V1.5

RI350-RMRS

Преобразователь частоты

Руководство по эксплуатации



РУСЭЛКОМ

Электротехническая компания

Номер	Краткое содержание изменений	Версия	Дата изменения
1	Создано	V1.0	2020.12
2	1、Добавлены специализированные функции технических характеристик продукта 3.3 и технические показатели карты расширения I/O 2; 2、Добавлена таблица 3-2 Перечень специализированных функций технических характеристик продукта 3.3; 3、Добавлено 4.4.3 Подключение цепи управления карты расширения I/O 2; 4、Добавлен раздел 5 Инструкции по наладке; 5、Добавлены функциональные коды P02.31, P02.32, P03.34, P03.45~P03.46, 90~93 в P05.01~P05.07, 67~70 в P06.01~P06.04, P06.23~P06.26; 6、Добавлены функциональные коды 87~96 в P07.27~P07.32, P08.55~P08.64, P11.28~P11.57, P12.31; 7、Добавлены функциональные коды P14.07~P14.70, P16.54~P16.73, P17.57~P17.59, 21~25 в P19.00~P19.02; 8、Добавлены функциональные коды P21.31~P21.33, P23.15, P25.43~P25.48, P28.21~P28.22, P92.40~P92.48; 9、Добавлены группы функциональных кодов P27 Функции программируемой карты ПЛК, P85 Управление предотвращением раскачивания, P86 Управление поворотом, P87 Параметры двигателя 2, P89 Параметры двигателя 3, P94 Отображение состояния подъёмных механизмов; 10、Удалены группы функциональных кодов P22, P19.10~P19.14, P19.21~P19.29, P22.16~P22.17, P22.22~P22.24, P90.43, P90.47~P90.49; 11、Добавлен модуль 12 Специализированные управляющее слово и слово состояния для портов; 12、Удалено описание функций A.5 Программируемая расширительная карта (EC-PC501-00); 13、Добавлено описание функций коммуникационных карт A.5: A5.6 Коммуникационная карта EtherNet IP (EC-TX510), A5.7 Комбинированная	V1.1	2022.07

Номер	Краткое содержание изменений	Версия	Дата изменения
	коммуникационная карта CAN-NET (EC-TX511B), A5.8 Коммуникационная карта 216 (EC-TX513) и A5.9 Коммуникационная карта Modbus TCP (EC-TX515); 14、Удалена A.7.5 Многофункциональная инкрементальная карта PG 24B (EC-PG505-24), добавлена A.6.6 Простая инкрементальная карта PG 24B (EC-PG507-24); 15、Добавлены описание функций A.7 Карта расширения Интернета вещей и описание функций A.8 Карта расширения питания; 16、Удалён раздел B.7 Условия окружающей среды.		
3	Исправление верхнего предела диапазона рабочих температур	V1.2	2023.04
4	1、Изменены монтажные размеры 132~200 кВт в разделе C.4: H1+2 мм. 2、Добавлено примечание к функциональному коду P18.00; изменено описание параметров функционального кода P06.05; изменено наименование P04.33 на коэффициент ослабления поля V/F в зоне постоянной мощности 3、Изменено описание D.5 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор 4、Изменено описание индикаторов расширительной карты EC-PG505-12 5、Добавлены коды артикулов расширительных карт 6、Удалён код команды Modbus RTU: 08H, функция диагностики	V1.3	2023.12
5	1、Изменён раздел 5 Инструкции по наладке 2、Изменён раздел 7 Список функциональных параметров 3、Изменён раздел 8.5 Содержание неисправностей преобразователя частоты и меры по их устранению 4、Изменён раздел 12 Описание части PZD связи 5、Изменено приложение A Описание функций расширительных карт	V1.4	2024.02
6	Изменены D.2 Внешняя схема подключения и D.6 Фильтр гармоник	V1.5	2025.04

Предисловие

Благодарим Вас за выбор преобразователей частоты серии RI350-RMRS для судовых применений.

Преобразователи частоты серии RI350-RMRS — это специализированные преобразователи для судовых применений, обеспечивающие интегрированное управление синхронными и асинхронными двигателями, с интегрированным управлением моментом, скоростью и положением. Это приводы с превосходными характеристиками управления. Продукт использует передовую технологию векторного управления и новейший специализированный цифровой процессор для управления двигателями, при этом повышена надёжность, адаптивность к окружающей среде, а также заказная и отраслевая ориентация дизайна, функции оптимизированы, применение более гибкое.

Для удовлетворения разнообразных потребностей клиентов преобразователи частоты серии RI350-RMRS предлагают широкий выбор расширительных карт, включая специализированные технологические карты для подъёмных механизмов, карты расширения PG, коммуникационные карты расширения, карты расширения I/O и т. д. Каждый преобразователь частоты может одновременно оснащаться максимум тремя расширительными картами.

Карты PG поддерживают распространённые энкодеры: инкрементальные, резольверные, синусно-косинусные и т. д., все поддерживают задание импульсами и выход с делением частоты; используется технология цифровой фильтрации для повышения электромагнитной совместимости, обеспечивается стабильный приём сигналов энкодера на большие расстояния; имеется функция детектирования обрыва энкодера, предотвращающая распространение влияния системной неисправности.

Поддерживаются международные основные полевые шины и промышленный Ethernet: Modbus, CANopen, PROFIBUS DP, PROFINET, EtherNet IP, EtherCAT и т. д., обеспечивается бесшовная интеграция с различными системами управления кранами. При выборе беспроводной коммуникационной карты можно удобно подключиться к Интернету и через мобильное приложение осуществлять удалённый мониторинг в любое время и в любом месте.

Преобразователи частоты серии RI350-RMRS имеют конструкцию с высокой плотностью мощности, при этом для некоторых диапазонов мощности встроены реактор постоянного тока и тормозной модуль, что экономит дополнительное монтажное пространство для клиентов; благодаря комплексному дизайну электромагнитной совместимости удовлетворяются экологические требования пользователей к низкому уровню шума и низким электромагнитным помехам в месте применения; продукт адаптирован к суровым условиям сети, температуры, влажности и запылённости, что значительно повышает надёжность продукта.

Настоящее руководство содержит рекомендации по монтажу и подключению, настройке параметров, диагностике и устранению неисправностей, а также по ежедневному техническому обслуживанию. Для обеспечения правильного монтажа и эксплуатации преобразователей

частоты серии RI350-RMRS и реализации их превосходных характеристик, пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство перед установкой.

Наша компания оставляет за собой право на постоянное совершенствование продукта без предварительного уведомления.

Оглавление

1 Меры безопасности 1
1.1 Содержание главы 1
1.2 Определение информации по безопасности 1
1.3 Предупреждающие знаки 1
1.4 Инструкции по безопасности 2
1.4.1 Перемещение и монтаж 3
1.4.2 Наладка и эксплуатация 4
1.4.3 Обслуживание, техническое обслуживание и замена элементов 5
1.4.4 Утилизация после списания 5
2 Быстрый запуск 6
2.1 Содержание главы 6
2.2 Проверка при распаковке 6
2.3 Подтверждение применения 6
2.4 Подтверждение окружающей среды 7
2.5 Подтверждение монтажа 7
2.6 Базовая наладка 8
2.7 Данные, связанные со стандартами безопасности 8
3 Обзор продукта 9
3.1 Содержание главы 9
3.2 Основные принципы 9
3.3 Технические характеристики продукта 10
3.4 Табличка с данными продукта 19
3.5 Код модели 20
3.6 Номинальные значения продукта 20
3.7 Структурная схема 21
4 Инструкции по монтажу 23
4.1 Содержание главы 23
4.2 Механический монтаж 23
4.2.1 Условия монтажа 23
4.2.2 Направление монтажа 25
4.2.3 Способ монтажа 25
4.2.4 Монтаж одного устройства 26
4.2.5 Монтаж нескольких устройств 26
4.2.6 Вертикальный монтаж 27
4.2.7 Наклонный монтаж 28
4.3 Стандартное подключение силовой цепи 29
4.3.1 Схема подключения силовой цепи 29

4.3.2 Схема клемм силовой цепи 30
4.3.3 Процесс подключения клемм силовой цепи 33
4.4 Стандартное подключение цепи управления 34
4.4.1 Базовая схема подключения цепи управления 34
4.4.2 Схема подключения входных/выходных сигналов 36
4.4.3 Подключение цепи управления карты расширения I/O 2 37
4.5 Защита проводки 39
4.5.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания 39
4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания 39
4.5.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки 40
4.5.4 Подключение байпаса 40
5 Инструкции по наладке 41
5.1 Наладка для подъёмных применений 41
5.1.1 Наладка функции механического тормоза (P90.04=1) 41
5.1.2 Наладка применений подъёма со стальным тросом (например, башенный кран) 56
5.1.3 Функция нулевого сервопривода 62
5.1.4 Измерение высоты 68
5.1.5 Наладка конического двигателя 76
5.2 Наладка для применений перемещения 78
5.2.1 Схема подключения для применений перемещения 78
5.2.2 Шаги наладки для применений перемещения 78
5.2.3 Таблица параметров макроса применений перемещения (P90.00=3) 78
5.2.4 Описание проблем в процессе наладки перемещения 80
5.2.5 Функция предотвращения раскачивания 80
5.3 Наладка электропотенциометра 87
5.3.1 Схема подключения для наладки электропотенциометра 87
5.3.2 Основные шаги наладки электропотенциометра 87
5.3.3 Таблица параметров наладки электропотенциометра 88
5.4 Наладка функции ведущий/ведомый 89
5.4.1 Описание функции ведущий/ведомый 89
5.4.2 Функция ведущий/ведомый по клеммам 90
5.4.3 Функция ведущий/ведомый по связи 95
5.4.4 Функция переключения ведущий/ведомый 99
5.4.5 Описание таблицы пользовательского макроса функции 102
5.5 Переключение нескольких групп двигателей и макросов применения 108
5.5.1 Описание переключения двигателей и переключения макроса применения 108
5.5.2 Описание переключения с двигателя 2 на двигатель 3 110
5.5.3 Таблица параметров переключения двигателей и переключения макроса применения 110

5.5.4 Блок-схема переключения клемм нескольких групп двигателей и переключения макроса применения 113
5.5.5 Быстрое переключение режима управления скоростью нескольких двигателей 114
5.5.6 Переключение двойной PG-карты 115
5.6 Функция измерения температуры 116
5.6.1 Измерение температуры с использованием PT100/PT1000 116
5.6.2 Измерение температуры с использованием KTY84 119
5.6.3 Измерение температуры с использованием PTC 120
6 Основные инструкции по эксплуатации 123
6.1 Содержание главы 123
6.2 Описание клавиатуры 123
6.3 Отображение на клавиатуре 126
6.3.1 Состояние отображения неисправности 126
6.3.2 Состояние редактирования кода функции 126
6.4 Операции с клавиатурой 127
6.4.1 Как изменить код функции преобразователя частоты 127
6.4.2 Как задать пароль преобразователя частоты 128
6.4.3 Как просмотреть состояние преобразователя частоты с помощью кода функции 128
6.5 Основное описание операций 129
6.5.1 Содержание раздела 129
6.5.2 Общие шаги наладки 129
6.5.3 Векторное управление 129
6.5.4 Режим управления пространственным вектором напряжения 129
6.5.5 Управление моментом 129
6.5.6 Параметры двигателя 129
6.5.7 Управление пуском/остановкой 129
6.5.8 Задание частоты 129
6.5.9 Аналоговый вход 129
6.5.10 Аналоговый выход 129
6.5.11 Дискретный вход 129
6.5.12 Дискретный выход 129
6.5.13 Простой ПЛК 129
6.5.14 Многоскоростная работа 130
6.5.15 Ступенчатое многоскоростное задание 133
6.5.16 Вход местного энкодера 134
6.5.17 Шаги наладки управления положением 134
6.5.18 Обработка неисправности 134
7 Сводная таблица функциональных параметров 135

7.1 Содержание главы 135
7.2 Сводная таблица функциональных параметров 135
Группа P00 — группа основных функций 136
Группа P01 — группа управления запуском/остановкой 142
Группа P02 — группа параметров двигателя 1 150
Группа P03 — группа векторного управления двигателя 1 154
Группа P04 — группа управления V/F 163
Группа P05 — группа входных клемм 173
Группа P06 — группа выходных клемм 183
Группа P07 — группа человеко-машинного интерфейса 190
Группа P08 — группа расширенных функций 200
Группа P09 — группа управления PID 211
Группа P10 — группа простого ПЛК и многоскоростного управления 216
Группа P11 — группа параметров защиты 220
Группа P12 — группа параметров двигателя 2 232
Группа P13 — группа параметров управления синхронным двигателем 235
Группа P14 — группа функций последовательной связи 237
Группа P15 — группа функций карты расширения связи 1 242
Группа P16 — группа функций карты расширения связи 2 249
Группа P17 — группа функций просмотра состояния 258
Группа P18 — группа функций просмотра состояния управления замкнутым контуром 265
Группа P19 — группа функций просмотра состояния карты расширения 269
Группа P20 — группа энкодера двигателя 1 271
Группа P21 — группа управления положением 276
Группа P23 — группа векторного управления двигателя 2 288
Группа P24 — группа энкодера двигателя 2 290
Группа P25 — группа функций ввода расширенной карты I/O 295
Группа P26 — группа функций вывода расширенной карты I/O 299
Группа P27 — группа функций программируемой карты ПЛК 302
Группа P28 — группа функций управления ведущий/ведомый 305
Группа P85 — группа управления защитой от раскачивания 308
Группа P86 — группа управления поворотом 310
Группа P89 — группа параметров двигателя 3 314
Группа P90 — группа специальных крановых функций 317
Группа P91 — группа расширенных крановых функций 329
Группа P92 — группа крановых функций защиты 346
Группа P93 — группа крановых функций замкнутого контура 359
Группа P94 — группа отображения кранового состояния 369
8 Отслеживание неисправностей 375

8.1 Содержание главы 375
8.2 Индикация тревог и неисправностей 375
8.3 Сброс неисправности 375
8.4 История неисправностей 375
8.5 Содержание неисправностей преобразователя частоты и меры по их устранению 375
8.5.1 Содержание неисправностей преобразователя частоты и меры по их устранению 376
8.5.2 Содержание предупреждений преобразователя частоты и меры по их устранению 390
8.5.3 Другие состояния 395
8.6 Анализ распространённых неисправностей преобразователя частоты 395
8.6.1 Двигатель не вращается 395
8.6.2 Вибрация двигателя 396
8.6.3 Перенапряжение 396
8.6.4 Неисправность пониженного напряжения 397
8.6.5 Аномальный нагрев двигателя 397
8.6.6 Перегрев преобразователя частоты 398
8.6.7 Потеря скорости двигателем в процессе ускорения 398
8.6.8 Перегрузка по току 399
8.7 Решения для распространённых проблем помех 400
8.7.1 О проблемах помех измерительных переключателей и датчиков 400
8.7.2 Проблема помех связи 485 401
8.7.3 Явление невозможности остановки и слабого свечения индикатора, вызванное связью кабеля двигателя 402
8.7.4 Проблемы тока утечки и устройства защитного отключения по току утечки 403
8.7.5 Проблема напряжения на корпусе устройства 404
9 Гарантия качества нашей компании 405
9.1 Гарантийный срок 405
9.2 Послепродажное обслуживание 405
9.3 Сервис 405
9.4 Ответственность 406
10 Техническое обслуживание и уход 407
10.1 Содержание главы 407
10.2 Регулярная проверка 407
10.3 Охлаждающий вентилятор 410
10.4 Конденсатор 411
10.4.1 Восстановление конденсатора 411
10.4.2 Замена электролитического конденсатора 412
10.5 Силовой кабель 413
11 Протокол связи 414

11.1 Содержание главы 414
11.2 Введение в протокол Modbus 414
11.3 Способ применения данного преобразователя частоты 414
11.3.1 RS485 414
11.3.2 Режим RTU 417
11.4 Описание кодов команд RTU и данных связи 421
11.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (максимально можно последовательно прочитать 16 слов) 421
11.4.2 Код команды: 06H, запись одного слова 423
11.4.3 Код команды: 10H, функция последовательной записи 424
11.4.4 Определение адреса данных 425
11.4.5 Масштабное значение полевой шины 429
11.4.6 Ответ с сообщением об ошибке 431
11.4.7 Пример операций чтения/записи 432
11.4.8 Распространённые неисправности связи 437
12 Описание части PZD связи 438
12.1 Стандартное управляющее слово и слово состояния 438
12.1.1 Управляющее слово CW 438
12.1.2 Слово состояния SW 439
12.2 Специальное управляющее слово и слово состояния 441
12.2.1 Специальное управляющее слово (единицы P16.72 = 1 или 3) 441
12.2.2 Специальное слово состояния (единицы 16.72 = 1 или 3) 442
12.3 Связь PZD canopen/PROFIBUS DP 443
12.4 Связь PZD PROFINET/Ethernet IP 450
12.5 Мониторинг данных обмена PZD 453
A плата расширения 455
A.1 Определение модели 455
A.2 Размеры и установка 465
A.3 Подключение 468
A.4 Описание функций платы расширения I/O 468
A.4.1 Плата расширения I/O 1 (EC-IO501-00) 468
A.5 Описание функций платы связи 470
A.5.1 Плата связи WIFI (EC-TX502) 470
A.5.2 Плата связи PROFIBUS-DP (EC-TX503) 472
A.5.3 Плата мониторинга Ethernet (EC-TX504) 473
A.5.4 Плата связи canopen / ведущего-ведомого CAN (EC-TX505D) 474
A.5.5 Плата связи PROFINET (EC-TX509C) 475
A.5.6 Плата связи Ethernet IP (EC-TX510) 477
A.5.7 Комбинированная плата связи CAN-NET 2-в-1 (EC-TX511B) 479
A.5.8 Плата связи 216 (EC-TX513) 480

A.5.9 Плата связи Modbus TCP (EC-TX515) 482
A.5.10 Плата связи Ethercat (EC-TX508) 483
A.6 Описание функций платы расширения PG 487
A.6.1 Плата PG синус/косинус (EC-PG502) 487
A.6.2 Инкрементальная плата PG UVW (EC-PG503-05) 490
A.6.3 Плата PG резольвера (EC-PG504-00) 492
A.6.4 Многофункциональная инкрементальная плата PG (EC-PG505-12) 494
A.6.5 Простая инкрементальная плата PG (EC-PG507-12) 499
A.6.6 Простая инкрементальная плата PG 24В (EC-PG507-24) 500
A.6.7 Многофункциональная инкрементальная плата PG 24 В (EC-PG505-24B) 505
A.6.8 Плата PG связи SSI с абсолютным энкодером (EC-PG508-05B) 507
A.7 Описание функций платы расширения интернета вещей 511
A.7.1 Плата расширения 4G (EC-IC502-2-CN/EC-IC502-2-EU/EC-IC502-2-LA) 511
A.8 Описание функций платы расширения питания 512
A.8.1 Плата расширения питания 24В (EC-PS501-24) 512
B Технические данные 513
B.1 Содержание главы 513
B.2 Снижение номинала преобразователя 513
B.2.1 Ёмкость 513
B.2.2 Снижение номинала 513
B.3 Спецификация сети 514
B.4 Данные подключения двигателя 514
B.5 Применяемые стандарты 515
B.5.1 Знак CE 515
B.5.2 Заявление о соответствии нормам EMC 515
B.6 Нормы EMC 516
B.6.1 Класс C2 516
B.6.2 Класс C3 517
C Габаритный чертёж 518
C.1 Содержание главы 518
C.2 Клавиатура LED 518
C.2.1 Конструкционная схема 518
C.2.2 Кронштейн установки клавиатуры 518
C.3 Конструкция преобразователя 519
C.4 Габариты преобразователя ~3Ф 380-480 В 520
C.4.1 Габариты настенной установки 520
C.4.2 Габариты фланцевой установки 522
C.4.3 Габариты напольной установки 524
D Внешние опции 526
D.1 Содержание главы 526

D.2 Схема внешнего подключения 526
D.3 Питание 529
D.4 Кабель 529
D.4.1 Силовой кабель 529
D.4.2 Управляющий кабель 530
D.4.3 Рекомендуемый размер кабеля 530
D.4.4 Прокладка кабеля 531
D.4.5 Проверка изоляции 532
D.5 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор 532
D.6 Гармонический фильтр 533
D.7 EMC-фильтр 535
D.7.1 Описание модели EMC-фильтра 536
D.7.2 Выбор EMC-фильтра 537
D.8 Тормозная система 537
D.8.1 Выбор тормозного устройства 537
D.8.2 Выбор кабеля тормозного резистора 540
D.8.3 Установка тормозного резистора 540
E Описание функции безопасной остановки момента (STO) 541
E.1 Таблица логики функции STO 541
E.2 Описание задержки канала STO 542
E.3 Страница самопроверки установки функции 542
F Дополнительная информация 544
F.1 Консультации по продуктам и услугам 544
F.2 Предоставить отзывы о руководстве преобразователя РУСЭЛКОМ 544
F.3 Библиотека файлов в Интернете 544

1 Меры безопасности

1.1 Содержание главы

Перед перемещением, монтажом, эксплуатацией и техническим обслуживанием внимательно прочитайте руководство по эксплуатации и соблюдайте все меры безопасности в руководстве. Игнорирование может привести к телесным повреждениям, повреждению оборудования или даже смерти.

Наша компания не несёт ответственности за телесные повреждения и повреждение оборудования, вызванные несоблюдением мер безопасности руководства по эксплуатации Вашей компанией или клиентами Вашей компании.

1.2 Определение информации по безопасности

ОПАСНО: несоблюдение соответствующих требований приведёт к серьёзным телесным повреждениям или даже смерти.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: несоблюдение соответствующих требований может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования.

ВНИМАНИЕ: шаги, предпринимаемые для обеспечения правильной работы.

Обученный и квалифицированный специалист: означает, что персонал, эксплуатирующий данное оборудование, должен пройти профессиональное обучение электротехнике и обучение знаниям по безопасности и успешно сдать экзамен, быть знакомым с шагами и требованиями по монтажу, наладке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию данного оборудования, а также уметь предотвращать различные чрезвычайные ситуации.

1.3 Предупреждающие знаки

Предупреждение используется для предупреждения о ситуациях, которые могут вызвать серьёзные телесные повреждения или повреждение оборудования, и даёт рекомендации для предотвращения опасности. В настоящем руководстве используются следующие предупреждающие знаки:

Знак	Наименование	Описание	Сокращение
Опасно	Опасно	Несоблюдение соответствующих требований может привести к серьёзным телесным повреждениям или даже смерти.	
Предупреждение	Предупреждение	Несоблюдение соответствующих требований может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования.	
Запрещено	Статическое	Несоблюдение соответствующих	

Знак	Наименование	Описание	Сокращение
	электричество Чувствителен	требований может привести к повреждению платы PCBA.	
Высокая температура	Внимание Высокая температура	Основание преобразователя частоты нагревается до высокой температуры, запрещается прикасаться.	
	Внимание: опасность поражения электрическим током	Для предотвращения опасности поражения электрическим током, после отключения питания на конденсаторах шины сохраняется высокое напряжение, подождите не менее 5 минут (или 15 минут, 25 минут, конкретное значение см. на предупреждающем знаке на машине) перед работой с ним	
	Прочитайте руководство	Перед работой с оборудованием прочитайте руководство	
Внимание	Внимание	Шаги, предпринимаемые для обеспечения правильной работы.	**Внимание**

1.4 Инструкции по безопасности



✧ Только обученный и квалифицированный персонал допускается к выполнению соответствующих операций.

✧ Запрещается выполнять подключение, проверку и замену элементов при включённом питании. Перед подключением и проверкой необходимо убедиться, что все входные источники питания отключены, и подождать не менее времени, указанного на преобразователе частоты, или убедиться, что напряжение шины постоянного тока ниже 36 В. Таблица времени ожидания приведена ниже:

Модель инвертора		Мин. время ожидания
380 В	30~110 кВт	5 минут
380 В	132~315 кВт	15 минут
380 В	355 кВт	25 минут



✧ Категорически запрещается выполнять несанкционированную модификацию преобразователя частоты, иначе это может вызвать пожар, поражение электрическим током или другие повреждения.



✧ Во время работы машины основание радиатора может нагреваться до высокой температуры, запрещается прикасаться во избежание ожогов.

	✧ Электронные элементы внутри преобразователя частоты являются чувствительными к статическому электричеству, при выполнении соответствующих операций необходимо принимать антистатические меры.

1.4.1 Перемещение и монтаж

	✧ Запрещается устанавливать преобразователь частоты на легковоспламеняющихся материалах и избегать тесного контакта или прилипания легковоспламеняющихся веществ к преобразователю частоты. ✧ Подключайте тормозные опциональные аксессуары (тормозной резистор, тормозной модуль или рекуперативный модуль) в соответствии со схемой подключения. ✧ Запрещается эксплуатировать повреждённый преобразователь частоты или преобразователь частоты с отсутствующими элементами. ✧ Запрещается прикасаться к преобразователю частоты влажными предметами или частями тела, иначе существует опасность поражения электрическим током.

Внимание:

- Выберите подходящие инструменты для перемещения и монтажа, обеспечьте нормальную безопасную работу преобразователя частоты, избегайте телесных повреждений. Монтажный персонал должен принимать механические меры защиты для обеспечения личной безопасности, например носить противоударную обувь, рабочую одежду и т. д.
- В процессе перемещения и монтажа обеспечивайте, чтобы преобразователь частоты не подвергался механическим ударам и вибрации.
- При перемещении не держитесь только за переднюю крышку, чтобы избежать её отрыва.
- Должно быть установлено в месте, недоступном для детей и других лиц.
- Используйте в подходящих условиях (подробнее см. раздел «4.2.1 Условия монтажа»).
- Предотвращайте попадание винтов, кабелей и других проводящих предметов внутрь преобразователя частоты.
- Во время работы преобразователя частоты ток утечки может превышать 3,5 мА, обязательно используйте надёжное заземление и обеспечьте сопротивление заземления менее 10 Ом, проводимость PE-заземляющего проводника должна быть такой же, как проводимость фазного проводника; для моделей мощностью более 30 кВт сечение PE-заземляющего проводника может быть немного меньше рекомендуемого значения сечения.
- R, S, T — входы питания, U, V, W — выходы на двигатель; подключайте правильно входной силовой кабель и кабель двигателя, иначе преобразователь частоты может быть повреждён.

1.4.2 Наладка и эксплуатация

	✧ Перед выполнением операций по подключению клемм преобразователя частоты необходимо отключить все источники питания, подключённые к преобразователю частоты; время ожидания после отключения питания должно быть не менее времени, указанного на преобразователе частоты. ✧ Во время работы преобразователя частоты внутри имеется высокое напряжение, запрещается выполнять любые операции с преобразователем частоты, кроме настроек с клавиатуры. ✧ При использовании функции запуска после восстановления питания (P01.21=1) преобразователь частоты может запуститься самостоятельно, запрещается приближаться к преобразователю частоты и двигателю. ✧ Данное оборудование не может использоваться как «устройство аварийной остановки». ✧ Данное оборудование не может использоваться для экстренного торможения двигателя, необходимо установить механическое тормозное устройство.
	✧ При работе с приводом двигателя с постоянными магнитами, перед монтажом и техническим обслуживанием, помимо указанных выше мер, необходимо также подтвердить следующие работы: ✓ Все входные источники питания отключены. Включая основное питание и питание управления. ✓ Двигатель с постоянными магнитами остановлен, и измеренное напряжение на выходе преобразователя частоты ниже 36 В. ✓ После остановки двигателя с постоянными магнитами время ожидания не менее времени, указанного на преобразователе частоты, и измеренное напряжение между + и - ниже 36 В. ✓ В процессе работы необходимо обеспечить, чтобы двигатель с постоянными магнитами не имел возможности повторного вращения из-за воздействия внешней нагрузки; рекомендуется установить эффективное внешнее тормозное устройство или напрямую отключить прямое электрическое соединение между двигателем с постоянными магнитами и преобразователем частоты.

Внимание:

- Не отключайте и не включайте часто входное питание преобразователя частоты.
- Если преобразователь частоты используется после длительного хранения, перед использованием необходимо выполнить проверку, формирование конденсаторов (подробнее см. «10 Обслуживание и техническое обслуживание») и пробный запуск.
- Перед работой преобразователя частоты необходимо закрыть переднюю крышку, иначе существует опасность поражения электрическим током.

1.4.3 Обслуживание, техническое обслуживание и замена элементов

	✧ Техническое обслуживание, проверка или замена компонентов преобразователя частоты должны выполняться обученным и квалифицированным специалистом. ✧ Перед выполнением операций по подключению клемм преобразователя частоты необходимо отключить все источники питания, подключённые к преобразователю частоты; время ожидания после отключения питания должно быть не менее времени, указанного на преобразователе частоты. ✧ В процессе обслуживания, технического обслуживания и замены элементов необходимо принимать меры для предотвращения попадания винтов, кабелей и других проводящих предметов внутрь преобразователя частоты.

Внимание:

- Затягивайте винты подходящим моментом (подробнее см. «D.4.3 Рекомендуемые сечения кабелей»).
- При обслуживании, техническом обслуживании и замене элементов необходимо избегать контакта преобразователя частоты и элементов с легковоспламеняющимися веществами или их попадания на них.
- Нельзя выполнять испытание преобразователя частоты на изоляционную прочность, нельзя использовать мегаомметр для проверки цепи управления преобразователя частоты.
- В процессе обслуживания, технического обслуживания и замены элементов необходимо принимать антистатические меры для преобразователя частоты и внутренних устройств.

1.4.4 Утилизация после списания

	✧ Элементы внутри преобразователя частоты содержат тяжёлые металлы, после списания преобразователь частоты необходимо утилизировать как промышленные отходы.
	✧ Данный продукт нельзя выбрасывать произвольно при утилизации, необходимо собирать раздельно и подвергать специальной обработке.

2 Быстрый запуск

2.1 Содержание главы

В данной главе представлены основные принципы, на которые следует обращать внимание при монтаже и наладке преобразователя частоты, для облегчения клиентам быстрого монтажа и наладки преобразователя частоты.

2.2 Проверка при распаковке

После получения продукта клиенту необходимо выполнить следующие проверки:

1、Упаковка целая? Имеются ли повреждения, отсырение и т. п.? При наличии обратитесь к местному дистрибьютору или местному представительству РУСЭЛКОМ.
2、Маркировка модели на внешней стороне упаковки соответствует заказанной модели? При несоответствии обратитесь к местному дистрибьютору или местному представительству РУСЭЛКОМ.
3、После распаковки проверьте, нет ли внутри упаковки водных следов и других аномалий? Имеются ли повреждения или трещины корпуса машины? При наличии обратитесь к местному дистрибьютору или местному представительству РУСЭЛКОМ.
4、Проверьте, соответствует ли табличка с данными машины маркировке модели на внешней стороне упаковки? При несоответствии обратитесь к местному дистрибьютору или местному представительству РУСЭЛКОМ.
5、Проверьте комплектность внутренних принадлежностей машины (включая: руководство, панель управления и расширительные карты), при несоответствии обратитесь к местному дистрибьютору или местному представительству РУСЭЛКОМ.

2.3 Подтверждение применения

При использовании преобразователя частоты клиенту необходимо выполнить подтверждение:

1、Определите тип механизма нагрузки, который будет приводиться в движение преобразователем частоты; при фактической работе будет ли преобразователь частоты в состоянии перегрузки? Требуется ли увеличение мощности преобразователя частоты?
2、Убедитесь, что фактический рабочий ток двигателя нагрузки меньше номинального тока преобразователя частоты?
3、Точность управления, требуемая фактической нагрузкой, соответствует ли точности управления, которую может обеспечить преобразователь частоты?
4、Убедитесь, что напряжение электросети соответствует номинальному напряжению преобразователя частоты?
5、Определите, требуется ли для используемых функций выбор расширительной карты?

