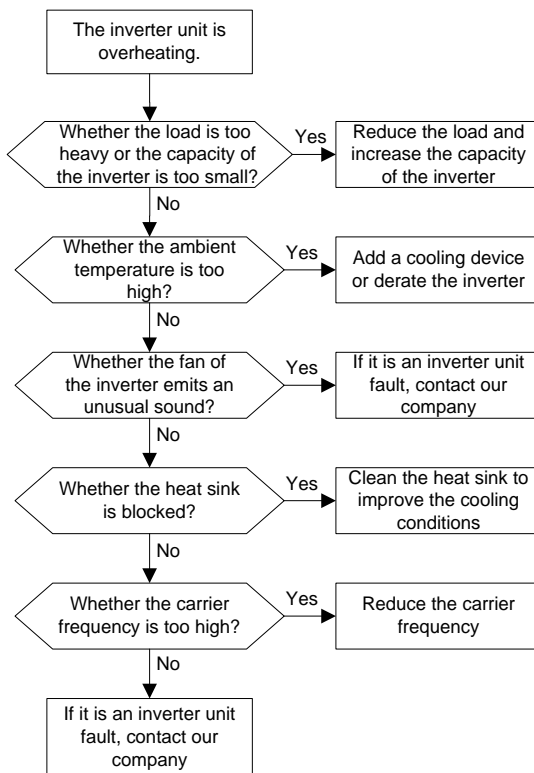
9.6.4 Пониженное напряжение



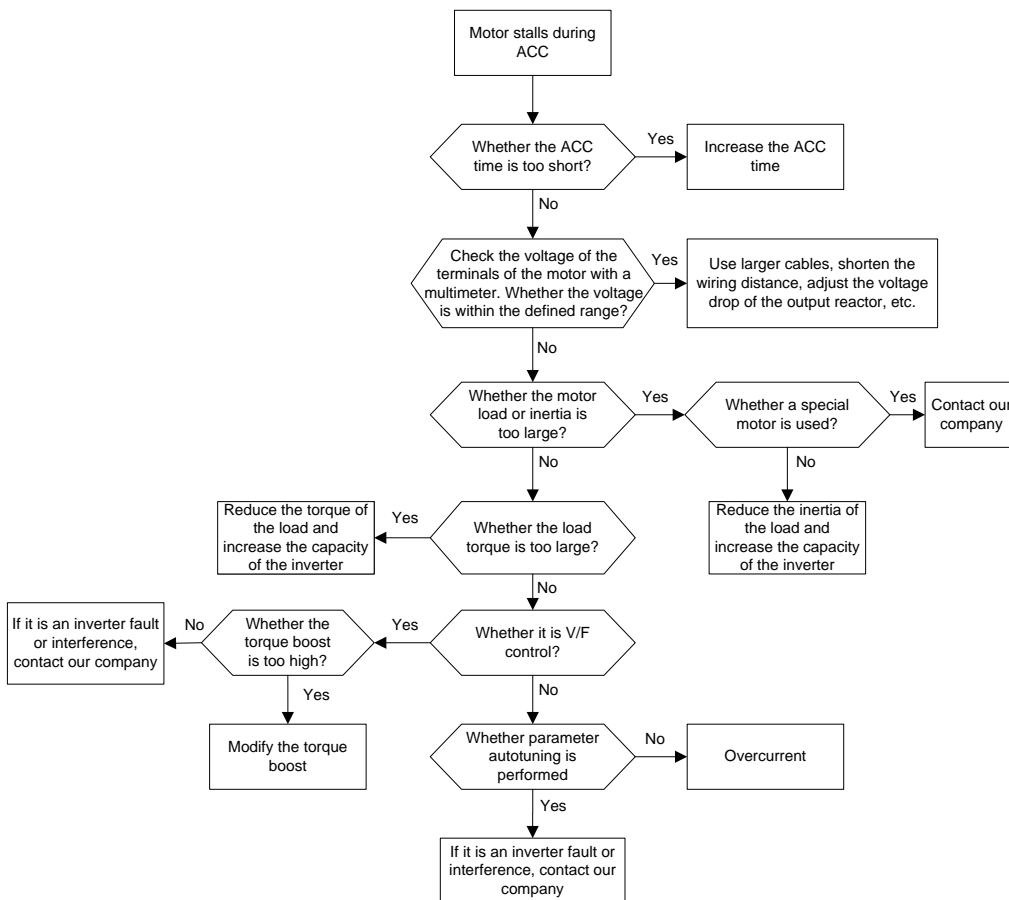
9.6.5 Перегрев двигателя



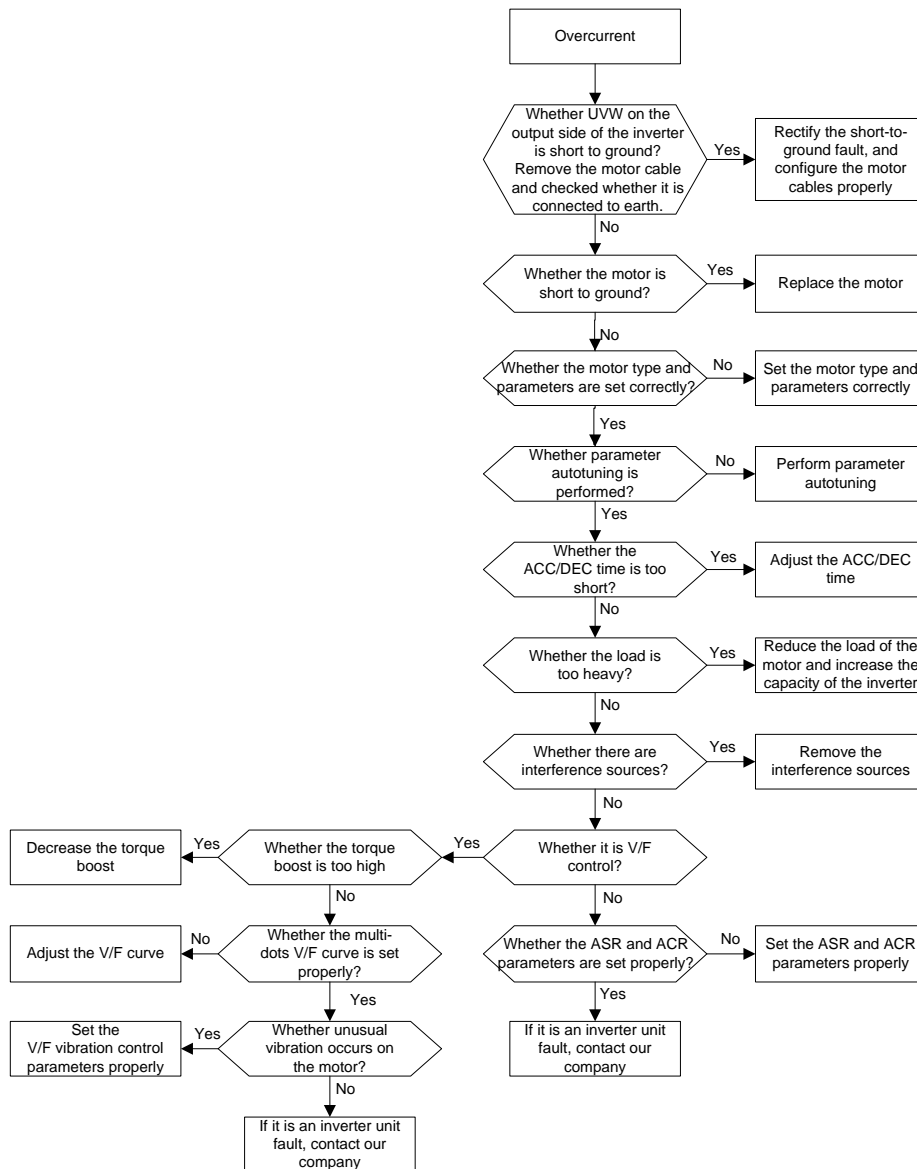
9.6.6 Перегрев модуля инвертора



9.6.7 Останов двигателя во время АСС



9.6.8 Перегрузка по току



9.7 Контрмеры в отношении общего вмешательства

9.7.1 Помехи на измерительных выключателях и датчиках

Явление интерференции

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

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 есть большое отклонение, например, температура на десятки градусов выше обычной температуры (обычно возникающей на термопарах).
4. Сигнал, собранный датчиком, не отображается, но функционирует как сигнал обратной связи системы привода. Например, ожидается, что инверторный модуль замедлится при достижении верхнего предела давления компрессора, но при фактической работе он начинает замедляться до достижения верхнего предела давления.
5. После запуска инверторного модуля отображение всех видов счетчиков (таких как частотомер и измеритель тока),

подключенных к клемме АО инверторного модуля, сильно ухудшается, отображая значения неправильно.

6. В системе используются бесконтактные переключатели. После запуска инверторного модуля индикатор бесконтактного переключателя мигает, а выходной уровень переключается.

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 PE блока питания (если провод заземления двигателя был подключен к заземлению, вам необходимо использовать мультиметр, чтобы измерить и убедиться, что сопротивление между заземлением и клеммой PE ниже менее 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 напряжения конденсатора).
5. Для устранения помех на счетчиках, подключенных к клемме АО ПЧ, если АО использует сигналы тока от 0 до 20 мА, добавьте конденсатор емкостью 0,47 мкФ между клеммами АО и GND; и если АО использует сигналы напряжения от 0 до 10 В, добавьте конденсатор емкостью 0,1 мкФ между АО и GND терминалы.

Примечание:

- Если требуется развязывающий конденсатор, подключите его к клемме устройства, подключенного к датчику. Например, если термopара 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 клемму сигнала ПЛК, необходимо добавить конденсатор на терминале ПЛК.
- Если нарушается работа большого количества счетчиков или датчиков, рекомендуется настроить внешний фильтр С2 на входном питании инверторного модуля. Дополнительные сведения см. в разделе E.7.2 Выбор модели фильтра.

9.7.2 Помехи на связи RS485/CANopen

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

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

1. Проверьте, отключена ли коммуникационная шина RS485/CANopen или находится в плохом контакте.
2. Проверьте, подключены ли две линии связи RS485/CANopen в обратном порядке.
3. Проверьте, соответствует ли протокол связи (например, скорость передачи данных, биты данных и контрольный бит) ПЧ протоколу связи верхнего компьютера.
4. Если вы уверены, что исключения связи вызваны помехами, вы можете устранить проблему с помощью следующих мер:
 - (1) Расположите кабели связи и кабели двигателя в разных кабельных лотках.
 - (2) В сценариях применения с несколькими ПЧ используйте режим подключения chrysanthemum для подключения кабелей связи между блоками питания, что может улучшить помехозащищенность.
 - (3) В сценариях применения с несколькими ПЧ проверьте и убедитесь, что приводная мощность ведущего устройства достаточна.
 - (4) При подключении нескольких ЧПУ необходимо настроить по одному клеммному резистору 120 Ом на каждом конце.

Решение

1. Проверьте и убедитесь, что провод заземления двигателя подключен к клемме PE блока питания (если провод заземления двигателя был подключен к заземлению, вам необходимо использовать мультиметр, чтобы измерить и убедиться, что сопротивление между заземлением и клеммой PE ниже менее 1,5 Ом).
2. Не подключайте блок питания и двигатель к той же клемме заземления, что и верхний компьютер (ПЛК, HMI и сенсорный экран). Рекомендуется подключить блок питания и двигатель к заземлению питания, а верхний компьютер отдельно подключить к заземляющему стержню.
3. Попробуйте замкнуть клемму заземления опорного сигнала (CGND) блока питания на клемму заземления верхнего контроллера компьютера, чтобы убедиться, что потенциал заземления микросхемы связи на плате управления блока питания соответствует потенциалу микросхемы связи верхнего компьютера.
4. Попробуйте замкнуть CGDN блока питания 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.

9.7.3 Неисправность остановки и мерцание индикатора из-за муфты кабеля двигателя

Явление интерференции

1. Неспособность остановиться

В системе силового агрегата, где для управления запуском и остановом используется S-клемма, кабель двигателя и кабель управления расположены в одном кабельном лотке. После правильного запуска системы клемма S не может быть использована для остановки инвертора.

2. Мерцание индикатора

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

Решение

1. Проверьте и убедитесь, что кабель аварийного сигнала расположен 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 запуском и остановкой, к другим клеммам цифрового ввода в режиме ожидания. Например, если S1 используется для управления запуском и остановкой, а S4 находится в режиме ожидания, вы можете попытаться замкнуть соединение S1 и S4 параллельно.

Примечание: Если контроллер (например, ПЛК) в системе управляет более чем 5 источниками питания одновременно через цифровые входные клеммы, эта схема неприменима.

9.7.4 Ток утечки и помехи на УЗО

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

1. Правила выбора УЗО

- (1) Инверторные системы являются особенными. В этих системах требуется, чтобы номинальный остаточный ток обычных УЗО на всех уровнях превышал 200 мА, а инверторы были надежно заземлены.
- (2) Для УЗО ограничение по времени действия должно быть больше, чем для следующего действия, а разница во времени между двумя действиями должна быть больше 20 мс. Например, 1 с, 0,5 с и 0,2 с.
- (3) Для цепей в системах с несколькими приводами рекомендуется использовать электромагнитные УЗО. Электромагнитные УЗО обладают высокой помехозащищенностью и, таким образом, могут предотвращать воздействие высокочастотного тока утечки..

Электронное УЗО	Электромагнитное УЗО
Низкая стоимость, высокая чувствительность, небольшой объем, восприимчивость к колебаниям напряжения сети и перепадам температуры, а также слабая помехозащищенность	Требуется высокочувствительный, точный и стабильный трансформатор тока нулевой последовательности, использующий материалы с высокой проницаемостью из пермаллоя, сложный процесс, высокая стоимость, не чувствительный к колебаниям напряжения источника питания и температуры окружающей среды, высокая помехозащищенность.

2. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (обращение с ПЧ)

- (1) Попробуйте изменить режим модуляции на "3ф модуляция и 2ф модуляция" (P08.40=00).
- (2) Попробуйте уменьшить несущую частоту до 1,5 КГц (P00.14=1,5).
- (3) Попробуйте открутить винт заземляющей перемычки предохранительного конденсатора выпрямительного модуля.

3. Решение проблемы неправильного функционирования УЗО (управление распределением мощности системы)

- (1) Проверьте и убедитесь, что кабель питания не пропитан водой.
- (2) Проверьте и убедитесь, что кабели не повреждены и не сращены.
- (3) Проверьте и убедитесь, что на нейтральном проводе не выполнено вторичное заземление.
- (4) Проверьте и убедитесь, что клемма основного кабеля питания находится в хорошем контакте с воздушным выключателем или контактором (все винты затянуты).
- (5) Проверьте устройства с питанием 1РН и убедитесь, что эти устройства не используют линии заземления в качестве нейтральных проводов.
- (6) Не используйте экранированные кабели в качестве силовых кабелей ПЧ и кабелей двигателя.

9.7.5 Шасси устройств

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

Решение

1. Если на объекте имеется заземление распределения питания или штифт заземления, заземлите корпус шкафа ПЧ через заземление или штифт питания.
2. Если на объекте нет заземления, вам необходимо подключить корпус двигателя к клемме заземления PE ПЧ и убедиться, что винт для заземляющей перемычки предохранительного конденсатора выпрямительного модуля снят.

10 Техническое обслуживание

10.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как проводить профилактическое обслуживание на ПЧ.

10.2 Периодический осмотр

Little maintenance is required when the ПЧ is installed in an environment that meets requirements. The following table describes the routine maintenance periods recommended by INVT.

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 инструментов 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.	Для измерения используйте мультиметры или другие приборы.	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Панель управления		Проверьте отображение информации.	Визуальный осмотр	Символы отображаются правильно.
		Проверьте, не отображаются ли символы не полностью.	Визуальный осмотр	Требования, изложенные в данном руководстве, выполнены.
Главная цепь	Общий	Проверьте, не ослабли ли или не открутились ли болты.	Облажайся с ними.	Без исключений.
		Проверьте, не деформирована ли машина, не треснула ли она или не повреждена, а также не изменился ли ее цвет из-за перегрева и старения.	Визуальный осмотр	Без исключений.
		Проверьте, нет ли на нем пятен и пыли.	Визуальный осмотр	Без исключений.
	Кабели	Проверьте, не деформированы ли проводники или не изменился ли цвет из-за перегрева.	Визуальный осмотр	Без исключений.

Область проверки		Пункт	Метод	Критерий
		Проверьте, не треснули ли проволочные оболочки или не изменился ли их цвет.	Визуальный осмотр	Без исключений.
	Блок клемм	Проверьте, нет ли повреждений.	Визуальный осмотр	Без исключений.
	Фильтрующий конденсатор	Проверьте, нет ли утечки электролита, обесцвечивания, трещин и расширения корпуса.	Визуальный осмотр	Без исключений.
		Проверьте, опущены ли предохранительные клапаны.	Определите срок службы на основе информации о техническом обслуживании или измерьте его с помощью электростатической емкости.	Без исключений.
		Проверьте, правильно ли измерена электростатическая емкость.	Используйте приборы для измерения емкости.	Электростатическая емкость \geq начальное значение $\times 0,85$
	Резистор	Проверьте, нет ли смещения, вызванного перегревом.	Обонятельный и визуальный осмотр	Без исключений.
		Проверьте, отсоединены ли резисторы.	Визуальный осмотр или отсоедините один конец соединительного кабеля и используйте мультиметр для измерения.	Диапазон сопротивления: $\pm 10\%$ (от стандартного сопротивления)
	Трансформатор и реактор	Проверьте, нет ли необычных вибрационных звуков или запахов.	Слуховой, обонятельный и визуальный осмотр	Без исключений.
	Электромагнитный контактор и реле	Проверьте, есть ли в мастерской звуки вибрации.	Проверка слуха	Без исключений.
		Проверьте, хорошо ли контактируют контакты.	Визуальный осмотр	Без исключений.
Цепь управления	Контрольная печатная плата и разъем	Проверьте, не ослабли ли винты и разъемы.	Облажайся с ними.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли необычного запаха или изменения цвета.	Обонятельный и визуальный осмотр	Без исключений.
		Проверьте, нет ли трещин, повреждений, деформации или ржавчины.	Визуальный осмотр	Без исключений.
		Проверьте, нет ли утечки или деформации электролита.	Визуальный осмотр и определение срока службы на	Без исключений.

Область проверки		Пункт	Метод	Критерий
			основе информации о техническом обслуживании.	
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор	Проверьте, нет ли необычных звуков или вибрации.	Слуховой и визуальный осмотр, а также поверните лопасти вентилятора рукой.	The rotation is smooth.
		Проверьте, не ослабли ли болты.	Завинтите их.	Без исключений.
		Проверьте, нет ли обесцвечивания, вызванного перегревом.	Визуальный осмотр и определение срока службы на основе информации о техническом обслуживании.	Без исключений.
	Вентиляционный канал	Проверьте, нет ли посторонних предметов, блокирующих или прикрепленных к вентилятору охлаждения, воздухозаборникам или воздуховыпускам.	Визуальный осмотр	Без исключений.

Для получения более подробной информации о техническом обслуживании свяжитесь с местным офисом INVT или посетите наш веб-сайт <http://www.invt.com>, и выберите Поддержка > Услуги.


10.3 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 с помощью P07.14 (Накопленное время работы).

Увеличение шума подшипника указывает на неисправность вентилятора. Если ПЧ используется в ключевом положении, замените вентилятор, как только он начнет издавать необычный шум. Вы можете приобрести запасные части вентиляторов у INVT.