2.4 Подтверждение окружающей среды

Перед фактическим монтажом и использованием преобразователя частоты также необходимо подтвердить следующие моменты:

1、Температура окружающей среды фактического использования преобразователя частоты превышает ли 40°C? Если превышает, выполните снижение нагрузки в пропорции 1% на каждый 1°C повышения. Кроме того, не используйте преобразователь частоты в среде с температурой выше 55°C. **Внимание: для преобразователя частоты, используемого в шкафу, температурой окружающей среды является температура воздуха внутри шкафа.**
2、Температура окружающей среды фактического использования преобразователя частоты ниже ли -10°C? Если ниже -10°C, добавьте нагревательные устройства. **Внимание: для преобразователя частоты, используемого в шкафу, температурой окружающей среды является температура воздуха внутри шкафа.**
3、Высота над уровнем моря места фактического использования преобразователя частоты превышает ли 1000 м? Если превышает, выполните снижение нагрузки в пропорции 1% на каждые 100 м повышения.
4、Влажность фактической среды использования преобразователя частоты превышает ли 90%? Имеется ли явление конденсации? При наличии увеличьте дополнительную защиту.
5、В фактической среде использования преобразователя частоты имеются ли прямое солнечное излучение или проникновение внешних организмов и т. п.? При наличии увеличьте дополнительную защиту.
6、В фактической среде использования преобразователя частоты имеются ли пыль, взрывоопасные и легковоспламеняющиеся газы? При наличии увеличьте дополнительную защиту.

2.5 Подтверждение монтажа

После завершения монтажа преобразователя частоты, пожалуйста, проверьте состояние монтажа преобразователя частоты:

1、Выбор сечения входного силового кабеля и кабеля двигателя по току соответствует ли требованиям фактической нагрузки?
2、Выбор внешних аксессуаров преобразователя частоты правильный, установка точная? Кабели установки соответствуют ли требованиям по токовой нагрузке? Включая входной реактор, входной фильтр, выходной реактор, выходной фильтр, реактор постоянного тока, тормозной модуль и тормозной резистор.
3、Установлен ли преобразователь частоты на негорючем материале? Нагревающиеся принадлежности (реакторы, тормозные резисторы и т. д.) удалены ли от легковоспламеняющихся материалов?
4、Все управляющие кабели проложены ли отдельно от силовых кабелей? При прокладке

учтены ли требования по характеристикам ЭМС.
5、Все системы заземления выполнены ли правильно в соответствии с требованиями преобразователя частоты?
6、Все монтажные зазоры преобразователя частоты выполнены ли в соответствии с требованиями руководства?
7、Способ монтажа преобразователя частоты соответствует ли требованиям руководства? По возможности устанавливайте вертикально.
8、Убедитесь, что внешние клеммы подключения преобразователя частоты затянуты, момент затяжки соответствует требованиям?
9、Убедитесь, что внутри преобразователя частоты не осталось винтов, кабелей и других проводящих предметов? Если есть, извлеките.

2.6 Базовая наладка

Перед использованием преобразователя частоты, пожалуйста, выполните базовую наладку в соответствии со следующими шагами:

1、В соответствии с фактическими параметрами двигателя выберите тип двигателя, установите точные параметры двигателя, выберите режим управления преобразователя частоты.
2、Требуется ли автонастройка? По возможности отсоедините нагрузку двигателя и выполните динамическую автонастройку параметров; если нагрузку действительно нельзя отсоединить, можно выбрать статическую автонастройку.
3、Скорректируйте время ускорения/замедления в соответствии с фактическими условиями работы нагрузки.
4、Выполните наладку оборудования в режиме толчка, убедитесь, что направление вращения двигателя соответствует требуемому направлению; если противоположно, рекомендуется изменить направление работы двигателя путём перестановки любых двух фаз подключения двигателя.
5、Установите все управляющие параметры, выполните фактический запуск.

2.7 Данные, связанные со стандартами безопасности

IEC/EN 61508 (система класса A)							ISO 13849**			
SIL	PFH	HFT	SFF	λdu	λdd	PTI*	PL	CCF	DC	Категория
2	8.73x10-10	1	71.23%	1.79x10-9	0	1 год	d	57	60%	3

* PTI: интервал повторной проверки

** Классификация в соответствии с определением EN ISO 13849-1.

3 Обзор продукта

3.1 Содержание главы

В данной главе кратко представлены принцип работы, характеристики продукта, компоновка, табличка с данными и информация по обозначению модели.

3.2 Основные принципы

Преобразователи частоты серии RI350-RMRS — это преобразователи частоты, используемые для управления асинхронными двигателями переменного тока и двигателями с постоянными магнитами. На рисунке ниже показана упрощённая схема силовой цепи преобразователя частоты. Выпрямитель преобразует трёхфазное переменное напряжение в постоянное. Конденсаторная батарея промежуточной цепи стабилизирует постоянное напряжение. Инвертор преобразует постоянное напряжение в переменное напряжение, используемое двигателем переменного тока. Когда напряжение в цепи превышает максимальное значение, тормозной транзистор подключает внешний тормозной резистор к промежуточной цепи постоянного тока, потребляя рекуперируемую энергию.

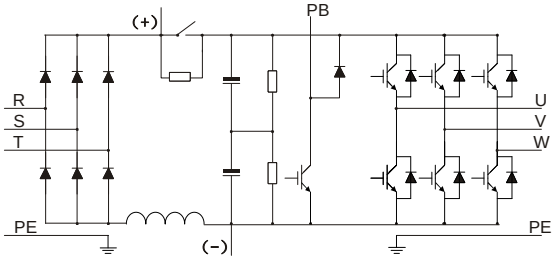


Рисунок 3-1 Силовая цепь 380 В 30~110 кВт

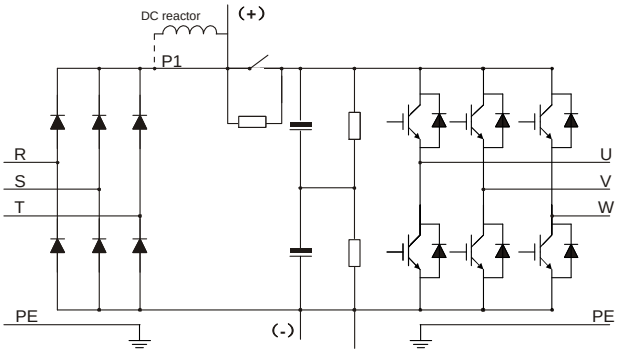


Рисунок 3-2 Силовая цепь 380 В 132~315 кВт

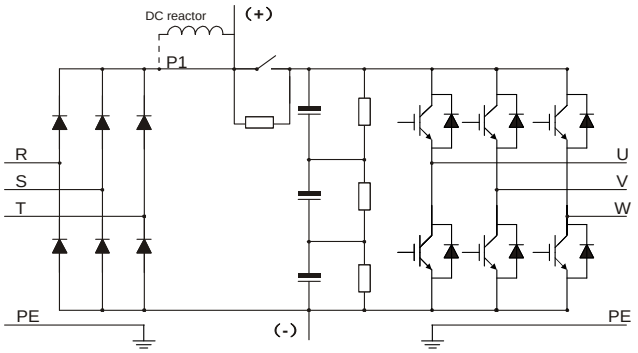


Рисунок 3-3 Силовая цепь 380 В 355 кВт и выше

Внимание:

- Преобразователи частоты 380 В 132 кВт и выше поддерживают подключение внешнего реактора постоянного тока; перед подключением необходимо снять перемычку между P1 и (+). Преобразователи частоты 380 В 132 кВт и выше могут подключать внешний тормозной модуль; реактор постоянного тока и тормозной модуль являются опциональными аксессуарами.
- Для преобразователей частоты 380 В 30 кВт~110 кВт встроен реактор постоянного тока.
- Для преобразователей частоты 380 В 30 кВт~110 кВт встроен тормозной модуль; для моделей со встроенным тормозным модулем возможно подключение внешнего тормозного резистора, тормозные резисторы являются опциональными аксессуарами.

3.3 Технические характеристики продукта

Таблица 3-1 Технические характеристики продукта

Описание функции		Технические показатели
Входная мощность	Входное напряжение (В)	~3Ф 380-480 В, номинальное напряжение: 380 В
	Входной ток (А)	См. «3.6 Номинальные значения продукта»
	Входная частота (Гц)	50 Гц или 60 Гц, допустимый диапазон 47~63 Гц
	Входной коэффициент мощности	30~110 кВт ≥ 0,9
Выходная мощность	Выходное напряжение (В)	0~входное напряжение
	Выходной ток (А)	См. «3.6 Номинальные значения продукта»
	Выходная мощность (кВт)	См. «3.6 Номинальные значения продукта»
	Выходная частота (Гц)	0~400 Гц

Описание функции		Технические показатели
Технические характеристики управления	Способ управления	Режим управления пространственным вектором напряжения Режим векторного управления без PG (SVC) Режим векторного управления с PG (FVC)
	Тип двигателя	Асинхронный двигатель, двигатель с постоянными магнитами
	Диапазон регулирования скорости	1:200 (SVC), 1:1000 (FVC)
	Точность управления скоростью	±0,2% (SVC), ±0,02% (FVC)
	Колебание скорости	±0,3% (SVC), ±0,02% (FVC)
	Реакция момента	<20 мс (SVC), <10 мс (FVC)
	Точность управления моментом	10% (SVC), 5% (FVC)
	Пусковой момент	Асинхронный двигатель: 0,25 Гц/150% (SVC) Синхронный двигатель: 2,5 Гц/150% (SVC), 0 Гц/200% (FVC)
	Перегрузочная способность	150% номинального тока в течение 1 минуты, 180% номинального тока в течение 10 секунд, 200% номинального тока в течение 1 секунды
	Тормозная способность	100% тормозной мощности при длительной работе, 120% тормозной мощности в течение 1 минуты, 160% тормозной мощности в течение 10 секунд
Эксплуатационные характеристики управления	Способ задания частоты	Цифровое задание, задание аналоговым сигналом, задание импульсной частотой, задание многоскоростного режима, многоступенчатое многоскоростное задание, задание простым ПЛК, задание ПИД, задание по связи Modbus, задание по связи PROFIBUS и т. д. обеспечивают комбинацию заданий и переключение каналов задания
	Функция автоматической регулировки напряжения	При изменении напряжения электросети автоматически поддерживается постоянство выходного напряжения

Описание функции		Технические показатели
	Функции защиты от неисправностей	Предоставляются более тридцати функций защиты от неисправностей: перегрузка по току, перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, обрыв фазы, перегрузка и т. д.
Специализированные функции	Тормозная защита	Модели 30 кВт, 37 кВт, 90 кВт и 110 кВт поддерживают защиту от короткого замыкания тормозного резистора, защиту от короткого замыкания тормозного модуля, защиту от короткого замыкания PB на PE
	Управление тормозом	Встроенная специализированная логика тормоза для подъёмных механизмов, интегрированы функции проверки момента, обратной связи тормоза, детектирования нулевого положения, повторного запуска с торможением, соответствует отраслевым стандартам специализированных преобразователей частоты для подъёмных механизмов
	Управление коническим двигателем	При запуске увеличивается магнитный поток для отпускания тормоза, при остановке снижается магнитный поток для включения тормоза
	Ускорение при малой нагрузке	В режиме замкнутого контура: ускорение/ограничение скорости в режиме постоянной мощности, ступенчатое ограничение скорости В режиме разомкнутого контура: простой режим ускорения, при малой нагрузке ускорение до заданной частоты, ускорение/ограничение скорости в режиме постоянной мощности, ступенчатое ограничение скорости
	Нулевой сервопривод	В режиме замкнутого контура при остановке детектируется сползание нагрузки и автоматически выполняется переход в состояние нулевого сервопривода, а также выдаётся тревога отказа тормоза; при неисправности второго уровня, если нагрузка сползает, неисправность

Описание функции		Технические показатели
		автоматически сбрасывается и выполняется переход в состояние нулевого сервопривода, выдаётся тревога отказа тормоза
	Предотвращение раскачивания при перемещении	Путём выбора различных режимов предотвращения раскачивания можно удовлетворить требования в различных сценариях: с длиной троса, без длины троса, управление скоростью, управление положением и т. д., эффективно устраняя раскачивание нагрузки, вызванное ускорением/замедлением перемещающего механизма
	Устранение вихревого тока при повороте башенного крана	Встроена кривая устранения вихревого тока для поворота башенного крана, в реальном времени корректируется ускорение преобразователя частоты, делая момент более плавным, обеспечивается возможность устранения рывков стрелы при работе и отскока с колебаниями стрелы при остановке
	Сопротивление ветру при повороте башенного крана	Встроены кривая устранения вихревого тока для поворота башенного крана и адаптивная технология предотвращения раскачивания, позволяющие в реальном времени корректировать ускорение преобразователя частоты, обеспечивая плавную работу и быстрый отклик поворотного механизма; в ветреной среде при повороте также хорошо устраняются проблема лёгкого скольжения по ветру и проблема недостижения заданной скорости против ветра
	Защита от ослабления троса	Если при опускании крюка детектируется состояние ослабления троса, преобразователь частоты выдаёт неисправность или тревогу, устраняя угрозу безопасности от зацепления или удара о дно во время работы
	Верхний и нижний	Ограничивает работу крана в указанном

Описание функции		Технические показатели
	ограничители положения	диапазоне, при выходе за диапазон выполняется аварийная остановка и выдаётся тревога
	Верхняя и нижняя позиции замедления	При активном бите сигнала замедления при работе крана в зоне малой скорости ограничивается рабочая скорость Одностороннее ограничение скорости, например: в верхней зоне малой скорости ограничивается только подъём вверх
	Положение нагрузки	В режиме замкнутого контура для измерения информации о положении нагрузки используется энкодер
	Управление ведущий/ведомый	Баланс мощности ведущий/ведомый, синхронизация скорости ведущий/ведомый
	Макрос для подъёмных применений	Подъём, перемещение, строительный подъёмник, поворот башенного крана, настраиваемый макрос применения
	Переключение подъём/перемещение	Возможно переключение 3 групп параметров двигателя, режимов управления, макросов применения
	Снижение частоты при падении напряжения	При продолжительном снижении напряжения шины снижается заданная частота для поддержания нормального выходного момента преобразователя частоты
	Защита от пониженного напряжения	При мгновенном снижении напряжения шины или отключении питания преобразователь частоты быстро останавливается, обеспечивая отсутствие сползания крюка; после восстановления напряжения шины функция защиты от пониженного напряжения автоматически восстанавливается
	Защита при работе на низкой скорости	При работе на низкой скорости сверх установленного времени выдаётся неисправность защиты при работе на низкой скорости, предотвращая перегрев и повреждение двигателя при длительной работе на низкой скорости

Описание функции		Технические показатели
	Защита от перегрузки	В режиме замкнутого контура при перегрузке ограничивается подъём вверх
	Управление вихревым током	HDO выдаёт ШИМ-волну, напрямую управляющую вихревым током
	Обратная связь тормоза	При обнаружении несоответствия сигнала управления тормозом и сигнала обратной связи тормоза обработка выполняется в соответствии с состоянием тормоза для обеспечения безопасности
	Детектирование нулевого положения	Сигнал нулевого положения и сигнал работы являются взаимоисключающими при детектировании
	Проверка момента	Перед отпусканием тормоза выполняется проверка тока или момента; при успешной проверке выполняется операция отпускания тормоза, при неудачной проверке выдаётся неисправность проверки момента
	Одно нажатие для переключения замкнутый/разомкнутый контур	При неисправности энкодера возможно переключение на режим управления разомкнутым контуром через клеммы, одновременно переключаются прикладные параметры; реагирует при остановке, не реагирует во время работы
	Функция толчка	После получения команды толчка преобразователь частоты может автоматически запуститься, работать и остановиться в соответствии с заданными рабочей частотой и временем. В этом процессе тормоз может нормально отпускаться и включаться под управлением преобразователя частоты, обеспечивая плавность процесса запуска/остановки подъёмного механизма, отсутствие сползания крюка и аномальных движений
	Плавный подъём	При высокоскоростном подъёме в момент выпрямления стального троса ограничивается быстрое снижение скорости, уменьшается удар от внезапной нагрузки при запуске подъёма на кран

Описание функции		Технические показатели
	Защита от аномальной заданной частоты	Если после отпускания тормоза заданная частота ниже установленного порога, выдаётся неисправность или тревога аномальной заданной частоты, предотвращая сползание из-за недостаточного усилия при работе на низкой скорости в аномальных условиях
	Защита от перегрева двигателя	Карта расширения I/O может принимать вход от датчика температуры двигателя (PT100, PT1000 и PTC); также аналоговый вход AI также может принимать вход от датчика температуры двигателя (PT100, PT1000, KTY84, различные модели PTC) для защиты от перегрева двигателя
Внешние интерфейсы	Разрешение аналогового входа клемм	Не более 20 мВ
	Разрешение дискретного входа клемм	Не более 2 мс
	Аналоговый вход	2 канала, AI1: 0~10 В/0~20 мА, AI2: -10~10 В
	Аналоговый выход	1 канал, AO1: 0~10 В/0~20 мА
	Цифровой вход	4 обычных входа, максимальная частота 1 кГц, внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2 высокоскоростных входа, максимальная частота 50 кГц, поддержка входа квадратурного энкодера, функция измерения скорости
	Цифровой выход	1 высокоскоростной импульсный выход, максимальная частота 50 кГц 1 выход с открытым коллектором на клемме Y
	Релейный выход	Два программируемых релейных выхода RO1A — нормально открытый, RO1B — нормально закрытый, RO1C — общий RO2A — нормально открытый, RO2B — нормально закрытый, RO2C — общий Коммутационная способность контактов: 3 А/250 В AC, 1 А/30 В DC

Описание функции		Технические показатели
	Интерфейсы расширения	Три интерфейса расширения: SLOT1, SLOT2, SLOT3 Возможно расширение картами PG, программируемыми расширительными картами, коммуникационными картами, картами I/O и т. д.

Карта расши-рения I/O 2	Релейный выход	Два программируемых релейных выхода, коммутационная способность контактов: 3 A/250 В AC, 1 A/30 В DC RO3A — нормально открытый, RO3C — общий; RO4A — нормально открытый, RO4C — общий
	Цифровой вход	3 обычных входа Внутреннее сопротивление: 6,6 кОм Максимальная входная частота: 1 кГц Поддержка внутреннего источника питания 24В Поддержка входного напряжения внешнего питания (-20%) 24~48 В DC (+10%), (-10%) 24~48 В AC (+10%) Двунаправленная входная клемма, поддерживает подключение NPN и PNP 1 канал поддерживает вход PTC, PTC срабатывает при 2,5 кОм, поддерживает только вход сухих контактов с общим COM
	Вход PT100	Независимые входы PT100 и PT1000: 1. Разрешение 1°C 2. Диапазон -20°C~150°C 3. Точность измерения: ±3°C 4. Поддержка защиты от обрыва линии
	Вход PT1000	
Прочее	Способ монтажа	Поддерживаются три способа монтажа: настенный, напольный, фланцевый
	Температура рабочей среды	-10~55°C, при температуре выше 40°C используется с снижением нагрузки
	Степень защиты	IP20
	Класс загрязнения	класс 2
	Способ охлаждения	Принудительное воздушное охлаждение
	Реактор постоянного тока	380 В 30~110 кВт: встроено по умолчанию; 380 В 132 кВт и выше: внешнее опционально
	Тормозной модуль	380 В, 110 кВт и ниже: встроено по умолчанию
	ЭМС-фильтр	Возможна комплектация встроенным фильтром C3;

		Если требуется конфигурация фильтра C3, можно самостоятельно подключить перемычку J10, после конфигурации фильтра C3 будут удовлетворены требования класса IEC61800-3 C3; Возможна комплектация внешним фильтром: соответствует требованиям класса IEC61800-3 C2

Таблица 3-2 Перечень специализированных функций

Функция			**Способ управления**		
Специализи-рованные функции	Режим		V/F	SVC	VC
	Управление тормозом	Управление тормозом в режиме скорости	√	√	√
		Повторный запуск с торможением	√	√	√
		Обратная связь тормоза	√	√	√
		Детектирование нулевого положения	√	√	√
		Проверка тока	√	√	√
		Проверка момента	/	√	√
		Детектирование проскальзывания тормоза	/	/	√
		Детектирование отклонения скорости	√	√	√
		Функция толчка	√	√	√
		Защита от аномальной заданной частоты	√	√	√
		Управление тормозом в режиме момента	/	√	√
	Управление моментом	Управление моментом	/	√	√
		Предварительный момент	/	√	√
	Конический двигатель	Управление коническим двигателем	√	/	/
	Ускорение при малой нагрузке	Простой режим ускорения	√	√	√
		Ускорение в режиме постоянной мощности	√	√	√
		Ограничение скорости в режиме постоянной мощности	√	√	√
		Ступенчатое ограничение скорости	√	√	√
	Функция безопасности	STO безопасное отключение момента	√	√	√
		Нулевой сервопривод	/	/	√
		Защита от ослабления троса	/	/	√
		Защита плавного подъёма	/	/	√
		Верхний и нижний ограничители положения	√	√	√
		Верхний и нижний ограничители замедления	√	√	√

Функция			Способ управления		
		Защита от перегрузки	√	√	√
		Защита от короткого замыкания тормоза	√	√	√
		Защита от обрыва цепи двигателя	√	√	√
		Защита от зацепления кабины			√
	Управление ведущий/ ведомый	Синхронизация скорости	√	√	√
		Баланс мощности	√	√	√
		Синхронизация положения	/	/	√
	Переключение управления	Переключение замкнутый/разомкнутый контур	√	√	√
		Переключение параметров двигателя	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и режима ведущий/ведомый	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и макроса функции	√	√	√
		Одновременное переключение двигателя и режима управления скоростью	√	√	√
	Другие функции	Положение нагрузки	/	/	√
		Измерение высоты	/	/	√
		Плавное предотвращение раскачивания	√	√	√
		Защита от перегрева двигателя	√	√	√
		Функция CVCF	√	/	/

3.4 Табличка с данными продукта



Рисунок 3-4 Табличка с данными продукта

Внимание: это пример формата стандартной таблички с данными продукта RI350-RMRS; маркировка CE/TUV/IP20 будет выполнена в соответствии с фактической сертификацией продукта.

3.5 Код модели

Код модели содержит информацию о продукте преобразователя частоты. Пользователь может найти код модели на табличке с данными и упрощённой табличке на преобразователе частоты.

RI350-055G-4-RMRS
① ② ③ ④

Таблица 3-3 Пояснение модели

Сегмент маркировки	Пояснение маркировки	Конкретное содержание
①	Аббревиатура серии продукта	RI350: преобразователи частоты
②	Диапазон мощности + тип нагрузки	055: 55 кВт; G: нагрузка с постоянным моментом
③	Класс напряжения	4: ~3Ф 380-480 В
④	Знаки сертификации	RMRS: сертификация Российского морского регистра судоходства
Внимание: для 380 В 110 кВт и ниже тормозной модуль встроен по умолчанию.		

3.6 Номинальные значения продукта

Таблица 3-4 ~3Ф 380-480 В

Модель преобразователя частоты	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (А)	Выходной ток (А)
RI350-030G-4-RMRS	30	70	60
RI350-037G-4-RMRS	37	80	75
RI350-045G-4-RMRS	45	98	92
RI350-055G-4-RMRS	55	128	115
RI350-075G-4-RMRS	75	139	150
RI350-090G-4-RMRS	90	168	180
RI350-110G-4-RMRS	110	201	215
RI350-132G-4-RMRS	132	265	260
RI350-160G-4-RMRS	160	310	305
RI350-200G-4-RMRS	200	385	380
RI350-220G-4-RMRS	220	430	425
RI350-250G-4-RMRS	250	460	480
RI350-280G-4-RMRS	280	500	530
RI350-315G-4-RMRS	315	580	600
RI350-355G-4-RMRS	355	625	650
RI350-400G-4-RMRS	400	715	720

Модель преобразователя частоты	Выходная мощность (кВт)	Входной ток (A)	Выходной ток (A)
RI350-500G-4-RMRS	500	890	860

Внимание:

- Входной ток преобразователей частоты 30~500 кВт — это результат фактических измерений при входном напряжении 380 В и без подключения внешнего реактора.
- Номинальный выходной ток определяется как выходной ток при выходном напряжении 380 В.
- В допустимом диапазоне входного напряжения выходной ток не должен превышать номинальный выходной ток; выходная мощность также не должна превышать номинальную выходную мощность.

3.7 Структурная схема

На рисунке ниже показана компоновка преобразователя частоты (на примере 380 В 30 кВт).

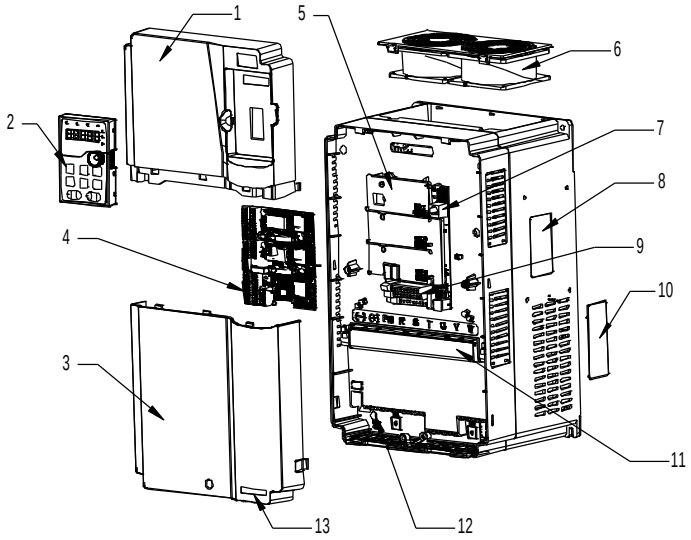


Таблица 3-5 Конструкция продукта

№	Наименование	Описание
1	Верхняя крышка	Защита внутренних элементов
2	Клавиатура	См. «6.2 Краткое описание клавиатуры»
3	Нижняя крышка	Защита внутренних элементов
4	Карта расширения	Опция, см. «Приложение A Карты расширения»
5	Защитная панель платы управления	Для защиты платы управления и установки карт

№	Наименование	Описание
		расширения
6	Вентилятор охлаждения	См. «10 Обслуживание и техническое обслуживание»
7	Интерфейс клавиатуры	Для подключения клавиатуры
8	Табличка	См. «3 Обзор продукта»
9	Клеммы управления	См. «4 Инструкции по монтажу»
10	Крышка вентиляционных отверстий	Опция. После установки крышки вентиляционных отверстий степень защиты увеличивается, но внутренняя температура ПЧ также увеличивается, необходимо использовать ПЧ со снижением нагрузки
11	Клеммы силовой цепи	См. «4 Инструкции по монтажу»
12	Индикатор POWER	Индикатор питания
13	Шильдик продукта RI350-RMRS	См. «3.5 Код модели»

4 Инструкции по монтажу

4.1 Содержание главы

В данной главе представлены механический и электрический монтаж преобразователя частоты.

	✧ Только обученный и квалифицированный специалист может выполнять работы, описанные в данной главе. Выполняйте операции в соответствии с указаниями в разделе «1 Меры безопасности». Игнорирование этих мер безопасности может привести к телесным повреждениям или повреждению оборудования. ✧ В процессе монтажа необходимо гарантировать, что питание преобразователя частоты отключено. Если преобразователь частоты был под напряжением, то после отключения питания подождите не менее времени, указанного на преобразователе частоты, и убедитесь, что индикатор POWER погас; рекомендуется пользователю напрямую измерить мультиметром напряжение шины постоянного тока преобразователя частоты, чтобы оно было ниже 36 В. ✧ Конструкция монтажа преобразователя частоты должна соответствовать требованиям соответствующих законов и нормативных актов места установки. Если монтаж преобразователя частоты нарушает требования местных законов и нормативных актов, настоящая компания не несёт никакой ответственности. Кроме того, если пользователь не соблюдает эти рекомендации, в преобразователе частоты могут возникнуть неисправности, не подпадающие под гарантию или гарантию качества.

4.2 Механический монтаж

4.2.1 Условия монтажа

Для полного использования характеристик преобразователя частоты и долговременного сохранения его функций очень важны условия монтажа; устанавливайте преобразователь частоты в среде, указанной в таблице ниже:

Окружающая среда	Условия
Место монтажа	В помещении
Температура окружающей среды	✧ -10~+55°C; ✧ При температуре окружающей среды выше 40°C выполните снижение нагрузки в пропорции 1% на каждый 1°C; ✧ Мы не рекомендуем использовать преобразователь частоты в среде с температурой выше 55°C;

Окружающая среда	Условия
	✧ Для повышения надёжности машины используйте преобразователь частоты в месте, где температура не меняется резко; ✧ При использовании в закрытом пространстве, таком как шкаф управления, используйте вентилятор охлаждения или кондиционер для охлаждения, чтобы избежать превышения внутренней температуры над условной температурой; ✧ При низкой температуре при повторном включении после длительного отключения питания необходимо добавить внешнее нагревательное устройство для устранения внутреннего обледенения, иначе это может привести к повреждению машины.
Влажность	✧ Относительная влажность воздуха менее 90%; ✧ Конденсация не допускается; ✧ В помещении с наличием коррозионных газов максимальная относительная влажность не должна превышать 60%.
Температура хранения	-30~+60°C
Условия рабочей среды	Устанавливайте преобразователь частоты в следующих местах ✧ Место, удалённое от источников электромагнитного излучения; ✧ Место без масляного тумана, коррозионных газов, легковоспламеняющихся газов и т. д.; ✧ Место, где металлический порошок, пыль, масло, вода и другие посторонние предметы не попадают внутрь преобразователя частоты (не устанавливайте преобразователь частоты на легковоспламеняющихся материалах, таких как дерево); ✧ Место без радиоактивных и легковоспламеняющихся веществ; ✧ Место без вредных газов и жидкостей; ✧ Место с низким содержанием соли; ✧ Место без прямого солнечного излучения.
Высота над уровнем моря	✧ Ниже 1000 м; ✧ При высоте над уровнем моря выше 1000 м выполните снижение нагрузки в пропорции 1% на каждые 100 м; ✧ При высоте над уровнем моря выше 3000 м свяжитесь с местным дистрибьютором или представительством РУСЭЛКОМ для получения подробной информации.
Вибрация	Максимальное ускорение вибрации не превышает 5,8 м/с² (0,6 g)
Направление монтажа	Для сохранения эффективности охлаждения преобразователя частоты устанавливайте вертикально

Внимание:

- Серия RI350-RMRS должна устанавливаться в чистой вентилируемой среде в соответствии со степенью защиты корпуса.
- Охлаждающий воздух должен быть чистым, без коррозионных газов и проводящей пыли.

4.2.2 Направление монтажа

Преобразователь частоты можно устанавливать на стене или в шкафу.

Преобразователь частоты должен устанавливаться вертикально. Проверьте место монтажа в соответствии со следующими требованиями. Подробную информацию о габаритных размерах см. «Приложение C Габаритные чертежи».