Замена охлаждающего вентилятора:

	Внимательно прочитайте главу 1 "Меры предосторожности по технике безопасности" и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам или смерти, а также к повреждению оборудования.
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Остановите ПЧ, отключите источник питания переменного тока и подождите время, не меньшее времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Снимите крышку вентилятора.
3. Вытащите вентилятор и отсоедините разъемную клемму кабеля вентилятора.
4. Замените вентилятор.
5. Установите новый вентилятор внутри ПЧ, подсоедините разъемную клемму кабеля вентилятора в обратном порядке, установите вентилятор в соответствующее положение ПЧ и закрепите крышку вентилятора. Убедитесь, что направление потока воздуха от вентилятора совпадает с направлением потока воздуха от ПЧ, как показано на рис.

10 2.

6. Включите ПЧ.

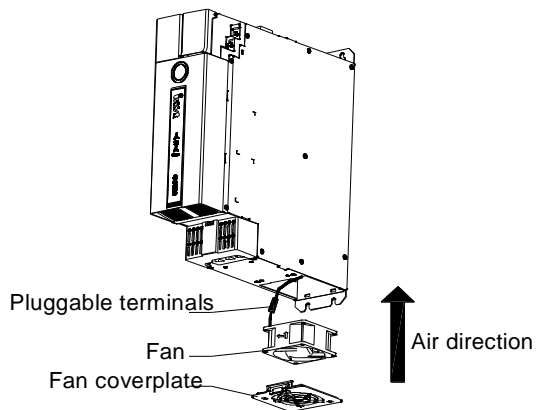
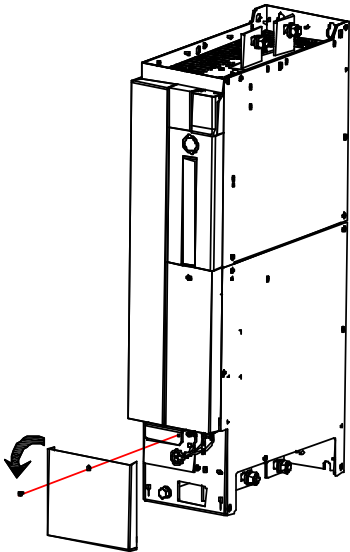
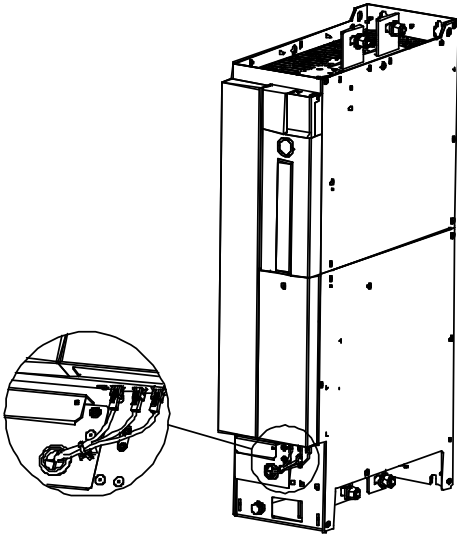
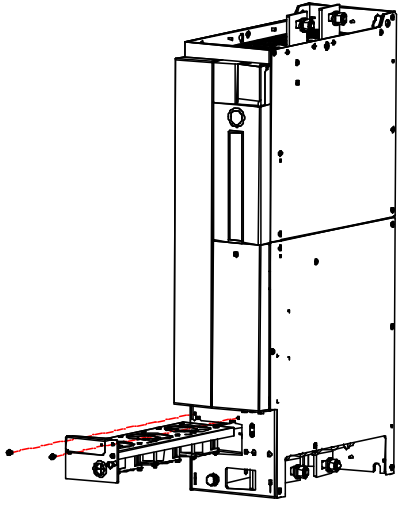
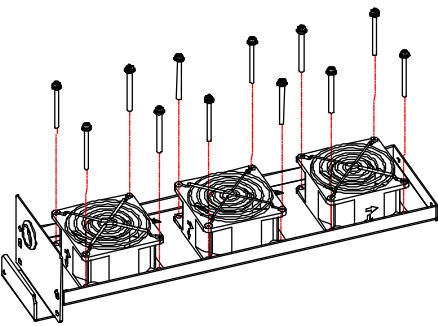


Рис. 10-1 Техническое обслуживание вентиляторов для инверторного модуля мощностью 7,5 кВт или выше

<p>1. Снимите один винт крепления на крышке и снимите его в направлении, показанном на рисунке.</p> 	<p>2. Отсоедините разъем кабеля питания вентилятора.</p> 
<p>3. Извлеките два крепежных винта из узла вентилятора и вытащите вентилятор в сборе.</p> 	<p>4. Снимите четыре крепежных винта с каждого вентилятора.</p> 

10.4 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 поставки ПЧ.


Время хранения	Принцип работы
Менее 1 года	Зарядка не требуется.
от 1 до 2 лет	ПЧ необходимо включить за 1 час до первого запуска команды.
от 2 до 3 лет	Используйте источник питания с контролируемым напряжением для зарядки ПЧ: заряжайте ПЧ при 25% от номинального напряжения в течение 30 минут, а затем заряжайте его при 50% от номинального напряжения в течение 30 минут, под 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 контролируемым напряжением для зарядки ПЧ: заряжайте ПЧ на 25% от номинального напряжения в течение 2 часов, а затем заряжайте его на 50% от номинального напряжения в течение 2 часов, на 75% в течение еще 2 часов и, наконец, заряжайте его на 100% от 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 ПЧ с входным напряжением 1РН /3РН 230 В переменного тока можно использовать регулятор напряжения 230 В переменного тока / 2 А. Как 1РН, так и 3РН ПЧ можно заряжать от источника питания с регулируемым напряжением 1РН (подключите L + к R, а 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). Зарядка конденсатора требует небольшого тока, и поэтому вы можете использовать источник питания небольшой емкости (достаточно 2 А).

10.5 Замена электролитического конденсатора

	Внимательно прочитайте главу 1 "Меры предосторожности" и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам или смерти, а также к повреждению оборудования.
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Электролитический конденсатор ПЧ должен быть заменен, если он использовался более 35 000 часов. Для получения подробной информации о замене обратитесь в местный офис INVT.

10.6 Силовые кабели

	Внимательно прочитайте главу 1 "Меры предосторожности" и следуйте инструкциям по выполнению операций. Игнорирование этих мер предосторожности может привести к физическим травмам или смерти, а также к повреждению оборудования.
-------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1. Остановите ПЧ, отключите источник питания и подождите время, не меньшее времени ожидания, указанного на ПЧ.
2. Проверьте подключение кабелей питания. Убедитесь, что они прочно соединены.
3. Включите ПЧ.

Приложение А Платы расширения

А.1 Описание модели

EC – PG 7 01 – 05

① ② ③ ④ ⑤

Знак	Описание	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория платы	PG: PG плата
③	Техническая версия	Указывает поколение технической версии с помощью нечетных чисел, например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Инкрементная PG плата + частотно-разделенный выход
		02: Sin/Cos PG плата + настройка направления импульса + частотно-разделенный выход
		03: UVW PG плата + настройка направления импульса + частотно-разделенный выход
		04: Резольвер PG плата + настройка направления импульса + частотно-разделенный выход
		05: Инкрементная плата PG + настройка направления импульса + частотно-разделенный выход
		06: Absolute(абсолютный энкодер) PG плата + настройка направления импульса + частотно-разделенный выход
		07: 24 В упрощенная инкрементная PG плата
⑤	Напряжение питания	00: Пассивный
		05: 5В
		12: 12-15В
		24: 24В

EC – PC 7 01 – 02

① ② ③ ④ ⑤

Field	Описание	Naming example
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория платы	PC: Программируемая плата
③	Техническая версия	Указывает поколение технической версии с помощью нечетных чисел, например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: 6 точек, 4 входа и 2 выхода (релейные выходы)
		02: Резерв
⑤	Особые требования	Резерв

EC – TX 7 01

① ② ③ ④

Symbol	Описание	Naming example
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория платы	TX: Плата протокола связи
③	Техническая версия	Указывает поколение технической версии с помощью нечетных чисел, например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: /
		02: /
		03: PROFIBUS
		04: Ethernet
		05: CANopen
		06: DeviceNet
		07: BACnet
		08: EtherCAT
		09: PROFINET
		10: RS485

EC – IO 7 01 – 00

① ② ③ ④ ⑤

Symbol	Описание	Naming example
①	Категория продукта	EC: Плата расширения
②	Категория карты	IO: Плата I/O (входов/выходов)
③	Техническая версия	Указывает поколение технической версии с помощью нечетных чисел, например, 1, 3, 5 и 7 указывают на 1-е, 2-е, 3-е и 4-е поколения технической версии.
④	Отличительный код	01: Многофункциональная плата I/O (входов/выходов)
		02: Плата цифровых I/O (входов/выходов)
		03: Плата аналоговых I/O (входов/выходов)
		04: Резерв 1
		05: Резерв 2
⑤	Особые требования	/

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

Наименование	Model	Specifications
Плата PG резольвера	EC-PG704-00	<ul style="list-style-type: none"> • Применимо к энкодерам-резольверам • Поддержка частотно-разделенного выходного сигнала с имитацией разрешения A, B, Z • Поддержка опорного ввода строки импульсов
Многофункциональная инкрементная PG-плата	EC-PG705-12	<ul style="list-style-type: none"> • Применимо к энкодерам ОС с напряжением 5 В или 12 В • Применимо к двухтактным датчикам напряжением 5 В или 12 В • Применимо к дифференциальным датчикам напряжением 5 В • Поддержка ортогонального ввода A, B и Z

Наименование	Model	Specifications
		<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка выходных сигналов A, B и Z с разделением по частоте • Поддержка настройки строки импульсов
Упрощенная инкрементная PG-плата 24 В	EC-PG707-24	<ul style="list-style-type: none"> • Применимо к 24-вольтовым энкодерам ОС • Применимо к 24-вольтовым двухтактным энкодерам • Применимо к 24-вольтовым дифференциальным энкодерам • Поддержка A, B, Z ортогональный вход • Поддержка датчиков температуры PT100/PT1000/KTY84-130
Программируемая плата	EC-PC701-02	<ul style="list-style-type: none"> • Принятие глобальной основной среды разработки ПЛК, поддержка нескольких типов языков программирования, таких как язык инструкций, лестничная диаграмма и последовательная функциональная диаграмма • Поддержка возобновляемого ввода в эксплуатацию и выбора режима выполнения периода выполнения задачи • Предоставление пространства для хранения пользовательских программ объемом 128 КБ и пространства для хранения данных объемом 64 КБ • 4 цифровых входа • 2 релейных выхода (N.C. и N.O.)
PROFIBUS-DP	EC-TX703	<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка протокола PROFIBUS-DP
Ethernet	EC-TX704	<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка связи Ethernet по внутреннему протоколу INVT • Может использоваться в сочетании с программным обеспечением для мониторинга верхнего компьютера INVT INVT Workshop
EtherCAT	EC-TX708	<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка протокола EtherCAT
PROFINET	EC-TX709	<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка протокола PROFINET
Плата I/O	EC-IO702	<ul style="list-style-type: none"> • 2 цифровых входа • 1 аналоговый вход • 1 аналоговый выход • 1 двухконтактный релейный выход • Поддержка датчиков температуры PT100/PT1000/KTY84-130/NTC

А.2 Размеры и способы установки

Все платы расширения имеют одинаковые размеры (119 x 70 мм) и могут быть установлены одним и тем же способом.

При установке или извлечении платы расширения соблюдайте следующие правила:

- Перед установкой платы расширения убедитесь, что питание не подается.
- Плата расширения может быть установлена в любой из слотов для плат SLOT1 или SLOT2.
- Если после установки платы расширения на внешних провода возникают помехи, замените гнездо для установки плата, чтобы облегчить подключение. Например, разъем соединительного кабеля карты DP большой, и вам рекомендуется установить карту в слот 2.

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

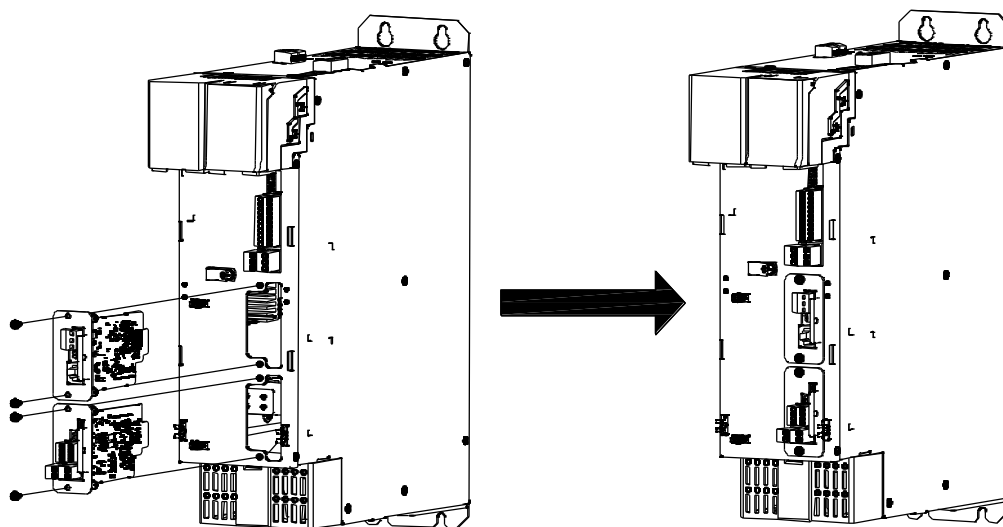
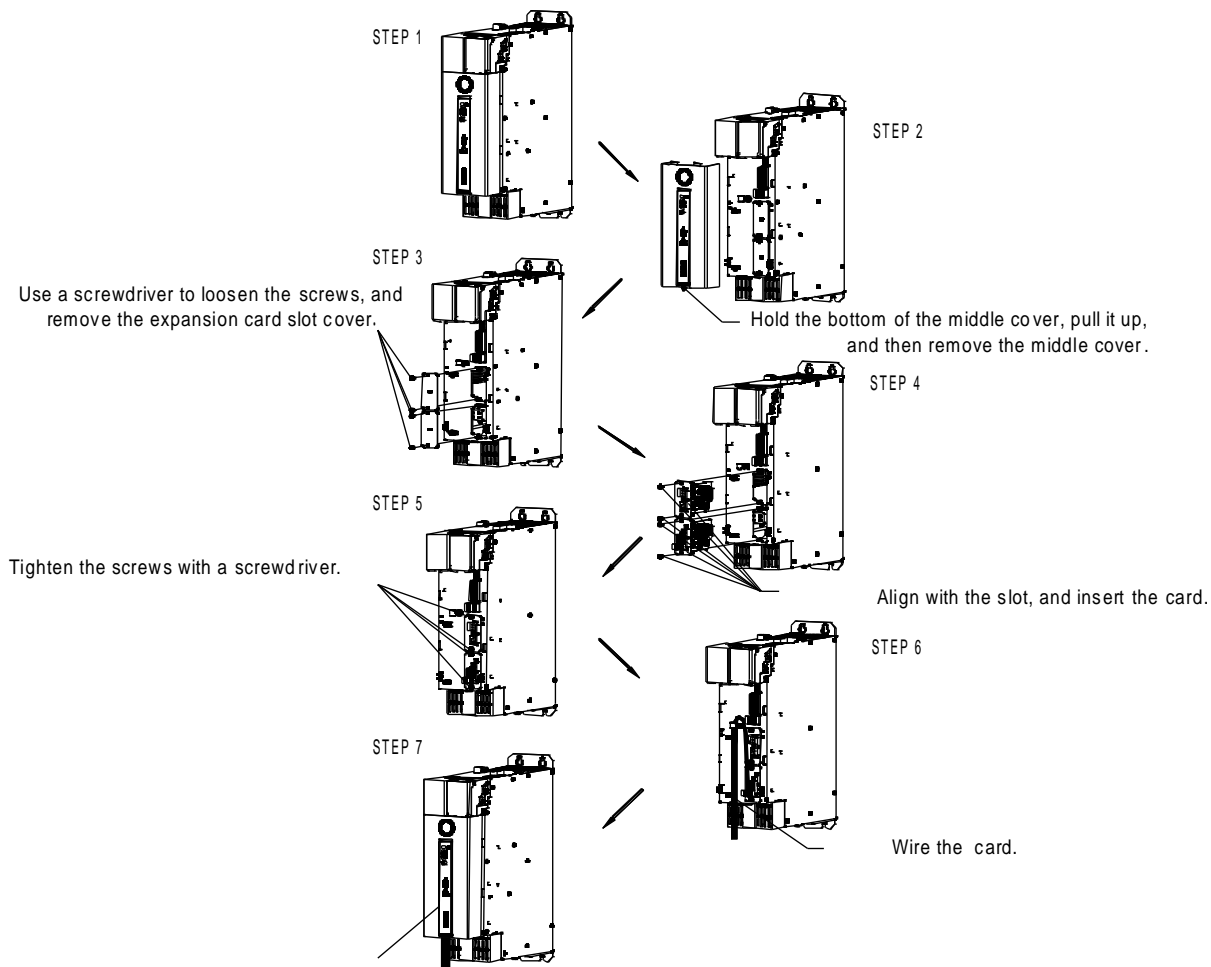


Рис. 0-1 ПЧ с установленными платами расширения

Процедура установки платы расширения:



Install the middle cover in the opposite direction of STEP2.
Please cut off the knock-down hole on the bottom, and remove burrs with diagonal pliers.

Рис. 0-2 Процедура установки платы расширения

A.3 Подключение кабелей

1. Заземление экранированного кабеля следующим образом:

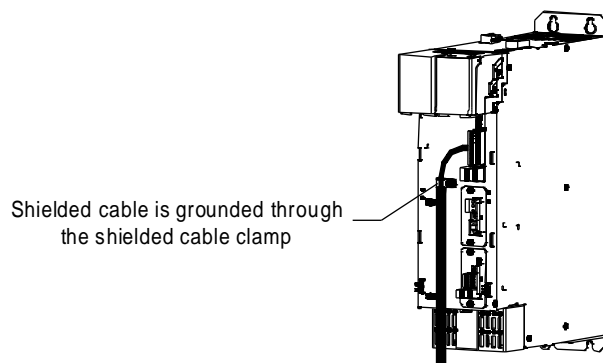


Рис. 0-3 Схема экранированного заземления кабеля

2. Подключите плату расширения следующим образом.