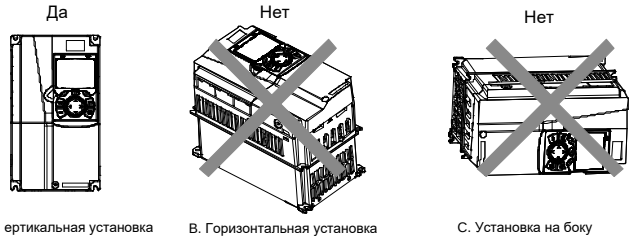


Рисунок 4-1 Направление монтажа преобразователя частоты

4.2.3 Способ монтажа

В зависимости от габаритных размеров преобразователь частоты имеет три способа монтажа:

1、 Настенный монтаж: подходит для преобразователей частоты 380 В 315 кВт и ниже.

2、 Фланцевый монтаж: подходит для преобразователей частоты 380 В 200 кВт и ниже.

3、 Напольный монтаж: подходит для преобразователей частоты 380 В 220~500 кВт.

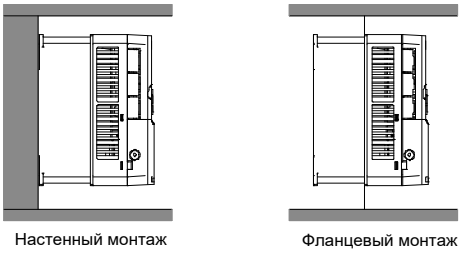


Рисунок 4-2 Способ монтажа

1 Отметьте положение монтажных отверстий. О положении монтажных отверстий см. габаритные чертежи преобразователя частоты в приложении.

2 Закрепите винты или болты в отмеченных положениях.

3 Прислоните преобразователь частоты к стене.

4 Затяните крепёжные винты на стене.

Внимание:

- При фланцевом монтаже 380 В 30~75 кВт дополнительно приобретается монтажная плата, при фланцевом монтаже 380 В 90~200 кВт монтажная плата не требуется.
- Для 380 В 220~315 кВт возможна комплектация установочным основанием, на основании можно разместить один входной реактор (AC или DC) и один выходной реактор DC.

4.2.4 Монтаж одного устройства

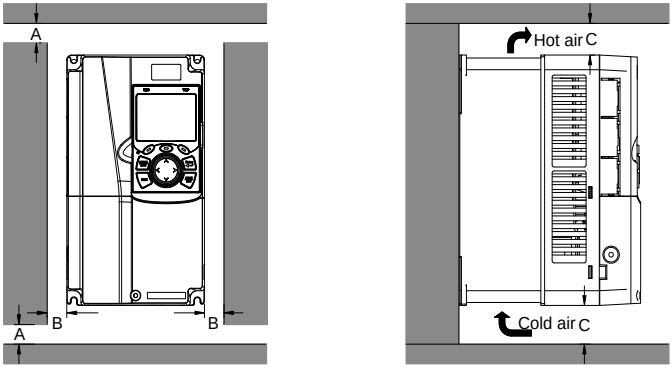


Рисунок 4-3 Монтаж одного устройства

Внимание: минимальный размер B и C составляет 100 мм.

4.2.5 Монтаж нескольких устройств

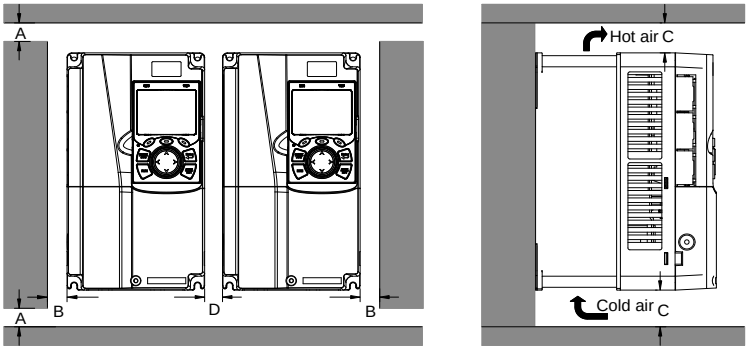


Рисунок 4-4 Параллельный монтаж

Внимание:

- При монтаже преобразователей частоты разных размеров выровняйте верхние части всех преобразователей перед монтажом. Это облегчает последующее техническое обслуживание.

- Минимальные размеры B, D и C составляют 100 мм.

4.2.6 Вертикальный монтаж

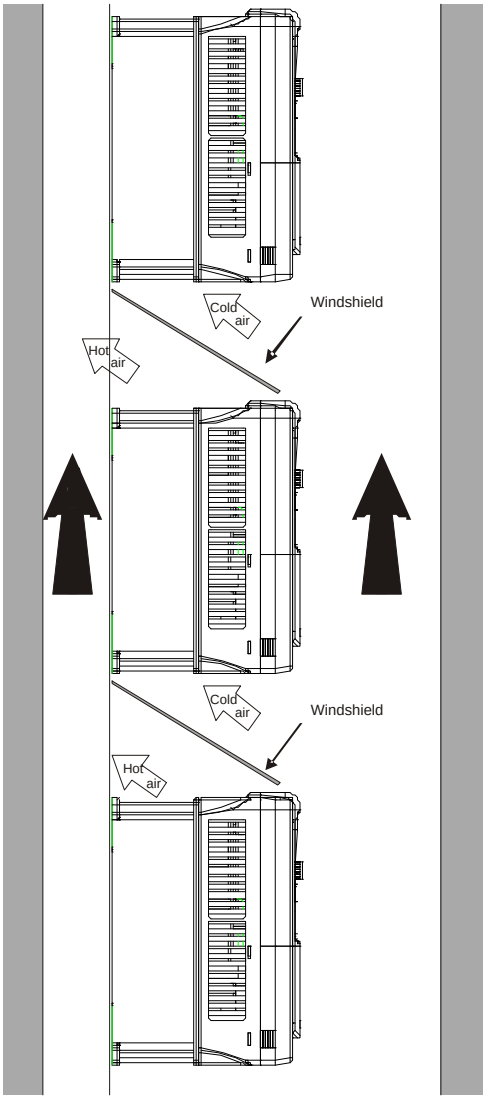


Рисунок 4-5 Вертикальный монтаж

Внимание: при вертикальном монтаже необходимо установить ветровые перегородки,

иначе это приведёт к взаимному влиянию между несколькими преобразователями частоты и вызовет плохое охлаждение.

4.2.7 Наклонный монтаж

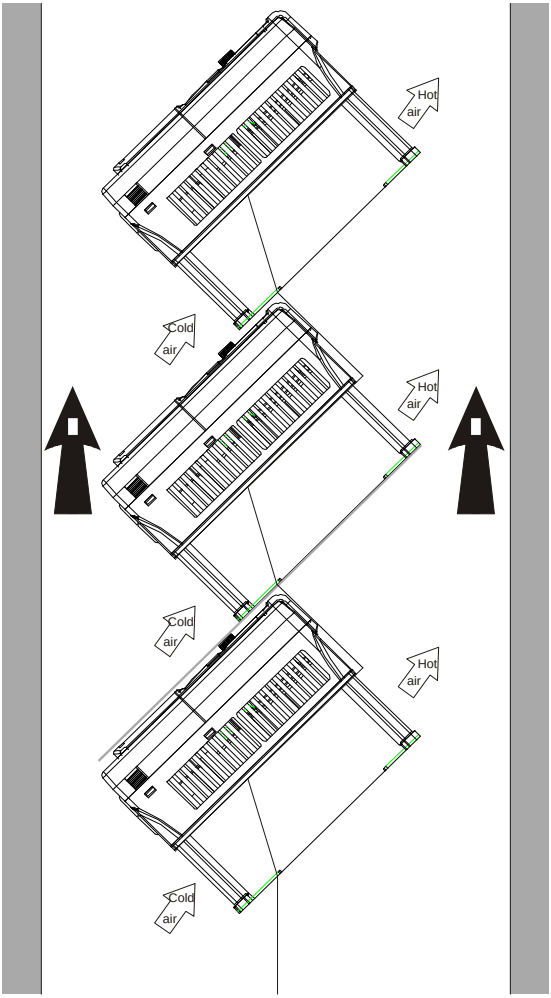


Рисунок 4-6 Наклонный монтаж

Внимание: при наклонном монтаже преобразователя частоты необходимо обеспечить разделение воздушного канала со стороны входа воздуха и со стороны выхода воздуха, чтобы избежать взаимного влияния.

4.3 Стандартное подключение силовой цепи

4.3.1 Схема подключения силовой цепи

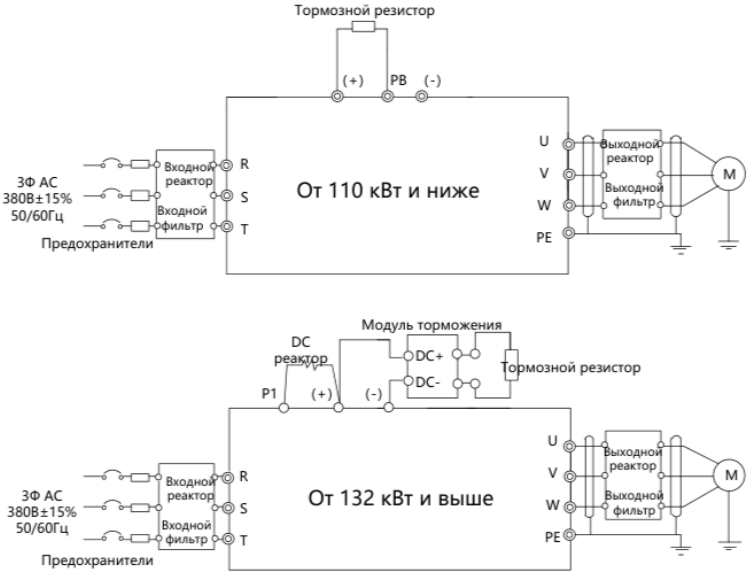


Рисунок 4-7 Подключение силовой цепи ~3Ф 380-480 В

Внимание:

- Предохранители, реактор постоянного тока, тормозной модуль, тормозной резистор, входной реактор/фильтр, выходной реактор/фильтр являются опциональными аксессуарами, см. «Приложение D Внешние опциональные аксессуары».
- Для ПЧ 380 В 132 кВт и выше выводы P1 и (+) на заводе замкнуты; при необходимости подключения внешнего реактора DC снимите перемычку между выводами P1 и (+).
- При подключении тормозного резистора снимите жёлтые предупреждающие этикетки с клеммной колодки, обозначенные PB, (+), (-), затем подключите провод тормозного резистора, иначе это приведёт к плохому контакту.
- Для моделей 380 В 30 кВт~110 кВт встроен тормозной модуль.

4.3.2 Схема клемм силовой цепи

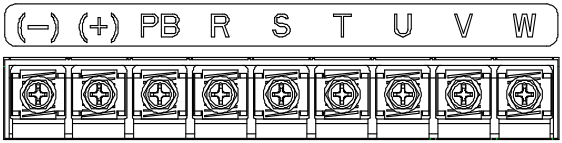


Рисунок 4-8 Клеммы силовой цепи трёхфазные 380 В 30~37 кВт

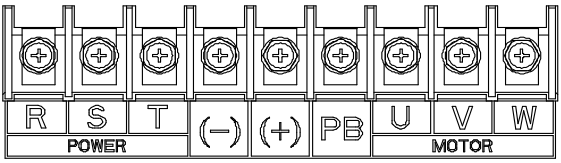


Рисунок 4-9 Клеммы силовой цепи трёхфазные 380 В 45~110 кВт

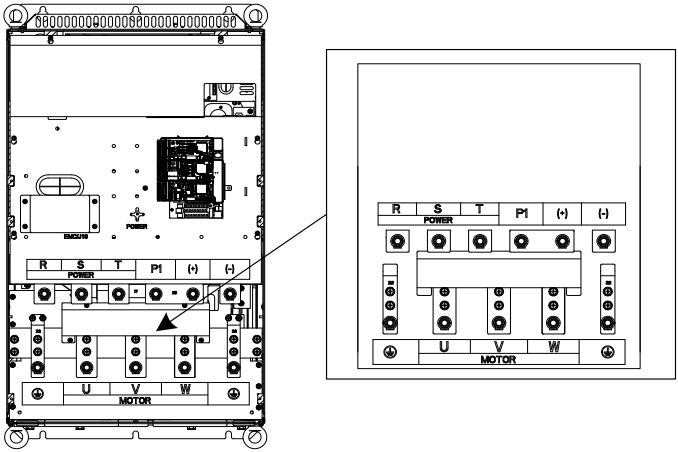


Рисунок 4-10 Клеммы силовой цепи 380 В 132~200 кВт

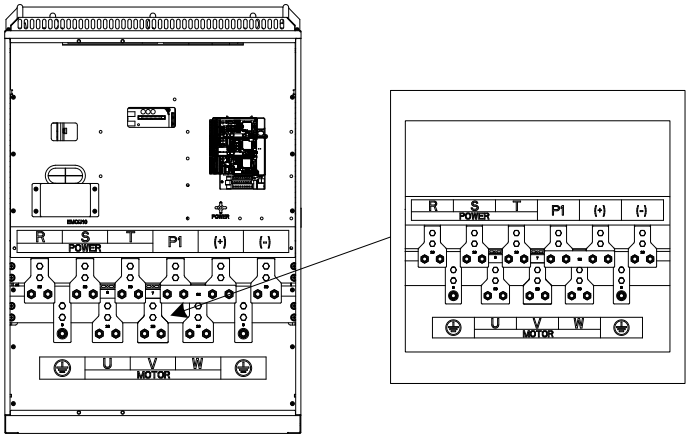


Рисунок 4-11 Клеммы силовой цепи 380 В 220~315 кВт

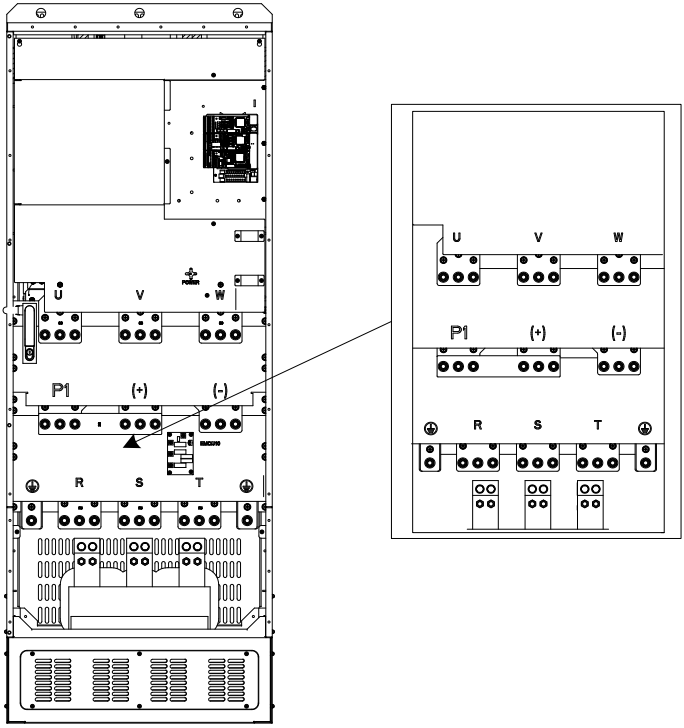


Рисунок 4-12 Клеммы силовой цепи 380 В 355~500 кВт

<table>
<tr><th rowspan="2">Обозначение клеммы</th><th colspan="3">Наименование клеммы</th><th rowspan="2">Описание функции</th></tr>
<tr><th>380 В,
37 кВт и ниже</th><th>380 В,
45~110 кВт</th><th>380 В,
132 кВт и выше</th></tr>
<tr><td>R, S, T</td><td colspan="3">Вход питания силовой цепи</td><td>Трёхфазные клеммы переменного тока, подключаются к электросети</td></tr>
<tr><td>U, V, W</td><td colspan="3">Выход преобразователя частоты</td><td>Трёхфазные клеммы переменного тока, обычно подключаются к двигателю</td></tr>
<tr><td>P1</td><td>Клемма отсутствует</td><td>Клемма отсутствует</td><td>Клемма 1 реактора постоянного тока</td><td rowspan="4">Клеммы P1, (+) для подключения внешнего реактора постоянного тока
Клеммы (+), (-) для подключения внешнего тормозного модуля
Клеммы PB, (+) для подключения внешнего тормозного резистора</td></tr>
<tr><td>(+)</td><td>Клемма 1 тормозного резистора</td><td>Клемма 1 тормозного резистора</td><td>1. Клемма 2 реактора постоянного тока, клемма 1 тормозного модуля</td></tr>
<tr><td>(-)</td><td>/</td><td>/</td><td>Клемма 2 тормозного модуля</td></tr>
<tr><td>PB</td><td>Клемма 2 тормозного резистора</td><td>Клемма 2 тормозного резистора</td><td>Клемма отсутствует</td></tr>
<tr><td>PE</td><td colspan="3">Клемма защитного заземления</td><td>Клемма защитного заземления, каждая машина по умолчанию имеет две клеммы PE, необходимо надёжное заземление</td></tr>
</table>

Внимание:

- Не рекомендуется использовать несимметричный кабель двигателя. Если в кабеле двигателя помимо проводящего экрана имеется симметричный заземляющий проводник, заземлите заземляющий проводник со стороны преобразователя частоты и со стороны двигателя.
- Тормозной резистор, тормозной модуль и реактор постоянного тока являются опциональными аксессуарами.
- Прокладывайте кабель двигателя, входной силовой кабель и кабель управления раздельно.

- «Клемма отсутствует» означает, что преобразователь частоты не предоставляет данную клемму как внешнюю клемму.

4.3.3 Процесс подключения клемм силовой цепи

1、Подключите заземляющий провод входного силового кабеля напрямую к клемме заземления (PE) преобразователя частоты, подключите трёхфазный входной кабель к клеммам R, S и T и затяните.

2、Подключите заземляющий провод кабеля двигателя к клемме заземления преобразователя частоты, подключите трёхфазный кабель двигателя к клеммам U, V и W и затяните.

3、Подключите опциональные аксессуары с кабелями, такие как тормозной резистор, к указанным местам.

4、При наличии возможности выполните механическое крепление всех кабелей снаружи преобразователя частоты.

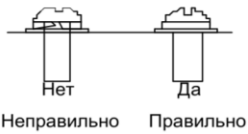


Рисунок 4-13 Правильность установки винтов

4.4 Стандартное подключение цепи управления

4.4.1 Базовая схема подключения цепи управления

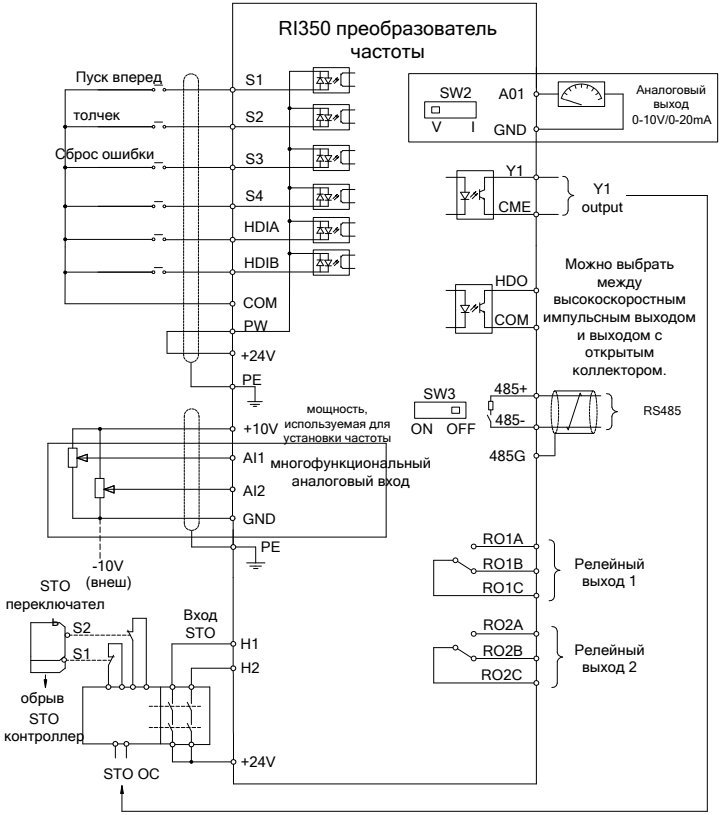


Таблица 4-1 Базовая цепь управления

Наименование клеммы	Описание
+10V	Источник питания +10,5 В, предоставляемый устройством.
AI1	Входной диапазон: AI1 напряжение/ток 0~10 В, 0~20 мА;
AI2	AI2: напряжение -10В~+10В; Входное сопротивление: 20 кОм при входе по напряжению, 250 Ом при входе по току; Вход напряжения или тока AI1 задаётся переключением функционального кода P05.50; Разрешение: при 10 В, соответствующих 50 Гц, минимальное разрешение 5 мВ;

Наименование клеммы	Описание	
	При 25°C, входе выше 5 В или 10 мА, погрешность ±0,5%.	
GND	Опорная земля +10,5В	
AO1	Выходной диапазон: напряжение 0~10 В или ток 0~20 мА Выход напряжения или тока задаётся переключателем SW2 При 25°C, выходе выше 5 В или 10 мА, погрешность ±0,5%	
RO1A	Релейный выход RO1; RO1A — нормально открытый, RO1B — нормально закрытый, RO1C — общий Коммутационная способность контактов: 3 A/AC250В, 1 A/DC30В	
RO1B		
RO1C		
RO2A	Релейный выход RO2; RO2A — нормально открытый, RO2B — нормально закрытый, RO2C — общий Коммутационная способность контактов: 3 A/AC250В, 1 A/DC30В	
RO2B		
RO2C		
HDO	Коммутационная способность: 200 мА/30 В Диапазон выходной частоты: 0~50 кГц Скважность 50%	
COM	Опорная земля +24В	
CME	Общий вывод выхода с открытым коллектором, на заводе замкнут с COM	
Y1	Коммутационная способность: 200 мА/30 В Диапазон выходной частоты: 0~1 кГц	
485+	Порт связи 485, порт дифференциальных сигналов 485, для стандартного интерфейса связи 485 используйте экранированную витую пару, 120-омный оконечный согласующий резистор связи 485 подключается выбором через переключатель SW3	
485-		
PE	Клемма заземления	
PW	Клемма входа внешнего питания для дискретных сигналов Диапазон напряжения: 12~30 В	
+24V	Преобразователь частоты предоставляет питание пользователя, максимальный выходной ток 200 мА	
S1	Дискретный вход 1	1、Внутреннее сопротивление: 3,3 кОм 2、Допускается входное напряжение 12~30 В 3、Данная клемма является двунаправленной входной клеммой, поддерживает подключение NPN и PNP 4、Максимальная входная частота: 1 кГц 5、Все являются программируемыми клеммами цифрового входа, пользователь может задать функцию клеммы через функциональный код
S2	Дискретный вход 2	
S3	Дискретный вход 3	
S4	Дискретный вход 4	
HDIA	Помимо функций S1~S4, может использоваться как канал входа высокочастотных импульсов	
HDIB		

Наименование клеммы	Описание	
	Максимальная входная частота: 50 кГц Скважность: 30%~70% Поддержка входа квадратурного энкодера, функция измерения скорости	
+24V—H1	Вход STO 1	1、Резервный вход безопасного отключения момента (STO), подключается нормально закрытый контакт, при размыкании контакта срабатывает STO, преобразователь частоты прекращает выход 2、Для сигнальных линий безопасности используйте экранированный провод, длина подключения не более 25 метров 3、На заводе клеммы H1, H2 замкнуты с +24В, при использовании функции STO необходимо снять перемычки с клемм
+24V—H2	Вход STO 2	

4.4.2 Схема подключения входных/выходных сигналов

Используйте U-образную перемычку для задания режима NPN/PNP и выбора внутреннего/внешнего питания. На заводе установлен режим NPN с внутренним питанием.

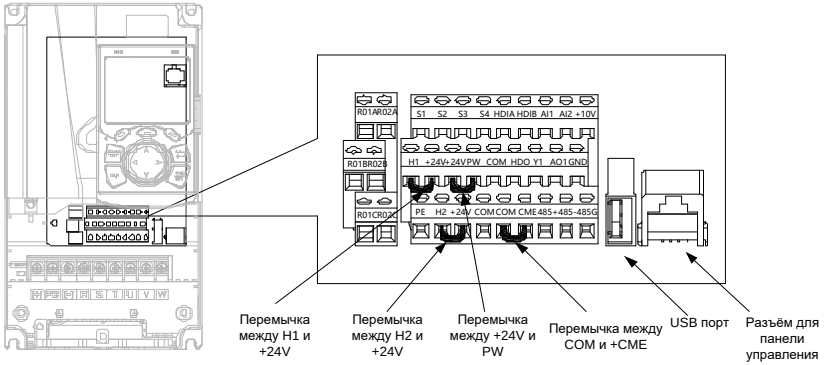
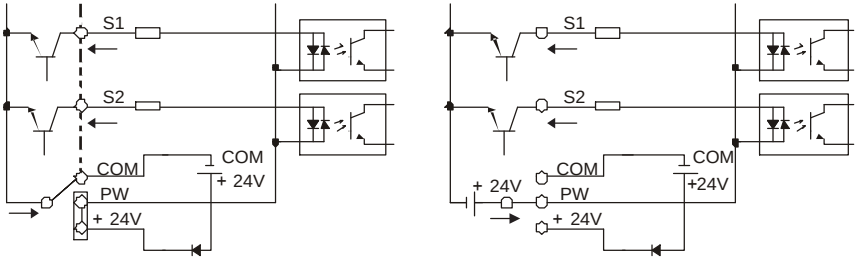


Рисунок 4-14 Положение U-образной перемычки

Внимание: USB-интерфейс можно использовать для обновления программного обеспечения, интерфейс клавиатуры — для подключения выносной клавиатуры, но встроенная и выносная клавиатуры могут использоваться только поочерёдно.

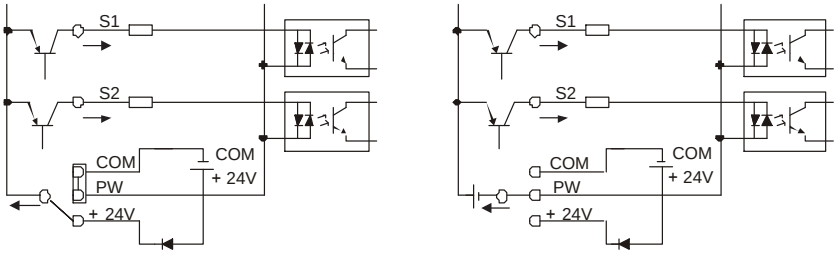
Если входной сигнал поступает от NPN-транзистора, задайте U-образную перемычку между +24В и PW в соответствии с используемым питанием, как показано на рисунке ниже.



Внутреннее питание（NPN режим）　　Внешнее питание（NPN режим）

Рисунок 4-15 Режим NPN

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



Внутреннее питание（PNP режим）　　Внешнее питание（PNP режим）

Рисунок 4-16 Режим PNP

4.4.3 Подключение цепи управления карты расширения I/O 2

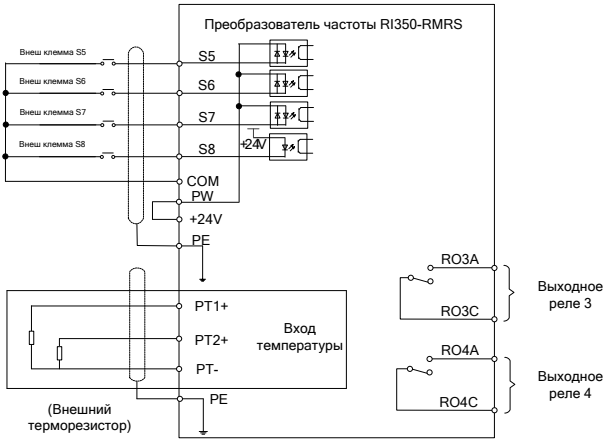


Рисунок 4-17 Подключение цепи управления карты расширения I/O 2

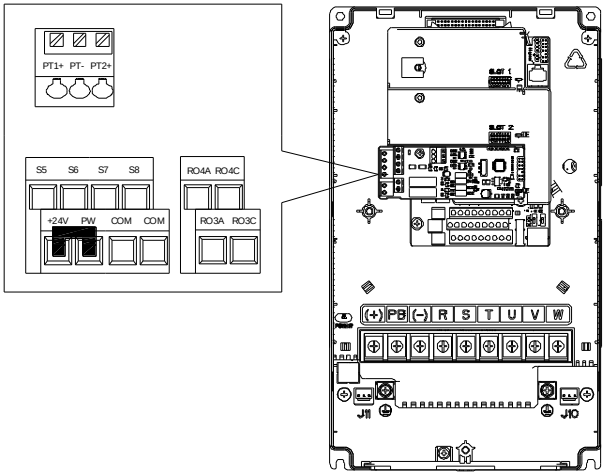


Рисунок 4-18 Расположение клемм карты расширения I/O 2

Наименование клеммы	Описание	
PT1+	Независимые входы PT100 и PT1000: PT1+ подключается к резистору PT100, PT2+ подключается к резистору PT1000 1、 Разрешение 1°C 2、 Диапазон -20°C~150°C 3、 Точность измерения: 3°C 4、 Поддержка защиты от обрыва линии	
PT2+		
PT-	Опорный нулевой потенциал PT100/PT1000	
RO3A	Релейный выход RO3; RO3A — нормально открытый, RO3C — общий Коммутационная способность контактов: 3 A/250 В AC, 1 A/30 В DC	
RO3C		
RO4A	Релейный выход RO4; RO4A — нормально открытый, RO4C — общий Коммутационная способность контактов: 3 A/250 В AC, 1 A/30 В DC	
RO4C		
PW	Внешнее питание для внутренних дискретных входов Диапазон напряжения: входное напряжение 24 В DC (-20%)~48 В DC (+10%), 24 В AC (-10%)~48 В AC (+10%)	
+24V	Преобразователь частоты предоставляет питание пользователя, максимальный выходной ток 200 мА	
COM	Общий вывод +24В	
S5	Дискретный вход 5	1、 Внутреннее сопротивление: 6,6 кОм 2、 Поддержка входного напряжения внешнего питания (-20%)

Наименование клеммы	Описание	
S6	Дискретный вход 6	24~48 В DC (+10%), (-10%) 24~48 В AC (+10%) 3、 Поддержка внутреннего источника питания 24В 4、 Данная клемма является двунаправленной входной клеммой, поддерживает подключение NPN и PNP 5、 Максимальная входная частота: 1 кГц 6、 Все являются программируемыми клеммами цифрового входа, пользователь может задать функцию клеммы через функциональный код
S7	Дискретный вход 7	
S8	Дискретный вход 8	Поддержка входа PTC, PTC срабатывает при 2,5 кОм, внутреннее подтягивание +24 В, поддерживает только вход сухих контактов с общим COM, максимальная входная частота 50 Гц

4.5 Защита проводки

4.5.1 Защита кабеля питания и ПЧ от короткого замыкания

При коротком замыкании защищает преобразователь частоты, входной силовой кабель, предотвращает тепловую перегрузку.

Организуйте защиту в соответствии со следующими критериями.

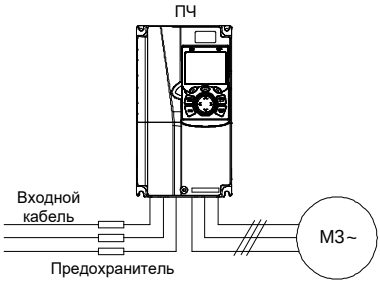


Рисунок 4-19 Конфигурация предохранителей

Внимание: выбирайте предохранители в соответствии с руководством. При коротком замыкании предохранитель защитит входной силовой кабель, предотвратит повреждение преобразователя частоты, а при внутреннем коротком замыкании преобразователя частоты защитит соседние устройства от повреждения.

4.5.2 Защита двигателя и кабеля двигателя от короткого замыкания

Если кабель двигателя выбран в соответствии с номинальным током преобразователя частоты, то преобразователь частоты может обеспечивать защиту от короткого замыкания кабеля двигателя и двигателя. Дополнительные защитные устройства не требуются.

	✧ Если преобразователь частоты подключён к нескольким двигателям, необходимо использовать отдельный тепловой перегрузочный выключатель или автоматический выключатель для защиты кабелей и двигателей. Для этих устройств может потребоваться использование предохранителей для отключения тока короткого замыкания.

4.5.3 Защита двигателя от тепловой перегрузки

В соответствии с правилами необходимо защищать двигатель от тепловой перегрузки, при обнаружении перегрузки необходимо отключить ток. Преобразователь частоты имеет функцию защиты двигателя от тепловой перегрузки, эта функция может защищать двигатель и при необходимости блокировать выход, отключая ток.

4.5.4 Подключение байпаса

Для ответственных применений обычно требуется настроить цепь переключения сеть/преобразователь, чтобы обеспечить нормальную работу системы при неисправности преобразователя частоты.

Для некоторых специальных применений, например только для мягкого пуска, после запуска можно напрямую переключиться на работу от сети, для этого также необходимо добавить соответствующий байпасный узел.

	✧ Запрещается подключать источник питания к выходным клеммам U, V и W преобразователя частоты. Напряжение, приложенное к кабелю двигателя, может привести к необратимому повреждению преобразователя частоты.

Если требуется частое переключение, можно использовать выключатель или контактор с механической блокировкой, чтобы гарантировать, что клеммы двигателя не будут одновременно подключены к входному силовому кабелю и выходу преобразователя частоты.

5 Инструкции по наладке

5.1 Наладка для подъёмных применений

В подъёмных механизмах обычно применяется механическое торможение, то есть использование механического устройства для быстрой остановки вращения двигателя после отключения питания. Механическое торможение широко применяется в башенных кранах, заводских кранах, шахтных кранах и портовых кранах, обычно включает электромагнитное торможение и гидравлическое торможение.

Кроме того, существует специальный тип торможения, широко применяемый в подъёмных устройствах, таких как электрические тали и лебёдки, — конический двигатель с функцией самоторможения при отключении питания.

Данный продукт имеет встроенную функцию логики управления механическим тормозом, а также функцию управления коническим двигателем.

5.1.1 Наладка функции механического тормоза (P90.04=1)

Функция механического тормоза — это функция преобразователя частоты, которая с учётом времени отклика механического тормоза управляет механическим тормозом через реле на клеммах, обеспечивая стабильное управление операциями отпускания и включения тормоза.

Общие шаги наладки тормоза приведены ниже:

1 Включите функцию тормоза, установив P90.04 в значение 1.

2 Задайте релейный выход тормоза, например, если реле RO1 подключено к контактору тормоза, установите P06.03 реле RO1 в значение 49.

3 Если контактор тормоза имеет функцию обратной связи, подключите провод обратной связи тормоза к входной клемме, например клемме S6, то есть установите P25.02 входная клемма S6 в значение 75 сигнал обратной связи тормоза, затем установите P90.31 в значение 1, чтобы включить детектирование обратной связи тормоза; в режиме замкнутого контура автоматически выполняется мониторинг тока тормоза, при аномалии тормоза выполняется соответствующее защитное действие путём сравнения текущего тока и заданного значения P90.34; если контактор тормоза не имеет функции обратной связи, ничего делать не нужно.

4 Установите значение проверки момента при отпускании тормоза, чтобы обеспечить достаточный момент до открытия тормоза.

- При использовании режима векторного управления разомкнутым/замкнутым контуром обычно устанавливаются P90.14 значение момента проверки момента при вращении вперёд и P90.15 значение момента проверки момента при вращении назад;
- При использовании режима управления пространственным вектором напряжения обычно устанавливаются P90.12 значение тока проверки момента при вращении вперёд и P90.13 значение тока проверки момента при вращении назад.

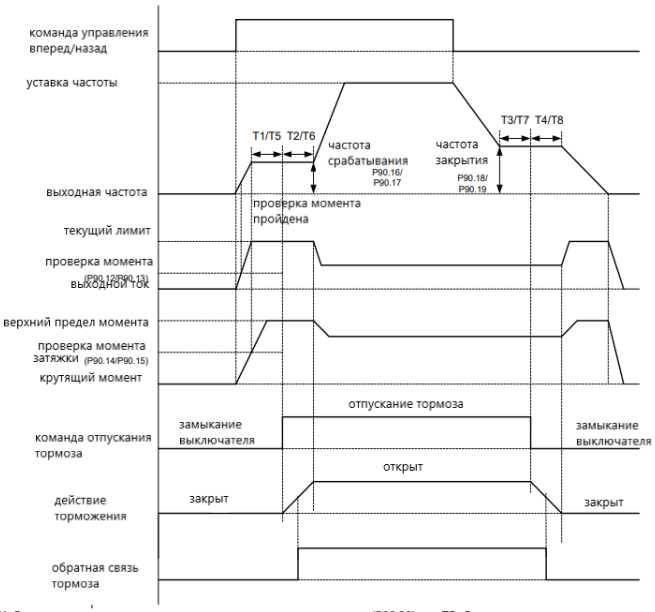
5 Задайте временную диаграмму тормоза, включая частоту отпускания тормоза при вращении вперёд/назад, частоту включения тормоза при вращении вперёд/назад, время задержки перед отпусканием тормоза при вращении вперёд T1 и время задержки перед отпусканием тормоза при вращении назад T5, время задержки после отпускания тормоза при вращении вперёд T2 и время задержки после отпускания тормоза при вращении назад T6, время задержки перед включением тормоза при вращении вперёд T3 и время задержки перед включением тормоза при вращении назад T7, время задержки после включения тормоза при вращении вперёд T4 и время задержки после включения тормоза при вращении назад T8.

Примечание: если параметры T5 задержка перед отпусканием тормоза при вращении назад, T6 задержка после отпускания тормоза при вращении назад, T7 задержка перед включением тормоза при вращении назад, T8 задержка после включения тормоза при вращении назад установлены в 0, это означает использование тех же параметров, что и для вращения вперёд.

6 Задержка перед отпусканием тормоза T1, T5 и задержка перед включением тормоза T3, T7 обычно устанавливаются в 0 (по умолчанию 0).

- Задержка после отпускания тормоза T2, T6 и задержка после включения тормоза T4, T8 связаны со временем срабатывания механического тормоза; время установки для электромагнитного тормоза обычно составляет 0,200~0,400 с, для гидравлического тормоза — обычно 0,300~1,000 с, необходимо корректировать в соответствии с фактическими условиями;
- В режиме векторного управления замкнутым контуром частота отпускания тормоза обычно устанавливается в диапазоне 0,20~0,50 Гц, частота включения тормоза устанавливается в 0,00 Гц;
- Режим векторного управления разомкнутым контуром и режим управления пространственным вектором напряжения, см. последующие настройки параметров.

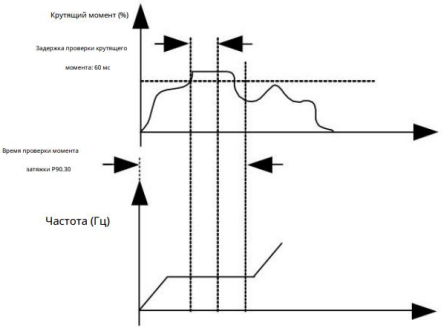
Выполните пробный запуск, проверьте правильность временной диаграммы тормоза; временная диаграмма тормоза приведена ниже.



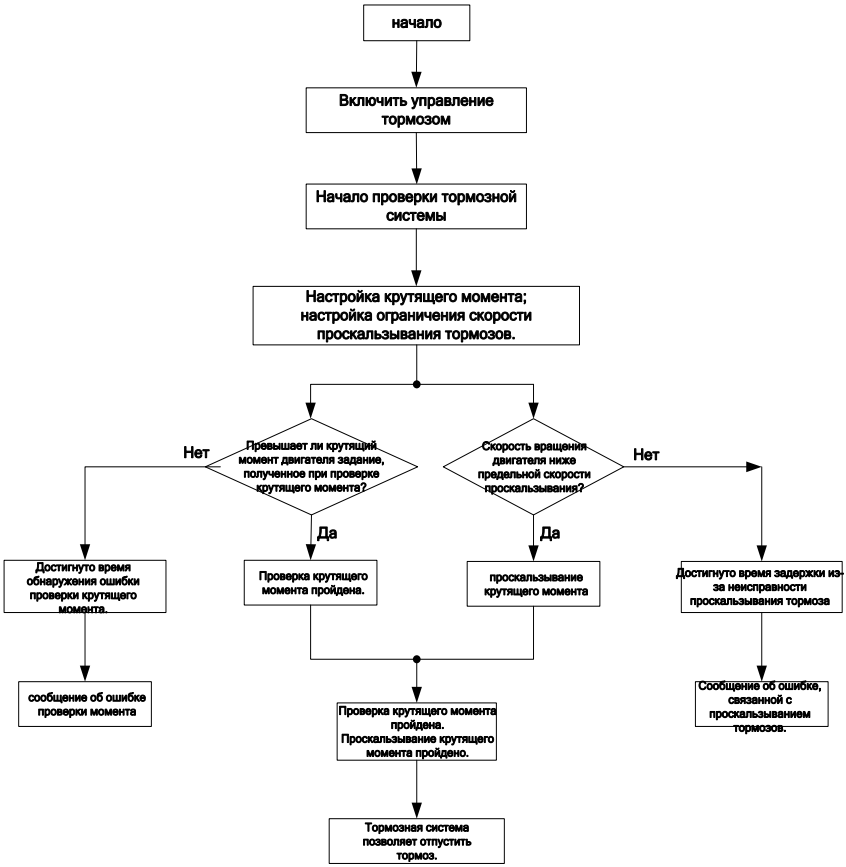
T1: Время задержки перед отпусканием тормоза переднего хода (P90.20)
T2:Время задержки после отпускания тормоза переднего хода (P90.22)
T3: Время задержки перед закрытием при прямом вращении (P90.24)
T4: Время задержки после закрытия при прямом вращении (P90.26)
T5: Время задержки перед отпусканием тормоза заднего хода (P90.21)
T6: Время задержки после отпускания тормоза заднего хода (P90.23)
T7: Время задержки перед закрытием при обратном вращении (P90.25)
T8: Время задержки после закрытия при обратном вращении (P90.27)

5.1.1.1 Пояснение проверки момента и проскальзывания тормоза

После запуска преобразователя частоты и перед отпусканием тормоза выполняется 检测 выходного тока или выходного момента преобразователя частоты; когда они превышают заданное значение выходного тока или заданное значение выходного момента (P90.12~P90.15) и поддерживаются в течение 60 мс, проверка момента считается успешной; в противном случае, когда время проверки момента P90.30 истекает, а проверка момента не пройдена, выдаётся неисправность сбоя проверки момента, то есть неисправность tPF.



В режиме замкнутого контура: если время задержки неисправности проскальзывания тормоза P93.01 не равно нулю, включается функция детектирования проскальзывания тормоза; во время проверки момента, если скорость двигателя (скорость энкодера) приближается к частоте отпускания тормоза и после превышения задержки неисправности проскальзывания P93.01 выдаётся неисправность отказа тормоза, то есть неисправность bE. Блок-схема проверки момента и проскальзывания тормоза приведена ниже.



5.1.1.2 Параметры тормоза в режиме скорости

Управление тормозом обычно относится к управлению тормозом в режиме скорости, или по крайней мере существует один режим работы с тормозом в режиме скорости; ниже приведены основные соответствующие параметры.

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P90.04	Специальная логика тормоза включена	0~1 0: Тормоз управляется внешним контроллером 1: Тормоз управляется преобразователем частоты	0
P90.05	Включение прямого момента при запуске/остановке обратного хода	0x00~0x11 Единицы: включение прямого момента при запуске обратного хода 0: Прямой момент при запуске не включен (направление запуска обратного хода совпадает с командой) 1: Прямой момент при запуске включен (направление запуска обратного хода всегда является направлением прямого хода) Десятки: включение прямого момента при остановке обратного хода 0: Прямой момент при остановке не включен (направление остановки обратного хода совпадает с командой) 1: Прямой момент при остановке включен (направление остановки обратного хода всегда является направлением прямого хода)	0x00
P90.12	Ток отпускания тормоза при прямом ходе	0,0~200,0% от номинального тока двигателя	0,0%
P90.13	Ток отпускания тормоза при	0,0~200,0% от номинального тока	0,0%

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
	обратном ходе	двигателя	
P90.14	Момент отпускания тормоза при прямом ходе	0,0~200,0% от номинального момента двигателя	0,0%
P90.15	Момент отпускания тормоза при обратном ходе	0,0~200,0% от номинального момента двигателя	0,0%
P90.16	Частота отпускания тормоза при прямом ходе	0,00~20,00 Гц	3,00 Гц
P90.17	Частота отпускания тормоза при обратном ходе	0,00~20,00 Гц	3,00 Гц
P90.18	Частота включения тормоза при прямом ходе	0,00~20,00 Гц	3,00 Гц
P90.19	Частота включения тормоза при обратном ходе	0,00~20,00 Гц	3,00 Гц
P90.20	Время задержки перед отпусканием тормоза при прямом ходе	0,000~5,000 с	0,300 с
P90.21	Время задержки перед отпусканием тормоза при обратном ходе	0,000~5,000 с При установке в 0 используется время задержки перед отпусканием тормоза при прямом ходе	0,000 с
P90.22	Время задержки после отпускания тормоза при прямом ходе	0,000~5,000 с	0,300 с
P90.23	Время задержки после отпускания тормоза при обратном ходе	0,000~5,000 с При установке в 0 используется время задержки после отпускания тормоза при прямом ходе	0,000 с
P90.24	Время задержки перед включением тормоза при прямом ходе	0,000~5,000 с	0,300 с
P90.25	Время задержки перед включением тормоза при обратном ходе	0,000~5,000 с При установке в 0 используется время задержки перед включением тормоза при прямом ходе	0,000 с

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P90.26	Время задержки после включения тормоза при прямом ходе	0,000~5,000 с	0,300 с
P90.27	Время задержки после включения тормоза при обратном ходе	0,000~5,000 с При установке в 0 используется время задержки после включения тормоза при прямом ходе	0,000 с
P90.28	Поддерживаемая частота в процессе замедления	0,00~50,00 Гц	5,00 Гц
P90.29	Длительность поддерживаемой частоты в процессе замедления	0,00~5,000 с	0,000 с
P90.30	Время детектирования неисправности проверки момента	0,00~10,000 с	6,000 с
P90.31	Мониторинг состояния тормоза включен	0~1 0: Отключено 1: Включить мониторинг тока тормоза (детектирование обратной связи тормоза включено)	0
P90.32	Время задержки при аномалии обратной связи тормоза (время детектирования обратной связи тормоза)	0,00~20,000 с	1,000 с
P90.33	Значение тока мониторинга тормоза	0,0%~200,0% 100,0% соответствует номинальному току двигателя	100,0%
P90.34	Задание скорости при ошибке состояния тормоза включено	0~1 0: Не включено (тогда напрямую выдаётся неисправность обратной связи тормоза) 1: Включить задание скорости после несоответствия сигнала подтверждения тормоза (одновременно выдаётся предупреждение обратной связи	0

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		тормоза)	
P90.35	Заданное значение скорости при ошибке состояния тормоза	0,00~50,00 Гц	5,00 Гц
P90.37	Выбор тормоза при переключении прямого/обратного хода	0~1 0: Без переключения тормоза 1: Переключение тормоза	0
P93.01	Время задержки неисправности проскальзывания тормоза	0,000~5,000 с При значении 0 проскальзывание тормоза не детектируется, при ненулевом значении детектирование включено	0,500 с

5.1.1.3 Управление тормозом в режиме управления моментом

При векторном управлении, после включения режима момента (P03.32=1) и включения управления тормозом (P90.04=1), тормоз в режиме момента включается.

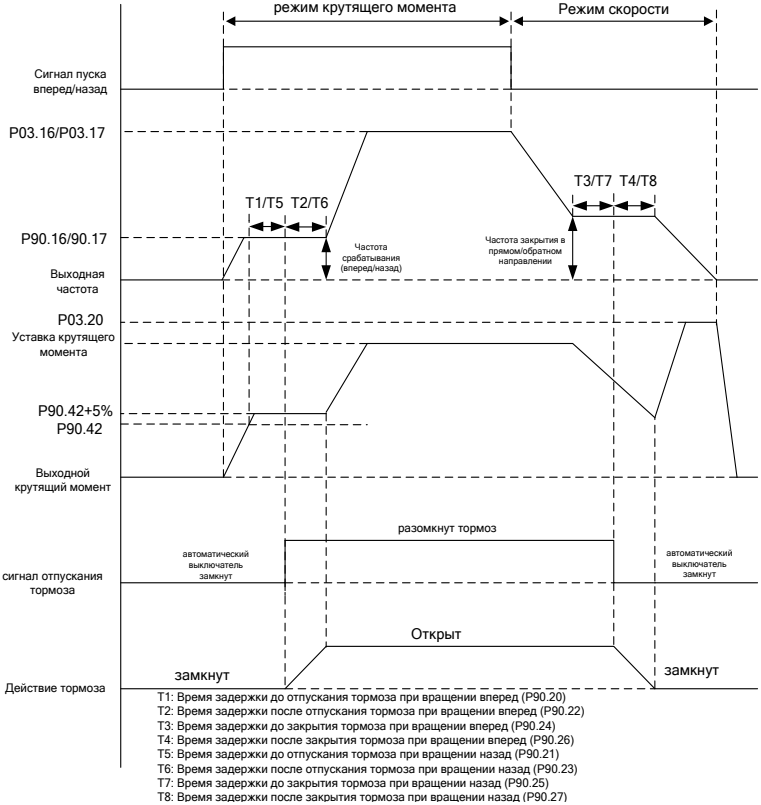
Последовательность запуска отпускания тормоза:

1、 Перед отпусканием тормоза верхний предел частоты момента при прямом/обратном ходе равен заданной частоте отпускания тормоза при прямом/обратном ходе, заданный момент равен P90.42+5,0%;

2、 Когда детектируется, что выходной момент больше или равен заданному значению момента отпускания тормоза (P90.42), выполняется задержка перед отпусканием тормоза; если время задержки истекает, выполняется выход отпускания тормоза, затем начинается задержка после отпускания тормоза; после истечения времени задержки последовательность отпускания тормоза завершается;

3、 После отпускания тормоза заданный момент восстанавливается в нормальное состояние, верхний предел частоты момента при прямом/обратном ходе восстанавливается в нормальное состояние, то есть определяется параметрами, заданными группой P03, преобразователь частоты работает в обычном режиме момента.

Последовательность включения тормоза при остановке: поскольку режим момента автоматически переключается в режим скорости, затем замедляется и останавливается, в этом случае логика тормоза может работать напрямую по логике включения тормоза в режиме скорости. Временная диаграмма тормоза приведена ниже.



Настройка функциональных кодов управления моментом см. P03.11~P03.17 и P03.32.

Параметры, отличающиеся от тормоза в режиме скорости:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P90.41	Ограничение момента отпускания/включения тормоза в векторном режиме	Диапазон задания: 0,0~300,0% (номинальный ток двигателя) При векторном управлении в режиме скорости — значение ограничения момента в течение времени задержки перед отпусканием, после отпускания, перед включением и после включения тормоза.	250,0%
P90.42	Задание момента отпускания тормоза в	0,0~200,0% Во время работы, когда значение	50,0%

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
	режиме момента	обратной связи момента больше или равно P90.42, выполняется вход в последовательность отпускания тормоза (когда P90.04=1, то есть тормоз управляется преобразователем частоты, и преобразователь частоты работает в эффективном режиме момента)	

Примечание: P90.41 необходимо настроить на разумное ограничение момента в соответствии с фактическими условиями, чтобы предотвратить перерегулирование скорости после отпускания тормоза.

5.1.1.4 Наладка тормоза в режиме положения

В режиме цифрового позиционирования поддерживается управление тормозом, см. следующие шаги:

1 Выберите цифровое позиционирование (P21.00 десятки=1) или активируйте функцию клеммы S «51: клемма переключения между управлением положением и управлением скоростью»; задайте другие соответствующие параметры цифрового позиционирования P21.16~P21.21.

2 Включите управление тормозом (P90.04=1); например, если реле RO1 подключено к контактору тормоза, установите P06.03 реле RO1 в значение 49.

3 Задайте параметры, связанные с логикой отпускания/включения тормоза.

- Последовательность запуска отпускания тормоза:

Перед отпусканием тормоза детектируется, что текущий выходной ток больше тока отпускания тормоза при управлении положением P21.47; если да, выполняется задержка перед отпусканием тормоза; если время задержки истекает, выполняется выход отпускания тормоза, одновременно поддерживается работа на 0 Гц в течение задержки после отпускания тормоза; после истечения времени задержки последовательность отпускания тормоза завершается, начинается нормальная работа по позиционированию.

- Последовательность включения тормоза при остановке:

В состоянии остановки, поскольку режим положения автоматически переключается в режим скорости, затем замедляется и останавливается, в этом случае логика тормоза может работать напрямую по логике включения тормоза в режиме скорости.

4 Путём задания цифрового значения положения P21.17 и запуска преобразователя частоты можно проверить, удовлетворяют ли отпускание и включение тормоза при управлении положением требованиям по временной диаграмме и позиционированию; затем переключитесь на задание положения по связи и продолжите наладку.

Основные параметры:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P01.01	Частота начала прямого запуска	0,00~50,00 Гц	0,00 Гц
P01.15	Скорость остановки	0,00~100,00 Гц	0,00 Гц
P01.24	Время задержки скорости остановки	0,0~600,0 с	0,3 с
P21.00	Выбор режима позиционирования	Единицы: выбор режима управления 0: Управление скоростью 1: Управление положением Десятки: источник команды положения 0: Импульсная последовательность 1: Цифровое положение 2: Остановка и позиционирование фотоэлектрическим выключателем Сотни: источник обратной связи положения 0: Импульс канала P PG1 1: Импульс канала F PG1 2: Импульс канала P PG2 3: Сигнал SSI PG2	0x0011
P21.16	Выбор режима цифрового позиционирования	0x0000~0xFFFF Bit0: Резерв Bit1: выбор цикла позиционирования 0: Циклическое позиционирование с клемм; 1: Автоматическое циклическое позиционирование Bit2: Резерв Bit3: режим цифрового задания P21.17 0: инкрементный; 1: позиционный Bit4~bit5: Резерв Bit6: выбор сигнала завершения позиционирования 0: Сигнал завершения позиционирования активен в	0x5042 или 0x184A

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		течение времени удержания (P21.25); 1: Активен постоянно Bit7: Резерв Bit8: выбор сигнала включения позиционирования 0: Импульсный сигнал; 1: Уровневый сигнал Bit9: источник положения 0: Задание по PROFIBUS/CANopen/EtherCAT (при P21.17=0) или задание P21.17 (при P21.17≠0); 1: Резерв Bit10: Резерв Bit11: сохранять ли инкрементное положение при отключении питания 0: Не сохранять; 1: Сохранять Bit12~bit13: выбор кривой позиционирования 0: Прямая; 1: S-образная кривая; 2~3: Резерв Bit14: выбор поддержания выхода 0 Гц в течение времени P21.25 после завершения позиционирования 0: Не удерживать; 1: Удерживать Bit15: выбор расчета прерывания процесса позиционирования 0: Не поддерживается изменение целевой скорости и целевого положения; 1: Поддержка изменения целевой скорости и целевого положения	
P21.17	Цифровое задание положения	0~65535 (единица в 10 раз)	0
P21.18	Выбор задания скорости позиционирования	0: Цифровое задание P21.19 1: Задание аналоговым сигналом AI1 2: Задание аналоговым сигналом AI2	0

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		3: Задание аналоговым сигналом AI3 4: Задание высокочастотными импульсами HDIA 5: Задание высокочастотными импульсами HDIB 6: Задание по EtherCAT	
P21.19	Цифровое задание скорости позиционирования	0,0~100,0% (относительно максимальной частоты)	20,0%
P21.20	Время ускорения позиционирования	0,01~30,00 с (относительно максимальной частоты)	3,00 с
P21.21	Время замедления позиционирования	0,01~30,00 с (относительно максимальной частоты)	3,00 с
P21.47	Ток отпускания тормоза при управлении положением	0,0~200,0%	25,0%
P90.00	Специальная логика тормоза	0~1	1
P90.18	Частота включения тормоза при прямом ходе	0,00~20,00 Гц	0,00 Гц
P90.19	Частота включения тормоза при обратном ходе	0,00~20,00 Гц	0,00 Гц
P90.22	Время задержки после отпускания тормоза при прямом ходе	0,000~5,000 с	0,300 с
P90.26	Время задержки после включения тормоза при прямом ходе	0,000~5,000 с	0,300 с

Примечание: обычно для однократного инкрементного позиционирования P21.16 устанавливается в 0x5042, для позиционного позиционирования P21.16 устанавливается в 0x184A.

5.1.1.5 Наладка синхронного управления тормозом в режиме ведущий/ведомый (лебёдки и т. д.)

Если в режиме ведущий/ведомый требуется одновременное отпускание и включение тормоза ведущим и ведомым, см. следующие шаги:

1 Включите функцию тормоза ведущего и ведомого, установите P90.04 ведущего и ведомого в значение 1.

2 Задайте ведущего (P28.00=1), ведомого (P28.00=2), выберите режим ведущий/ведомый

(P28.02).

3 Включите функцию синхронного управления тормозом ведущий/ведомый для ведущего и ведомого (P28.14=0x11).

4 Задайте релейный выход тормоза ведущего и ведомого; например, если реле RO1 подключено к контактору тормоза, установите P06.03 реле RO1 в значение 49.

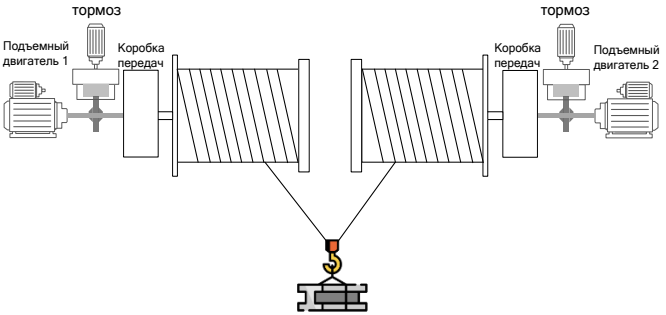
5 Установите время задержки перед включением тормоза при прямом/обратном ходе ведущего и ведомого в 0 (P90.24=0, P90.25=0).

6 Остальные параметры тормоза см. 5.1.1.2 Наладка тормоза в режиме управления пространственным вектором напряжения ~ 5.1.1.3 Управление тормозом в режиме управления моментом; остальные параметры ведущий/ведомый см. 5.4 Наладка функции ведущий/ведомый.

7 Выполните пробный запуск, проверьте правильность временной диаграммы тормоза.

Внимание:

- В режиме ведущий/ведомый необходимо установить задержку перед включением тормоза при прямом/обратном ходе в 0, иначе включение тормоза ведущего и ведомого будет несинхронным.
- Для случаев жёсткого соединения ведущий/ведомый тормоз может управляться только ведущим; можно запретить синхронное управление тормозом ведущий/ведомый для ведущего и ведомого (ведущий, ведомый: P28.14=0x00), одновременно не запуская логику тормоза ведомого (ведущий P90.04=1, ведомый P90.04=0).



Дополнительные функциональные коды, которые необходимо задать для синхронного тормоза ведущий/ведомый:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P28.00	Выбор режима ведущий/ведомый	0: Управление ведущий/ведомый неактивно 1: Данное устройство — ведущий	Ведущий: 1 Ведомый: 2

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		2: Данное устройство — ведомый	
P28.02	Режим управления ведущий/ведомый	0: Режим ведущий/ведомый 0 1: Режим ведущий/ведомый 1 2: Режим ведущий/ведомый 2 3: Режим ведущий/ведомый 3	См. 5.5 Наладка функции ведущий/ведомый
P28.14	Синхронное управление тормозом ведущий/ведомый	0x00~0x11 Единицы: синхронизация отпускания тормоза 0: Неактивно 1: Активно Десятки: синхронизация включения тормоза 0: Неактивно 1: Активно	0x11

5.1.2 Наладка применений подъёма со стальным тросом (например, башенный кран)

5.1.2.1 Общая схема подключения

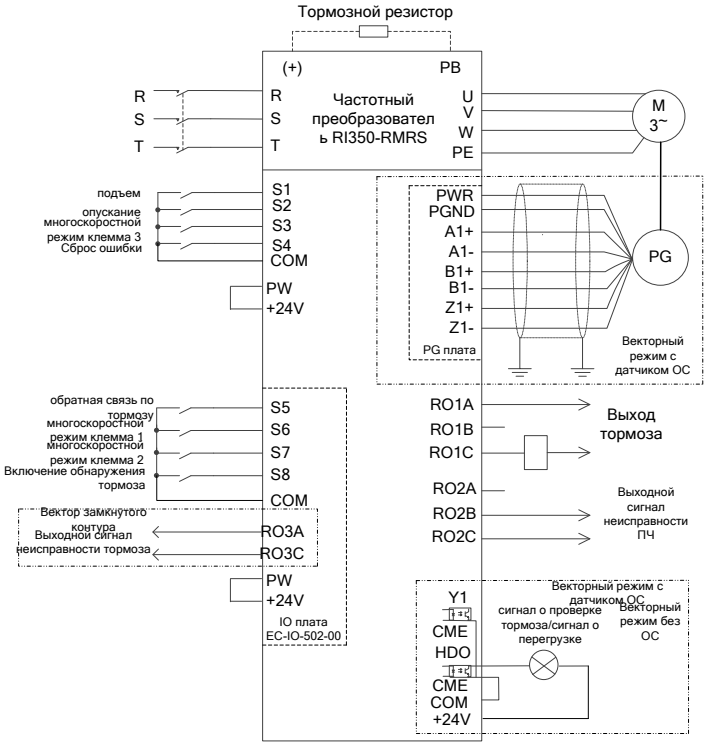


Рисунок 5-1 Подключение для применений подъёма

Примечание: при подключении по рисунку 5-1 параметры преобразователя частоты в основном не требуют настройки; если функциональные клеммы на месте не совпадают с подключением на рисунке выше, после выбора макроса применения подъёма (P90.00=1, 2, 9) вручную скорректируйте функции входных/выходных клемм по фактическому подключению.

5.1.2.2 Основные шаги наладки подъёма

1 Проверьте цепь, убедитесь в правильности подключения.

2 Установите P00.18=1 для восстановления заводских значений.

3 Введите параметры с таблички двигателя в группу P02.

4 Установите P00.15=2, на клавиатуре отобразится -RUN-, нажмите клавишу RUN для выполнения статической самонастройки.

5 Установите P90.00=1, задайте тип энкодера P20.00, задайте количество линий энкодера P20.01, выполните работу вверх на низкой скорости, проверьте правильность измерения скорости P18.00; если значение отрицательное, это означает, что направление энкодера обратное, установите P20.02=0x001.

6 Установите P90.00=2 для выбора макроса функции замкнутого векторного контура подъёма крана.