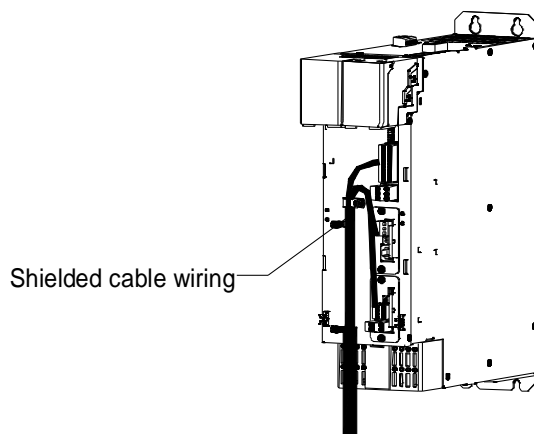
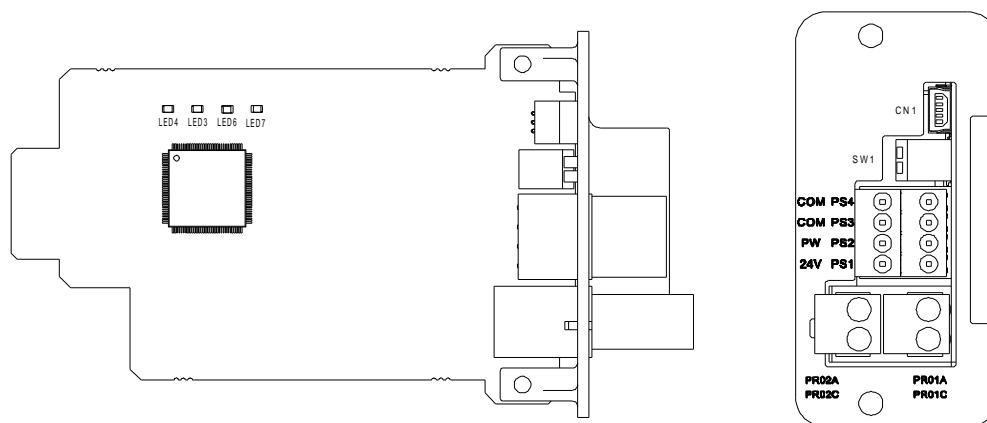


Рис. 0-4 Схема подключения платы расширения

A.4 Программируемая плата — EC-PC701-02



EC-PC701-02 имеет 4 цифровых входа и 2 релейных выхода, использующих пружинные клеммы.

SW1 - это переключатель запуска/остановки программируемой платы, CN1 - интерфейс загрузки программы, для подключения к компьютеру используется стандартный USB-кабель.

COM	PS4
COM	PS3

PW	PS2
24V	PS1

PRO2A	PRO1A
PRO2C	PRO1C

ЕС-PC701-02 функции клемм:

Категория	клемма	Наименование	Описание
Напряжение питания	PW	Внешнее питание	Используется для обеспечения входного напряжения питания от внешнего к внутреннему Диапазон напряжений: 12-24 В Клеммы PW и 24В закорачиваются перед поставкой.
	24В	Внутреннее питание	Питание пользователя обеспечивается платой. Максимальный выходной ток: 100 мА
Цифровой вход/выход	PS1—COM	Цифровой вход 1	Внутреннее сопротивление: 4 кОм допустимо входное напряжение 12–30В Двухнаправленные входные клеммы Максимальная входная частота: 1кГц
	PS2—COM	Цифровой вход 2	
	PS3—COM	Цифровой вход 3	
	PS4—COM	Цифровой вход 4	
Релейный выход	PR01A	NO контакт реле 1	Коммутационная способность: 2А/AC250В, 1А/DC30В Не может использоваться в качестве высокочастотного цифрового выхода
	PR01C	Общий контакт реле 1	
	PR02A	NO контакт реле 2	
	PR02C	Общий контакт реле 2	

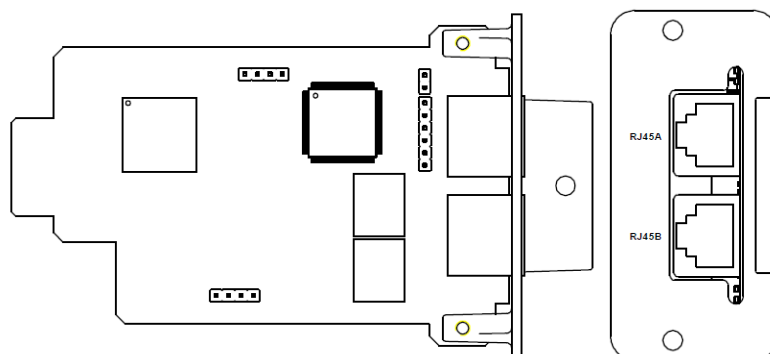
Индикатор	Определение	Функция Функция
LED3	Индикатор состояния запуска (зеленый)	Вкл.: Запущена программа ПЛК Выкл.: Программа ПЛК остановлена
LED4	Индикатор питания PWR (зеленый)	Индикатор включается при включении платы расширения.
LED6	Индикатор неисправности ERR (красный)	Мигает: возникает ошибка (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с), и тип ошибки может быть задан через верхний компьютер; Выкл.: неисправности нет.
LED7	Индикатор связи COMM (зеленый)	Вкл.: плата расширения устанавливает соединение с платой управления. Периодически мигает (период составляет 1 с, включается в течение 0,5 с и выключается в течение остальных 0,5 с): плата расширения правильно подключена к плате управления. Выкл.: плата расширения отсоединена от платы управления..

ЕС-PC701-02 может заменить некоторые приложения micro ПЛК. Он использует глобальную основную среду разработки ПЛК, поддерживая язык инструкций (IL), лестничную диаграмму (LD) и диаграмму последовательных функций (SFC). Он обеспечивает пространство для хранения пользовательских программ в 16 тыс. шагов и пространство для хранения данных в 8 тыс. слов, а также поддерживает сохранение данных в 1 тыс. слов при сбое питания, что облегчает вторичную разработку клиентов и отвечает требованиям настройки.

Дополнительные сведения об использовании программируемой платы см. в руководстве по программируемой плате ПЧ.

А.5 Палаты протоколов связи

А.5.1 PROFINET—EC-TX709



Терминал CN2 использует стандартные разъемы RJ45, которые имеют двойную конструкцию, и два разъема RJ45 не отличаются друг от друга и могут быть вставлены взаимозаменяемо..

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	n/c	Not connected
5	n/c	Not connected
6	RX-	Receive Data-
7	n/c	Not connected
8	n/c	Not connected

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

LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зеленый		Индикатор питания 3,3 В
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.	Установлена связь с контроллером PROFINET.
LED3 (Индикатор ошибки системы)	Зеленый	Вкл.	Диагностика PROFINET существует.
		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.
LED5 (Индикатор состояния обслуживания)	Зеленый		Зависит от производителя, в зависимости от характеристик устройства
LED6/7 (Индикатор состояния сетевого порта)	Зеленый	Вкл.	Коммуникационная плата PROFINET и PC/ПЛК были подключены с помощью сетевого кабеля.
		Выкл.	Соединение между коммуникационной платой PROFINET и ПК/ПЛК не установлено.
LED8/9 Индикатор	Зеленый	Вкл.	Коммуникационная плата PROFINET и PC/ПЛК обмениваются данными.
		Выкл.	Коммуникационная плата PROFINET и PC/ПЛК

LED	Цвет	Состояние	Описание
			не имеют связи.

Электрическое соединение:

Коммуникационная карта PROFINET использует стандартные интерфейсы RJ45, которые могут использоваться в линейной сетевой топологии и звездообразной сетевой топологии. Схема электрического подключения с линейной топологией сети показана следующим образом.

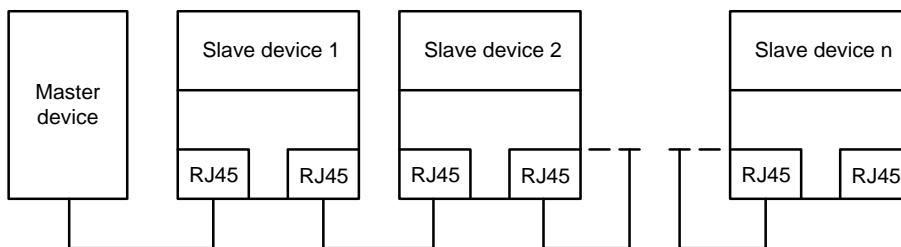


Рис. 0-5 Схема электрических подключений по линейной топологии сети

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

Схема электрического подключения топологии сети «Звезда» показана следующим образом.

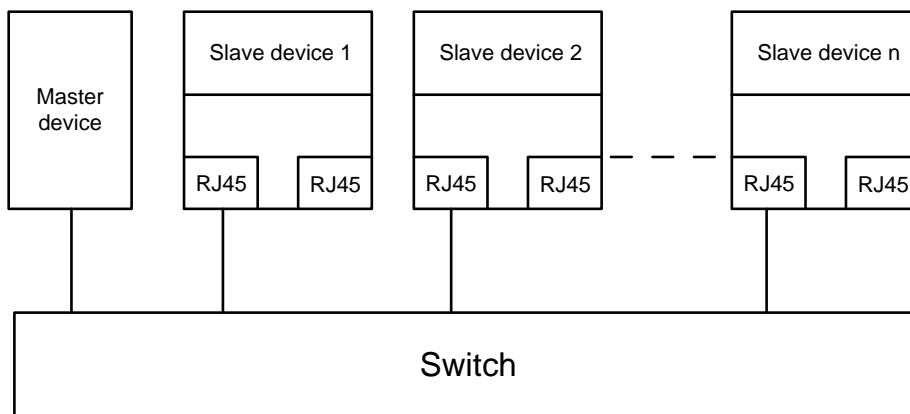
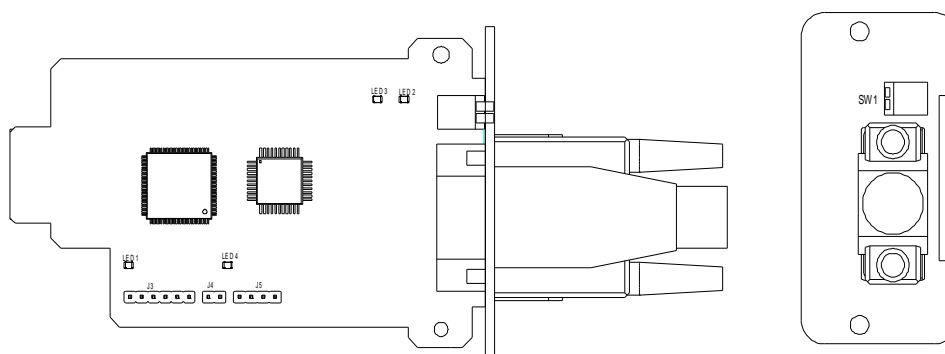
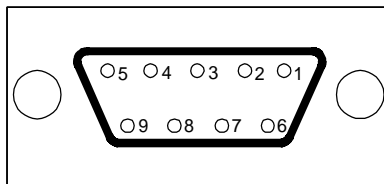


Рис. 0-6 Схема электрических подключений топологии сети «Звезда».

A.5.2 PROFIBUS-DP — EC-TX703



SW1 - это DIP-переключатель для клеммного согласующего резистора, использующий 9-контактный разъем D-типа, контакты которого расположены следующим образом.



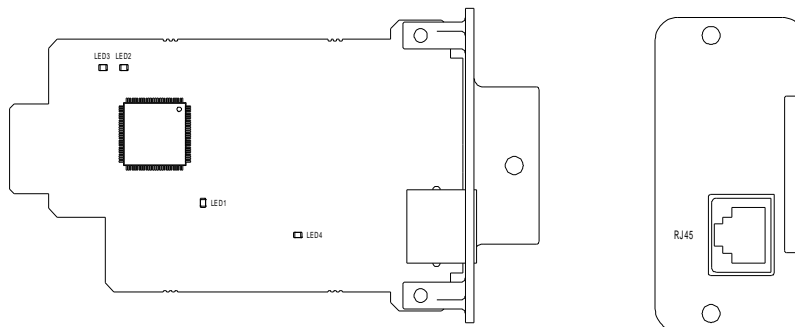
Контакт разъема		Описание
1	-	Unused
2	-	Unused
3	B-Line	Data+ (twisted pair 1)
4	RTS	Request sending
5	GND_BUS	Isolation ground
6	+5V_BUS	Isolated power supply of 5 B DC
7	-	Unused
8	A-Line	Data- (twisted pair 2)
9	-	Unused
Корпус	SHLD	Линия экранирования кабелей PROFIBUS

+5V_BUS и GND_BUS являются терминаторами шины. Некоторым устройствам, таким как оптический приемопередатчик (RS485), может потребоваться получать питание через эти контакты. Некоторые устройства используют RTS для определения направлений отправки и приема. В обычных приложениях необходимо использовать только A-Line, B-Line и защитный слой..

Индикаторы:

Индикатор	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда карта 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 подключена к плате управления. отсоединен 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/не исправности	Этот индикатор горит, когда коммуникационная плата отключена и обмен данными невозможен. Он мигает, когда коммуникационная плата 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, установленных во время настройки сети. Он мигает с частотой 2 Гц, когда данные пользовательских параметров неверны: длина или содержание данных пользовательских параметров, установленных во время инициализации платы связи, отличается от таковых во время настройки сети. Он мигает с частотой 4 Гц, когда возникает ошибка при инициализации ASIC связи PROFIBUS. Он выключен, когда функция диагностики отключена.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату связи.

A.5.3 Ethernet—EC-TX704

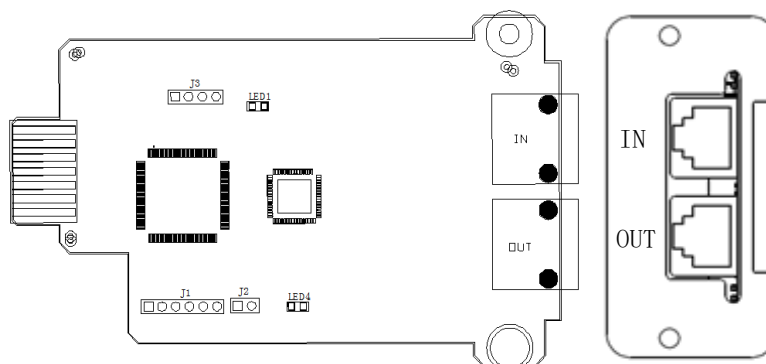


EC-TX704 использует стандартный разъем RJ45.

Индикаторы:

Индикатор	Определение	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 составляет 1 с, включен в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор LINK (зеленый)	Этот индикатор горит, когда соединение с верхним компьютером нормальное; он выключен, когда плата расширения отсоединена от верхнего компьютера.
LED3	Индикатор ACK (красный)	Этот индикатор горит, когда данные возвращаются на верхний компьютер; он выключен, когда данные не возвращаются.
LED4	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату связи.

A.5.4 EtherCAT—EC-TX708



Функции:

(1) Поддерживаемые функции

- Автоматическая настройка сетевого адреса

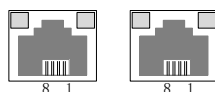
(2) Поддерживаемые услуги

- Служба PDO
- Словарь объектов , определенный производителем
- PKW считывание данных из и запись данных в функциональные коды ПЧ

Компоненты:

(1) Коммуникационный порт

Коммуникационная плата EtherCAT подключена извне. На следующем рисунке показаны интерфейсы коммуникационных плат. Вход (обозначающий вход) и выход (обозначающий выход) являются сетевыми портами подключения EtherCAT. Интерфейсы выглядят следующим образом:



В следующей таблице описаны контакты интерфейса.

Контакт	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+
2	TX-	Transmit Data-
3	RX+	Receive Data+
4	NC	Not connected
5	NC	Not connected
6	RX-	Receive Data-
7	NC	Not connected
8	NC	Not connected

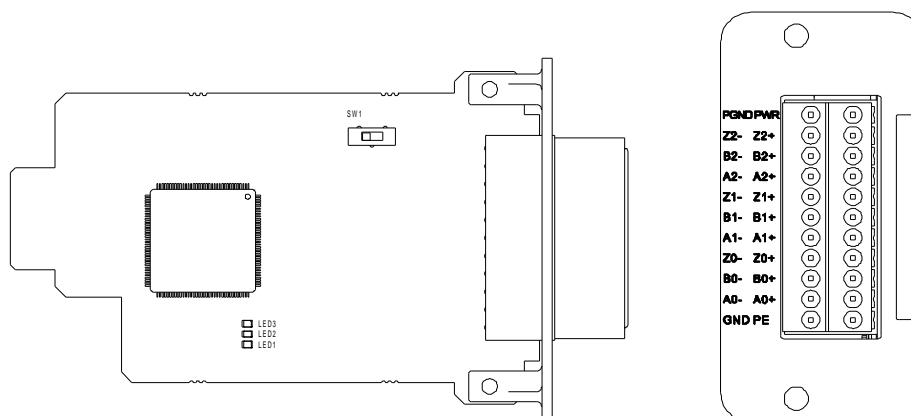
(2) На коммуникационной плате EtherCAT имеется 6 светодиодных индикаторов, из которых LED1 и LED4 находятся на печатной плате, а остальные 4 индикатора распределены по двум интерфейсам. Описание светодиодов:

Индикатор	Статус	Описание
LED1	Мигание или вкл.	Ошибка подключения к сети
	Выкл.	Коммуникационное соединение в норме.
LED4	Выкл.	Источник питания отключен.
	Вкл.	Источник питания подключен.
Желтый светодиод сетевого порта IN (CN3)	Выкл.	Конечный автомат EtherCAT = Инициализация
	Вкл. на 0,2с и выкл. на остальные 0,2с (Этот индикатор доступен только в том случае, если устройство подключено к входному порту следующего ведомого устройства.)	Конечный автомат EtherCAT = Предварительная операция
	Вкл. на 0,2с и выкл. на остальные 1 с	Конечный автомат EtherCAT = Безопасная работа
	Вкл.	Конечный автомат EtherCAT = Op
Зеленый светодиод сетевого порта IN (CN3)	Мигание	Доступная передача данных
	Вкл. или выкл.	Нет передачи данных
OUT сетевой порт (CN5) желтый светодиод (Этот индикатор доступен только в том случае, если устройство подключено к входному порту следующего ведомого устройства.)	Выкл.	Конечный автомат EtherCAT = Инициализация
	Вкл. на 0,2с и выкл. на остальные 0,2с (Этот индикатор доступен только в том случае, если устройство)	Конечный автомат EtherCAT = Предварительная операция

Индикатор	Статус	Описание
	подключено к входному порту следующего ведомого устройства.)	
	Вкл. на 0,2с и выкл. на остальные 1 с	Конечный автомат EtherCAT = Безопасная работа
	Вкл.	Конечный автомат EtherCAT = Op
OUT сетевой порт (CN5) зеленый светодиод	Мигание	Доступная передача данных
	Вкл. или выкл.	Нет передачи данных

A.6 PG-плата

A.6.1 Многофункциональная инкрементная PG-плата — EC-PG705-12



DIP-переключатель SW1 используется для установки класса напряжения (5 В или 12 В) источника питания энкодера. Выберите класс напряжения, прежде чем вставлять плату в слот.

Индикаторы:

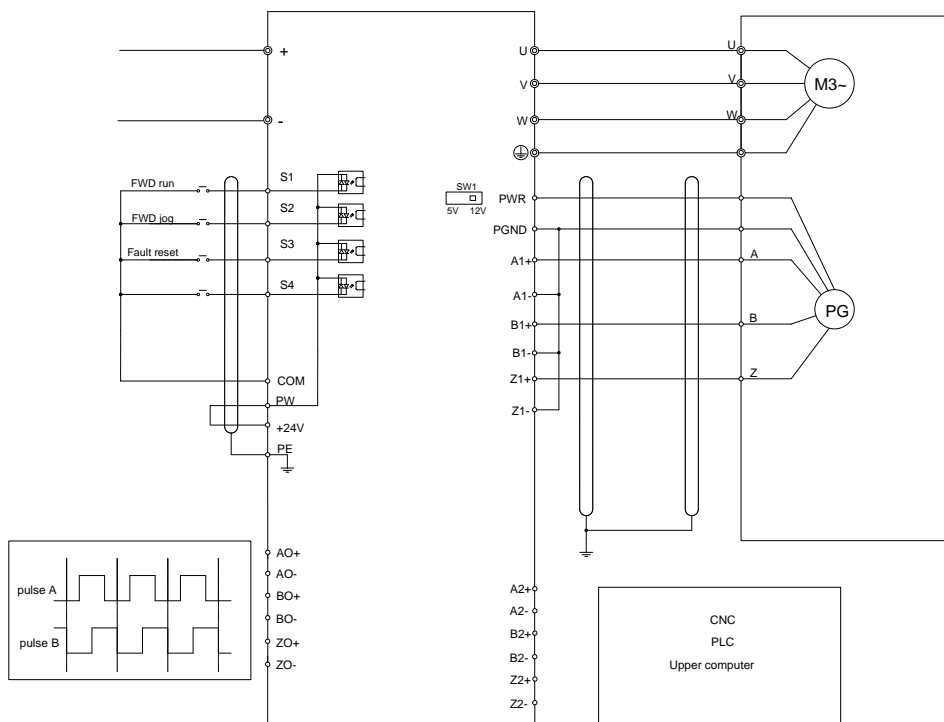
Индикатор	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Этот индикатор горит, когда плата расширения устанавливает соединение с платой управления; он периодически мигает после того, как плата расширения правильно подключена к плате управления (период составляет 1 с, включен в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения отсоединена от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда A1, B1 или Z1 энкодера отключены; и он включен, когда есть импульсы.
LED3	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату PG.