7 Начните пробную работу на низкой скорости.

5.1.2.3 Таблица параметров макроса применения замкнутого векторного контура подъёма (P90.00=2)

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка пара-метров	Примечание
P00.00	Режим управления скоростью	3	Режим векторного управления замкнутым контуром
P00.01	Канал команды работы	1	Канал команды работы с клемм
P00.03	Максимальная выходная частота	100,00 Гц	/
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	100,00 Гц	/
P00.06	Выбор частотной команды A	6	Задание многоскоростного режима
P00.11	Время ускорения 1	6,0 с	/
P00.12	Время замедления 1	4,0 с	/
P01.01	Частота начала прямого запуска	0,00 Гц	/
P01.15	Скорость остановки	0,10 Гц	/
P01.24	Время задержки скорости остановки	1,0 с	/
P03.00	Пропорциональный коэффициент усиления контура скорости 1	30,0	/
P03.01	Время интегрирования контура скорости 1	0,100 с	/
P03.06	Количество фильтрации момента	1	/
P03.10	Интегральный коэффициент контура тока I	3500	/
P05.03	Выбор функции клеммы S3	18	Многоскоростной 3
P05.04	Выбор функции клеммы S4	7	Сброс неисправности
P06.03	Выбор выхода реле RO1	49	Выход тормоза
P08.28	Количество автоматических сбросов неисправности	1	/
P10.02	Многоскоростной 0	3,0%	/
P10.04	Многоскоростной 1	8,0%	/

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка пара-метров	Примечание
P10.06	Многоскоростной 2	33,0%	/
P10.08	Многоскоростной 3	50,0%	/
P10.10	Многоскоростной 4	70,0%	/
P10.12	Многоскоростной 5	90,0%	/
P10.14	Многоскоростной 6	0,6%	Ползучая скорость 0,6 Гц
P10.16	Многоскоростной 7	2,0%	Ползучая скорость 2,0 Гц
P11.08	Выбор предупреждения о перегрузке/недогрузке преобразователя частоты или двигателя	0x021	Включите защиту от недогрузки для повышения безопасности оборудования (часто используемая функция башенного крана, настраивается по необходимости)
P11.11	Уровень детектирования предупреждения о недогрузке	1%	
P11.12	Время детектирования предупреждения о недогрузке	1,00 с	
P11.14	Значение детектирования отклонения скорости	20,0%	/
P23.15	Переключение PI-параметров запуска/остановки в векторном режиме включено	1	Включено
P25.01	Выбор функции клеммы S5	75	Сигнал обратной связи тормоза
P25.02	Выбор функции клеммы S6	16	Многоскоростной 1
P25.03	Выбор функции клеммы S7	17	Многоскоростной 2
P25.04	Выбор функции клеммы S8	85	Детектирование тормоза включено
P25.10	Выбор полярности входных клемм карты расширения	0x01	/
P26.04	Выбор выхода RO3	57	Предупреждение об отказе тормоза
P90.04	Специальная логика тормоза включена	1	Тормоз управляется преобразователем частоты
P90.14	Момент отпускания тормоза при прямом ходе	30,0%	Соответствует номинальному моменту двигателя
P90.15	Момент отпускания тормоза при обратном ходе	20,0%	Соответствует номинальному моменту двигателя
P90.16	Частота отпускания тормоза при прямом ходе	0,40 Гц	/
P90.17	Частота отпускания тормоза при обратном ходе	0,40 Гц	/

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка пара-метров	Примечание
P90.18	Частота включения тормоза при прямом ходе	0,20 Гц	/
P90.19	Частота включения тормоза при обратном ходе	0,20 Гц	/
P90.20	Время задержки перед отпусканием тормоза при прямом ходе	0,100 с	/
P90.30	Время детектирования неисправности проверки момента	2,000 с	/
P90.31	Мониторинг состояния тормоза включен	1	Включить мониторинг тока тормоза (детектирование обратной связи тормоза включено)
P91.08	Выбор регулирования скорости при лёгкой/тяжёлой нагрузке	3	Ступенчатое ограничение скорости (часто используемая функция башенного крана, настраивается по необходимости)
P91.18	Ограничение нагрузки при движении вверх T1 при ступенчатом ограничении скорости	65,0%	
P91.19	Ограничение частоты при движении вверх f1 при ступенчатом ограничении скорости	55,00 Гц	
P91.20	Ограничение нагрузки при движении вверх T2 при ступенчатом ограничении скорости	40,0%	
P91.21	Ограничение частоты при движении вверх f2 при ступенчатом ограничении скорости	75,00 Гц	
P91.26	Ограничение нагрузки при движении вниз T1 при ступенчатом ограничении скорости	50,0%	
P91.28	Ограничение нагрузки при	45,0%	

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка пара-метров	Примечание
	движении вниз T2 при ступенчатом ограничении скорости		
P91.29	Ограничение частоты при движении вниз f2 при ступенчатом ограничении скорости	70,00 Гц	
P93.02	Выбор режима защиты нулевого сервопривода	1	Плавное снижение при включении нулевого сервопривода

5.1.2.4 Описание проблем в процессе наладки

1、 Если требуется только проверить нормальную работу преобразователя частоты, можно установить P90.00 в значение 0 (обычный режим) для тестирования. При тестировании без двигателя, чтобы выходная частота работала по заданной частоте, необходимо выбрать P00.00=2 (режим управления пространственным вектором напряжения).

2、 При выполнении наладки без нагрузки сначала установите P90.00 в значение 1 (режим разомкнутого векторного контура подъёма крана), затем установите P11.08 в 0x000 (блокировка функции защиты от недогрузки); установите P90.14, P90.15 в 0, чтобы предотвратить выдачу неисправности проверки момента из-за отсутствия нагрузки; если внешний тормозной резистор не подключён, также необходимо увеличить время ускорения/замедления, чтобы предотвратить выдачу неисправности перенапряжения шины из-за слишком быстрой остановки.

3、 Если имеется сигнал обратной связи тормоза, установите P25.01 в значение 75; в макросе функции разомкнутого векторного контура подъёма крана этот параметр задан по умолчанию, одновременно необходимо установить P90.31 в значение 1. Если сигнал обратной связи тормоза не подключён, необходимо установить P90.31 в значение 0, чтобы избежать ложной выдачи неисправности обратной связи тормоза.

4、 В процессе наладки на месте, если сигнал команды вверх/вниз с клемм преобразователя частоты не совпадает с направлением подъёма/опускания нагрузки, необходимо скорректировать порядок фаз любых двух выходов U, V, W преобразователя частоты.

5、 Если система управляется ПЛК, функции сигналов скорости и других входных/выходных клемм необходимо изменить в соответствии с фактической логикой управления.

6、 Макс функции разомкнутого векторного контура подъёма крана может удовлетворять большинству полевых применений подъёма; параметры производительности оптимизированы, в обычных случаях регулировка не требуется; при аномальном использовании на отдельных объектах можно выполнить тонкую настройку по

функциональным параметрам или связаться с персоналом производителя.

5.1.2.5 Таблица параметров макроса применения разомкнутого векторного контура подъёма (P90.01=1)

На основе таблицы параметров замкнутого векторного контура можно переключиться в режим разомкнутого векторного контура, изменив следующие параметры или установив параметр P90.00=1.

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка параметров	Примечание
P00.00	Режим управления скоростью	1	Режим векторного управления без PG 1
P01.01	Частота начала прямого запуска	1,00 Гц	/
P01.15	Скорость остановки	1,50 Гц	/
P10.02	Многоскоростной 0	0,0%	/
P10.14	Многоскоростной 6	0,0%	/
P10.16	Многоскоростной 7	0,0%	/
P11.11	Уровень детектирования предупреждения о недогрузке	10%	/
P23.15	Переключение PI-параметров запуска/остановки в векторном режиме включено	0	Отключено
P26.04	Выбор выхода RO3	0	Неактивно
P90.14	Момент отпускания тормоза при прямом ходе	40,0%	Соответствует номинальному моменту двигателя
P90.15	Момент отпускания тормоза при обратном ходе	30,0%	Соответствует номинальному моменту двигателя
P90.16	Частота отпускания тормоза при прямом ходе	2,50 Гц	/
P90.17	Частота отпускания тормоза при обратном ходе	2,50 Гц	/
P90.18	Частота включения тормоза при прямом ходе	1,50 Гц	/
P90.19	Частота включения тормоза при обратном ходе	0,20 Гц	/
P90.20	Время задержки перед отпусканием тормоза при прямом ходе	0,000 с	/
P90.30	Время детектирования неисправности проверки	6,000 с	/

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка параметров	Примечание
	момента		
P91.08	Выбор функции ускорения при малой нагрузке	2	Ограничение скорости в режиме постоянной мощности (часто используемая функция башенного крана, настраивается по необходимости)
P93.02	Выбор режима защиты нулевого сервопривода	0	Запрет нулевого сервопривода

Внимание: некоторые параметры совпадают с макросом применения замкнутого векторного контура, в таблице макроса указаны только отличия.

5.1.2.6 Переключение параметров макроса замкнутого и разомкнутого векторного контура подъёма

В режиме замкнутого векторного контура при аномалии энкодера можно переключить текущий макрос с параметров макроса применения замкнутого векторного контура на параметры макроса применения разомкнутого векторного контура через клемму или связь; быстрая смена группы параметров макроса применения может быть выполнена следующими шагами:

1 Установите P90.00=2 для замкнутого векторного контура подъёма, P90.01=1 для разомкнутого векторного контура подъёма.

2 Установите P90.03=5 для переключения на управление SVC1.

3 Установите функцию клеммы S 62 для переключения на управление SVC1.

Когда клемма S неактивна, двигатель использует P90.00=2 «режим замкнутого векторного контура подъёма»; когда клемма S активна, двигатель использует P90.01=1 «режим разомкнутого векторного контура подъёма».

5.1.2.7 Описание наладки ползучей скорости

Некоторые пульты управления подъёмом имеют функцию ползучей скорости; если требуется использовать эту функцию, наладьте по следующим шагам:

1 Подключите в соответствии с описанием клеммы ползучей скорости пульта управления.

2 Определите многоскоростной режим, соответствующий функции ползучей скорости, и задайте рабочую частоту соответствующего многоскоростного режима.

Примечание: частота ползучей скорости должна быть больше частоты отпускания тормоза.

5.1.3 Функция нулевого сервопривода

5.1.3.1 Описание функции нулевого сервопривода

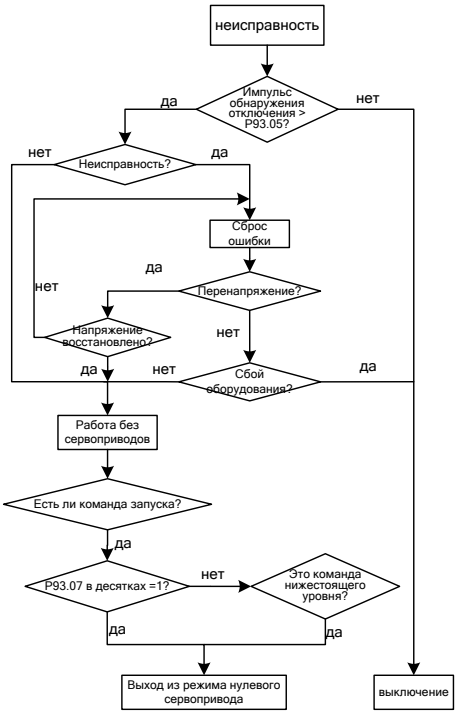
Функция нулевого сервопривода должна использоваться в режиме замкнутого векторного контура; при остановке детектируется, превышает ли изменение импульсов порог допуска P93.05; если превышает, немедленно выдаётся предупреждение об отказе тормоза A-bS; для

этого предупреждения можно настроить релейный выход.

После выдачи A-bS, по истечении времени задержки включения действия нулевого сервопривода P93.06 (если в течение этого времени значение импульсов превышает 3-кратный заданный порог допуска P93.05, задержка P93.06 пропускается напрямую), выбирается действие режима в соответствии с P93.02 единицы:

- Если P93.02 единицы=1, выполняется медленное движение вниз с частотой, заданной P93.03; после работы в течение времени удержания плавного снижения P93.04 выполняется свободная остановка, затем повторное детектирование, и так циклически;
- Если P93.02 единицы=2, постоянно поддерживается работа на нулевой скорости; этот режим в основном предназначен для функции позиционирования с блокировкой двигателя в состоянии остановки; даже при воздействии внешней силы преобразователь частоты может удерживать двигатель неподвижным, останавливая нагрузку в положении остановки.
- Если P93.02 единицы=3, сначала поддерживается работа на нулевой скорости в течение времени, заданного P93.07, затем автоматически выполняется переключение в режим плавного опускания на нулевой скорости.

После работы в состоянии нулевого сервопривода выход можно выбрать в соответствии с P93.02 десятки.



Внимание:

- Некоторые неисправности (несбрасываемые неисправности: внутреннее оборудование преобразователя частоты повреждено) не позволяют войти в нулевой сервопривод; другие неисправности могут быть автоматически сброшены, и при выполнении условий нулевого сервопривода выполняется вход в него.
- При каждом выходе из нулевого сервопривода первая команда работы не выполняет проверку момента, последующие команды работы выполняют проверку момента.
- При P93.02 единицы=2 двигатель преобразователя частоты будет нагреваться, вентилятор охлаждения не может быть соосен с двигателем преобразователя частоты, требуется отдельное управление.

Неисправности, которые нельзя сбросить:

Код неисправности	Тип неисправности	Код неисправности	Тип неисправности
OUt1	Защита фазы U инверторного блока	ETH1	Неисправность короткого замыкания на землю 1

Код неисправности	Тип неисправности	Код неисправности	Тип неисправности
OUt2	Защита фазы V инверторного блока	ETH2	Неисправность короткого замыкания на землю 2
OUt3	Защита фазы W инверторного блока	STO	Безопасное отключение момента
UV	Неисправность пониженного напряжения шины	STL1	Аномалия контура безопасности канала 1
SPI	Потеря фазы на входе	STL2	Аномалия контура безопасности канала 2
SPO	Потеря фазы на выходе	STL3	Одновременная аномалия канала 1 и канала 2
OH1	Перегрев выпрямительного модуля	OT	Неисправность перегрева двигателя
OH2	Неисправность перегрева инверторного модуля	dIS	Неисправность: преобразователь частоты не включен
EF	Внешняя неисправность	AdE	Неисправность отклонения аналогового задания скорости
ItE	Неисправность детектирования тока	OtE1	Неисправность перегрева PT100
bCE	Неисправность тормозного модуля/тормозного резистора	OtE2	Неисправность перегрева PT1000

После определения пользователем расстояния защиты от сползания крюка можно рассчитать обратно импульсы энкодера, соответствующие этому расстоянию, и задать параметр P93.05; принцип расчёта совпадает с измерением высоты, см. 5.1.4 Измерение высоты, ниже приведена только конкретная формула:

«Нулевой пороговый уровень допустимого отклонения сервопривода»=

$$\frac{\text{«Расстояние защиты крючка»*"кодировщик"—«Количество импульсов на оборот»*}}{\text{*передаточное число барабана двигателя*«Передаточное отношение системы шкивов»}} = \frac{}{\pi*\text{"Диаметр валка"}}$$

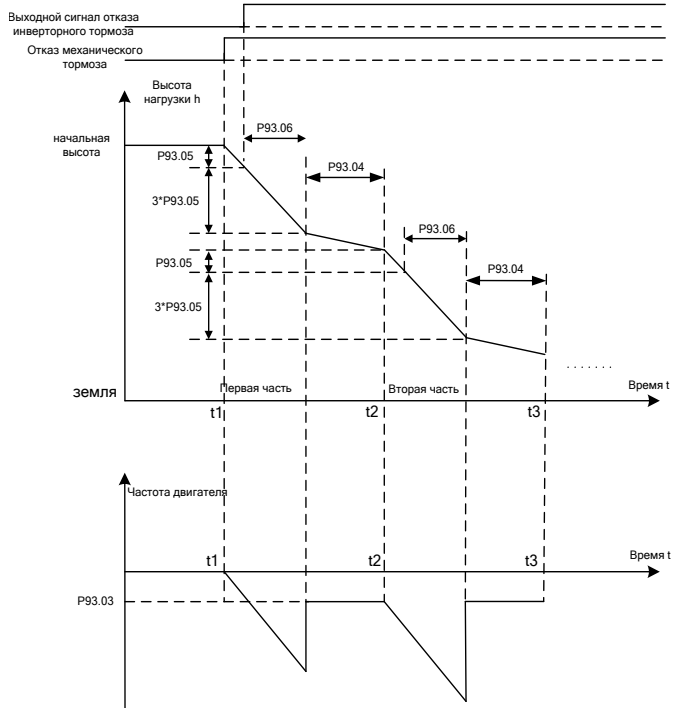
В экстремальных случаях (если во время определения нулевого сервопривода значение изменения импульсов превышает 3-кратный заданный порог допуска P93.05, задержка P93.06 пропускается напрямую) нулевой сервопривод срабатывает после фактического сползания на 4-кратное расстояние защиты от сползания крюка. Если установить P93.06 в 0, нулевой

сервопривод срабатывает на расстоянии защиты от сползания крюка. В других случаях нулевой сервопривод срабатывает на расстоянии 1~4 защит от сползания крюка. При этом скорость падения нагрузки:

$$скорость\ падения\ груза = \sqrt{2g * Фактическое\ расстояние\ до\ крючка}$$

Пример: режим плавного опускания нулевого сервопривода (P93.02 единицы=1).

В данном режиме цикл действия плавного снижения: процесс задержки включения действия нулевого сервопривода (свободная остановка) + плавное опускание (управляемая работа).



5.1.3.2 Параметры функциональных кодов нулевого сервопривода

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P00.00	Режим управления скоростью	3: Режим векторного управления замкнутым контуром	3
P93.02	Выбор режима защиты и выхода из состояния нулевого	0x00~0x23 Единицы: выбор режима защиты нулевого сервопривода 0: Запрет нулевого сервопривода	0x01

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	сервопривода	1: Плавное снижение при включении нулевого сервопривода 2: Нулевой сервопривод включён постоянно (поддержание работы на нулевой скорости) 3: Плавное снижение начинается после истечения времени поддержания нулевой скорости Десятки: способ выхода из состояния нулевого сервопривода 0: Выход только при работе вниз 1: Выход возможен при работе вверх/вниз 2: Выход только по команде сброса	
P93.03	Частота плавного снижения нулевого сервопривода	Диапазон задания: P90.17 (частота отпускания тормоза при обратном ходе) ~8,00 Гц	4,00 Гц
P93.04	Время удержания плавного снижения нулевого сервопривода	Диапазон задания: 0,0 с~30,0 с	2,0 с
P93.05	Порог импульса допуска нулевого сервопривода	Диапазон задания: 0~60000	20000
P93.06	Время задержки включения действия нулевого сервопривода	0~20,000 с	0,500 с
P93.07	Время поддержания нулевой скорости нулевого сервопривода	0~60 мин	10 мин

5.1.4 Измерение высоты

5.1.4.1 Описание процесса наладки

Внутреннее измерение (энкодер двигателя)

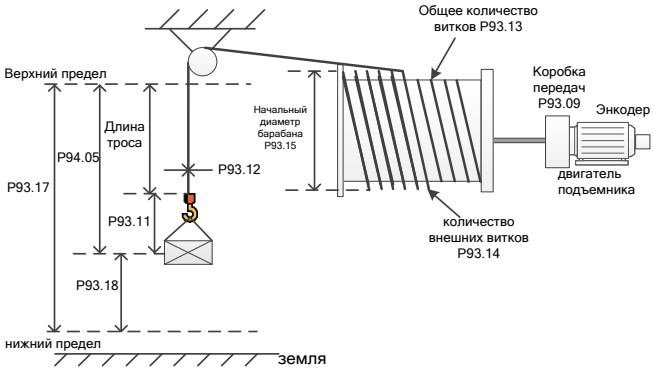


Рисунок 5-2 Внутреннее измерение (энкодер двигателя): с использованием полиспаста

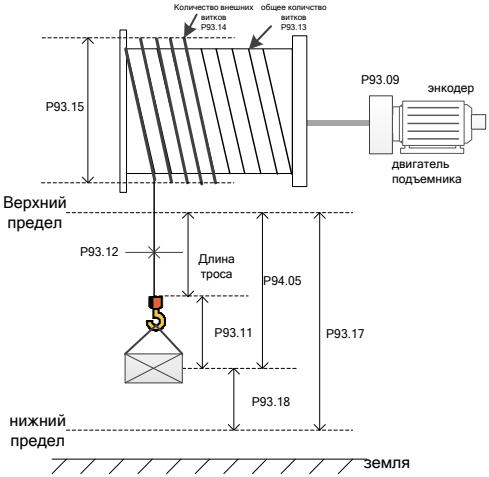


Рисунок 5-3 Внутреннее измерение (энкодер двигателя): без использования полиспаста

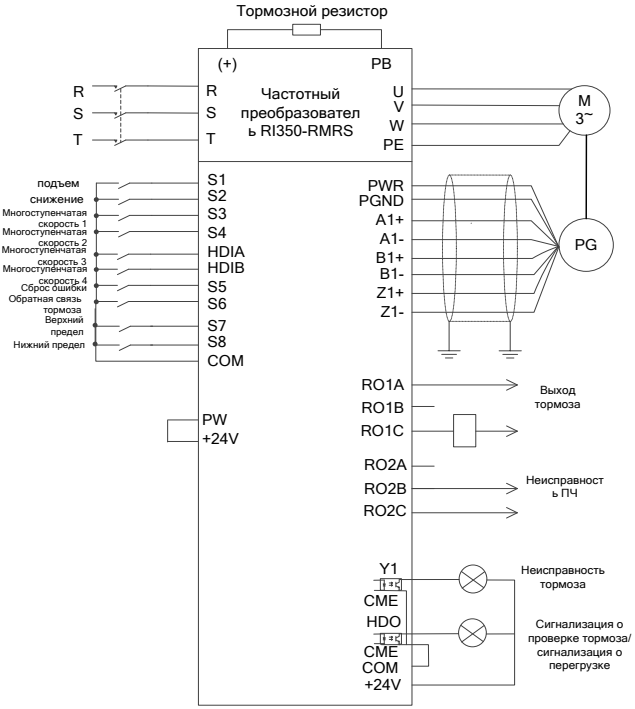


Рисунок 5-4 Подключение внутреннего измерения (энкодер двигателя)

Подключение внутреннего измерения (энкодер двигателя); при использовании полиспаста обратите внимание на настройку коэффициента подвеса P93.10, в режиме замкнутого контура возможно правильное измерение высоты; с использованием измеренного количества импульсов энкодера рассчитывается фактическое расстояние движения двигателя. При первом запуске требуется калибровка по верхнему пределу. Для подключения энкодера используйте PG-карту (конкретный способ подключения приведён в приложении A.6), P00.00=3 режим управления замкнутым контуром, P93.08=1 включить внутреннее измерение (энкодер двигателя), задайте параметры барабана и кабеля, такие как P93.09, P93.10, P93.11, P93.12, P93.13, P93.14, P93.15 и т. д.

Шаги первого запуска:

1 Задайте клемму верхнего предела, например P25.03=64, тогда клемма S7 используется как вход верхнего предела.

2 Запустите прямую работу (вверх), остановитесь у верхнего предела, выполните калибровку.

3 Запишите текущее начальное количество витков намотки на барабане P93.12 (количество витков самого внешнего ряда) и начальный диаметр барабана P93.13 (диаметр пустого

барабана + толщина кабеля), одновременно обнулите P94.05, P94.06 и P94.07.

4 После завершения калибровки команда работы с клеммы S2 движется вниз; по P94.05 можно просмотреть высоту опускания крюка, по P94.06 и P94.07 — старшее и младшее значения счётчика импульсов измерения высоты.

Если требуется использовать нижний предел в качестве опорной точки, шаги первого запуска:

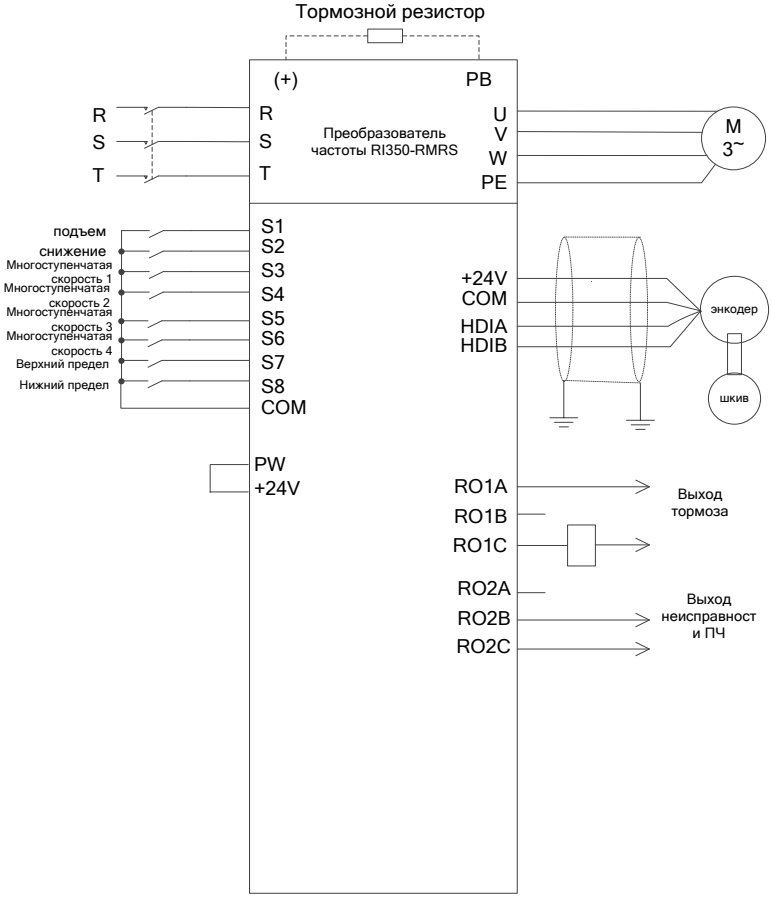
1 Задайте клеммы верхнего/нижнего предела S7, S8, например P25.03=64, P25.04=65.

2 Запустите прямую работу (вверх), остановитесь у верхнего предела, выполните калибровку.

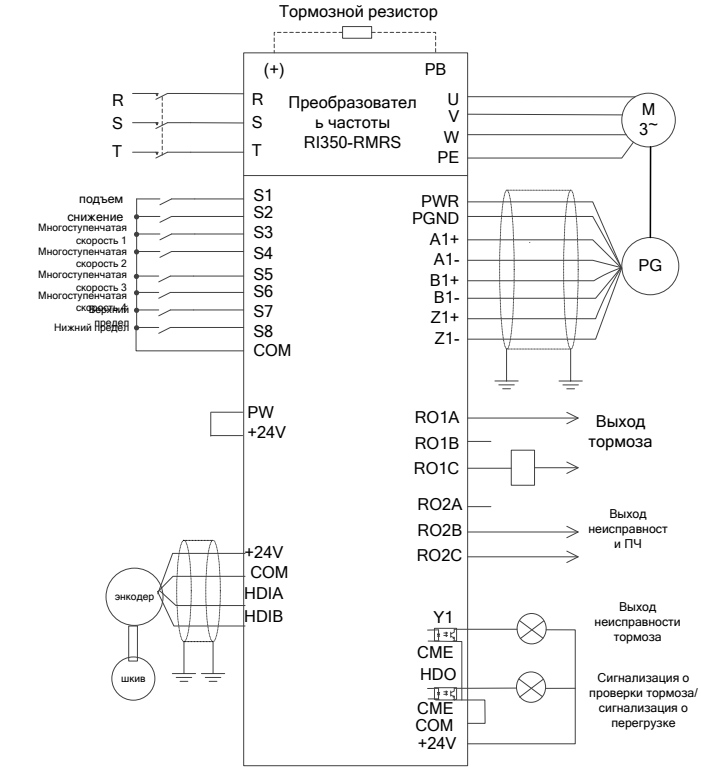
3 Запишите текущее начальное количество витков намотки на барабане P93.12 (количество витков самого внешнего ряда) и начальный диаметр барабана P93.13 (диаметр пустого барабана + толщина кабеля), одновременно обнулите P94.05, P94.06 и P94.07.

4 После завершения команда работы с клеммы S2 движется вниз, работает до нижнего предела, клемма S8 активируется, P93.17 отображает общую высоту от верхнего до нижнего предела, P93.18 отображает 0; (5) калибровка завершена, возможна нормальная работа, P93.17 отображает общую высоту от нижнего до верхнего предела, P93.18 отображает высоту с нижним пределом в качестве опорной точки (при нижнем пределе значение высоты равно 0, высота выше нижнего предела — положительная, высота ниже нижнего предела — отрицательная), P94.05 отображает высоту с верхним пределом в качестве опорной точки (при верхнем пределе значение высоты равно 0, при достижении верхнего предела возможно только движение вниз, ниже верхнего предела P94.05 представляет значение длины опускаемого стального троса).

Внешнее измерение (HDI)



Внимание: при внешнем измерении (HDI) энкодер для измерения скорости блока поддерживает только 24-В инкрементные энкодеры.



Внимание: при внешнем измерении (HDI) энкодер для измерения скорости блока поддерживает только 24-В инкрементные энкодеры.

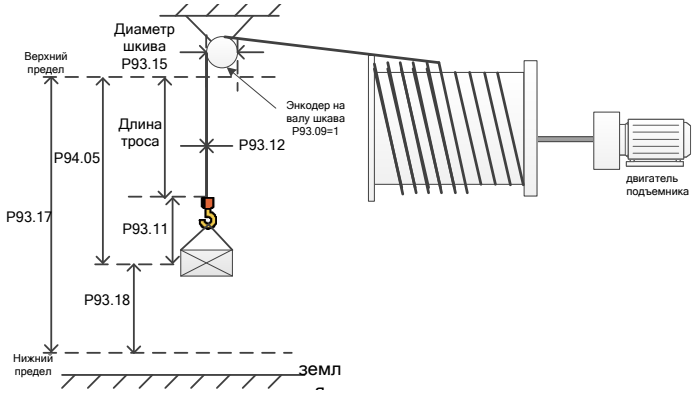


Рисунок 5-5 Внешнее измерение (HDI)

Также требуется настройка параметров: вход высокочастотных импульсов HDIA P05.38=2 и вход высокочастотных импульсов HDIB P05.44=2, энкодер подключается к HDIA и HDIB; в режимах разомкнутого и замкнутого контура энкодер в месте блока использует измеренное количество импульсов энкодера для расчёта фактического расстояния движения кабеля через блок. При первом запуске требуется калибровка по верхнему пределу.

Шаги первого запуска:

1 Задайте клемму верхнего предела, например P25.03=64, тогда клемма S7 используется как вход верхнего предела.

2 Запустите прямую работу (вверх), остановитесь у верхнего предела, выполните калибровку, обнулите P94.05, P94.06 и P94.07.

3 После завершения калибровки команда работы с клеммы S2 движется вниз; по P94.05 можно просмотреть высоту опускания крюка, по P94.06 и P94.07 — старшее и младшее значения счётчика импульсов измерения высоты.

Если требуется использовать нижний предел в качестве опорной точки, шаги первого запуска:

1 Задайте клеммы верхнего/нижнего предела S7, S8, например P25.03=64, P25.04=65.

2 Запустите прямую работу (вверх), остановитесь у верхнего предела, выполните калибровку, обнулите P94.05, P94.06 и P94.07.

3 После завершения команда работы с клеммы S2 движется вниз, работает до нижнего предела, клемма S8 активируется, P93.17 отображает общую высоту от верхнего до нижнего предела, P93.18 отображает 0.

4 Калибровка завершена, возможна нормальная работа; P93.17 отображает общую высоту от нижнего до верхнего предела, P93.18 отображает высоту с нижним пределом в качестве опорной точки (при нижнем пределе значение высоты равно 0, высота выше нижнего предела — положительная, высота ниже нижнего предела — отрицательная), P94.05 отображает высоту с верхним пределом в качестве опорной точки (при верхнем пределе значение высоты равно 0, при достижении верхнего предела возможно только движение вниз, ниже верхнего предела P94.05 представляет значение длины опускаемого стального троса).

Внимание: при внешнем измерении (HDI) энкодер измеряет скорость вращения блока; в этом случае механическое передаточное число P93.09 — передаточное число между энкодером и валом блока, P93.15 — диаметр блока.

5.1.4.2 Настройка параметров, связанных с измерением высоты

Таблица 5-1 Настройка параметров внутреннего измерения (энкодер двигателя)

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без PG 0 1: Режим векторного управления без PG 1	3

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
		2: Режим управления пространственным вектором напряжения 3: Режим векторного управления замкнутым контуром **Примечание: при выборе векторных режимов 0, 1, 3 необходимо сначала выполнить самонастройку параметров двигателя преобразователя частоты.**	
P00.01	Канал команды работы	0: Канал команды работы с клавиатуры 1: Канал команды работы с клемм 2: Канал команды работы по связи	1
P05.01	Выбор функции клеммы S1	1: Работа прямого хода	1
P05.02	Выбор функции клеммы S2	2: Работа обратного хода	2
P25.03	Выбор функции клеммы S7	64: Предельный ограничитель прямого хода (верхний предел)	64
P25.04	Выбор функции клеммы S8	65: Предельный ограничитель обратного хода (нижний предел)	65
P20.15	Выбор способа измерения скорости	0: Измерение скорости PG / измерение высоты устройством	0
P93.08	Измерение высоты включено	0~2 0: Не включено 1: Включить внутреннее измерение (энкодер двигателя) (замкнутый контур, измерение скорости и высоты энкодером) 2: Включить внешнее измерение (HDI) (разомкнутый/замкнутый контур, измерение высоты энкодером блока) **Примечание: при P93.08=2, P20.15=0 измерение высоты HDI.**	1
P93.09	Механическое передаточное число	0,01~300,00	10,00
P93.10	Коэффициент подвеса	1~4	1
P93.11	Компенсация длины	0,00~50,00 м	0,00 м

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	стального троса		
P93.12	Диаметр кабеля	0,1~100,0 мм	10,0 мм
P93.13	Количество витков на слой намотки на барабане	1~200	30
P93.14	Начальное количество витков намотки на барабане	0~P93.11 (количество витков самого внешнего ряда при верхнем пределе)	0
P93.15	Начальный диаметр барабана	100,0~2000,0 мм (максимальный диаметр барабана при верхнем пределе, включая толщину кабеля)	600,0 мм
P93.16	Достижение верхнего/нижнего предела включено	0x00~0x11 Единицы: 0: Верхний предел не достигнут 1: Верхний предел достигнут Десятки: 0: Нижний предел не достигнут 1: Нижний предел достигнут **Внимание: это используется для измерения высоты без устройств верхнего/нижнего предела.**	0x00
Значение просмотра состояния высоты			
P93.17	Общая высота измерения высоты	0,00~655,35 м (общее значение высоты от верхнего до нижнего предела)	0,00 м
P93.18	Значение измерения высоты 1	-50,00~655,35 м (нижний предел в качестве опорной точки)	0,00 м
P94.05	Значение измерения высоты	0,00~655,35 м (расстояние опускания крюка с верхнего предела в качестве опорной точки)	0,00 м
P94.06	Старшее значение счётчика измерения высоты	0~65535	0
P94.07	Младшее значение счётчика измерения высоты	0~65535	0

5.1.5 Наладка конического двигателя

5.1.5.1 Схема подключения конического двигателя

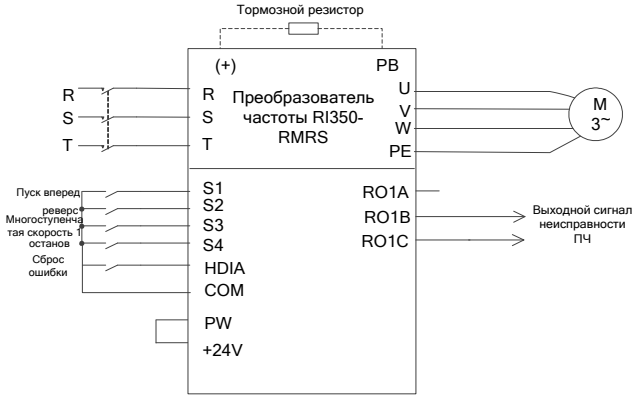


Рисунок 5-6 Рекомендации по подключению конического двигателя

Внимание: при подключении по рисунку 5-6 параметры преобразователя частоты в основном не требуют настройки; если функциональные клеммы на месте не совпадают с подключением на рисунке выше, после выбора макроса применения конического двигателя вручную скорректируйте функции входных/выходных клемм по фактическому подключению.

5.1.5.2 Шаги наладки применения конического двигателя

Шаг 1: Проверьте цепь, убедитесь в правильности подключения.

Шаг 2: Установите P00.18=1 для восстановления заводских значений.

Шаг 3: Задайте параметры двигателя группы P02.

Шаг 4: Установите P90.00=5 для выбора макроса функции конического двигателя.

Шаг 5: Начните пробную работу на низкой скорости.

5.1.5.3 Таблица параметров макроса применения конического двигателя (P90.00=5)

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка параметров	Примечание
P00.01	Канал команды работы	1	Канал команды работы с клемм
P00.06	Выбор частотной команды A	6	Задание работы в многоскоростном режиме
P00.11	Время ускорения 1	3,0 с	Время ускорения от 0 Гц до максимальной частоты
P00.12	Время замедления 1	2,0 с	Время замедления от максимальной частоты до 0 Гц
P01.01	Частота прямого запуска	2,00 Гц	2,00 Гц

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка параметров	Примечание
P05.00	Выбор типа входа HDI	0x01	HDIA как дискретный сигнал
P05.03	Выбор функции клеммы S3	16	Клемма многоскоростного 1
P05.04	Выбор функции клеммы S4	6	Свободная остановка
P05.05	Выбор функции клеммы HDIA	7	Сброс неисправности
P06.03	Выбор выхода реле RO1	5	Выход неисправности
P10.02	Задание многоскоростного 0	50,0%	50% от максимальной частоты P00.03
P10.04	Задание многоскоростного 1	100,0%	100% от максимальной частоты P00.03
P91.00	Функция конического двигателя включена	1	Функция конического двигателя включена

5.1.5.4 Описание проблем в процессе наладки

1、Если требуется только проверить нормальную работу преобразователя частоты, можно установить P90.00 в значение 0: обычный режим для тестирования.

2、При прямом ходе подъёма груз движется вверх; если направление неверное, необходимо поменять местами любые две фазы выхода U, V, W преобразователя частоты, изменение P00.13 запрещено.

3、Частоту запуска нельзя устанавливать слишком низкой; при наладке на месте необходимо обеспечить, чтобы частота запуска была подходящей для открытия тормоза, гарантируя сначала открытие тормоза, затем работу.

4、Время ускорения подъёма ≤3 с, при слишком большом времени возможно невозможность открытия тормоза.

5、Номинальное напряжение должно быть ≥380 В. Если напряжение сети слишком низкое (ниже 85% Ue), тормоз не может открыться; при пониженном напряжении нельзя повышать скорость.

6、Номинальное напряжение должно быть ≥380 В. Если напряжение сети слишком низкое (ниже 85% Ue), тормоз не может открыться; при пониженном напряжении нельзя повышать скорость.

При регулировании скорости конического двигателя с постоянной мощностью (ускорение) максимальная скорость не должна превышать 1,2-кратную номинальную скорость (60 Гц); в противном случае из-за уменьшения осевого магнитного усилия невозможно сжать пружину давления, из-за чего двигатель не может нормально работать, что приводит к возникновению неисправности ограничения тока/перегрузки по току у преобразователя частоты.

5.2 Наладка для применений перемещения

5.2.1 Схема подключения для применений перемещения

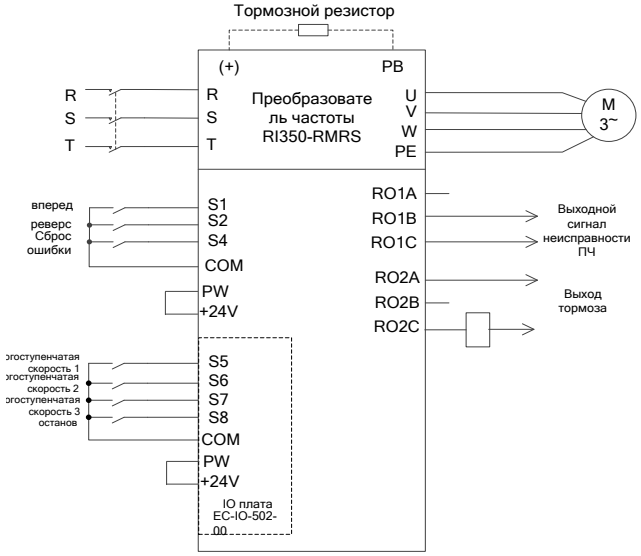


Рисунок 5-7 подключение для применений перемещения

Внимание: при подключении по рисунку 5-7 параметры преобразователя частоты в основном не требуют настройки; если функциональные клеммы на месте не совпадают с подключением на рисунке выше, после выбора макроса применения перемещения вручную скорректируйте функции входных/выходных клемм по фактическому подключению.

5.2.2 Шаги наладки для применений перемещения

1 Проверьте цепь, убедитесь в правильности подключения.

2 Установите P00.18=1 для восстановления заводских значений.

3 Введите параметры с таблички двигателя в группу P02.

4 Установите P90.00=3 для выбора макроса функции перемещения.

5 Начните пробную работу на низкой скорости.

5.2.3 Таблица параметров макроса применений перемещения (P90.00=3)

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка параметров	Примечание
P00.01	Канал команды работы	1	Канал команды работы с клемм
P00.03	Максимальная выходная частота	100,00 Гц	/

Пара-метр	Наименование функционального кода	Настройка параметров	Примечание
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	60,00 Гц	/
P00.06	Выбор частотной команды A	6	Задание работы в многоскоростном режиме
P00.11	Время ускорения 1	5,0 с	/
P00.12	Время замедления 1	4,0 с	/
P01.01	Частота начала прямого запуска	2,00 Гц	/
P01.15	Скорость остановки	1,00 Гц	/
P05.03	Выбор функции клеммы S3	0	Без функции
P05.04	Выбор функции клеммы S4	7	Сброс неисправности
P06.03	Выбор выхода реле RO1	5	Неисправность преобразователя частоты
P06.04	Выбор выхода реле RO2	1	В работе
P10.04	Многоскоростной 1	8,0%	Соответствует максимальной частоте
P10.06	Многоскоростной 2	18,0%	Соответствует максимальной частоте
P10.08	Многоскоростной 3	32,0%	Соответствует максимальной частоте
P10.10	Многоскоростной 4	50,0%	Соответствует максимальной частоте
P11.05	Выбор ограничения тока	0x11	Программно-аппаратное ограничение тока включено
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока	160,0%	/
P11.26	Открытое использование специальных функций	0x001	/
P25.01	Выбор функции клеммы S5	16	Многоскоростной 1
P25.02	Выбор функции клеммы S6	17	Многоскоростной 2
P25.03	Выбор функции клеммы S7	18	Многоскоростной 3
P25.04	Выбор функции клеммы S8	6	Свободная остановка
P25.10	Выбор полярности входных клемм карты расширения	0x08	Полярность клеммы

Внимание: некоторые параметры являются заводскими по умолчанию и не указываются в таблице макроса.

5.2.4 Описание проблем в процессе наладки перемещения

1、 Если требуется только проверить нормальную работу преобразователя частоты, можно установить P90.00 в значение 0: обычный режим для тестирования.

2、 При выполнении наладки без нагрузки сначала установите P90.00 в значение 3: макрос функции перемещения, установите P90.12, P90.13 в 0, чтобы предотвратить выдачу неисправности проверки момента из-за отсутствия нагрузки.

3、 В процессе наладки на месте, если сигнал команды вперёд/назад с клемм преобразователя частоты не совпадает с направлением движения нагрузки, необходимо скорректировать порядок фаз любых двух выходов U, V, W преобразователя частоты.

4、 Макс функции перемещения может удовлетворять большинству полевых применений параллельного перемещения; параметры производительности оптимизированы, в обычных случаях регулировка не требуется; при аномальном использовании на отдельных объектах можно выполнить тонкую настройку по функциональным параметрам или связаться с персоналом производителя.

5.2.5 Функция предотвращения раскачивания

Данный продукт имеет встроенный алгоритм предотвращения раскачивания, его функция может быть включена через функциональный код P85.00 или функцию входной клеммы 90.

Существует три режима предотвращения раскачивания:

- Режимы предотвращения раскачивания P85.01=0 и P85.01=2 требуют получения длины троса в реальном времени; при неподвижном начальном состоянии можно реализовать эффективное предотвращение раскачивания;
- P85.01=1 режим предотвращения раскачивания без длины троса, не требует получения длины троса в реальном времени, быстрый отклик при остановке, но существует небольшое раскачивание.

Длина троса, используемая при предотвращении раскачивания, обычно измеряется преобразователем частоты подъёма и передаётся преобразователю частоты большой/малой тележки/изменения вылета через аналоговый сигнал AI или высокочастотные импульсы HDI; переданная высота длины троса может быть просмотрена по P94.33.

Настройка параметров преобразователя частоты подъёма:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
Задание выхода длины троса			
P06.14	Выбор выхода AO1	35: Длина троса крюка	35
P06.16	Выбор выхода высокочастотных импульсов HDO		35
P85.04	Максимальная длина	5,00~150,00 м	40,00 м

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	троса		
Измерение высоты			
P93.08	Измерение высоты включено	0~2 0: Не включено 1: Включить внутреннее измерение (энкодер двигателя) (замкнутый контур, измерение скорости и высоты энкодером) 2: Включить внешнее измерение (HDI) (разомкнутый/замкнутый контур, измерение высоты энкодером блока) **Примечание: при P93.08=2, P20.15=0 измерение высоты HDI.**	1
P93.09	Механическое передаточное число	0,01~300,00	10,00
P93.10	Коэффициент подвеса	1~4	1
P93.11	Компенсация длины стального троса	0,00~50,00 м	0,00 м
P93.12	Диаметр кабеля	0,1~100,0 мм	10,0 мм
P93.13	Количество витков на слой намотки на барабане	1~200	30
P93.14	Начальное количество витков намотки на барабане	0~P93.11 (количество витков самого внешнего ряда при верхнем пределе)	0
P93.15	Начальный диаметр барабана	100,0~2000,0 мм (максимальный диаметр барабана при верхнем пределе, включая толщину кабеля)	600,0 мм
P93.16	Достижение верхнего/нижнего предела включено	0x00~0x11 Единицы: 0: Верхний предел не достигнут 1: Верхний предел достигнут Десятки: 0: Нижний предел не достигнут 1: Нижний предел достигнут **Внимание: это используется для измерения высоты без устройств верхнего/нижнего предела.**	0x00

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P94.05	Значение измерения высоты	0,00~655,35 м (расстояние опускания крюка) (в режиме ведущий/ведомый при работе в качестве ведущего передаётся это значение высоты)	/
P94.06	Старшее значение счётчика измерения высоты	0~65535	/
P94.07	Младшее значение счётчика измерения высоты	0~65535	/

Настройка параметров преобразователя частоты большой/малой тележки/изменения вылета:

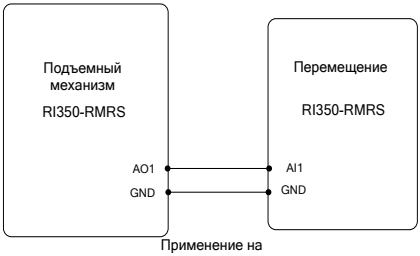
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P85.02	Выбор источника длины троса	0~6 0: Задание длины троса с клавиатуры 1: AI1 2: AI2 3: HDIA 4: HDIB 5: Комбинация Max(AI1,HDIA) 6: Комбинация Max(AI2,HDIB)	0
P85.03	Задание длины троса с клавиатуры	0,00~100,00 м	0,00 м
P85.04	Максимальная длина троса	5,00~150,00 м	40,00 м
P85.05	Значение компенсации длины троса	0,00~150,00 м	0,00 м
P94.32	Полученная длина троса	0~600,00 м (длина троса, полученная через канал P85.02)	/
P94.33	Длина троса после компенсации	0~600,00 м	/

Примечание: если внешнее устройство может получать длину троса в реальном времени, можно обновить её по связи в P85.03 задание длины троса с клавиатуры.

5.2.5.1 Шаги наладки функции предотвращения раскачивания башенного крана

1 Установите функциональный код P85.00=1 преобразователя частоты малой тележки или функцию клеммы S 90 для включения функции предотвращения раскачивания.

2 Если для передачи высоты длины троса используется аналоговый сигнал AI: установите преобразователь частоты малой тележки P85.02=1 или 2, установите преобразователь частоты подъёма P06.14=35 длина троса крюка и максимальная длина троса P85.03 (должна равняться значению настройки максимальной длины троса P85.03 в преобразователе частоты малой тележки), малая тележка в реальном времени принимает значение длины троса, передаваемое подъёмом; для передачи с использованием высокочастотных импульсов HDI аналогично. (Если для измерения используется внешний механизм и длина троса передаётся по связи: напрямую запишите в задание длины троса с клавиатуры P85.03).

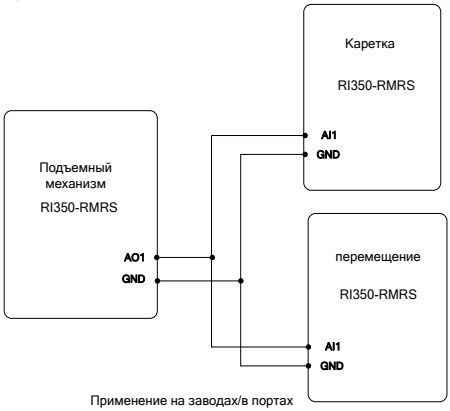


Применение на башенных кранах

3 Настройте преобразователь частоты подъёма для выполнения измерения высоты, подробно см. 5.1.4 Измерение высоты; после завершения измерения высоты проверьте, совпадает ли значение высоты, принятое ведомым P94.32, со значением высоты, измеренным ведущим P94.05.

4 Начните работу на низкой скорости.

5.2.5.2 Шаги наладки функции предотвращения раскачивания заводского/портового крана (одинарный крюк)



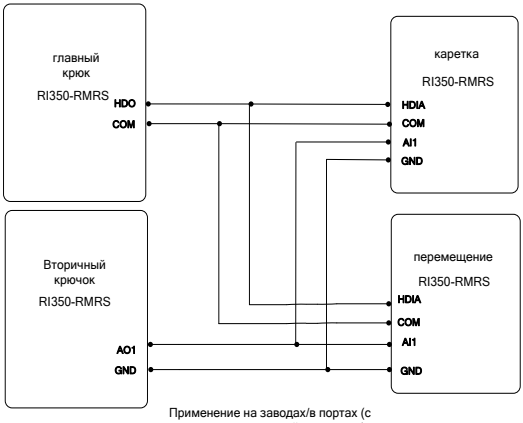
Применение на заводах/в портах (с использованием одного крюка)

1 Настройка параметров преобразователя частоты подъёма и преобразователя частоты малой

тележки совпадает с шагами наладки функции предотвращения раскачивания башенного крана 5.2.5.1.

2 Настройка параметров преобразователя частоты большой тележки совпадает с настройкой малой тележки.

5.2.5.3 Шаги наладки функции предотвращения раскачивания заводского/портового крана (двойной крюк)



Применение на заводах/в портах (с использованием двойного крюка)

1 Настройте преобразователь частоты подъёма (включая главный и вспомогательный крюки) P85.04 равным максимальной длине троса P85.04 в преобразователях частоты большой и малой тележки; преобразователи частоты главного и вспомогательного крюков подъёма используют соответственно HDO и AO1 для вывода длины троса. Как способ подключения на рисунке: установите преобразователь частоты главного крюка P06.16=35, HDO выводит длину троса крюка, преобразователь вспомогательного крюка P06.14=35, AO1 выводит длину троса крюка.

2 Преобразователи частоты малой и большой тележки используют AI1 и HDIA (или AI2 и HDIB) для приёма высоты и длины троса, передаваемых преобразователями частоты главного и вспомогательного крюков; источник длины троса P85.02 устанавливается в 5 или 6; максимальная длина троса P85.04 преобразователей частоты большой и малой тележки должна быть установлена одинаково.

5.2.5.4 Описание параметров предотвращения раскачивания большой/малой тележки/изменения вылета

При использовании P85.01=0 обычный режим предотвращения раскачивания, соответствующие параметры:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P85.06	Порог частоты	0,00~50,00 Гц	10,00 Гц

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	переключения предотвращения раскачивания	Когда разница между заданной и текущей частотой меньше P85.06, предотвращение раскачивания не запускается.	
P85.07	Коэффициент демпфирования	0,000~1,000 Увеличение этого значения усиливает подавление раскачивания.	0,400
P85.08	Время задержки фильтрации при переключении	0,000~10,000 с	0,100 с
P85.09	Процент гашения колебаний	0~100	30

При использовании P85.01=1 режим предотвращения раскачивания без длины троса, через P85.11 задайте примерное время ускорения/замедления предотвращения раскачивания, соответствующие параметры:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P85.06	Порог частоты переключения предотвращения раскачивания	0,00~50,00 Гц Когда разница между заданной и текущей частотой меньше P85.06, предотвращение раскачивания не запускается.	10,00 Гц
P85.07	Коэффициент демпфирования	0,000~1,000 Увеличение этого значения усиливает подавление раскачивания.	0,400
P85.08	Время задержки фильтрации при переключении	0,000~10,000 с	0,100 с
P85.09	Процент гашения колебаний	0~100	30
P85.10	Процент остаточных колебаний	0~100	11
P85.11	Время ускорения/замедления предотвращения раскачивания	0,00~10,00 с	6,00 с

При использовании P85.01=2, S-образный режим предотвращения раскачивания,

соответствующие параметры:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P01.05	Выбор способа ускорения/замедления	1: S-образная кривая	1
P01.06	Время начального участка S-образной кривой в процессе ускорения	0,0~50,0 с	0,5 с
P01.07	Время конечного участка S-образной кривой в процессе ускорения	0,0~50,0 с	1,0 с
P01.27	Время начального участка S-образной кривой в процессе замедления	0,0~50,0 с	0,5 с
P01.28	Время конечного участка S-образной кривой в процессе замедления	0,0~50,0 с	1,0 с
P85.00	Предотвращение раскачивания включено	1: Использовать предотвращение раскачивания	1
P85.06	Порог частоты переключения предотвращения раскачивания	0,00~50,00 Гц Когда разница между заданной и текущей частотой меньше P85.06, предотвращение раскачивания не запускается.	10,00 Гц
P85.07	Коэффициент демпфирования	0,000~1,000 Увеличение этого значения усиливает подавление раскачивания.	0,400
P85.15	Коэффициент усиления S-образной кривой	0,0~1,0 Уменьшение этого значения усилит подавление раскачивания, но увеличит время ускорения/замедления.	0,6
P85.16	Время толчка предотвращения раскачивания	0,000~5,000 с Разумная настройка этого значения может использоваться для быстрого отклика на толчок.	0,000 с

5.3 Наладка электропотенциометра

5.3.1 Схема подключения для наладки электропотенциометра

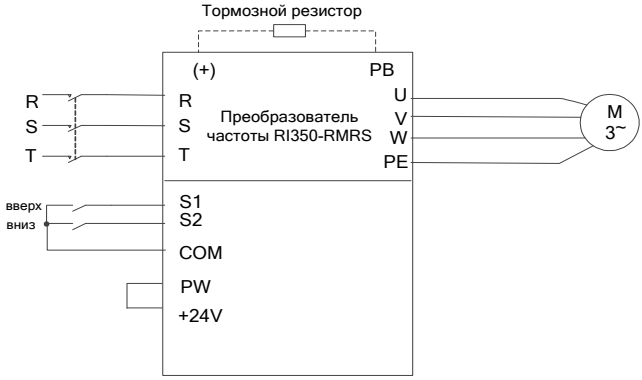


Рисунок 5-8 Схема подключения для наладки электропотенциометра

5.3.2 Основные шаги наладки электропотенциометра

1 Проверьте цепь, убедитесь в правильности подключения.

2 Установите P00.18=1 для восстановления заводских значений.

3 Задайте параметры двигателя группы P02.

4 Установите P05.01=10, P05.02=11 для назначения клемм UP/DOWN.

5 Установите P08.44 для задания активности управления по клеммам, с помощью кодов функций P08.45 и P08.46 задайте скорость изменения увеличения/уменьшения частоты клемм UP/DOWN.

6 Нажмите клеммы UP/DOWN для запуска.

На рисунке ниже показана кривая значения электропотенциометра.

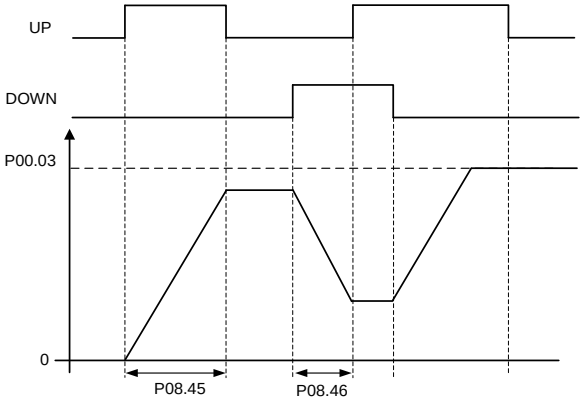


Рисунок 5-9 Наладка электропотенциометра

5.3.3 Таблица параметров наладки электропотенциометра

Таблица 5-2 Параметры наладки электропотенциометра

Пара-метр	Наименование кода функции	Настройка параметров	Примечание
P00.03	Максимальная выходная частота	50	Используется для задания максимальной выходной частоты преобразователя частоты.
P05.01	Выбор функции клеммы S1	10	Увеличение задания частоты (UP)
P05.02	Выбор функции клеммы S2	11	Уменьшение задания частоты (DOWN)
P08.44	Задание управления по клеммам UP/DOWN	0x000	0x000~0x221 Единицы: выбор управления частотой 0: Задание по клеммам UP/DOWN активно 1: Задание по клеммам UP/DOWN неактивно Десятки: выбор управления частотой 0: Действительно только для задания P00.06=0 или P00.07=0 1: Все способы задания частоты активны 2: При приоритете многоскоростного режима не действует на многоскоростной режим Сотни: выбор действия при остановке 0: Задание активно 1: Активно во время работы, очищается после остановки 2: Активно во время работы, очищается после получения команды остановки
P08.45	Скорость интегрирования приращения частоты клеммы UP	0.50 Гц/с	0.01~50.00 Гц/с
P08.46	Скорость интегрирования частоты клеммы DOWN	0.50Гц/с	0.01~50.00 Гц/с

5.4 Наладка функции ведущий/ведомый

5.4.1 Описание функции ведущий/ведомый

Управление ведущий/ведомый обычно делится на балансировку мощности и синхронизацию скорости.

1、 Балансировка мощности ведущий/ведомый

Балансировка мощности ведущий/ведомый — это способ управления, распределяющий нагрузку между двумя или несколькими двигателями для достижения равномерного баланса; когда одно приводное устройство приводится в движение двумя или несколькими двигателями, при этом валы двух или нескольких двигателей связаны между собой через шестерни, цепь или конвейерную ленту, необходимо распределять нагрузку между различными двигателями с помощью управления ведущий/ведомый для удовлетворения требований к точности управления.

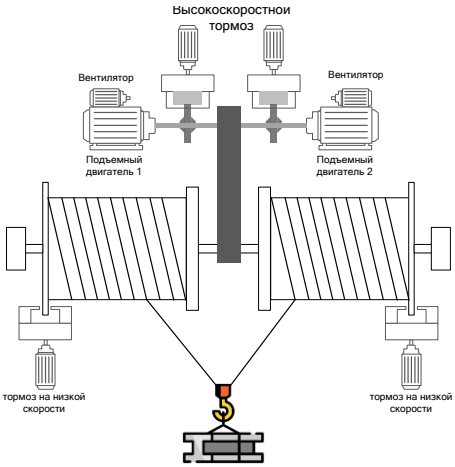


Рисунок 5-10 Механическая структура 1

Обычно способ, при котором несколько преобразователей частоты управляют несколькими двигателями, соединёнными ремнями, мы называем гибким соединением; при гибком соединении обычно ведомый работает в режиме скорости, затем балансировка мощности с помощью функции просадки даёт лучший эффект. Поэтому в режиме ведущий/ведомый по клеммам рекомендуется режим a; в режиме ведущий/ведомый по связи CAN рекомендуется режим 0.

Обычно способ, при котором несколько преобразователей частоты управляют несколькими двигателями, соединёнными соосно, через шестерни или цепь, мы называем жёстким соединением; при жёстком соединении лучший эффект достигается, когда ведомый работает в режиме управления моментом. Поэтому в режиме ведущий/ведомый по клеммам рекомендуется режим b; в режиме ведущий/ведомый по связи CAN рекомендуется режим 1.

2、 Синхронизация скорости ведущий/ведомый

Синхронизация скорости ведущий/ведомый используется для синхронной работы двух двигателей по скорости; функция требует, чтобы оба двигателя были оснащены энкодерами, а преобразователи частоты — функцией подсчёта импульсов энкодера. Схема механической структуры показана на рисунке 5-11.

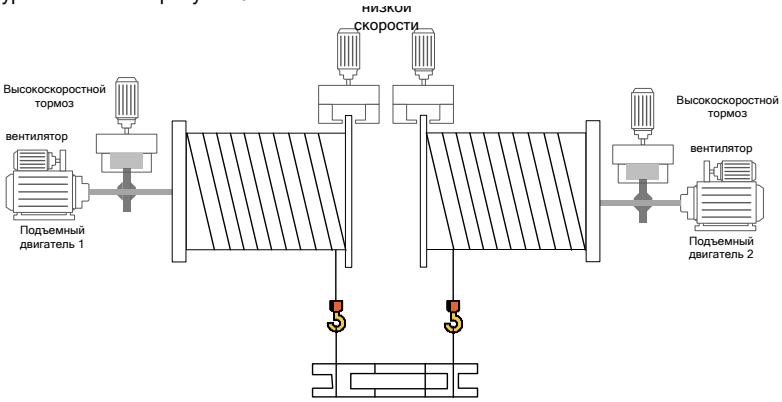


Рисунок 5-11 Механическая структура 2

Поскольку синхронизация скорости ведущий/ведомый требует совпадения скоростей, преобразователь частоты должен работать в режиме замкнутого контура, поэтому можно использовать только режим 4 ведущий/ведомый в режиме ведущий/ведомый по связи CAN.