Клеммы EC-PG705-12:

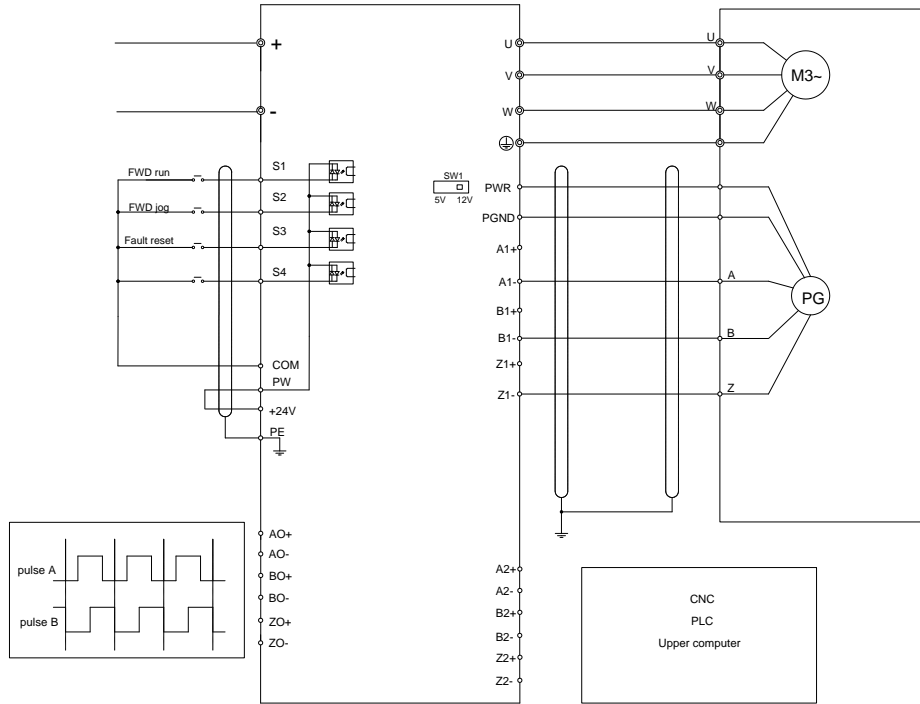
Сигнал	Порт	Описание
PWR	Питание энкодера	Напряжение: 5 В / 12 В ± 5% Максимальная выходная мощность: 150 мА Выберите класс напряжения через SW1 на основе класса напряжения используемого энкодера.
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	<ul style="list-style-type: none"> Поддержка двухтактных интерфейсов 5 В / 12 В Поддержка открытых коллекторных интерфейсов 5 В / 12 В Поддержка дифференциальных интерфейсов 5 В
A1-		
B1+		

Сигнал	Порт	Описание
B1-		<ul style="list-style-type: none"> Частотная характеристика: 200 КГц
Z1+		
Z1-		
A2+	Задание импульсов	<ul style="list-style-type: none"> Поддержка тех же типов сигналов , что и типы сигналов энкодера Частотная характеристика: 200 КГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с разделением частоты	<ul style="list-style-type: none"> Дифференциальный выход 5 В Поддержка частотного разделения 1-255, которое может быть установлено через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

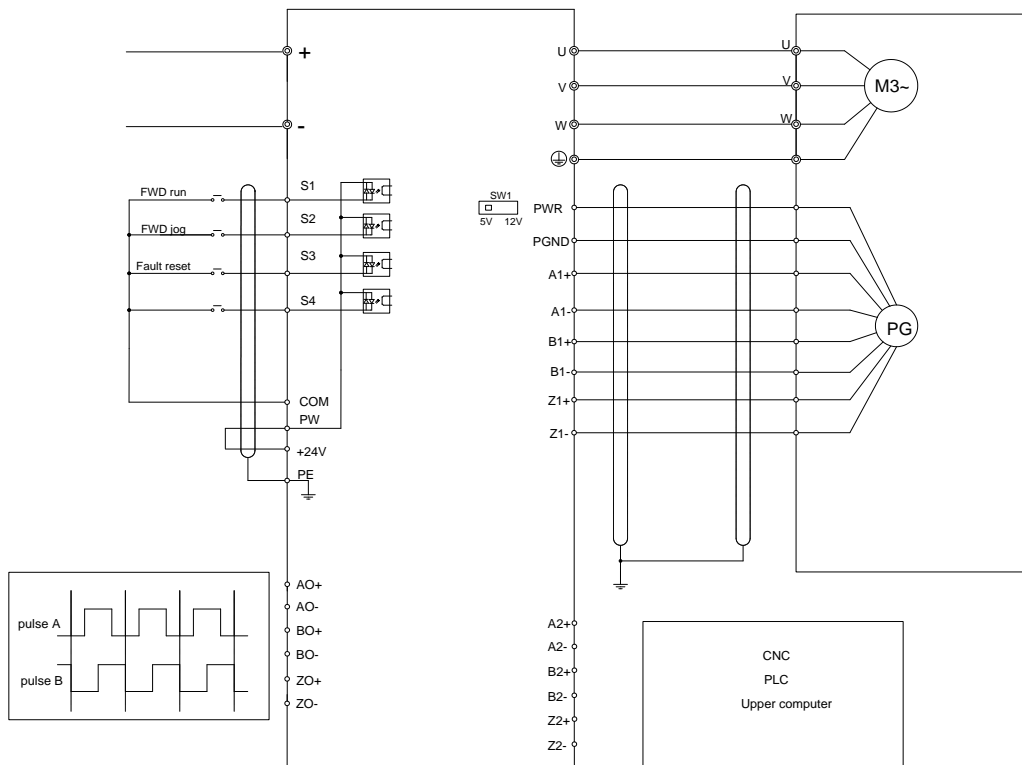
На следующем рисунке показана внешняя проводка, когда плата расширения используется в сочетании с датчиком с открытым коллектором. Внутри платы PG сконфигурирован подтягивающий резистор.



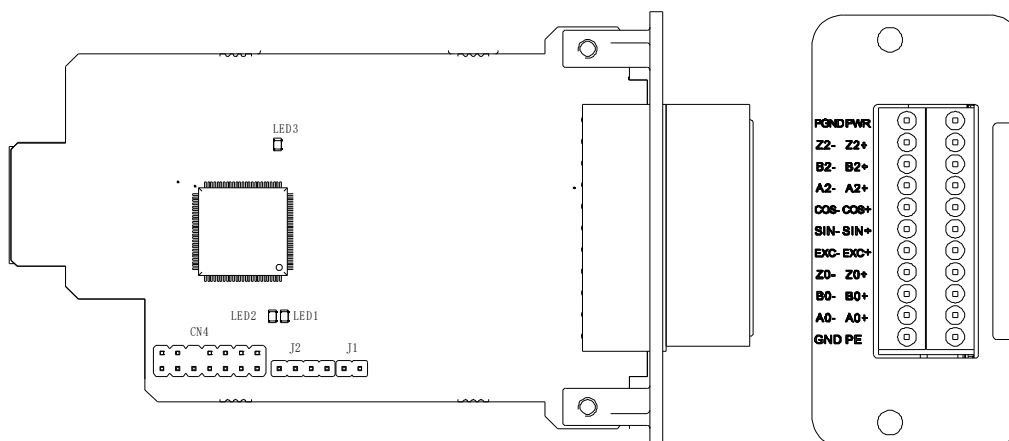
На следующем рисунке показана схема подключения, когда плата расширения используется в сочетании с двух-тактным энкодером.



На следующем рисунке показана схема подключения, когда плата расширения используется в сочетании с дифференциальным энкодером.



А.6.2 Резольвер PG-плата—ЕС-PG704-00



Индикаторы:

Индикатор	Определение	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 плата расширения подключена к плате управления. отсоединен от платы управления.
LED2	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда энкодер отключен; он включен, когда сигналы энкодера в норме; и он мигает, когда сигналы энкодера нестабильны.
LED3	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату PG.

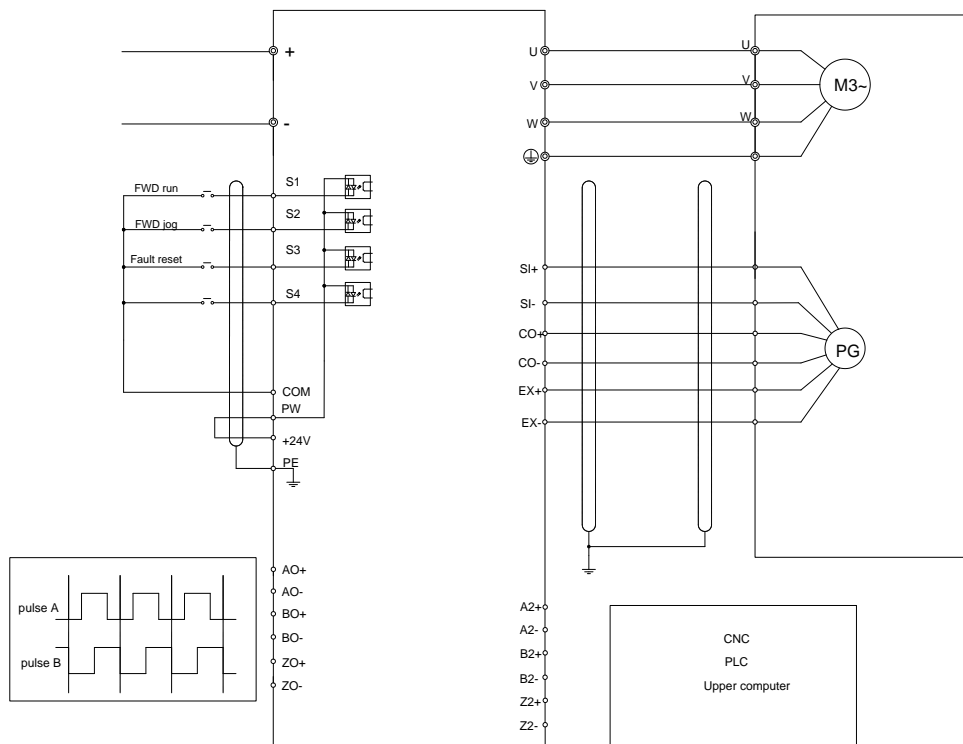
ЕС-PG704-00 может использоваться в сочетании с преобразователем напряжения возбуждения 7 Vrms. Он удобен в использовании, благодаря использованию пружинных клемм.

Клеммы ЕС-PG704-00:

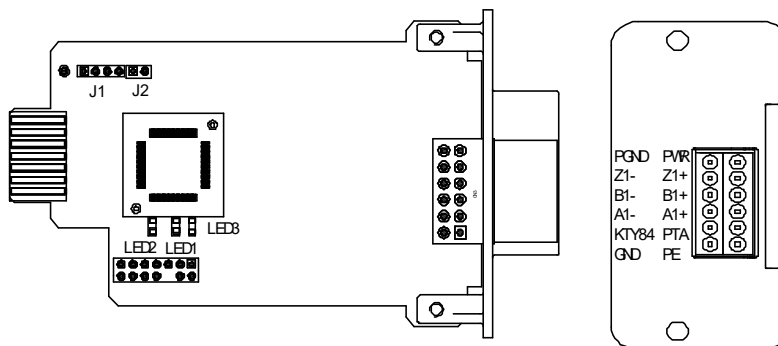
Сигнал	Порт	Описание
SI+	Вход сигнала энкодера	Рекомендуемый коэффициент трансформации резольвера: 0,5
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Сигнал возбуждения энкодера	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Заводская настройка возбуждения: 10 КГц ✧ Поддержка преобразователей с напряжением возбуждения 7 Vrms
EX-		
A2+	Задание импульсов	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Дифференциальный вход 5 В ✧ Частотная характеристика: 200 КГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с разделением частоты	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Дифференциальный выход 5 В ✧ Частотно-разделенный выходной сигнал преобразователя, имитирующий A1, B1 и Z1, который равен инкрементной PG-плате 1024 pps. ✧ Поддержка частотного разделения 2N, которое
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		

Сигнал	Порт	Описание
ZO-		может быть set through P20.16 or P24.16 ✧ Макс. выходная частота: 200 кГц

На следующем рисунке показана схема подключения при использовании EC-PG704-00.



A.6.3 Упрощенная инкрементная PG-плата 24 В — EC-PG707-24



Индикаторы:

Индикатор	Определение	Функция
LED1	Индикатор отключения	Этот индикатор выключен, когда A1 и B1 энкодера отключены; он включен, когда импульсы энкодера являются нормальными.
LED2	Индикатор питания	Этот индикатор загорается после того, как плата управления подает питание на плату расширения.
LED3	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, включен в течение 0,5 с и выключен в течение остальных 0,5 с); и он выключен, когда плата расширения подключена к плате управления, отсоединен от платы управления.

Клеммы EC-PG707-24:

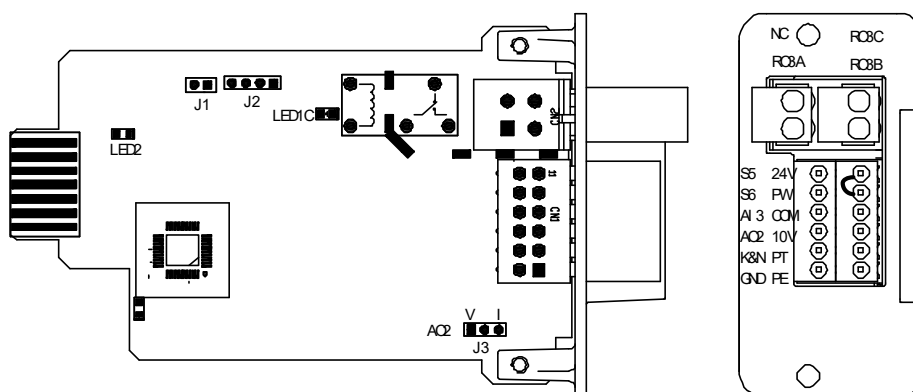
Сигнал	Порт	Описание
PWR	Блок питания энкодера	Напряжение: 24 В ± 5%
PGND		Максимальный выходной ток: 150 мА
A1+	Интерфейс энкодера	<ul style="list-style-type: none"> • Поддержка двухтактных интерфейсов 24 В • Поддержка интерфейсов с открытым коллектором 24 В • Поддержка дифференциальных интерфейсов 24 В • Частотная характеристика: 200 КГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
KTY84	Интерфейс датчика температуры KTY84	Поддержка датчика температуры KTY84-130; диапазон измеряемых температур: -20°C–175°C; погрешность: ±5°C
PTA	Интерфейс датчика температуры PT100/PT1000	Поддержка датчика температуры PT100 / PT1000; диапазон измеряемых температур: -20 °C–175 °C; погрешность: ±5°C
GND	Клемма GND	Заземление датчика температуры
PE	Клемма заземления	Заземление

Примечание:

- Упрощенная инкрементная плата PG 24 В одновременно поддерживает подключение к одному типу датчика температуры, который можно выбрать с помощью P28.12.
- Не рекомендуется, чтобы длина соединительного кабеля датчика температуры PT100 превышала 3 м.
- Если датчик определения температуры и линия электропередачи проложены параллельно, рекомендуется использовать защитные слои для предотвращения помех.
- Для получения подробной информации о проводке с интерфейсами энкодера (двухтактный, открытый коллектор и дифференциал) см. Описание для EC-PG705-12.

A.7 Плата I/O (входов/выходов)

A.7.1 A.7 Плата I/O (входов/выходов) — EC-IO702



Клеммы ЕС-Ю0702:

Категория	Клеммы	Описание
Цифровые I/O	PW	<ul style="list-style-type: none"> Используется для обеспечения входного напряжения питания от внешнего к внутреннему Диапазон напряжений: 12-24 В Клеммы PW и 24В закорачиваются перед поставкой.
	24В	Пользовательский источник питания, предоставляемый ПЧ. Максимальный выходной ток: 200 мА
	COM	Опорное заземление 24 В
	S5	<ul style="list-style-type: none"> Внутреннее сопротивление: 3,3кОм Допустимое входное напряжение 12–30В
	S6	<ul style="list-style-type: none"> Двухнаправленные входные клеммы, поддерживающий как NPN, так и PNP Максимальная входная частота: 1кГц
Аналоговые I/O	10В	Источник питания +10В
	GND	Заземление блока питания 10В
	AI3	<ul style="list-style-type: none"> Диапазон входного сигнала: 0 (2)-10В/0(4)-20 мА P25.40 указывает, следует ли использовать ввод напряжения или тока. Входное сопротивление: 20 кОм для входного напряжения или 250 кОм для входного тока Разрешение: 5 мВ, когда 10В соответствует 50Гц Ошибка: $\pm 0,5\%$, когда входной сигнал превышает 5 В или 10 мА
	AO2	<ul style="list-style-type: none"> Диапазон выходного сигнала: 0 (2)-10В /0 (4)-20 мА J3 используется для выбора напряжения или входного выходного сигнала. Погрешность: $\pm 0,5\%$, когда выход превышает 5 В или 10 мА при 25 ° С
	RO3A	<ul style="list-style-type: none"> RO3 выход; RO3A: NO; RO3B: NC; RO3C: общий Коммутационная способность: 2А/AC250В, 1А/DC30В
RO3B		
RO3C		
Схема определения температуры	K&N	<ul style="list-style-type: none"> Поддержка датчиков температуры КТУ84-130/РТ100/РТ1000 /NTC КТУ84-130/NTC подключаются через интерфейс К& N, в то время как РТ100/РТ1000 подключаются через интерфейс РТ. Одновременно может быть подключен только один тип датчика температуры, который можно выбрать с помощью P28.16. Диапазон измерения температуры: -20°С–175°С NTC поддерживает типы 5К/10К, а диапазон значений В составляет 0-6000. Погрешность измерения температуры: $\pm 5^{\circ}\text{C}$
	PT	
	GND	
	Клемма заземления	PE
Резерв	NC	Резерв

Примечание:

- Не рекомендуется, чтобы длина соединительного кабеля датчика температуры РТ100 превышала 3 м.
- Если датчик определения температуры и линия электропередачи проложены параллельно, рекомендуется использовать защитные слои для предотвращения помех.
- Ю-ЕС702 в настоящее время применяется только к инверторному модулю.