5.4.2 Функция ведущий/ведомый по клеммам

A: Простое управление ведущий/ведомый можно реализовать с помощью собственных клемм входа высокочастотных импульсов HDIA и клемм выхода высокочастотных импульсов HDO преобразователя частоты.



1. Режим а ведущий/ведомый по клеммам высокочастотных импульсов

Ведущий работает в режиме скорости, затем передаёт частоту рампы через HDO на клемму HDIA ведомого; ведомый работает в режиме скорости, задание частоты задаётся частотой импульсов HDIA; в этом случае необходимо отрегулировать частоту просадки P08.30 ведомого для обеспечения баланса мощности.

Параметры настройки ведущего:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P06.00	Выбор типа выхода HDO	0: Выход высокочастотных импульсов с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0
P06.16	Выбор выхода высокочастотных импульсов HDO	2: Задание частоты рампы	2
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-300.0%~P06.29	0.00%
P06.28	Выход HDO, соответствующий нижнему пределу	0.00~50.00 кГц	0.00 кГц
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27~300.0%	100.0%
P06.30	Выход HDO, соответствующий верхнему пределу	0.00~50.00 кГц	50.00 кГц

Параметры настройки ведомого:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P00.06	Выбор частотной команды A	0~15 4: Задание высокочастотными импульсами HDIA	4
P05.00	Выбор типа входа HDI	Единицы: выбор типа входа HDIA 0: HDIA — вход высокочастотных импульсов Десятки: выбор типа входа HDIB 0: HDIB — вход высокочастотных импульсов	0x00
P05.38	Выбор функции входа высокочастотных импульсов HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, требуется совместное использование с HDIB	0
P05.39	Нижняя частота HDIA	0.000 кГц~P05.41	0.000 кГц
P05.40	Задание, соответствующее нижней частоте HDIA	-300.0%~300.0%	0.0%
P05.41	Верхняя частота HDIA	P05.39~50.000 кГц	50.000 кГц
P05.42	Задание, соответствующее верхней частоте HDIA	-300.0%~300.0%	100.0%

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P08.30	Скорость снижения частоты при управлении просадкой	0.00~50.00 Гц	1.00 Гц

2. Режим b ведущий/ведомый по клеммам высокочастотных импульсов

Ведущий работает в режиме скорости, затем передаёт ток момента через HDO на клемму HDIA ведомого; ведомый работает в режиме момента, задание момента задаётся частотой импульсов HDIA.

Параметры настройки ведущего:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P06.00	Выбор типа выхода HDO	0: Выход высокочастотных импульсов с открытым коллектором	0
P06.16	Выбор выхода высокочастотных импульсов HDO	22: Ток момента (эквивалентно 3-кратному номинальному току двигателя)	22

Параметры настройки ведомого:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P03.11	Выбор способа задания момента	5: Задание момента частотой импульсов HDIA	5
P03.32	Включение управления моментом	1: Включено	1
P05.00	Выбор типа входа HDI	Единицы: выбор типа входа HDIA 0: HDIA — вход высокочастотных импульсов Десятки: выбор типа входа HDIB 0: HDIB — вход высокочастотных импульсов	0x00

B: Простое управление ведущий/ведомый можно реализовать с помощью собственных клемм аналогового входа (например, AI1) и клемм аналогового выхода (например, AO1) преобразователя частоты.



3. Режим а ведущий/ведомый по аналоговым клеммам

Ведущий работает в режиме скорости, затем передаёт частоту рампы через AO1 на клемму AI1 ведомого; ведомый работает в режиме скорости, задание частоты задаётся аналоговым сигналом AI1; в этом случае необходимо отрегулировать частоту просадки P08.30 ведомого для обеспечения баланса мощности.

Параметры настройки ведущего:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P06.14	Выбор выхода AO1	2: Задание частоты рампы	2
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Диапазон задания P06.17: -300.0%~P06.19 Диапазон задания P06.18: 0.00В~10.00В Диапазон задания P06.19: P06.17~100.0% Диапазон задания P06.20: 0.00В~10.00В Диапазон задания P06.21: 0.000 с~10.000 с	0.0%
P06.18	Выход AO1, соответствующий нижнему пределу		0.00 В
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0%
P06.20	Выход AO1, соответствующий верхнему пределу		10.00 В
P06.21	Время фильтрации выхода AO1		0.000 с

Параметры настройки ведомого:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P00.06	Выбор частотной команды A	1: Задание аналоговым сигналом AI1	1
P05.24	Нижнее значение AI1	Диапазон задания P05.24: 0.00В~P05.26	0.00 В
P05.25	Задание, соответствующее нижнему пределу AI1	Диапазон задания P05.25: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.26: P05.24~10.00В Диапазон задания P05.27: -300.0%~300.0%	0.0%

P05.26	Верхнее значение AI1	Диапазон задания P05.28: 0.000 с~10.000 с	10.00 В
P05.27	Задание, соответствующее верхнему пределу AI1		100.0%
P05.28	Время фильтрации входа AI1		0.030с
P08.30	Скорость снижения частоты при управлении просадкой	0.00~50.00 Гц	1.00 Гц

4. Режим b ведущий/ведомый по аналоговым клеммам

Ведущий работает в режиме скорости, затем передаёт ток момента через AO1 на клемму AI1 ведомого; ведомый работает в режиме момента, задание момента задаётся аналоговым сигналом AI1.

Параметры настройки ведущего:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P06.14	Выбор выхода AO1	22: Ток момента (относительно 3-кратного номинального тока двигателя)	22
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Диапазон задания P06.17: -300.0%~P06.19 Диапазон задания P06.18: 0.00В~10.00В Диапазон задания P06.19: P06.17~300.0% Диапазон задания P06.20: 0.00В~10.00В Диапазон задания P06.21: 0.000 с~10.000 с	0.0%
P06.18	Выход AO1, соответствующий нижнему пределу		0.00 В
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0%
P06.20	Выход AO1, соответствующий верхнему пределу		10.00 В
P06.21	Время фильтрации выхода AO1		0.000 с

Параметры настройки ведомого:

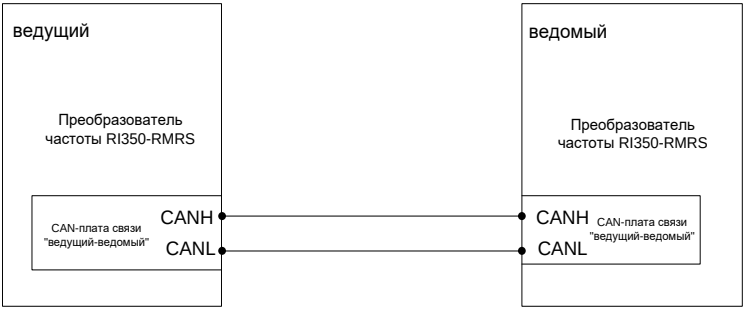
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P03.11	Выбор способа задания момента	2: Задание момента аналоговым сигналом AI1	2
P03.32	Включение управления моментом	1: Включено	1

P05.24	Нижнее значение AI1	Диапазон задания P05.24: 0.00В~P05.26 Диапазон задания P05.25: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.26: P05.24~10.00В Диапазон задания P05.27: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.28: 0.000 с~10.000 с	0.00 В
P05.25	Задание, соответствующее нижнему пределу AI1		0.0%
P05.26	Верхнее значение AI1		10.00 В
P05.27	Задание, соответствующее верхнему пределу AI1		100.0%
P05.28	Время фильтрации входа AI1		0.030с

Внимание: при использовании функции ведущий/ведомый по клеммам наладка не связана с функциями группы P28.

5.4.3 Функция ведущий/ведомый по связи

Преобразователь частоты может реализовать функцию ведущий/ведомый с помощью карты связи CAN ведущий/ведомый, схема подключения приведена ниже.



Существуют следующие режимы ведущий/ведомый по связи CAN: режимы 0~2 — балансировка мощности ведущий/ведомый, режим 4 — синхронизация скорости замкнутого контура, режим 3 временно зарезервирован. Часто используются режим 0 и режим 1 ведущий/ведомый:

1. Режим 0 ведущий/ведомый (P28.02 единицы=0)

Основной принцип: и ведущий, и ведомый используют управление скоростью, балансировка мощности осуществляется с помощью управления просадкой.

Способ наладки: ведущий преобразователь частоты устанавливает P28.00 в 1, ведомый — P28.00 в 2, затем единицы P28.02 и ведущего, и ведомого устанавливаются в 0, выбирается режим 0 ведущий/ведомый; ведомый может задать коэффициент усиления скорости P28.03 в соответствии с фактической потребностью.

Ведущий передаёт команду работы и скорость ведомому по связи CAN; ведомый запускается в соответствии с командой, заданной ведущим, и работает со скоростью, заданной ведущим; в

этом случае необходимо отрегулировать частоту просадки P08.30 ведомого для обеспечения баланса мощности.

2. Режим 1 ведущий/ведомый (P28.02 единицы=1)

Основной принцип: ведущий и ведомый должны работать в одном и том же типе режима векторного управления; ведущий — управление скоростью, ведомый принудительно переключается в режим управления моментом, использует выходной момент ведущего в качестве собственного опорного момента.

Способ наладки: ведущий преобразователь частоты устанавливает P28.00 в 1, ведомый — P28.00 в 2, затем единицы P28.02 и ведущего, и ведомого устанавливаются в 1, выбирается режим 1 ведущий/ведомый; ведомый может задать коэффициент усиления момента P28.04 в соответствии с фактической потребностью и может увеличивать или уменьшать момент ведомого через P28.21; при этом ведомый автоматически переключается в режим момента, регулировка параметров группы P03 не требуется.

Ведущий передаёт команду работы и момент ведомому по связи CAN; ведомый запускается в соответствии с командой, заданной ведущим, и работает с моментом, заданным ведущим.

3. Режим 2 ведущий/ведомый (комбинированный режим, P28.02 единицы=2)

Основной принцип: ведомый сначала запускается в режиме скорости (режим 0 ведущий/ведомый), затем в определённой точке частоты переключается в режим момента (режим 1 ведущий/ведомый)

Способ наладки: ведущий преобразователь частоты устанавливает P28.00 в 1, ведомый — P28.00 в 2, затем единицы P28.02 и ведущего, и ведомого устанавливаются в 2, выбирается режим 2 ведущий/ведомый; ведомый может задать коэффициент усиления скорости P28.03 и коэффициент усиления момента P28.04 в соответствии с фактической потребностью, одновременно задавая точку частоты переключения между режимом скорости/режимом момента P28.05.

Ведущий передаёт команду работы, скорость и момент ведомому по связи CAN; ведомый запускается в соответствии с командой, заданной ведущим; ниже точки переключения частоты работает со скоростью, заданной ведущим; выше точки переключения частоты работает с моментом, заданным ведущим.

4. Режим 3 ведущий/ведомый (резерв)

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P28.00	Выбор режима ведущий/ведомый	0: Управление ведущий/ведомый неактивно 1: Локальное устройство — ведущий 2: Локальное устройство — ведомый	0
P28.01	Выбор способа ведущий/ведомый	0: CAN; 1: Резерв	0

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P28.02	Режим управления ведущий/ведомый	Единицы: выбор режима работы ведущего/ведомого 0: Режим 0 ведущий/ведомый (и ведущий, и ведомый используют управление скоростью, балансировка мощности осуществляется с помощью управления просадкой) 1: Режим 1 ведущий/ведомый (ведущий и ведомый должны работать в одном и том же типе режима векторного управления; ведущий — управление скоростью, ведомый принудительно переключается в режим управления моментом. 2: Комбинированный режим (режим 2 ведущий/ведомый): ведомый сначала запускается в режиме скорости (режим 0 ведущий/ведомый), затем в определённой точке частоты переключается в режим момента (режим 1 ведущий/ведомый) 3: Режим 3 ведущий/ведомый (резерв) (и ведущий, и ведомый используют управление скоростью, ведомый выполняет балансировку мощности с использованием результата интегрирования контура скорости ведущего) 0: Запуск вслед за ведущим 1: Определяется P00.01 Сотни: включение передачи данных ведомым/приёма данных ведущим 0: Включено 1: Не включено	0x001
P28.03	Коэффициент усиления скорости ведомого	Заданная частота ведомого в процентах от частоты рампы ведущего При разных передаточных числах ведущего и ведомого: 0.0~500.0% При одинаковых передаточных числах ведущего и ведомого: 100.0%	100.0%
P28.04	Коэффициент усиления момента ведомого	Заданный момент ведомого в процентах от заданного момента ведущего	100.0%

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		При разной мощности двигателей ведущего и ведомого: 0.0~500.0% При одинаковой мощности двигателей ведущего и ведомого: 100.0%	
P28.05	Точка частоты переключения между режимом скорости/режимом момента для режима 2 ведущий/ведомый	0.00~10.00 Гц	5.00 Гц
P28.06	Количество ведомых	0~15	1
P28.07	Включение окна ошибки скорости ведомого	0~1 0: Не включено 1: Включено Когда ведомый работает в режиме момента, можно включить мониторинг ошибки скорости	0
P28.08	Верхний предел окна положительной ошибки скорости ведомого	0.00~50.00 Гц Когда фактическая скорость больше заданной, если фактическая скорость больше (заданная скорость+P28.08), выходя за верхний предел окна, выполняется регулировка.	5.00 Гц
P28.09	Нижний предел окна отрицательной ошибки скорости ведомого	0.00~50.00 Гц Когда фактическая скорость меньше заданной, если фактическая скорость меньше (заданная скорость-P28.09), выходя за нижний предел окна, выполняется регулировка.	5.00 Гц
P28.13	Смещение момента ведомого CAN	-100.0~100.0%	0.0%
P28.14	Синхронное управление тормозом ведущий/ведомый	0x00~0x11 Единицы: синхронизация отпускания тормоза 0: Неактивно 1: Активно Десятки: синхронизация включения тормоза	0x11

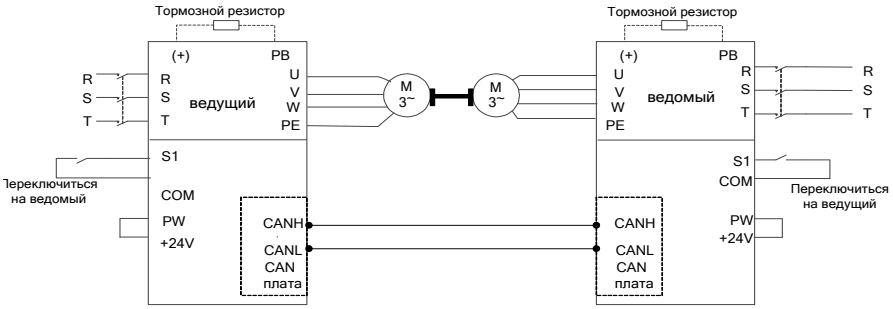
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		0: Неактивно 1: Активно **Примечание: в режиме скорости ведущий/ведомый при включении функции P28.14 необходимо установить одинаковые частоты отпускания и включения тормоза для ведущего и ведомого, причём частота включения должна быть меньше частоты отпускания.**	
P28.15	Время ожидания синхронизации отпускания тормоза ведущий/ведомый	0.00~30.00 с	1.00 с
P28.16	Время ожидания синхронизации включения тормоза ведущий/ведомый	0.00~30.00 с	1.00 с
P28.17	Значение отрицательного предела просадки	0.00~20.00 Гц **Примечание: любое ненулевое значение активно.**	0.00 Гц
P28.18	Выбор направления момента ведомого в режиме момента	0~2 0: Обычный режим 1: Принудительное следование направлению момента ведущего 2: Резерв	0

5.4.4 Функция переключения ведущий/ведомый

1. Обычный режим переключения ведущий/ведомый

Описание применения: ведущий и ведомый преобразователи частоты каждый управляют своим двигателем, в некоторых случаях требуется поменять ведущий и ведомый местами.

Описание наладки: установите какую-либо клемму S ведущего (например, S1) в 72, какую-либо клемму S ведомого (например, S1) — в 71 ведомого. Активируйте клемму S1 ведущего, ведущий будет работать как ведомый; активируйте клемму S1 ведомого, ведомый будет работать как ведущий. Если ведущий и ведомый требуют установки разных параметров, это можно реализовать с помощью переключения макроса применения P90.03.



Примечание: настройка ведущего и ведомого преобразователей частоты выполняется согласно 5.4.1 Описание наладки функции ведущий/ведомый; здесь в основном описывается переключение ведущего и ведомого.

Параметры настройки ведущего:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P05.01	Выбор функции клеммы S1	72: Переключение на ведомого	72
P90.03	Способ макроса функции переключения по клеммам	3: Переключение ведущего на ведомого	3

Параметры настройки ведомого:

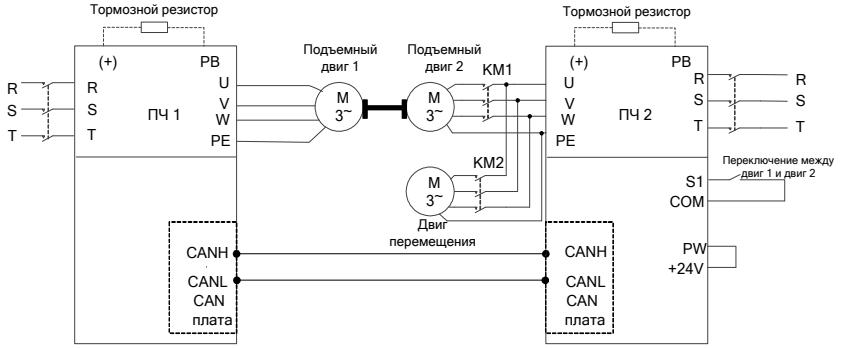
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P05.01	Выбор функции клеммы S1	71: Переключение на ведущего	71
P90.03	Способ макроса функции переключения по клеммам	4: Переключение ведомого на ведущего	4

2. Режим переключения двигателей и ведущий/ведомый

При работе по подъёму портового крана сначала преобразователь частоты 1 в качестве ведущего управляет двигателем подъёма 1, преобразователь частоты 2 в качестве ведомого управляет двигателем подъёма 2, совместно выполняя работу по подъёму; затем после завершения работы по подъёму преобразователь частоты 2 должен использоваться в качестве отдельного устройства для управления двигателем малой тележки.

Преобразователю частоты 2 требуется: 1) отключить режим ведущий/ведомый для независимой работы; 2) переключить управляемый двигатель с двигателя подъёма 2 на

двигатель малой тележки; 3) переключить параметры двигателя и параметры преобразователя частоты.



Примечание: переключение питания двигателя подъёма 2 и двигателя малой тележки должно управляться ПЛК.

Шаги наладки:

1 Установите преобразователь частоты 2 P90.00=6: пользовательский макрос 1, задайте параметры работы двигателя подъёма 2, обратите внимание на установку A81.24=2 в режим ведомого.

2 Установите преобразователь частоты 2 P90.01=7 в пользовательский макрос 2, задайте параметры работы двигателя малой тележки, обратите внимание на установку A81.24=0 в неактивный режим ведущий/ведомый.

3 Когда клемма S1 преобразователя частоты 2 неактивна, преобразователь частоты 2 управляет двигателем подъёма 2 и совместно с преобразователем частоты 1, управляющим двигателем подъёма 1, выполняет работу по подъёму; когда клемма S1 преобразователя частоты 2 активна, преобразователь частоты 2 независимо управляет двигателем малой тележки.

Сост. работы двиг.	ПЧ 1	ПЧ 2	KM1	KM2	Клемма S1 ПЧ 2	Двиг. подъёма 1	Двиг. подъёма 2	Двиг. малой тележки
Работа подъёма	Ведущий P28.00=1	Ведомый A81.24=2 (P28.00=2)	ON	OFF	ВЫКЛ	Работа	Работа	Стоп
Работа малой тележки	Ведущий/ ведомый неактивен P28.00=0, изменение	Ведущий/ведомый неактивен A82.24=0 (P28.00=0), переключение	OFF	OFF	ВКЛ	Стоп	Стоп	Работа переключается через клемму

Сост. работы двиг.	ПЧ 1	ПЧ 2	KM1	KM2	Клемма S1 ПЧ 2	Двиг. подъёма 1	Двиг. подъёма 2	Двиг. малой тележки
	через ПЛК	через клемму S1						S1

Примечание: код функции P28.00 режима ведущий/ведомый преобразователя частоты 1 необходимо изменять через ПЛК; в режиме работы малой тележки, если неудобно изменить режим управления ведущий/ведомый преобразователя частоты 1 на неведущий/ведомый (P28.00=0) через ПЛК, можно заранее установить сотни P28.02 преобразователя частоты 1 в 1 или вывести преобразователь частоты 1 из режима ведущий/ведомый с помощью функции клеммы S 91.

Параметры преобразователя частоты 2:

Параметр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P05.01	Выбор функции клеммы S1	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	35
P90.00	Задание макроса функции подъёма крана	6: Пользовательский макрос функции 1 7: Пользовательский макрос функции 2	6
P90.01	Задание макроса функции переключения по клеммам		7
P90.03	Способ макроса функции переключения по клеммам	1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2	1
A81.24	Выбор режима ведущий/ведомый	2: Локальное устройство — ведомый	2

5.4.5 Описание таблицы пользовательского макроса функции

С помощью кода функции P90.02 можно войти в настройку таблицы пользовательского макроса функции.

Параметр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P90.02	Задание пользовательского макроса функции	0~3 0: Не задано 1: Вход в задание пользовательского макроса функции 1 2: Вход в задание пользовательского макроса функции 2 3: Вход в задание пользовательского макроса функции 3	0

При P90.02=1 автоматически выполняется вход в соответствующие коды функций, заданные A81.00~A81.46;

При P90.02=2 автоматически выполняется вход в соответствующие коды функций, заданные

A82.00~A82.46;

При P90.02=3 автоматически выполняется вход в соответствующие коды функций, заданные A83.00~A83.46.

В настоящее время для пользовательских макросов клиентам доступно всего 50 часто используемых кодов функций; 3 таблицы пользовательских макросов одинаковы, ниже перечислены только A81.00 ~ A81.46.

Пара-метр	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон задания	По умол.
A81.00	P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без PG 0 1: Режим векторного управления без PG 1 2: Управление V/F 3: Режим векторного управления замкнутым контуром	0~3	2
A81.01	P00.01	Канал команды работы	0: Канал команды работы с клавиатуры 1: Канал команды работы по клеммам 2: Канал команды работы по связи	0~2	0
A81.02	P00.06	Выбор частотной команды A	0: Цифровое задание с клавиатуры 1~14: опущено 15: Задание ступенчатого многоскоростного режима	0~15	0
A81.03	P00.11	Время ускорения 1	0.0~3600.0c	0.0~3600.0	10.0c
A81.04	P00.12	Время замедления 1	0.0~3600.0c	0.0~3600.0	10.0c
A81.05	P01.05	Выбор способа ускорения/замедления	0: Линейный 1: S-образный	0~1	0
A81.06	P01.08	Выбор способа остановки	0: Остановка с замедлением 1: Свободная остановка	0~1	0
A81.07	P03.32	Включение	0: Запрещено	0~1	0

Пара-метр	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон задания	По умол.
		управления моментом	1: Включено		
A81.08	P04.40	Выбор включения режима I/F асинхронного двигателя 1	0~1	0~1	0
A81.09	P04.41	Задание тока прямого хода I/F асинхронного двигателя 1	0.0~200.0%	0.0~200.0	120.0%
A81.10	P04.52	Задание тока обратного хода I/F асинхронного двигателя 1	0.0~200.0%	0.0~200.0	120.0%
A81.11	P05.03	Выбор функции клеммы S3	0: Без функции 1: Работа прямого хода	0~95	0
A81.12	P05.04	Выбор функции клеммы S4	2: Работа обратного хода 3~95: опущено	0~95	0
A81.13	P06.01	Выбор выхода Y1	0: Неактивно 1: В работе	0~71	0
A81.14	P06.03	Выбор выхода реле RO1	2: В работе прямого хода 3: В работе обратного хода	0~71	0
A81.15	P06.04	Выбор выхода реле RO2	4~71: опущено	0~71	0
A81.16	P10.02	Многоскоростной 0	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.17	P10.04	Многоскоростной 1	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.18	P10.06	Многоскоростной 2	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.19	P10.08	Многоскоростной 3	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.20	P10.10	Многоскоростной 4	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.21	P25.01	Выбор функции клеммы S5	То же, что группа P05	0~95	0
A81.22	P25.02	Выбор функции		0~95	0

Пара-метр	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон задания	По умол.
		клеммы S6			
A81.23	P25.03	Выбор функции клеммы S7		0~95	0
A81.24	P28.00	Выбор режима ведущий/ ведомый	0: Режим ведущий/ведомый неактивен 1: Локальное устройство — ведущий 2: Локальное устройство — ведомый	0~2	0
A81.25	P90.04	Включение специальной логики тормоза	0~1 0: Тормоз управляется внешним контроллером 1: Тормоз управляется преобразователем частоты	0~1	0
A81.26	P90.05	Включение прямого момента при остановке обратного хода	0x00~0x11 Единицы: включение прямого момента при запуске обратного хода 0: Прямой момент при запуске не включен (направление запуска обратного хода совпадает с командой) 1: Прямой момент при запуске включен (направление запуска обратного хода всегда является направлением прямого хода) Десятки: включение прямого момента при остановке обратного хода 0: Прямой момент при остановке не включен (направление остановки обратного хода	0x00~0x11	0x00

Пара-метр	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон задания	По умол.
			совпадает с командой) 1: Прямой момент при остановке включен (направление остановки обратного хода всегда является направлением прямого хода)		
A81.27	P90.06	Задание ступенчатого многоскоростного режима 0	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.28	P90.07	Задание ступенчатого многоскоростного режима 1	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.29	P90.08	Задание ступенчатого многоскоростного режима 2	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.30	P90.09	Задание ступенчатого многоскоростного режима 3	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.31	P90.10	Задание ступенчатого многоскоростного режима 4	0.0~100.0%	0.0~100.0	0.0%
A81.32	P90.12	Ток отпускания тормоза при прямом ходе	0.0~200.0% номинального тока двигателя	0.0~200.0	0.0%
A81.33	P90.13	Ток отпускания тормоза при обратном ходе	0.0~200.0% номинального тока двигателя	0.0~200.0	0.0%
A81.34	P90.14	Момент отпускания тормоза при прямом ходе	0.0~200.0% номинального момента двигателя	0.0~200.0	0.0%
A81.35	P90.15	Момент	0.0~200.0%	0.0~200.0	0.0%

Пара-метр	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон задания	По умол.
		отпускания тормоза при обратном ходе	номинального момента двигателя		
A81.36	P90.16	Частота отпускания тормоза при прямом ходе	0.00~20.00 Гц	0.00~20.00	3.00 Гц
A81.37	P90.17	Частота отпускания тормоза при обратном ходе	0.00~20.00 Гц	0.00~20.00	3.00 Гц
A81.38	P90.18	Частота включения тормоза при прямом ходе	0.00~20.00 Гц	0.00~20.00	3.00 Гц
A81.39	P90.19	Частота включения тормоза при обратном ходе	0.00~20.00 Гц	0.00~20.00	3.00 Гц
A81.40	P90.20	Время задержки перед отпусканием тормоза при прямом ходе	0.000~5.000 с	0.000~5.000	0.300 с
A81.41	P90.22	Время задержки после отпускания тормоза при прямом ходе	0.000~5.000 с	0.000~5.000	0.300 с
A81.42	P90.24	Время задержки перед включением тормоза при прямом ходе	0.000~5.000 с	0.000~5.000	0.300 с
A81.43	P90.26	Время задержки после включения тормоза при	0.000~5.000 с	0.000~5.000	0.300 с

Пара-метр	Связанный код функции	Наименование	Описание	Диапазон задания	По умол.
		прямом ходе			
A81.44	P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	0~1 0: Не включено 1: Включить мониторинг тока тормоза (включение детектирования обратной связи тормоза)	0~1	0
A81.45	P05.05	Выбор функции клеммы HDIA	0: Без функции 1: Работа прямого хода	0~95	0
A81.46	P05.06	Выбор функции клеммы HDIB	2: Работа обратного хода 3~95: опущено	0~95	0
A81.47	P00.03	Максимальная частота	0.00~630.00 Гц	0.00~630.00	50.00 Гц
A81.48	P00.04	Верхняя частота	0.00~200.00 Гц	0.00~200.00	50.00 Гц
A81.49	P00.14	Частота несущей	1.0~15.0 кГц	1.0~15.0	4.0 кГц
A82.00~ A82.49	Те же функции, что и A81.00~A81.49				
A83.00~ A83.49	Те же функции, что и A81.00~A81.49				

5.5 Переключение нескольких групп двигателей и макросов применения

5.5.1 Описание переключения двигателей и переключения макроса применения

Преобразователь частоты поддерживает переключение до 3 наборов параметров двигателя; пользователь может выполнить переключение двигателей с помощью функции клемм, конкретный способ приведён ниже:

1、 Установите P08.31 единицы в 0 (переключение двигателей с использованием управления по клеммам).

2、 Две клеммы S выбирают соответственно функцию 35 (переключение с двигателя 1 на двигатель 2) и 88 (переключение с двигателя 1 на двигатель 3) для выполнения переключения между двигателями.

Кроме того, поддерживается переключение двигателей по связи; достаточно предварительно установить P08.31 в соответствующее переключение режима связи, затем передать команду переключения двигателя по связи.

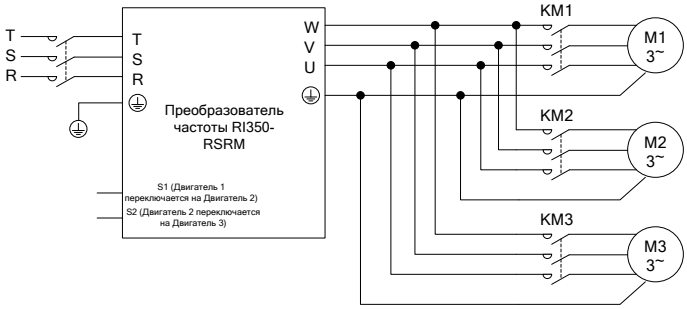
Одновременно с переключением двигателей можно реализовать переключение управляющих параметров (поддерживается переключение до 2 групп управляющих параметров), конкретный

способ приведён ниже:

1、Установите P90.03 в 1 или 2 для выбора двигателя, требующего переключения функциональных параметров; если функциональные параметры 3 групп двигателей совпадают, установите P90.03 в 0.

2、Выберите соответственно параметры P90.00 и P90.01, где P90.00 соответствует управляющим параметрам двигателя 1, P90.01 — управляющим параметрам двигателя 2/3.

Ниже на примере переключения по клеммам описано переключение нескольких групп двигателей и макросов применения; переключение по связи аналогично (при переключении макроса применения по связи требуется P90.03=1 или 2).



Внимание:

- Приоритет переключения с двигателя 1 на двигатель 2 выше, чем переключения с двигателя 1 на двигатель 3, то есть входной сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3 детектируется только при отсутствии входного сигнала переключения с двигателя 1 на двигатель 2; подробнее см. блок-схему.
- Параметры двигателей 2 и 3 задаются отдельно, соответственно группа P12 — набор параметров двигателя 2, группа P89 — набор параметров двигателя 3:
  - Если P90.03 выбрано 0, все 3 двигателя используют одинаковые параметры способа управления, такие как параметры групп VF, векторного управления и т. д.
  - Если P90.03 выбрано 1, двигатели 1 и 3 используют одинаковые управляющие параметры, двигатель 2 имеет независимые параметры работы.
  - Если P90.03 выбрано 2, двигатели 1 и 2 используют одинаковые управляющие параметры, двигатель 3 имеет независимые параметры работы.
- При переключении двигателей необходимо обратить внимание, что нельзя использовать клеммы с предустановленными функциями в макросе применения в качестве клемм переключения; в противном случае после переключения макроса применения функция этой клеммы будет перезаписана функцией из макроса применения, что приведёт к

неуспешному переключению.