Приложение В Словарь объектов

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	По умолчанию
1000	0	Device type	RO	Unsigned32	0x0000 0000
1001	0	Error register	RO	Unsigned8	/
Error code register					
1003	0	Number of subindexes	RW	/	/
	1	Error code	RO	Unsigned32	/
1005	0	COB-ID SYNC	RW	Unsigned32	/
1006	0	Communication cycle period	RW	Unsigned32	/
1007	0	Length of synchronous window	RW	Unsigned32	/
1008	0	Manufacturer-defined device name	CONST	String	INVT CANopen
1009	0	Manufacturer-defined hardware version	CONST	String	V1.00
100A	0	Manufacturer-defined software version	CONST	String	V1.00
100C	0	Protection time	RW	Unsigned16	0
100D	0	Life cycle factor	RW	Unsigned16	0
Consumer heartbeat time					
1016	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	Consumer heartbeat time	RW	Unsigned32	/
1017	0	Producer heartbeat time	RW	Unsigned16	0
Identifier objects					
1018	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	4
	1	Supplier ID	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	2	Product code	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	3	Revision No.	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	4	Sequence No.	RO	Unsigned32	0x0000 0000
Server SDO					
1200	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID Client -> server (Rx)	RO	Unsigned32	600H+Node ID
	2	COB-ID Server -> client (Tx)	RO	Unsigned32	580H+Node ID
Client SDO					
1280	0	Number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID Client ->	RO	Unsigned32	/

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	По умолчанию
		server (Rx)			
	2	COB-ID Server -> client (Tx)	RO	Unsigned32	/
	3	Node ID of server SDO	RO	Unsigned8	/
1400	PDO1 Rx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1401	PDO2 Rx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1402	PDO3 Rx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1403	PDO4 Rx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	/
1600	PDO1 Rx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	3
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21000010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000110

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	По умолчанию
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000210
1601	PDO2 Rx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21010010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000310
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000410
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x21000510
1602	PDO3 Rx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21000610
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000710
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000810
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x21000910
1603	PDO4 Rx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x21000a10
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x21000b10
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x21000c10
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x21000d10
1800	PDO1 Tx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	255
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Резерв	RW	Unsigned8	/
1801	PDO2 Tx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	254
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	По умолчанию
	4	Резерв	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1802	PDO3 Tx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	254
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Резерв	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1803	PDO4 Tx communication parameters				
	0	Supported Max. number of subindexes	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID used by PDO	RW	Unsigned32	/
	2	Transmission type	RW	Unsigned8	254
	3	Disabled time	RW	Unsigned16	500
	4	Резерв	RW	Unsigned8	/
	5	Event timer	RW	Unsigned16	0
1A00	PDO1 Tx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	3
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20000010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000110
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000210
1A01	PDO2 Tx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20010010
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000310
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000410
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x20000510
1A02	PDO3 Tx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20000610
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000710
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000810
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x20000910

Индекс (шестнадцатеричный)	Субиндекс	Описание	Разрешение на доступ	Тип данных	По умолчанию
1A03	PDO4 Tx mapping parameters				
	0	Number of application program objects mapped in PDO	RW	Unsigned8	4
	1	First mapped object	RW	Unsigned32	0x20000a10
	2	Second mapped object	RW	Unsigned32	0x20000b10
	3	Third mapped object	RW	Unsigned32	0x20000c10
	4	Fourth mapped object	RW	Unsigned32	0x20000d10

Приложение С Технические характеристики

С.1 Содержание главы

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

С.2 Применение с понижением мощности

С.2.1 Способность

Выберите модель ПЧ в зависимости от номинального тока и мощности двигателя. Чтобы выдерживать 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:

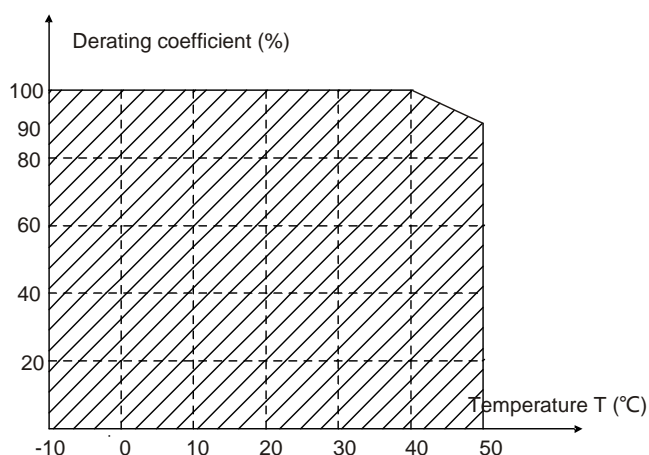
- Максимально допустимая мощность двигателя на валу ограничена 1,5-кратной номинальной мощностью двигателя. При превышении этого предела ПЧ автоматически ограничивает крутящий момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной вал от перегрузки.
- Номинальная мощность - это мощность при 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.

С.2.2 Переразмеривание

Если температура окружающей среды на площадке, где установлен инвертор, превышает 40°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м или частота переключения изменяется с 4 КГц на 8, 12 или 15 КГц, необходимо снизить частоту ПЧ..

С.2.2.1 Понижение из-за температуры

Когда температура колеблется от +40°C до +50°C, номинальный выходной ток снижается на 1% при каждом повышении на 1°C. Фактическое снижение скорости смотрите на следующем рисунке.



Примечание: Не рекомендуется использовать ПЧ в среде с температурой выше 50°C. Если вы это сделаете, вы будете привлечены к ответственности за вызванные последствия.

С.2.2.2 Снижение из-за высоты над уровнем моря

Когда высота площадки, на которой установлен ПЧ, составляет менее 1000 м, ПЧ может работать на номинальной мощности. Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, снижайте скорость на 1% на каждые дополнительные 100 м. Если высота места установки превышает 3000 м, обратитесь к местному дилеру или в офис INVT.

С.2.2.3 Снижение из-за несущей частоты (ШИМ)

Модели ПЧ в разных классах мощности отличаются по несущей частоте (ШИМ). Номинальная мощность ПЧ определяется на основе несущей частоты(ШИМ), установленной на заводе. Если несущая частота (ШИМ) превышает заводскую настройку, мощность ПЧ снижается на 10% за каждый увеличенный 1 КГц.

С.3 Характеристики сети

Напряжение сети	АС 3ф 380В (-15%)–440В (+10%)
Способность к короткому замыканию	Согласно определению в IEC 61439-1, максимально допустимый ток короткого замыкания на входе составляет 100 кА. Следовательно, ПЧ применим к сценариям, в которых 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

С.4 Данные о подключении двигателя

Тип двигателя	Асинхронный и синхронный двигатели
Напряжение	0–U1 (номинальное напряжение двигателя), симметричный 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
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Ток	См. главу Ошибка! Источник ссылки не найден. Диапазон мощностей.
Ограничение мощности	В 1,5 раза больше номинальной мощности двигателя
Точка ослабления поля	10–400 Гц
Несущая частота	4, 8, 12, или 15 кГц

С.4.1 Совместимость с 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 фильтрами ЭМС)	Максимальная длина кабеля двигателя (м)
Экологическая категория II (C3)	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 местный офис INVT.

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

С.5 Стандарты применения

В следующей таблице описаны стандарты, которым соответствуют ПЧ.

EN/ISO 13849-1	Safety of machinery—Safety-related parts of control systems—Part 1: General principles for design
IEC/EN 60204-1	Safety of machinery—Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements
IEC/EN 62061	Safety of machinery—Safety-related functional safety of electrical, electronic, and programmable electronic control systems
IEC/EN 61800-3	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 3: EMC requirements and specific test methods
IEC/EN 61800-5-1	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-1: Safety requirements—Electrical, thermal and energy
IEC/EN 61800-5-2	Adjustable speed electrical power drive systems—Part 5-2: Safety requirements—Function

С.5.1 Маркировка CE

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

С.5.2 Декларация соответствия требованиям ЭМС

Европейский союз (ЕС) устанавливает, что электрические и электронные устройства, продаваемые в Европе, не могут создавать электромагнитные помехи, превышающие пределы, предусмотренные соответствующими стандартами, и могут работать должным образом в условиях определенных электромагнитных помех. Стандарт на продукцию EMC (EN 61800-3) описывает стандарты ЭМС и конкретные методы испытаний для систем электропривода с регулируемой скоростью вращения. Наши продукты соответствуют этим требованиям по электромагнитной совместимости.

С.6 Правила по электромагнитной совместимости

Стандарт на продукцию ЭМС (EN 61800-3) описывает требования к электромагнитной совместимости для ПЧ.

Категории среды приложения:

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 ЭМС 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 сре-

дам категории I.

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

С.6.1 ПЧ категория С2

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный электромагнитный фильтр в соответствии с Приложением Е Дополнительные периферийные принадлежности и установите его в соответствии с описанием в руководстве по электромагнитному фильтру.
2. Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с описанием в руководстве.
4. Сведения о максимальной длине кабеля двигателя см. в разделе Совместимость с ЭМС и длина кабеля двигателя.



В настоящее время ПЧ может создавать радиопомехи, необходимо принять меры для уменьшения помех.

С.6.2 ПЧ категория С3

Помехоустойчивость ПЧ соответствует требованиям второй среды стандарта IEC/EN 61800-3.

Предел индукционных возмущений соответствует следующим условиям:

1. Выберите дополнительный электромагнитный фильтр в соответствии с Приложением Е Дополнительные периферийные принадлежности и установите его в соответствии с описанием в руководстве по электромагнитному фильтру.
2. Выберите двигатель и кабели управления в соответствии с описанием в руководстве.
3. Установите преобразователь частоты в соответствии с описанием в руководстве.
4. Сведения о максимальной длине кабеля двигателя см. в разделе Совместимость с ЭМС и длина кабеля двигателя.



ПЧ категории С3 не могут применяться к гражданским низковольтным общим сетям. При применении к таким сетям ПЧ могут создавать радиочастотные электромагнитные помехи.

Приложение D Габаритные чертежи

D.1 Содержание главы

В этой главе представлены чертежи размеров ПЧ, в которых в качестве единицы измерения используется миллиметр (мм).

D.2 Структура ПЧ

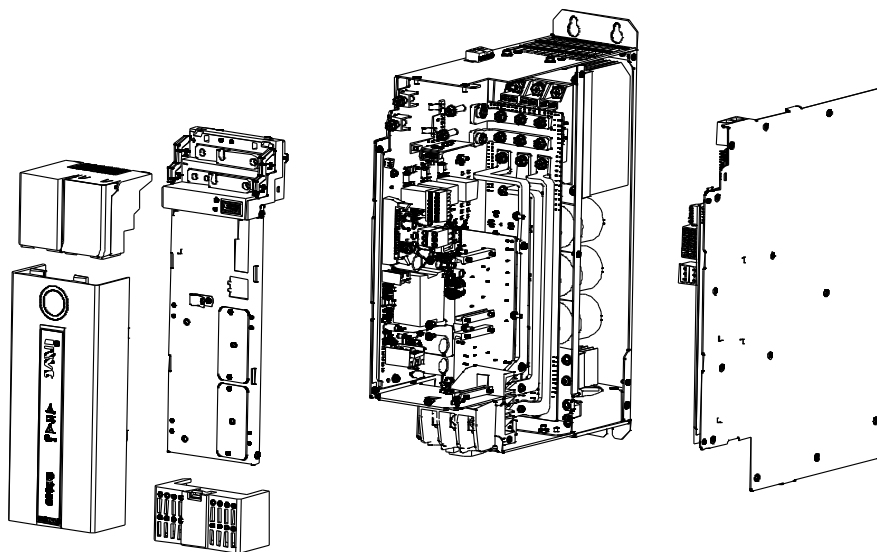


Рис. 0-1 Структурная схема выпрямительного модуля мощностью 45 кВт

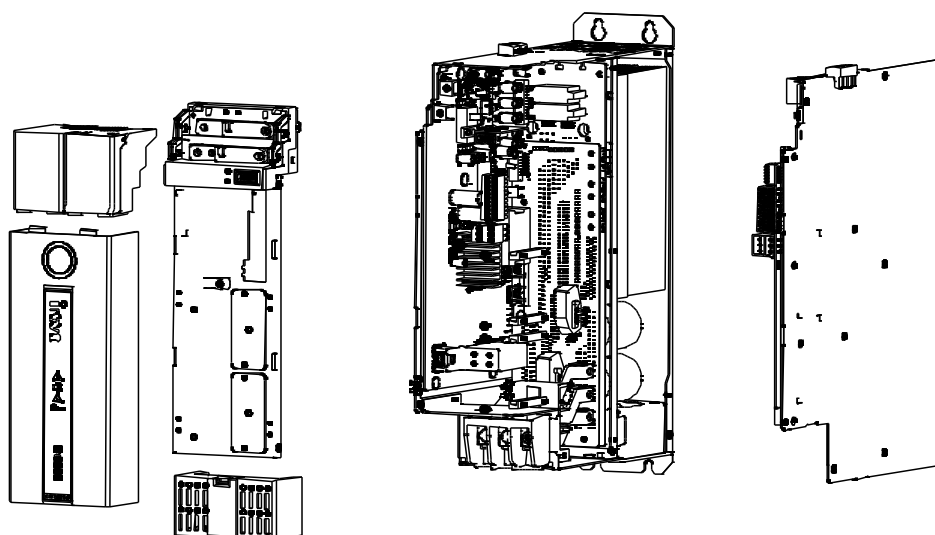


Рис. 0-2 Структурная схема инверторного модуля мощностью 37 кВт

D.3 Установочные размеры

D.3.1 Размеры настенного монтажа (для выпрямительного модуля)

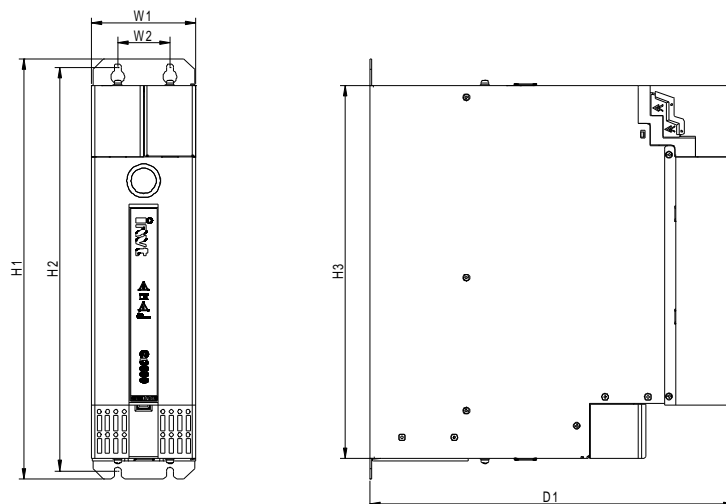


Рис. 0-3 Чертеж для настенного монтажа выпрямительного модуля мощностью 380В × 45 кВт

Таблица 0-1 Размеры для настенного монтажа выпрямительного модуля мощностью 380В × 45 кВт

Модель	Размеры (мм)							Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
GD600-71-045-4-B	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9

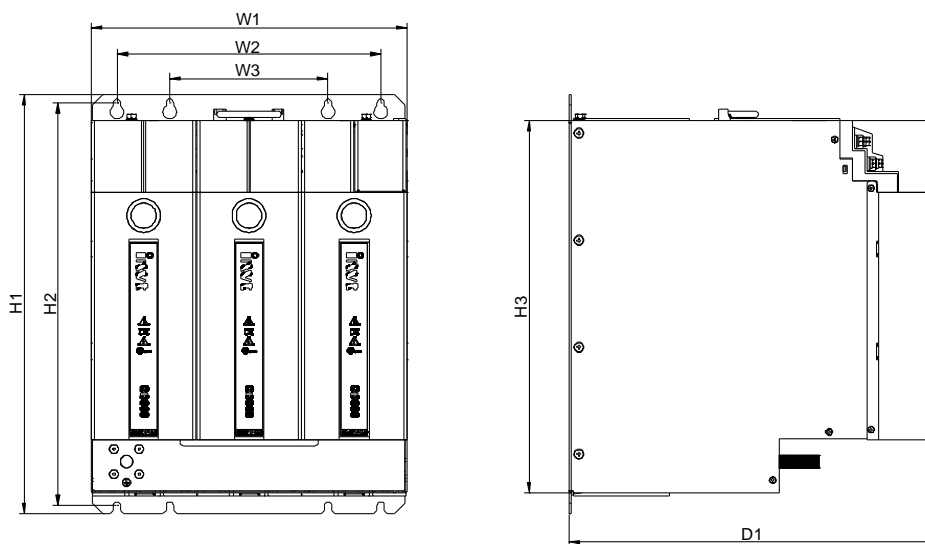


Рис. 0-4 Чертеж для настенного монтажа выпрямительного модуля мощностью 380В × 160 кВт

Таблица 0-2 Размеры для настенного монтажа выпрямительного модуля мощностью 380В × 160 кВт

Модель	Размеры (мм)							Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
GD600-71-160-4	400	355	300	350	384	250	150	Ø7	28

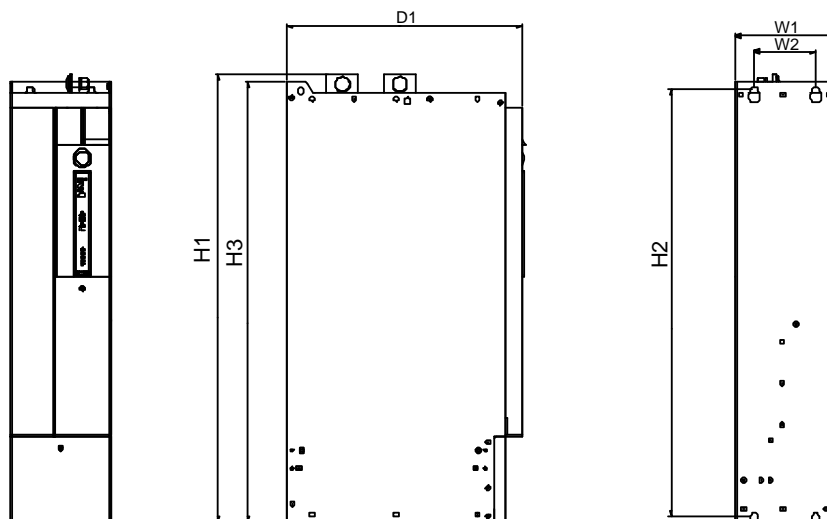


Рис. 0-5 Чертеж для настенного монтажа выпрямительного модуля мощностью 380В × 355 кВт

Таблица 0-3 Размеры для настенного монтажа выпрямительного модуля мощностью 380В × 355 кВт

Модель	Размеры (мм)							Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
GD600-71-355-4	805	790	180	423	767.5	110	-	Ø11	42.6

D.3.2 Размеры настенного монтажа (для инверторного модуля)

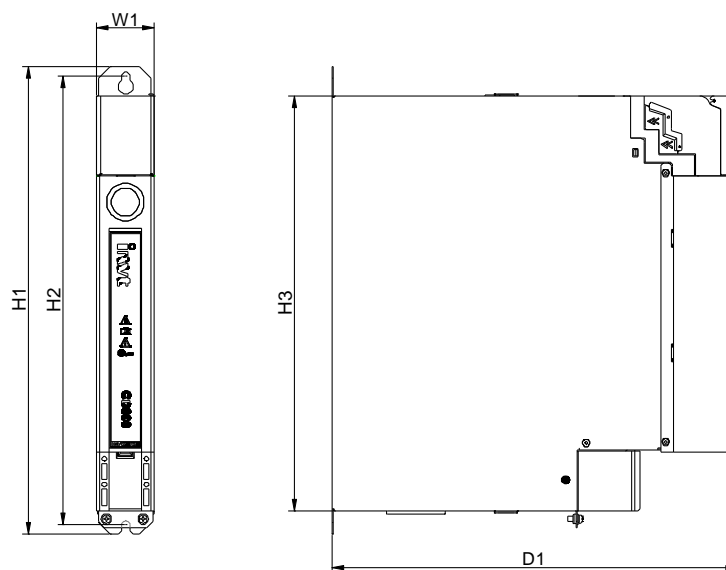


Рис. 0-6 Чертеж для настенного монтажа инверторного модуля мощностью 380В × 1,5–7,5 кВт

Таблица 0-4 Размеры для настенного монтажа инверторных модулей мощностью 380В × 1,5–7,5 кВт

Модель	Размеры (мм)							Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
GD600-51-1R5-4	400	355	50	350	384	-	-	Ø7	4
GD600-51-2R2-4	400	355	50	350	384	-	-	Ø7	4
GD600-51-004-4	400	355	50	350	384	-	-	Ø7	4
GD600-51-5R5-4	400	355	50	350	384	-	-	Ø7	4
GD600-51-7R5-4	400	355	50	350	384	-	-	Ø7	4

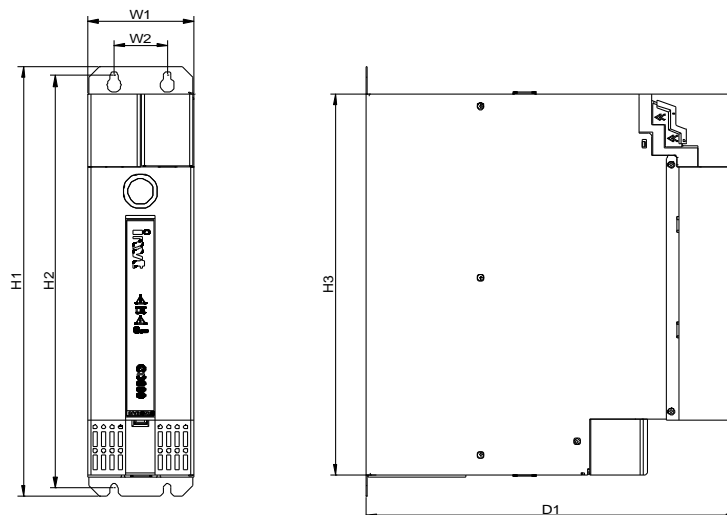


Рис. 0-7 Чертеж для настенного монтажа инверторного модуля мощностью 380В × 11–37 кВт

Таблица 0-5 Размеры для настенного монтажа инверторных модулей мощностью 380В × 12–37 кВт

Модель	Размеры (мм)							Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
GD600-51-011-4	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9
GD600-51-015-4	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9
GD600-51-018-4	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9
GD600-51-022-4	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9
GD600-51-030-4	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9
GD600-51-037-4	400	355	100	350	384	50	-	Ø7	9

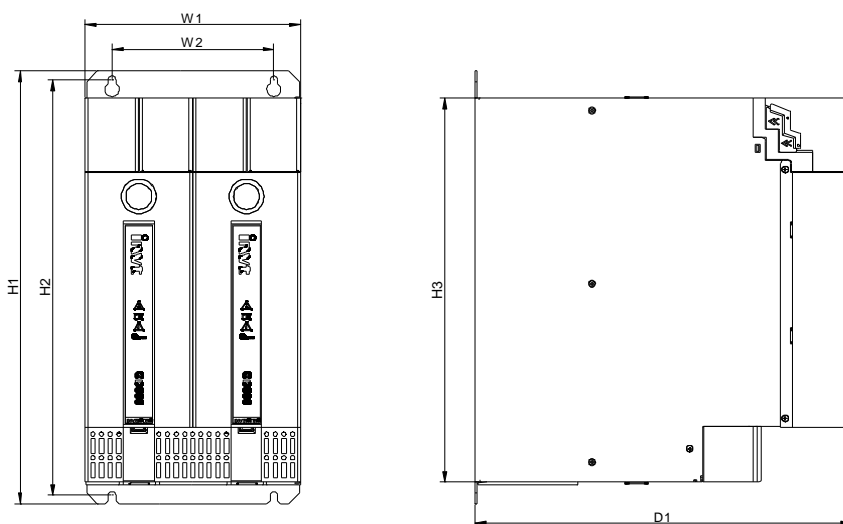


Рис. 0-8 Чертеж для настенного монтажа инверторного модуля мощностью 380В × 45–75 кВт

Таблица 0-6 Размеры для настенного монтажа инверторных модулей мощностью 380В × 45–75 кВт

Модель	Размеры (мм)							Диаметр монтажного отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
GD600-51-045-4	400	355	200	350	384	150	-	Ø7	18
GD600-51-055-4	400	355	200	350	384	150	-	Ø7	18
GD600-51-075-4	400	355	200	350	384	150	-	Ø7	18

D.3.3 Размеры для фланцевого монтажа (выпрямительный и инверторный модули параллельно)

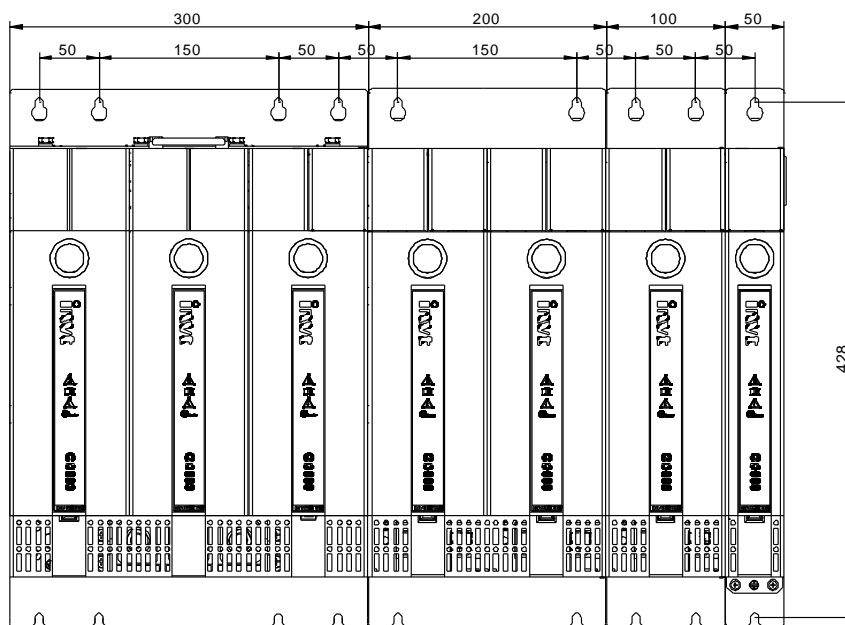


Рис. 0-7 Чертеж фланцевого монтажа для выпрямительных и инверторных модулей 380В

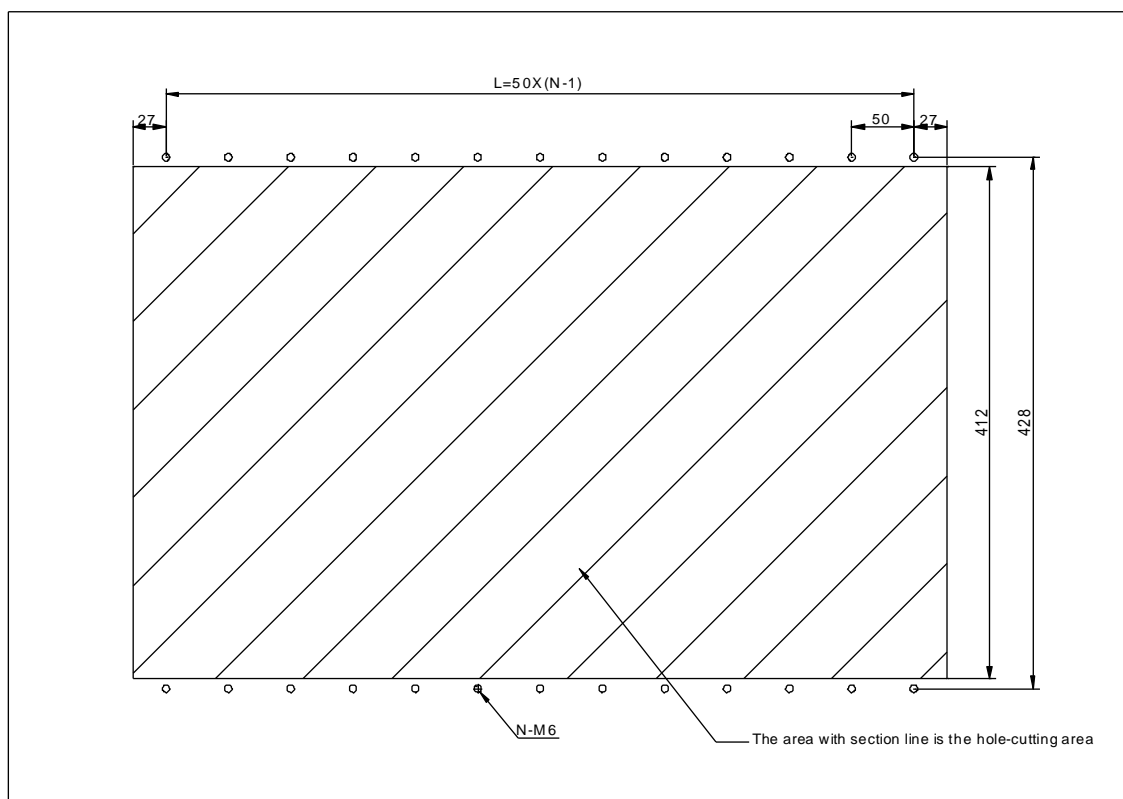


Рис. 0-8 Чертеж выреза при установке фланца для выпрямительных и инверторных модулей 380В

Приложение Е Дополнительные опции

Е.1 Содержание главы

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

Е.2 Внешние подключения

На следующем рисунке показана внешние подключения ПЧ.

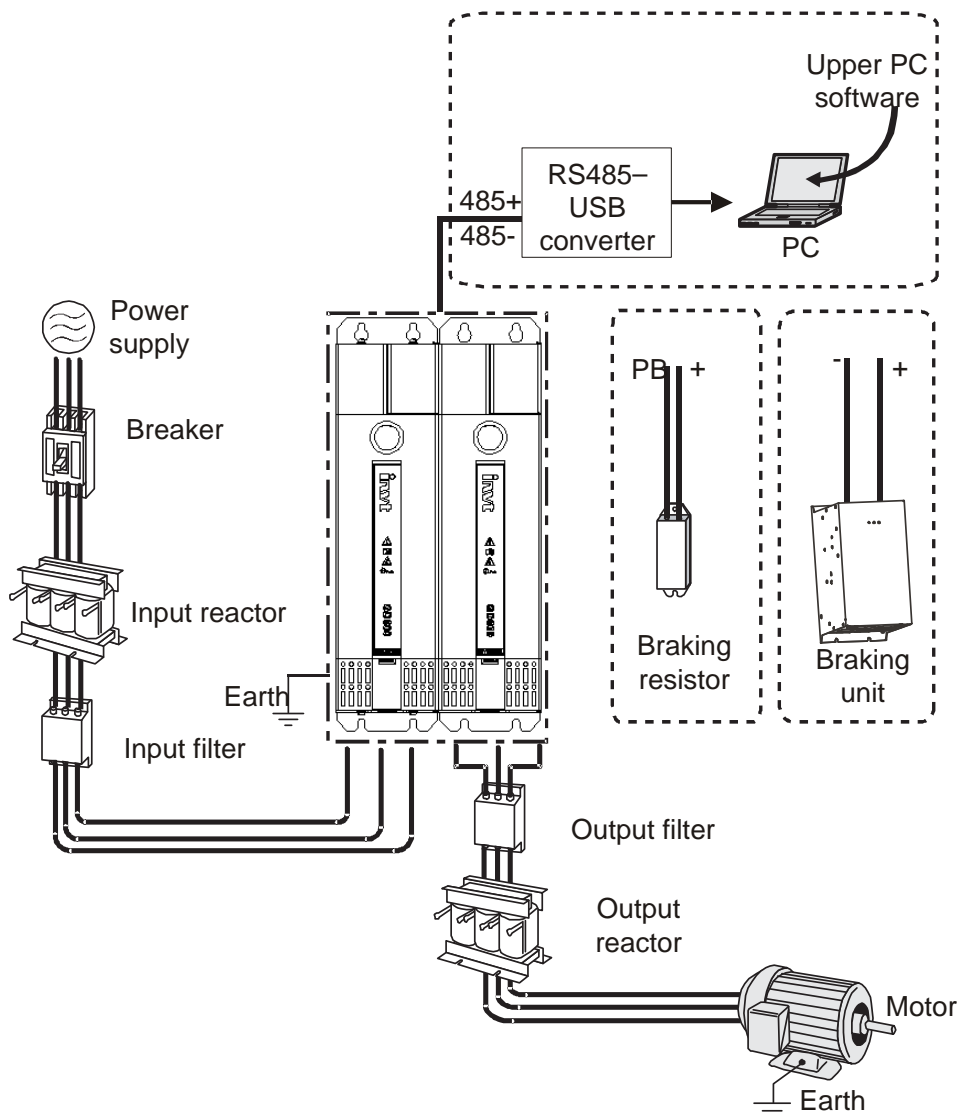




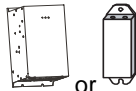




Рис. 0-1 Внешние подключения ПЧ


Примечание:

- Встроенный тормозной модуль входит в стандартную комплектацию выпрямительного модуля мощностью 45 кВт.
- Тормозные устройства оснащены стандартными тормозными устройствами серии DBU от INVT. Дополнительные сведения см. в руководстве по эксплуатации DBU.

Image	Наименование	Описание
	Кабель	Аксессуар для передачи сигнала.
	Выключатель	Устройство для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, которое может привести к утечке тока и возгоранию. Выберите автоматические выключатели (RCCB), которые применимы к ПЧ и могут ограничивать гармоники высокого порядка, и из которых номинальный чувствительный ток для одного ПЧ превышает 30 мА.
	Входной реактор	Аксессуары, используемые для улучшения коэффициента мощности на входной стороне ПЧ и, таким образом, ограничения гармонических токов высокого порядка.
	Входной фильтр	Аксессуар, который ограничивает электромагнитные помехи, создаваемые ПЧ и передаваемые в общую сеть по силовому кабелю. Попробуйте установить входной фильтр рядом со стороной входного терминала ПЧ.
	Тормозной модуль или тормозной резистор	Принадлежности, используемые для потребления рекуперативной энергии двигателя для сокращения времени простоя.
	Выходной фильтр	Выпрямительные модули мощностью 45 кВт должны быть сконфигурированы только с тормозными резисторами, другие выпрямительные блоки также должны быть сконфигурированы с тормозными блоками.
	Выходной реактор	Аксессуар, используемый для ограничения помех, создаваемых в зоне подключения на выходной стороне ПЧ. Попробуйте установить выходной фильтр рядом с выходной клеммой на стороне ПЧ.

Е.3 Силовые кабели

Обратитесь к руководству по установке.

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

Е.4 Кабели

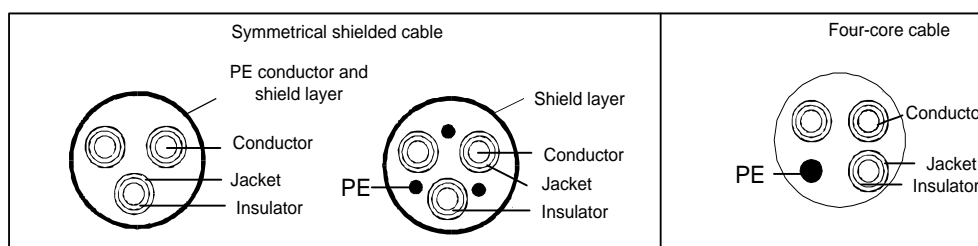
Е.4.1 Кабели питания ПЧ

Сечения 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°C.
- 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 С.

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

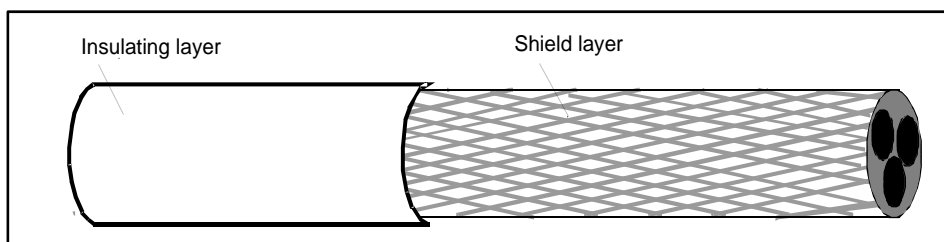
В качестве входных кабелей можно использовать четырехжильные кабели, но рекомендуется использовать симметричные экранированные кабели. По сравнению с четырехжильными кабелями симметричные экранированные кабели могут уменьшить электромагнитное излучение, а также ток и потери в кабелях двигателя..



Примечание: Если проводимость защитного слоя кабелей двигателя не может соответствовать требованиям, необходимо использовать отдельные провода.

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.

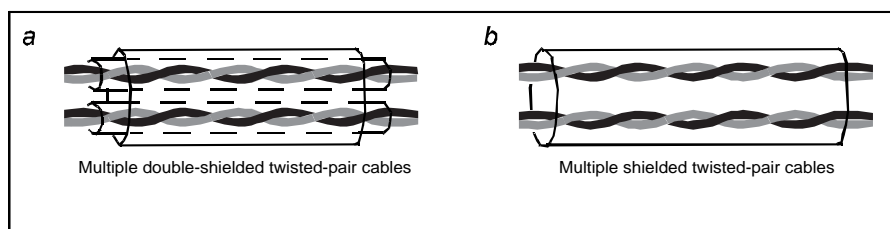
Для эффективного ограничения излучения и передачи радиочастотных (РЧ) помех проводимость экранированного кабеля должна составлять не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Это требование может быть хорошо выполнено защитным слоем из меди или алюминия. На следующем рисунке показаны минимальные требования к кабелям двигателя для ПЧ. Кабель должен состоять из слоя медных полосок спиральной формы. Чем плотнее защитный слой, тем эффективнее ограничиваются электромагнитные помехи.



Cross-section of the cable

Е.4.2 Кабели цепей управления и контроля

Все аналоговые управляющие кабели и кабели, используемые для ввода частоты, должны быть экранированными кабелями. Кабели аналогового сигнала должны быть кабелями витой пары с двойным экранированием (как показано на рисунке а). Используйте одну отдельную экранированную витую пару для каждого сигнала. Не используйте один и тот же провод заземления для разных аналоговых сигналов.



Power cable arrangement

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

Релейные кабели должны быть с защитными слоями в металлической оплетке.

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

Примечание: Аналоговые и цифровые сигналы не могут использовать одни и те же кабели, и их кабели должны быть расположены отдельно.

Не проводите никаких испытаний на стойкость к напряжению или сопротивление изоляции, таких как высоковольтные испытания изоляции или использование мегаметра для измерения сопротивления изоляции, на ПЧ или его компонентах. Перед поставкой были проведены испытания изоляции и напряжения между основной цепью и корпусом каждого ПЧ. Кроме того, внутри ПЧ сконфигурированы цепи ограничения напряжения, которые могут автоматически отключать испытательное напряжение.

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

Модель выпрямительного модуля	Рекомендуемое сечение кабеля (мм ²)		Размер подключаемого кабеля (мм ²)			Винт	Момент затяжки (Нм)
	RST	PE	RST	PB, (+)	PE		
GD600-71-045-4-B	35	16	35-70	35-70	16-35	M6	2.5
GD600-71-160-4	240	120	95-300	95-300	120-240	Гайки используются для клемм. Рекомендуется использовать гаечный ключ.	
GD600-71-355-4	95*4P	95*4P	95*4P -150*4P	95*4P -150*4P	95*2P -150*2P		

Модель инверторного модуля	Рекомендуемое сечение кабеля (мм ²)		Размер подключаемого кабеля (мм ²)		Винт	Момент затяжки (Нм)
	UVW	PE	UVW	PE		
GD600-51-1R5-4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	M5	2.3
GD600-51-2R2-4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	M5	2.3
GD600-51-004-4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	M5	2.3
GD600-51-5R5-4	2.5	2.5	2.5-6	2.5-6	M5	2.3
GD600-51-7R5-4	4	4	2.5-6	2.5-6	M5	2.3
GD600-51-011-4	6	6	4-10	4-10	M6	2.5
GD600-51-015-4	6	6	4-10	4-10	M6	2.5
GD600-51-018-4	10	10	10-16	10-16	M6	2.5
GD600-51-022-4	16	16	10-16	10-16	M6	2.5
GD600-51-030-4	25	16	25-50	16-25	M6	2.5
GD600-51-037-4	25	16	25-50	16-25	M6	2.5
GD600-51-045-4	35	16	35-70	16-35	M8	10
GD600-51-055-4	50	25	35-70	16-35	M8	10

Модель инверторного модуля	Рекомендуемое сечение кабеля (мм ²)		Размер подключаемого кабеля (мм ²)		Винт	Момент затяжки (Нм)
	UVW	PE	UVW	PE		
GD600-51-075-4	70	35	35-70	16-35	M8	10

Примечание: Кабели рекомендованных для основной цепи размеров можно использовать в сценариях, где температура окружающей среды ниже 40°C, расстояние между проводами меньше 100 м, а ток соответствует номинальному току.

Е.4.3 Расположение кабелей

Кабели двигателя должны располагаться вдали от других кабелей. Кабели двигателя нескольких инверторов могут быть расположены параллельно. Рекомендуется размещать кабели двигателя, входные силовые кабели и кабели управления отдельно в разных лотках. Выходные сигналы dU/dt инверторов могут усиливать электромагнитные помехи на других кабелях. Не располагайте 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 реализовать локальный эквипотенциал.

На следующем рисунке показано расположение кабелей.

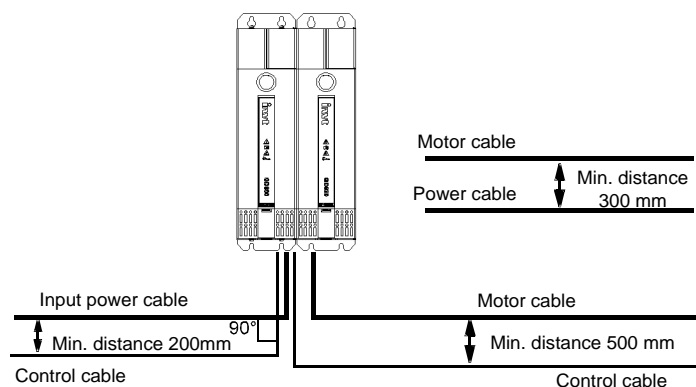


Рис. 0-2 Расстояние для прокладки кабеля

Е.4.4 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 преобразователя частоты.
2. Используйте мегомметр постоянного тока 500 Ом 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..

Е.5 Выключатель и электромагнитный контактор

Вам нужно добавить предохранитель, чтобы предотвратить перегрузку.

Вам необходимо настроить автоматический выключатель с формованным корпусом с ручным управлением (MCCB) между источником питания переменного тока и ПЧ. Выключатель должен быть заблокирован в открытом состоянии, чтобы облегчить установку и проверку. Мощность выключателя должна быть в 1,5-2 раза больше номинального

входного тока ПЧ.

	<p>В соответствии с принципом работы и конструкцией выключателей, если не соблюдаются предписания производителя, при коротком замыкании из корпуса выключателя могут выходить горячие ионизированные газы. Для обеспечения безопасного использования соблюдайте особую осторожность при установке и размещении выключателя. Следуйте инструкциям производителя.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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..

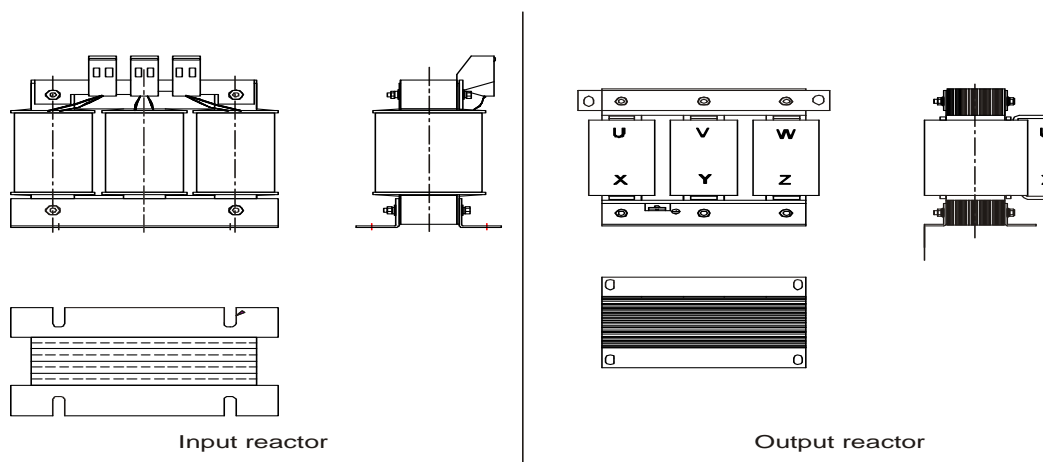
Модель выпрямительного модуля	Предохранитель(A)	Выключатель(A)	Номинальный ток контактора (A)
GD600-71-045-4-B	270	200	135
GD600-71-160-4	870	630	450
GD600-71-355-4	1860	1280	960

Примечание: Технические характеристики аксессуаров, описанные в предыдущей таблице, являются идеальными значениями. Вы можете выбирать аксессуары в зависимости от реальных рыночных условий, но старайтесь не использовать аксессуары с более низкими значениями.

Е.6 Реактор

Когда напряжение сети высокое, переходный большой ток, протекающий во входную силовую цепь, может повредить компоненты выпрямителя. Вам необходимо настроить реактор переменного тока на входной стороне, что также может улучшить коэффициент регулировки тока на входной стороне.

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 может часто срабатывать. Чтобы предотвратить это и избежать повреждения изолятора двигателя, необходимо выполнить компенсацию путем добавления выходного реактора. Когда ПЧ используется для привода нескольких двигателей, учитывайте общую длину кабелей двигателя (то есть сумму длин кабелей двигателя). Если общая длина превышает 50 м, необходимо добавить выходной реактор на выходной стороне ПЧ. Если расстояние между ПЧ и двигателем составляет от 50 до 100 м, выберите реактор в соответствии со следующей таблицей. Если расстояние превышает 100 м, обратитесь к специалистам службы технической поддержки INVT.



Модель выпрямительного модуля	Входной реактор
GD600-71-045-4-B	ACL2-045-4
GD600-71-160-4	ACL2-160-4

Модель выпрямительного модуля	Входной реактор
GD600-71-355-4	ACL2-350-4

Модель выпрямительного модуля	Выходной реактор
GD600-51-1R5-4	OCL2-1R5-4
GD600-51-2R2-4	OCL2-2R2-4
GD600-51-004-4	OCL2-004-4
GD600-51-5R5-4	OCL2-5R5-4
GD600-51-7R5-4	OCL2-7R5-4
GD600-51-011-4	OCL2-011-4
GD600-51-015-4	OCL2-015-4
GD600-51-018-4	OCL2-018-4
GD600-51-022-4	OCL2-022-4
GD600-51-030-4	OCL2-037-4
GD600-51-037-4	OCL2-037-4
GD600-51-045-4	OCL2-045-4
GD600-51-055-4	OCL2-055-4
GD600-51-075-4	OCL2-075-4

Примечание:

- Номинальное падение входного напряжения входных реакторов составляет $2\% \pm 15\%$.
- Номинальное падение выходного напряжения выходных реакторов составляет $1\% \pm 15\%$.
- В предыдущей таблице описаны внешние опции. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров.

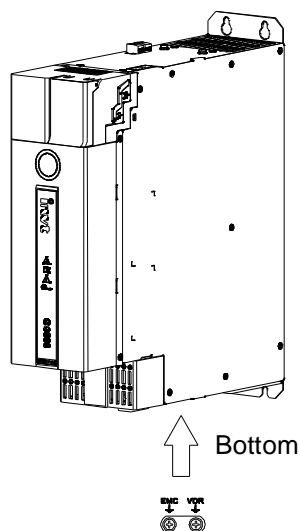
Е.7 Фильтры

Винты электромагнитной совместимости подключаются на заводе-изготовителе для выпрямительных устройств, все из которых соответствуют требованиям уровня С3.

Примечание:

Отсоедините винт ЭМС в следующих ситуациях:

1. Электромагнитный фильтр применим к сетевой системе с нейтральным заземлением. Если он используется для сетевой системы ИТ (то есть сетевой системы с ненейтральным заземлением), отсоедините винты ЭМС (МЗ: момент затяжки 5-6 кгф.см).
2. Если защита от утечки возникает во время настройки автоматического выключателя остаточного тока, отсоедините винты ЭМС (МЗ: момент затяжки 5-6 кгф.см).



Примечание: Не подключайте фильтры С3 в системах питания ИТ.

Фильтры помех на входной стороне могут уменьшить помехи ПЧ на окружающих устройствах.

Шумовые фильтры на выходной стороне могут уменьшить радишум, создаваемый кабелями между ПЧ и двигателями, а также ток утечки проводящих проводов.

INVT предоставляет вам на выбор некоторые фильтры.

Е.7.1 Описание модели фильтра

FLT – P 04 045 L – B

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Field	Описание
①	FLT: Серия фильтров ПЧ
②	Тип фильтра P: Входной фильтр питания L: Выходной фильтр
③	Класс напряжения 04: AC 3ф 380В (-15%)–440В (+10%) 06: AC 3ф 520В (-15%)–690В (+10%)
④	3-значный код, обозначающий номинальный ток. Например, 015 указывает на 15 А.
⑤	Производительность фильтра L: Общее H: Высокая производительность
⑥	Среда применения фильтра A: Первая среда (IEC61800-3), категория C1 (EN 61800-3) B: Первая среда (IEC61800-3), категория C2 (EN 61800-3) C: Вторая среда (IEC61800-3), категория C3 (EN 61800-3)

Е.7.2 Выбор модели фильтра

Модель выпрямительного модуля	Входной фильтр
GD600-71-045-4-B	FLT-P04100L-B
GD600-71-160-4	FLT-P04400L-B

Модель выпрямительного модуля	Входной фильтр
GD600-71-355-4	FLT-P04800L-B



Модель инверторного модуля	Выходной фильтр
GD600-51-1R5-4	FLT-L04006L-B
GD600-51-2R2-4	
GD600-51-004-4	FLT-L04016L-B
GD600-51-5R5-4	
GD600-51-7R5-4	FLT-L04032L-B
GD600-51-011-4	
GD600-51-015-4	FLT-L04045L-B
GD600-51-018-4	
GD600-51-022-4	FLT-L04065L-B
GD600-51-030-4	
GD600-51-037-4	FLT-L04100L-B
GD600-51-045-4	
GD600-51-055-4	FLT-L04150L-B
GD600-51-075-4	

Примечание:

- Входной фильтр электромагнитный помех соответствует требованиям C2 после настройки входного фильтра.
- Аксессуары, указанные в предыдущих таблицах, являются внешними. Вам необходимо указать те, которые вы выбираете при покупке аксессуаров..

Е.8 Системы торможения**Е.8.1 Выбор компонентов тормозных систем**

Когда ПЧ, приводящий в действие высокоинерционную нагрузку, замедляется или ему необходимо резко замедлиться, двигатель работает в режиме генерации мощности и передает энергию, несущую нагрузку, в цепь постоянного тока ПЧ, вызывая повышение напряжения на шине ПЧ. Если напряжение на шине превышает определенное значение, ПЧ сообщает о неисправности при перенапряжении. Чтобы этого не произошло, вам необходимо настроить компоненты торможения.

	<ul style="list-style-type: none"> • Проектирование, монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация устройства должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами. • Во время работы следуйте всем инструкциям "Предупреждение". В противном случае это может привести к серьезным физическим травмам или материальному ущербу. • К монтажу электропроводки допускаются только квалифицированные электрики. В противном случае это может привести к повреждению ПЧ или компонентов торможения. • Внимательно прочитайте инструкции по тормозному резистору или блоку, прежде чем подключать их к ПЧ. • Подключайте тормозные резисторы только к клеммам РВ и (+), а тормозные устройства - только к клеммам (+) и (-). Не подключайте их к другим клеммам. В противном случае это может привести к повреждению тормозного контура и ПЧ, а также к возгоранию.
	<p>Подсоедините тормозные компоненты к ПЧ в соответствии со схемой подключения. Если проводка выполнена неправильно, это может привести к повреждению ПЧ или других устройств..</p>



Е.8.2 Тормозной модуль

Модель выпрямительного модуля мощностью 45 кВт оснащена встроенным тормозным модулем, а другие модели выпрямительных модулей могут быть сконфигурированы только с внешними тормозными модулями. Выберите тормозные резисторы в соответствии с конкретными требованиями (такими как тормозной момент и использование торможения) на месте.

Модель ПЧ	Модуль торможения	Сопротивление, применимое для 100% тормозного момента (Ом)	Мощность рассеивания тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимое тормозное сопротивление (Ом)
			10% торможение	50% торможение	80% торможение	
GD600-71-045-4-B	Встроенный	10	7	34	54	6.4
GD600-71-160-4	DBU100H-320-4	3.1	24	120	192	2.2
GD600-71-355-4	DBU100H-320-4x2	3.2*2	24*2	118*2	189*2	2.2*2

Примечание:

- Выберите тормозные резисторы в соответствии с данными о сопротивлении и мощности, предоставленными нашей компанией.
- Тормозной резистор может увеличить тормозной момент ПЧ. В предыдущей таблице описаны сопротивление и мощность для 100% тормозного момента, 10% использования торможения, 50% использования торможения и 80% использования торможения. Вы можете выбрать тормозную систему в зависимости от фактических условий эксплуатации.
- При использовании внешнего тормозного устройства правильно установите класс тормозного напряжения тормозного устройства, обратившись к руководству по эксплуатации динамического тормозного устройства. Если класс напряжения установлен неправильно, ПЧ может работать неправильно.


	Не используйте тормозные резисторы, сопротивление которых ниже указанного минимального сопротивления. ПЧ не обеспечивает защиту от перегрузки по току, вызванной резисторами с низким сопротивлением.
	В сценариях, где часто используется торможение, то есть использование торможения превышает 10%, необходимо выбрать тормозной резистор с большей мощностью, как того требуют условия эксплуатации в соответствии с предыдущей таблицей.

Е.8.3 Выбор кабеля тормозного резистора


Тормозные резисторные кабели должны быть экранированными кабелями.

Е.8.4 Установка тормозных компонентов


Все резисторы должны быть установлены в местах с хорошими условиями охлаждения.

	Материалы вблизи тормозного резистора или тормозного блока должны быть негорючими, поскольку температура поверхности резистора высока, а температура воздуха, выходящего из резистора, составляет сотни градусов Цельсия. Не допускайте контакта каких-либо материалов с резистором.
-------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Установка тормозного резистора

	<ul style="list-style-type: none"> • Модель выпрямительного модуля мощностью 45 кВт должна быть сконфигурирована только с внешними тормозными резисторами. • РВ и (+) - клеммы для подключения тормозных резисторов.
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Установка тормозного устройства

	<ul style="list-style-type: none"> • Все модели выпрямительных устройств, за исключением модели мощностью 45 кВт, должны быть сконфигурированы с внешними тормозными блоками.
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- (+) и (-) - это клеммы для подключения тормозных устройств.
- Длина соединительного кабеля между (+) и (-) клеммами ПЧ и клеммами тормозного устройства должна быть короче 5 м, а длина соединительного кабеля между клеммами BR1 и BR2 тормозного устройства и клеммами тормозного резистора должна быть короче 10 м..

Е.9 Остальные опции

Е.9.1 Список других дополнительных опций

№.	Наименование	Обозначение	Применимая модель
1	Внешние клеммы подключения постоянного тока	DSTB100-YW	Пропускная способность по току: 100А; применимо к моделям инверторных модулей мощностью 1,5-7,5 кВт
2		BSTB200-YW	Пропускная способность по току: 200А; применимо к моделям выпрямительных модулей мощностью 45/160 кВт и инверторных модулей мощностью 11-75 кВт.
3	Внешняя ЖК-панель управления	SOP-600	Применимо ко всем моделям выпрямителей и инверторов
4	Коммуникационный модуль USB-RS485	EC-TM485-USB	Используется для подключения выпрямительного модуля к верхнему компьютеру
5	Кронштейн щита	GD600-SH1	защитный кронштейн шириной 50 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 1,5–7,5 кВт
6		GD600-SH2	защитный кронштейн шириной 100 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью от 11 до 37 кВт
7	Монтажный кронштейн фланцевого типа	GD600-FLAN1	защитный кронштейн шириной 50 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 1,5-7,5 кВт
8		GD600-FLAN2	защитный кронштейн шириной 100 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 11-37 кВт и выпрямительных модулей мощностью 45 кВт
9		GD600-FLAN3	защитный кронштейн шириной 200 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 45-75 кВт
10		GD600-FLAN4	защитный кронштейн шириной 300 мм, применимый к модели выпрямителя мощностью 160 кВт
11	Воздушный дефлектор (отражатель)	GD600-AD1	воздушный дефлектор шириной 50 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 1,5–7,5 кВт
12		GD600-AD2	воздушный дефлектор шириной 100 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 11-37 кВт

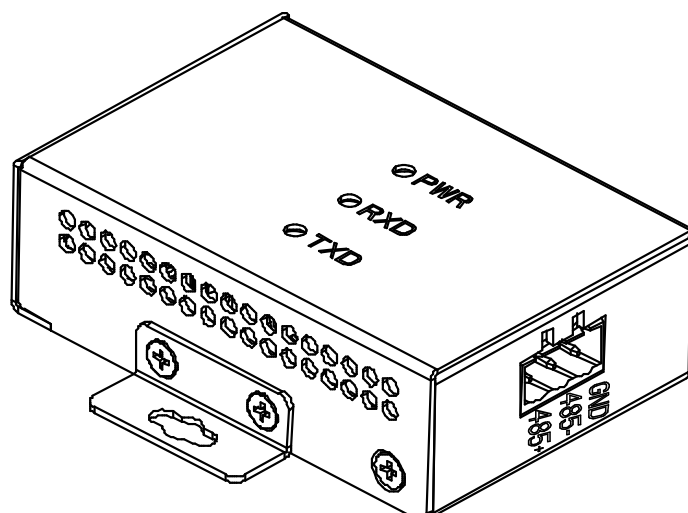
№.	Наименование	Обозначение	Применимая модель
			и выпрямительных модулей мощностью 45 кВт
13		GD600-AD3	воздушный дефлектор шириной 200 мм, применимый к моделям инверторных модулей мощностью 45-75 кВт
14		GD600-AD4	воздушный дефлектор шириной 300 мм, применимый к модели выпрямительного модуля мощностью 160 кВт
15	Буферный блок	BUB600-7R5-4	50-миллиметровый буферный блок для инверторных модулей мощностью 1,5-7,5 кВт
16		BUB600-037-4	100-миллиметровый буферный блок для инверторных модулей мощностью от 11 до 37 кВт
17		BUB600-075-4	200-миллиметровый буферный блок для инверторных модулей мощностью 45-75 кВт

Е.9.2 LCD Панель управления

Жидкокристаллическая (LCD) панель управления (модель: SOP-600) является помощником по вводу в эксплуатацию ПЧ. Панель управления позволяет выполнять гибкие интерактивные операции с помощью удобного и простого визуального интерфейса. Оснащена эффективной системой обработки данных, мониторингом и сигнализацией в реальном времени, быстрым редактированием и отладкой, индивидуальной конфигурацией, хранилищем данных большой емкости и удобной функцией обновления программного обеспечения U-disk (программное обеспечение клавиатуры). Дополнительные сведения см. в руководстве по многофункциональной ЖК- панели управления.



Е.9.3 Коммуникационный модуль USB-RS485



Коммуникационный модуль USB-RS485 (модель: EC-TM485-USB) используется для подключения мастерской на верхнем компьютере к интерфейсу А (RJ45) ПЧ. Этот модуль сконфигурирован с интерфейсами RS485 и type-B, а также с адаптерными кабелями (для type B-USB и RJ45-RS485).

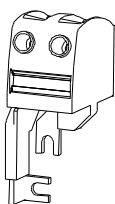
Е.9.4 Внешние клеммы подключения постоянного тока

Шинные клеммы 100А подходит для инверторных модулей мощностью 1,5–7,5 кВт (шириной 50 мм) с одним терминалом для одного модуля.

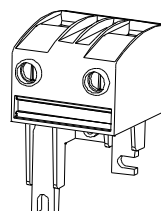
Шинные клеммы 200А применим к инверторным модулям мощностью 11-75 кВт и выпрямительным модулям мощностью 45 кВт и 160 кВт. Для выпрямительного модуля мощностью 45 кВт и инверторных модулей мощностью 11-37 кВт может быть установлена только одна клемма. Для инверторных установок мощностью 45-75 кВт могут быть установлены две клеммы. Для выпрямительного модуля мощностью 160 кВт могут быть установлены три клеммы.

№.	Клеммы	Технические характеристики	Технические характеристики кабелей
1	100A bus terminal	DSTB100-YW	16AWG-2AWG
2	200A bus terminal	BSTB200-YW	6AWG-150mm ²

Внешний вид клемм.



100 A bus terminal

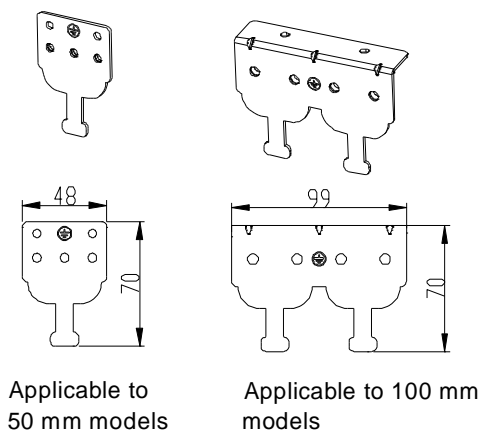


200 A bus terminal

Е.9.5 Кронштейн для заземления

В качестве выходного кабеля инверторного модуля рекомендуется использовать кабель с экраном. Вы можете использовать защитную скобу для крепления экрана (выбирая различные защитные кронштейны в соответствии с размерами ширины).

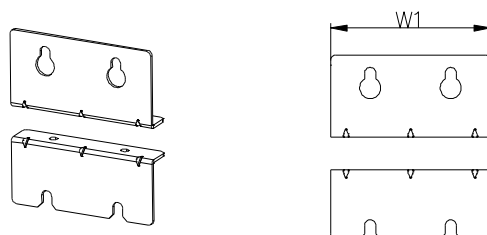
Конструкция защитного кронштейна выглядит следующим образом.



Е.9.6 Монтажный кронштейн фланцевого монтажа

Охлаждающие воздуховоды могут быть установлены как на выпрямительных установках (за исключением модели мощностью 350 кВт), так и на инверторных установках с помощью фланцевого метода установки, и разные модели поддерживают разные кронштейны для установки фланцев.

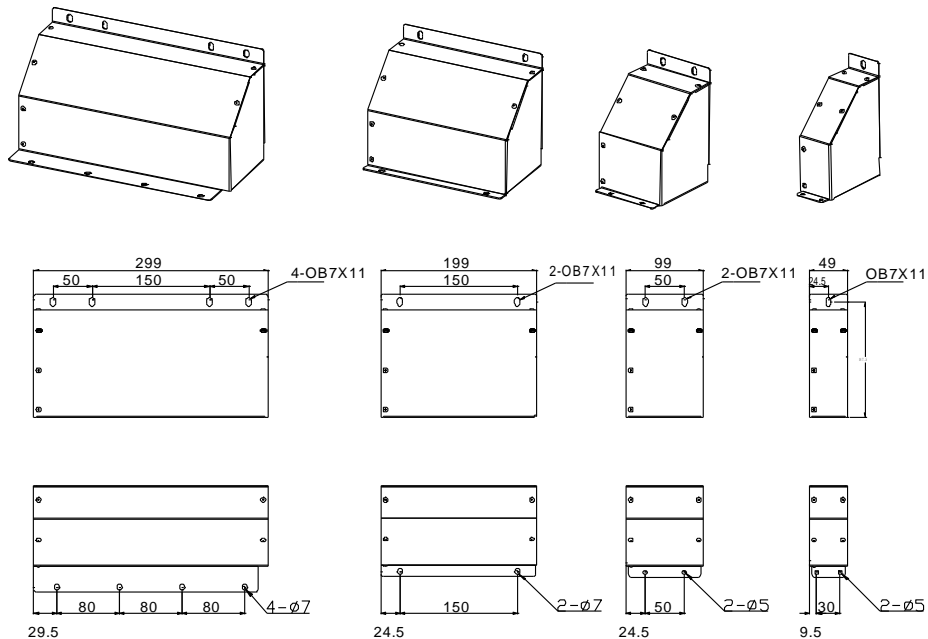
Конструкция кронштейна для установки фланца выглядит следующим образом.



Е.9.7 Воздушный дефлектор

Выпрямительный и инверторный модули устанавливаются вертикально внутри шкафа (настенный монтаж) после параллельного подключения. Чтобы на рассеивание тепла верхнего модуля не влиял воздуховод нижнего модуля, рекомендуется установить воздушный дефлектор на выходе нижнего модуля.

Конструкция воздушного дефлектора выглядит следующим образом.



Е.9.8 Буферный модуль

BUB600 - это буферное устройство постоянного тока для инверторных модулей серии Goodrive600. Он соединен между выпрямительным модулем и инверторным модулем. Подключив BUB600 последовательно к автоматическим выключателям постоянного тока, вы можете заменить инверторный модуль, не отключая выпрямительный модуль (напряжение на шине остается нормальным), а инверторный модуль можно независимо включать и выключать.

Размеры:

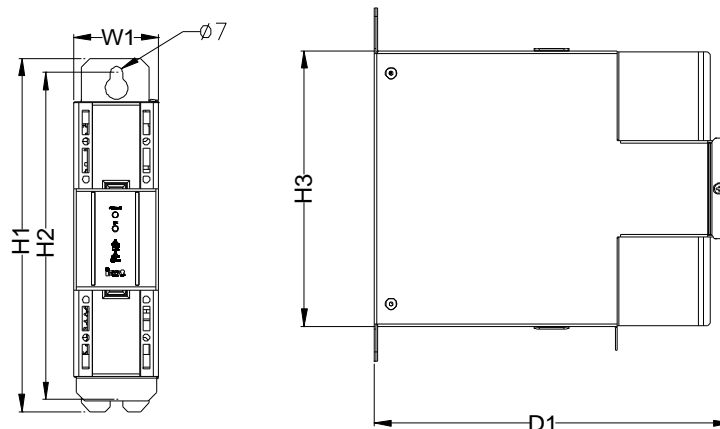


Рис. 0-1 Чертеж для настенного монтажа BUB600-7R5-4

Таблица 0-1 Размеры для настенного монтажа BUB600-7R5-4

Модель	Размеры (мм)				Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
BUB600-7R5-4	205	160	50	207	190	-	-	$\phi 7$	1.3

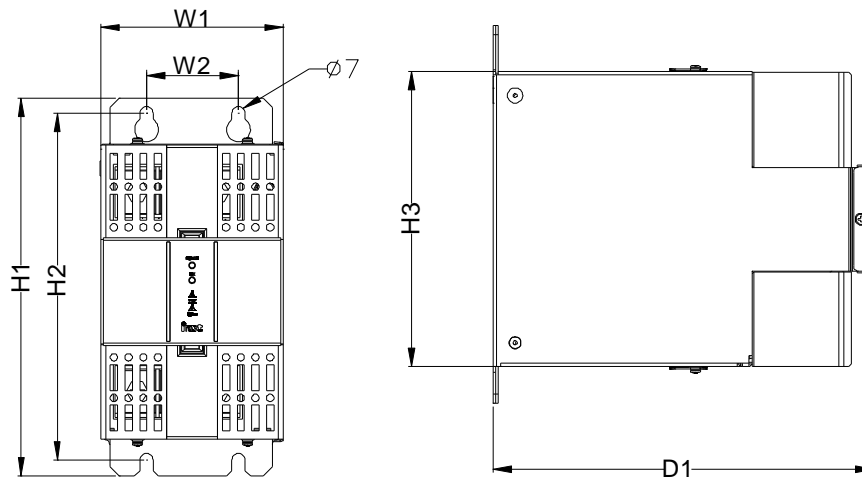


Рис. 0-2 Чертеж для настенного монтажа VUB600-037-4/ VUB600-075-4

Таблица 0-2 Размеры для настенного монтажа VUB600-037-4/ VUB600-075-4

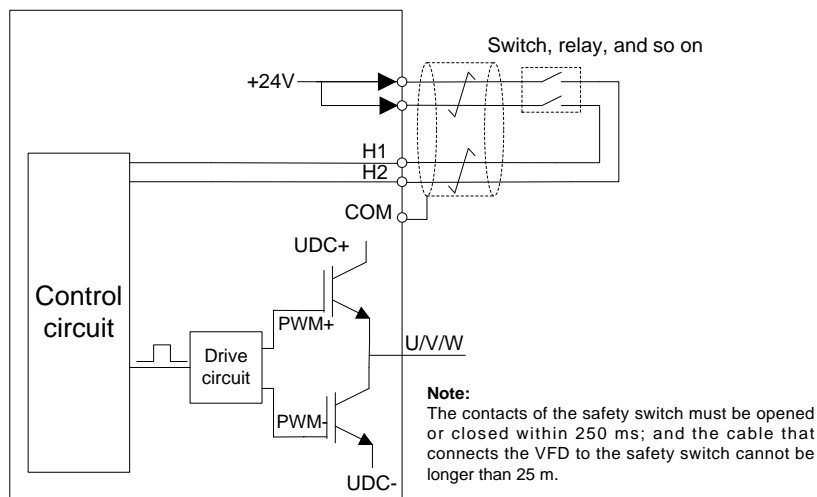
Модель	Размеры (мм)				Положение монтажного отверстия (мм)			Диаметр отверстия (мм)	Вес (кг)
	H1	H3	W1	D1	H2	W2	W3		
VUB600-037-4	205	160	100	207	190	50	-	Ø7	2.3

Дополнительные сведения о том, как использовать буферный блок, см. в руководстве по эксплуатации буферного блока серии BULB 600..

Приложение F Описание функции STO

Эталонные стандарты: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1 и IEC 61800-5-2

Вы можете включить функцию безопасного отключения крутящего момента (STO), чтобы предотвратить неожиданные запуски, когда основной источник питания привода не выключен. Функция ОСТАНОВКИ отключает выходной сигнал привода, отключая сигналы привода, чтобы предотвратить неожиданный запуск двигателя (см. следующий рисунок). После включения функции STO вы можете выполнять некоторые операции (например, неэлектрическую очистку в токарном производстве) и обслуживать неэлектрические компоненты тисков, не выключая привод.



F.1 Таблица логических функций STO

В следующей таблице описаны входные состояния и соответствующие сбои функции STO.

Входное состояние STO	Соответствующая неисправность
H1 и H2 открылись одновременно	Срабатывает функция STO, и привод перестает работать. Код неисправности: 40: Безопасное отключение крутящего момента (STO)
H1 и H2 закрылись одновременно	Функция ОСТАНОВКА не срабатывает, и привод работает должным образом.
Один из H и H2 открылся, а другой закрылся	Возникает ошибка STL1, STL2 или STL3. Код неисправности: 41: Исключение канала H1 (STL1) 42: Исключение канала H2 (STL2) 43: Исключения каналов H1 и H2 (STL 3)

F.1 Описание задержки канала STO

В следующей таблице описаны задержки срабатывания и индикации каналов STO.

Режим STO	Задержка срабатывания остановки ¹ и задержка индикации ²
Неисправность STO: STL1	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: STL2	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: STL3	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс
Неисправность STO: STO	Задержка срабатывания < 10 мс Задержка индикации < 280 мс

1. Задержка запуска остановки: интервал времени между запуском функции STO и выключением выхода привода.
2. Задержка индикации STO: интервал времени между запуском функции STO и индикацией выходного состояния STO

F.2 Контрольный список установки функции STO

Перед установкой STO проверьте элементы, описанные в следующей таблице, чтобы убедиться, что функция STO может быть правильно использована.

	Пункт
<input type="checkbox"/>	Убедитесь, что привод может быть запущен или остановлен случайным образом во время ввода в эксплуатацию.
<input type="checkbox"/>	Остановите привод (если он работает), отсоедините входной источник питания и отсоедините привод от кабеля питания через выключатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте подключение цепи STO в соответствии с принципиальной схемой.
<input type="checkbox"/>	Проверьте, подключен ли защитный слой входного кабеля STO к опорному заземляющему контакту +24 В.
<input type="checkbox"/>	Подключите источник питания.
<input type="checkbox"/>	Проверьте функцию STO следующим образом после остановки двигателя: <ul style="list-style-type: none"> • Если привод работает, отправьте ему команду остановки и подождите, пока вал двигателя не перестанет вращаться. • Активируйте схему STO и отправьте команду запуска на привод. Убедитесь, что двигатель не запускается. • Отключите цепь STO.
<input type="checkbox"/>	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель.
<input type="checkbox"/>	Проверьте функцию STO следующим образом при работающем двигателе: <ul style="list-style-type: none"> • Запустите привод. Убедитесь, что двигатель работает правильно. • Активируйте схему STO. • Привод сообщает о неисправности STO (подробности см. в разделе 9.5.2 Неисправности инвертора и способы их устранения). Убедитесь, что двигатель остановился, чтобы перестать вращаться. • Отключите цепь STO.
<input type="checkbox"/>	Перезапустите привод и проверьте, правильно ли работает двигатель.

Приложение G Дополнительная информация

G.1 Вопросы по продуктам и услугам

Если у вас возникнут какие-либо вопросы по поводу продукта, обратитесь в местный офис INVT. Укажите модель и серийный номер продукта, о котором вы спрашиваете. Вы можете посетить www.invt.com чтобы найти список офисов INVT.

G.2 Отзывы о руководствах INVT ПЧ

Мы приветствуем ваши комментарии к нашим руководствам. Посещение www.invt.com , напрямую свяжитесь с персоналом онлайн-сервиса или выберите «Связаться с нами» для получения контактной информации.

G.3 Документы в Интернете

Вы можете найти руководства и другие документы по продукту в формате PDF в Интернете. Посещение www.invt.com и выберите **Поддержка > Загрузить**.

Приложение Н Рекомендации по заказу

Вы можете быстро найти модели продуктов и заказать продукты по 10-значному номеру заказа.

Категория продукта	Номер заказа	Модель	Примечание
Силовой модуль	11020-00141	GD600-71-045-4-B	Выпрямительный модуль мощностью 45 кВт
	11020-00154	GD600-71-160-4	Выпрямительный модуль мощностью 160 кВт
	11020-00160	GD600-71-355-4	Выпрямительный модуль мощностью 355 кВт
	11020-00145	GD600-51-1R5-4	Инверторный модуль мощностью 1,5 кВт
	11020-00144	GD600-51-2R2-4	Инверторный модуль мощностью 2,2 кВт
	11020-00143	GD600-51-004-4	Инверторный модуль мощностью 4 кВт
	11020-00142	GD600-51-5R5-4	Инверторный модуль мощностью 5,5 кВт
	11020-00136	GD600-51-7R5-4	Инверторный модуль мощностью 7,5 кВт
	11020-00146	GD600-51-011-4	Инверторный модуль мощностью 11 кВт
	11020-00147	GD600-51-015-4	Инверторный модуль мощностью 15 кВт
	11020-00140	GD600-51-018-4	Инверторный модуль мощностью 18,5 кВт
	11020-00139	GD600-51-022-4	Инверторный модуль мощностью 22 кВт
	11020-00138	GD600-51-030-4	Инверторный модуль мощностью 30 кВт
	11020-00137	GD600-51-037-4	Инверторный модуль мощностью 37 кВт
	11020-00155	GD600-51-045-4	Инверторный модуль мощностью 45 кВт
	11020-00157	GD600-51-055-4	Инверторный модуль мощностью 55 кВт
	11020-00156	GD600-51-075-4	Инверторный модуль мощностью 75 кВт
Плата расширения	11060-00263	EC-PC701-02	Программируемая плата
	11023-00099	EC-TX709	PROFINET
	11023-00111	EC-TX703	PROFIBUS-DP
	11023-00097	EC-TX704	Ethernet
	11023-00127	EC-TX708	EtherCAT
	11023-00096	EC-PG705-12	Многофункциональная инкрементная PG-плата
	11023-00110	EC-PG704-00	Резольвер PG-плата
	11023-00122	EC-PG707-24	Упрощенная инкрементная PG-плата

Категория продукта	Номер заказа	Модель	Примечание
			24В
	11023-00123	EC-IO702	Плата I/O
Конструкционная часть	61001-01444	GD600-SH1	Кронштейн щита шириной 50 мм
	61001-01446	GD600-SH2	Кронштейн щита шириной 100 мм
	62001-01985	GD600-FLAN1	Комплект для монтажа фланца шириной 50 мм
	62001-01910	GD600-FLAN2	Комплект для монтажа фланца шириной 100 мм
	62001-02021	GD600-FLAN3	Комплект для монтажа фланца шириной 200 мм
	62001-02092	GD600-FLAN4	Комплект для монтажа фланца шириной 300 мм
	60005-00128	GD600-AD1	Воздушный дефлектор шириной 50 мм
	60005-00127	GD600-AD2	Воздушный дефлектор шириной 100 мм
	60005-00133	GD600-AD3	Воздушный дефлектор шириной 200 мм
	60005-00134	GD600-AD4	Воздушный дефлектор шириной 300 мм
	36004-01118	DSTB100-YW	Клеммы DC-шины постоянного тока 100А
	36004-01119	BSTB200-YW	Клеммы DC-шины постоянного тока 200А
	Сетевой кабель	37005-00020	/
37005-00017		/	1.5м, неэкранированный, общий
37005-00021		/	2м, неэкранированный, общий
Остальное	11022-00135	SOP-600	LCD панель управления
	11023-00116	EC-TM485-USB	Коммуникационный модуль USB-RS485