5.5.2 Описание переключения с двигателя 2 на двигатель 3

Функция входа по клеммам не имеет функции переключения с двигателя 2 на двигатель 3; когда двигателю 2 требуется переключиться на двигатель 3, сначала необходимо снять сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2, затем подать сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3. Если одновременно поданы сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2 и сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 3, то из-за высокого приоритета переключения с двигателя 1 на двигатель 2 (как описано выше) будет обработан только сигнал переключения с двигателя 1 на двигатель 2, двигатель автоматически переключится на двигатель 2.

Пример:

Если S1 задана как функция клеммы 35 (переключение с двигателя 1 на двигатель 2), а S2 — как функция клеммы 88 (переключение с двигателя 1 на двигатель 3), то существуют следующие 4 комбинации:

Состояние S1	Состояние S2	Текущее состояние двигателя	Состояние выключателя контактора
OFF	OFF	Переключение на двигатель 1	KM1 замкнут, KM2 разомкнут, KM3 разомкнут
ON	OFF	Переключение на двигатель 2	KM1 разомкнут, KM2 замкнут, KM3 разомкнут
OFF	ON	Переключение на двигатель 3	KM1 разомкнут, KM2 разомкнут, KM3 замкнут
ON	ON	Переключение на двигатель 2	KM1 разомкнут, KM2 замкнут, KM3 разомкнут

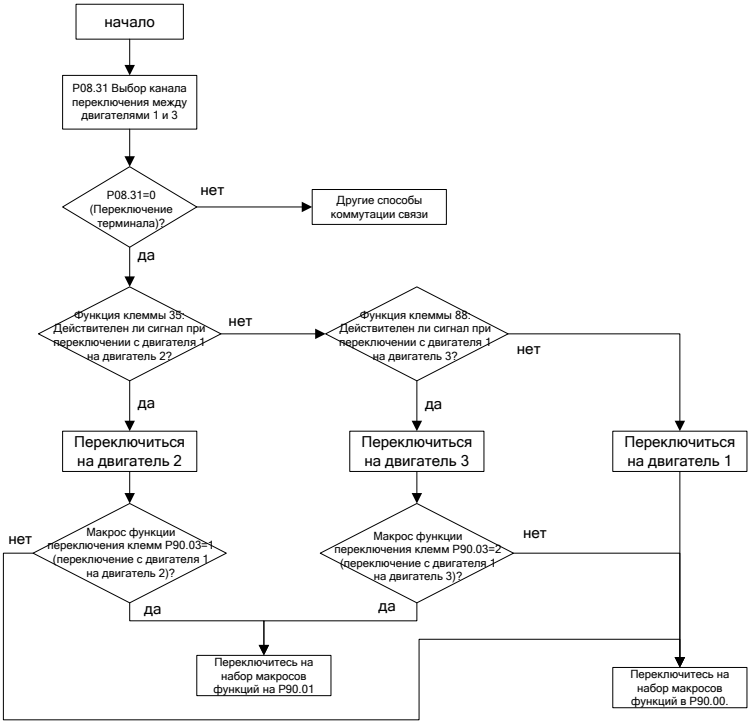
5.5.3 Таблица параметров переключения двигателей и переключения макроса применения

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P08.31	Выбор канала переключения между двигателями 1~3	0x00~0x14 Единицы: выбор канала переключения 0: Переключение по клеммам 1: Переключение по связи Modbus 2: Задание верхнего предела момента по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (то же самое) 3: Задание верхнего предела момента по связи Ethernet (то же самое) 4: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP	0x00

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		5: Резерв Десятки: выбор включения переключения во время работы 0: Невозможно переключить во время работы 1: Возможно переключить во время работы	
P90.00	Задание макроса функции подъёма крана 1	0~15 0: Обычный режим применения 1: Режим подъёма крана 1 (разомкнутый вектор) 2: Режим подъёма крана 2 (замкнутый вектор) 3: Режим перемещения (пространственный вектор напряжения) 4: Режим поворота башенного крана 5: Режим применения конического двигателя 6: Пользовательский макрос функции 1 7: Пользовательский макрос функции 2 8: Пользовательский макрос функции 3 9: Режим подъёма крана 3 (пространственный вектор напряжения) 10: Режим строительного подъёмника 11: Замкнутый контур лебёдки (применяется для шахтного подъёма, лебёдок) 12: Разомкнутый контур лебёдки (применяется для шахтного подъёма, лебёдок) 13: Режим строительного подъёмника 2 (применение для среднескоростных лифтов) 14: Режим замкнутого вектора поворота башенного крана с подавлением вихревых токов 15: Режим пространственного вектора напряжения поворота башенного крана с подавлением вихревых токов	0
P90.01	Задание макроса функции подъёма крана 2		0
P90.02	Задание пользовательского макроса функции	0: Не задано 1: Вход в задание пользовательского макроса функции 1 2: Вход в задание пользовательского	0

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		макроса функции 2 3: Вход в задание пользовательского макроса функции 3	
P90.03	Выбор способа переключения между макросами функции подъёма крана 1 и 2	0: Не переключать макрос функции 1: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 2: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 3: Переключение ведущего на ведомого 4: Переключение ведомого на ведущего 5: Переключение на управление SVC1 (разомкнутый вектор 1)	0
P94.39	Отображение текущего макроса применения	0~18	0

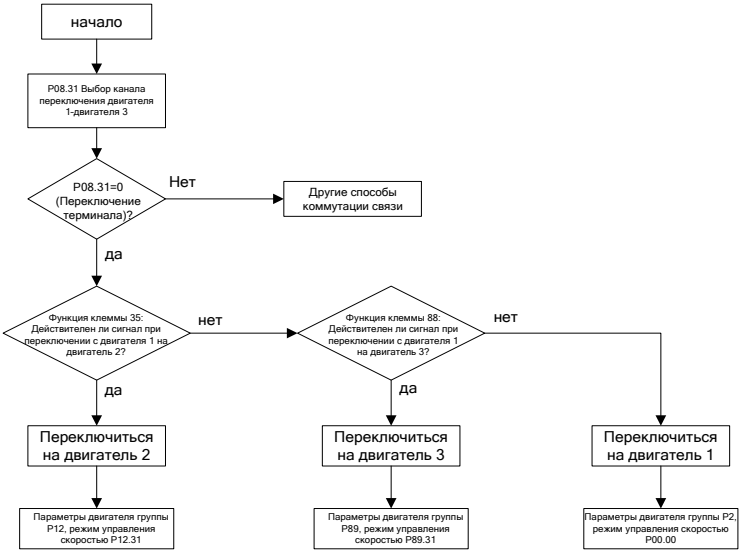
5.5.4 Блок-схема переключения клемм нескольких групп двигателей и переключения макроса применения



Примечание: подробнее о пользовательском макросе применения см. 5.4.5 Описание таблицы пользовательского макроса функции.

5.5.5 Быстрое переключение режима управления скоростью нескольких двигателей

Если при переключении двигателей не требуется повторная настройка функциональных параметров, переключаются только параметры двигателя и способ управления. В таком режиме можно не переключать режим управления скоростью через макрос применения. Достаточно выбрать режим управления скоростью двигателя 2 с помощью кода функции P12.31, а режим управления скоростью двигателя 3 — с помощью P89.31.



Параметры, связанные с этой функцией:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P05.03	Выбор функции клеммы S3	35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3	0
P08.31	Выбор канала переключения между двигателями 1~3	0x00~0x14 Единицы: выбор канала переключения 0: Переключение по клеммам 1: Переключение по связи Modbus 2: Задание верхнего предела момента по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (то же самое) 3: Задание верхнего предела момента по связи Ethernet (то же самое)	0x00

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
		4: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 5: Переключение по связи 216 Десятки: выбор включения переключения во время работы 0: Невозможно переключить во время работы 1: Возможно переключить во время работы	
P12.31	Переключение режима управления скоростью двигателя 2	0: Не переключать, то есть поддерживать совпадение с P00.00 двигателя 1 1: Переключение в режим SVC1 разомкнутого вектора 1 2: Переключение в режим VF 3: Переключение в режим FVC замкнутого контура	0
P89.31	Переключение режима управления скоростью двигателя 3	0: Не переключать, то есть поддерживать совпадение с P00.00 двигателя 1 1: Переключение в режим SVC1 разомкнутого вектора 1 2: Переключение в режим VF 3: Переключение в режим FVC замкнутого контура	0

5.5.6 Переключение двойной PG-карты

Для применений, требующих переключения двигателей, если оба двигателя каждый оснащён энкодерами, при переключении двигателей (см. предыдущий раздел 5.5.5 Быстрое переключение режима управления скоростью нескольких двигателей) необходимо одновременно переключить PG-карту; требуется установка следующих параметров (слот PG-карты двигателя 2 должен быть установлен в 1 в соответствующем разряде P21.34), параметры энкодера двигателя 1 соответствуют группе P20, параметры энкодера двигателя 2 — группе P24; после переключения двигателя PG-карта автоматически переключается вслед.

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P21.34	Выбор двойной PG-карты	0x0000~0x3111 Единицы~сотни: выбор позиции второй PG-карты Единицы: выбор PG-карты слота 1 (рядом с кабелем) Десятки: выбор PG-карты слота 2 Сотни: выбор PG-карты слота 3 (рядом с	0x0000

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
		клеммами) 0: PG-карта замкнутого контура скорости, параметры — группа P20 1: PG-карта замкнутого контура положения, параметры — группа P24 Тысячи: выбор замкнутого контура скорости 0: Не включено 1: PG-карта замкнутого контура положения, используется как замкнутый контур скорости при переключении на двигатель 2 2: SSI PG-карта замкнутого контура положения, инкрементальный сигнал используется как выбор замкнутого контура скорости 3: Абсолютное положение SSI в качестве замкнутого контура скорости (при этом единицы~сотни должны быть настроены на соответствующий слот установки)	

Пример: PG-карта двигателя 1 установлена в слот 1, PG-карта двигателя 2 — в слот 3, необходимо установить P21.34=0x1100.

5.6 Функция измерения температуры

5.6.1 Измерение температуры с использованием PT100/PT1000

1、 Измерение температуры с использованием карты расширения

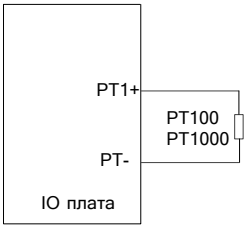


Рисунок 5-12 Измерение температуры PT100/PT1000 с использованием карты расширения

Шаги наладки:

1 Подключите карту расширения EC-IO502-00 и PT100/PT1000 согласно рисунку 5-12.

2 Установите P92.12=0x01 (включить обнаружение температуры PT100) или P92.12=0x10 (включить обнаружение температуры PT1000), установите P92.13=0x01 (включить обнаружение обрыва линии PT100), установите P92.13=0x10 (включить обнаружение

обрыва линии PT1000).

3 Проверьте правильность текущей температуры PT100 P94.16, текущего дискретного значения PT100 P94.17, либо правильность текущей температуры PT1000 P94.18, текущего дискретного значения PT1000 P94.19.

Настройка параметров кода функции

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P92.12	Включение обнаружения температуры PT100/PT1000	Единицы: обнаружение температуры PT100 0: Не включено 1: Включено Десятки: обнаружение температуры PT1000 0: Не включено 1: Включено	0x01 или 0x10
P92.13	Включение обнаружения обрыва линии PT100/PT1000	Единицы: выбор обнаружения обрыва линии PT100 0: Не включено 1: Включено Десятки: выбор обнаружения обрыва линии PT1000 0: Не включено 1: Включено	0x01
P92.14	Точка защиты от перегрева PT100	0.0~150.0°C	120.0°C
P92.15	Точка предупреждения о перегреве PT100	0.0~150.0°C	100.0°C
P92.16	Точка защиты от перегрева PT1000	0.0~150.0°C	120.0°C
P92.17	Точка предупреждения о перегреве PT1000	0.0~150.0°C	100.0°C
P92.18	Верхний предел калибровочной температуры PT100/PT1000	50.0~150.0°C	120.0°C
P92.19	Нижний предел калибровочной температуры PT100/PT1000	-20.0~50.0°C	20.0°C
P92.20	Дискретное	0~4	0

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	значение калибровочной температуры PT100/PT1000	0: Нормальное обнаружение 1: Обучение калибровке нижнего дискретного значения PT100 2: Обучение калибровке верхнего дискретного значения PT100 3: Обучение калибровке нижнего дискретного значения PT1000 4: Обучение калибровке верхнего дискретного значения PT1000 После завершения самокалибровки код функции автоматически обнуляется, значение калибровки автоматически сохраняется в карте расширения IO	

2、 Измерение температуры с использованием клеммы AI

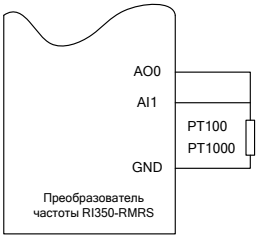


Рисунок 5-13 Подключение аналогового порта к PT100/PT1000

Внимание: необходимо переключить переключатель SW2 на управляющей плате в положение «I» (токовый выход).

Шаги наладки:

1 Подключите PT100/PT1000 согласно рисунку 5-13.

2 Установите P92.22=1 для выбора типа датчика температуры PT100 или P92.22=2 для выбора типа датчика температуры PT1000.

3 Установите порог защиты от перегрева двигателя, обнаруженный AI, P92.23, и порог предупреждения о перегреве двигателя, обнаруженный AI, P92.24.

4 Проверьте правильность значения температуры двигателя, обнаруженной AI P94.20.

Настройка параметров кода функции

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P92.22	Тип датчика	1: PT100	1 или 2

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	температуры двигателя, обнаруженный AI	2: PT1000	
P92.23	Порог защиты от перегрева двигателя, обнаруженный AI	0.0~200.0°C Когда обнаруженная температура P94.20 превышает P92.24, выдаётся неисправность OT перегрева двигателя, выполняется остановка	110.0°C
P92.24	Порог предупреждения о перегреве двигателя, обнаруженный AI	0.0~200.0°C Когда обнаруженная температура P94.20 превышает P92.24, выдаётся тревога A-Aot, работа продолжается нормально	90.0°C
P94.20	Значение температуры двигателя, обнаруженное AI	-20.0~200.0°C	0.0°C

5.6.2 Измерение температуры с использованием KTY84

Измерение температуры с использованием клеммы AI

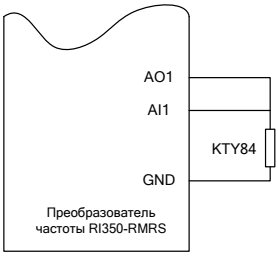


Рисунок 5-14 Подключение аналогового порта к KTY84

Примечание: необходимо переключить переключатель SW2 на управляющей плате в положение «I» (токовый выход).

Шаги наладки:

1 Подключите KTY84 согласно рисунку 5-14.

2 Установите P92.22=3 для выбора типа датчика температуры KTY84.

3 Установите порог защиты от перегрева двигателя, обнаруженный AI, P92.23, и порог предупреждения о перегреве двигателя, обнаруженный AI, P92.24.

4 Проверьте правильность значения температуры двигателя, обнаруженной AI P94.20.

Настройка параметров кода функции

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P92.22	Тип датчика температуры двигателя, обнаруженный AI	3: KTY84	3
P92.23	Порог защиты от перегрева двигателя, обнаруженный AI	0.0~200.0°C Когда обнаруженная температура P94.20 превышает P92.24, выдаётся неисправность OT перегрева двигателя, выполняется остановка	110.0°C
P92.24	Порог предупреждения о перегреве двигателя, обнаруженный AI	0.0~200.0°C Когда обнаруженная температура P94.20 превышает P92.24, выдаётся тревога A-Aot, работа продолжается нормально	90.0°C
P94.20	Значение температуры двигателя, обнаруженное AI	-20.0~200.0°C	0.0°C

5.6.3 Измерение температуры с использованием PTC

1、 Измерение температуры с использованием карты расширения

A、С помощью карты расширения EC-IO502-00 подключите внешний сигнал PTC к клемме S8 и установите выбор функции этой клеммы в «86: Активный сигнал перегрева PTC».

B、С помощью выбора перегрева PTC P92.21 можно задать, будет ли преобразователь частоты выдавать тревогу A-Ptc и продолжать нормальную работу, или выдавать PtcE и выполнять остановку при активном дискретном сигнале перегрева PTC.

Внимание: эта функция поддерживает только клемму S8, подключаемый PTC срабатывает при 2.5 кОм, поддерживается только вход сухого контакта с общим COM.

Настройка параметров кода функции

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P92.21	Выбор перегрева PTC	0: Выбор по клемме, функция PTC активна, выдаётся предупреждение о перегреве PTC A-Ptc, работа продолжается нормально; 1: Выбор по клемме, функция PTC активна, выдаётся неисправность перегрева PTC PtcE,	0

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
		выполняется остановка.	
P25.04	Выбор функции клеммы S8	86: Активный сигнал перегрева PTC	86

2、 Измерение температуры с использованием клеммы AI1

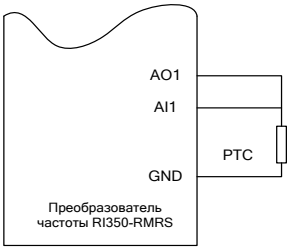


Рисунок 5-15 Подключение аналогового порта к PTC

Примечание: необходимо переключить переключатель SW2 на управляющей плате в положение «I» (токовый выход). Измерение температуры с использованием PTC поддерживает только каналы AI1 и AO1.

Шаги наладки:

1 Подключите PTC согласно рисунку 5-15.

2 Установите P92.22=4 для выбора типа датчика температуры PTC.

3 Задайте значение тока P06.23 для выхода AO1, обычно используется значение по умолчанию.

4 В соответствии с фактически выбранным сопротивлением модели PTC и температурной кривой установите сопротивление в точке тревоги PTC P06.24 и сопротивление в точке сброса тревоги PTC P06.25.

5 Проверьте правильность фактического сопротивления PTC.

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P92.22	Тип датчика температуры двигателя, обнаруженный AI	4: PTC (поддерживается только канал AI1)	4
P06.23	Задание тока выхода AO1	0.000~20.000 мА	4.000 мА
P06.24	Сопротивление в	0~60000 Ом	750 Ом

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	точке тревоги PTC	Когда фактическое сопротивление P06.26 превышает P06.24, выдаётся тревога A-Aot, работа продолжается нормально	
P06.25	Сопротивление в точке сброса тревоги PTC	0~60000 Ом Когда фактическое сопротивление P06.26 ниже P06.25, тревога A-Aot снимается	150 Ом
P06.26	Фактическое сопротивление PTC	0~60000 Ом	

6 Основные инструкции по эксплуатации

6.1 Содержание главы

В этой главе описаны способы использования клавиатуры преобразователя частоты и шаги наладки часто используемых функций преобразователя частоты.

6.2 Описание клавиатуры

Преобразователи частоты серии RI350-RMRS поставляются со стандартной LED-клавиатурой; с помощью клавиатуры можно управлять преобразователем частоты, считывать данные состояния и настраивать параметры.



Рисунок 6-1 Клавиатура

Внимание: при выносной установке клавиатуры можно напрямую использовать крепление винтами с резьбой M3 или использовать кронштейн для установки клавиатуры. Кронштейн для установки клавиатуры преобразователей частоты 380 В 30~75 кВт необходимо заказывать дополнительно; для преобразователей частоты 380 В 90~500 кВт кронштейн входит в стандартную комплектацию.

№	Наименование	Описание	
1	Индикаторы состояния	RUN/TUNE	Индикатор не горит: преобразователь частоты в состоянии остановки Индикатор мигает: преобразователь частоты в состоянии самонастройки параметров Индикатор горит:

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование</th><th colspan="3">Описание</th></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td rowspan="4"></td><td></td><td colspan="2">преобразователь частоты в состоянии работы</td></tr>
<tr><td>FWD/REV</td><td colspan="2">Индикатор прямого/обратного хода
Индикатор не горит: преобразователь частоты в состоянии прямого хода
Индикатор горит: преобразователь частоты в состоянии обратного хода</td></tr>
<tr><td>LOCAL/REMOT</td><td colspan="2">Индикаторы операций с клавиатурой, операций по клеммам и управления по удалённой связи.
Индикатор не горит: состояние управления операциями с клавиатурой
Индикатор мигает: состояние управления операциями по клеммам
Индикатор горит: состояние управления удалёнными операциями</td></tr>
<tr><td>TRIP</td><td colspan="2">Индикатор неисправности
Индикатор не горит: преобразователь частоты в нормальном состоянии
Индикатор мигает: преобразователь частоты в состоянии предупреждения
Индикатор горит: преобразователь частоты в состоянии неисправности</td></tr>
<tr><td rowspan="5">2</td><td rowspan="5">Индикаторы единиц измерения</td><td colspan="3">Обозначает единицу измерения, отображаемую в данный момент на клавиатуре.</td></tr>
<tr><td rowspan="4"></td><td>Hz</td><td>Единица частоты</td></tr>
<tr><td>RPM</td><td>Единица скорости вращения</td></tr>
<tr><td>A</td><td>Единица тока</td></tr>
<tr><td>%</td><td>Проценты</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>№</th><th>Наименование</th><th colspan="4">Описание</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2"></td><td>V</td><td>Единица напряжения</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Зона цифрового отображения</td><td colspan="4">5-разрядный LED-дисплей, отображает различные данные мониторинга, такие как заданная частота, выходная частота, а также коды тревог.
<table>
<tr><th>На дисплее</th><th>соответствие</th><th>На дисплее</th><th>соответствие</th><th>На дисплее</th><th>соответствие</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>I</td><td>1</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td>6</td><td>6</td><td>7</td><td>7</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>9</td><td>9</td><td>A</td><td>A</td><td>b</td><td>B</td></tr>
<tr><td>C</td><td>C</td><td>d</td><td>D</td><td>E</td><td>E</td></tr>
<tr><td>F</td><td>F</td><td>H</td><td>H</td><td>I</td><td>I</td></tr>
<tr><td>L</td><td>L</td><td>П</td><td></td><td>n</td><td>n</td></tr>
<tr><td>o</td><td>o</td><td>P</td><td>P</td><td>r</td><td>r</td></tr>
<tr><td>S</td><td>S</td><td>t</td><td>t</td><td>U</td><td>U</td></tr>
<tr><td>u</td><td>v</td><td>.</td><td>.</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Цифровой потенциометр</td><td colspan="4">Для регулировки частоты см. содержание кода функции P08.42.</td></tr>
<tr><td rowspan="5">5</td><td rowspan="5">Зона кнопок</td><td> 
</td><td>Клавиша PROG</td><td colspan="2">Вход или выход из меню первого уровня, быстрое удаление параметров</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Клавиша OK</td><td colspan="2">Пошаговый вход в меню, подтверждение задания параметров</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Клавиша увеличения UP</td><td colspan="2">Увеличение данных или кода функции</td></tr>
<tr><td>  </td><td>Клавиша уменьшения DOWN</td><td colspan="2">Уменьшение данных или кода функции</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Клавиша сдвига вправо</td><td colspan="2">В интерфейсах отображения остановки и работы можно циклически выбирать отображаемые параметры сдвигом вправо; при изменении параметров можно выбирать разряд изменения параметра</td></tr>
<tr><td> 
</td><td>Клавиша RUN</td><td colspan="2">В режиме операций с клавиатуры используется для операций</td></tr>
</table>

№	Наименование	Описание		
				работы
			Клавиша остановки/сброса	В состоянии работы нажатие этой клавиши можно использовать для остановки работы; это ограничивается кодом функции P07.04. В состоянии неисправности/тревоги во всех режимах управления эту клавишу можно использовать для операции сброса
			Быстрая многофункциональная клавиша	Функция этой клавиши определяется кодом функции P07.02

6.3 Отображение на клавиатуре

Состояния отображения клавиатуры серии RI350-RMRS делятся на отображение параметров в состоянии остановки, отображение параметров в состоянии работы, отображение состояния редактирования параметров кода функции, отображение состояния неисправности/тревоги и т. д.

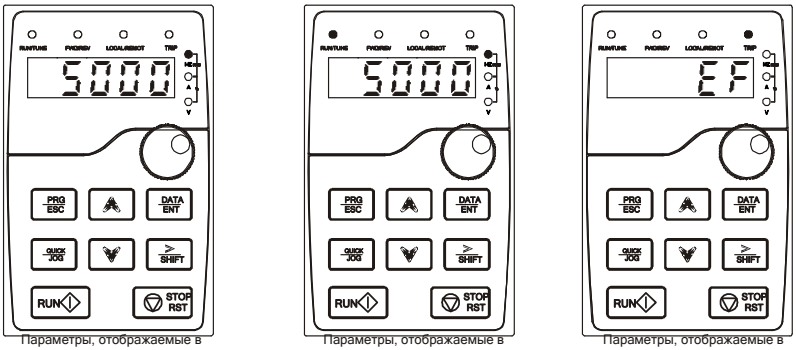
6.3.1 Состояние отображения неисправности

Когда преобразователь частоты обнаруживает сигнал неисправности, он переходит в состояние отображения неисправности/тревоги; на клавиатуре мигает код неисправности, загорается индикатор TRIP на клавиатуре. Сброс неисправности можно выполнить с помощью клавиши STOP/RST на клавиатуре, управляющих клемм или команды по связи.

Если неисправность продолжает существовать, отображение кода неисправности поддерживается.

6.3.2 Состояние редактирования кода функции

В состояниях остановки, работы или неисправности/тревоги нажатие клавиши PRG/ESC позволяет войти в состояние редактирования (если установлен пользовательский пароль, см. описание P07.00); состояние редактирования отображается в виде двухуровневого меню в следующем порядке: группа кода функции или номер кода функции → параметр кода функции; нажатие клавиши DATA/ENT позволяет войти в состояние отображения функциональных параметров. В состоянии отображения функциональных параметров нажатие DATA/ENT выполняет операцию сохранения параметров; нажатие PRG/ESC позволяет выполнить обратный выход.



Параметры, отображаемые в остановленном состоянии. Параметры, отображаемые в состоянии работы. Параметры, отображаемые в состоянии аварии.

Рисунок 6-2 Отображение состояния

6.4 Операции с клавиатурой

С помощью клавиатуры можно выполнять различные операции с преобразователем частоты. Подробное описание структуры конкретных кодов функций см. «7.2 Сводная таблица функциональных параметров».

6.4.1 Как изменить код функции преобразователя частоты

Преобразователь частоты имеет трехуровневое меню, три уровня меню соответственно:

1. Номер группы кода функции (меню первого уровня);

2. Обозначение кода функции (меню второго уровня);

3. Заданное значение кода функции (меню третьего уровня).

Описание: при работе в меню третьего уровня можно нажать клавишу PRG/ESC или DATA/ENT для возврата в меню второго уровня. Разница между ними: при нажатии DATA/ENT заданные параметры сохраняются в управляющую плату, затем выполняется возврат в меню второго уровня и автоматический переход к следующему коду функции; при нажатии PRG/ESC выполняется прямой возврат в меню второго уровня без сохранения параметров, с сохранением на текущем коде функции.

В состоянии меню третьего уровня, если у параметра нет мигающего разряда, это означает, что данный код функции нельзя изменить; возможные причины:

- Данный код функции является параметром, недоступным для изменения, например фактические обнаруженные параметры, параметры записи работы и т. д.
- Данный код функции нельзя изменить в состоянии работы, изменение возможно только после остановки.

Пример: пример изменения кода функции P00.01 с 0 на 1.

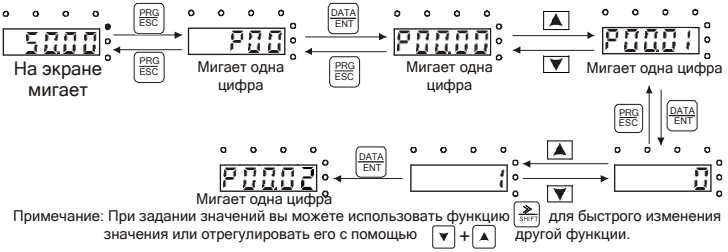


Рисунок 6-3 Изменение параметров

6.4.2 Как задать пароль преобразователя частоты

Преобразователь частоты RI350-RMRS предоставляет функцию защиты пользовательским паролем; когда P07.00 установлено в ненулевое значение, это является пользовательским паролем; после выхода из состояния редактирования кода функции защита паролем вступает в силу через одну минуту; при повторном нажатии клавиши PRG/ESC для входа в состояние редактирования кода функции отобразится 0.0.0.0.0, оператор должен правильно ввести пользовательский пароль, иначе вход невозможен.

Внимание: для отключения функции защиты паролем достаточно установить P07.00 в 0.

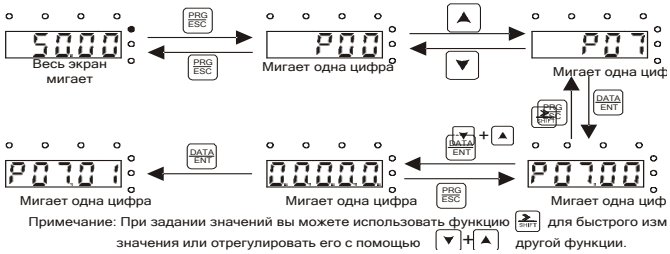


Рисунок 6-4 Задание пароля

6.4.3 Как просмотреть состояние преобразователя частоты с помощью кода функции

Серия RI350-RMRS предоставляет группу P17 в качестве группы функций просмотра состояния; пользователь может напрямую войти в группу P17 для просмотра.

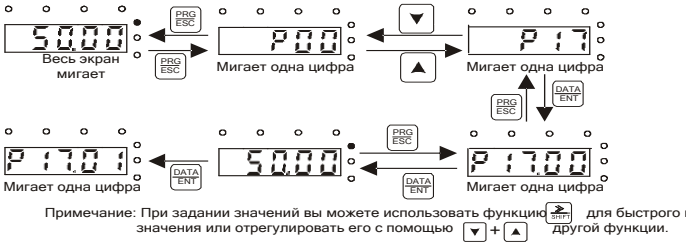


Рисунок 6-5 Просмотр параметров

6.5 Основное описание операций

6.5.1 Содержание раздела

В этом разделе описаны внутренние функциональные модули преобразователя частоты.



- ✧ Убедитесь, что все клеммы правильно и надёжно подключены.
- ✧ Убедитесь в соответствии мощности двигателя и преобразователя частоты.

6.5.2 Общие шаги наладки

6.5.3 Векторное управление

6.5.4 Режим управления пространственным вектором напряжения

6.5.5 Управление моментом

6.5.6 Параметры двигателя

6.5.7 Управление пуском/остановкой

6.5.8 Задание частоты

6.5.9 Аналоговый вход

6.5.10 Аналоговый выход

6.5.11 Дискретный вход

6.5.12 Дискретный выход

6.5.13 Простой ПЛК

Подробности по разделам 6.5.2~6.5.13 см. «Руководство по высокопроизводительным многофункциональным преобразователям частоты серии RI350».

6.5.14 Многоскоростная работа

Задайте параметры для работы преобразователя частоты на многоскоростном режиме. Преобразователь частоты RI350-RMRS позволяет задать 16 скоростей, выбираемых комбинационным кодированием клемм многоскоростного режима 1~4, соответствующих скоростям от 0 до 15.

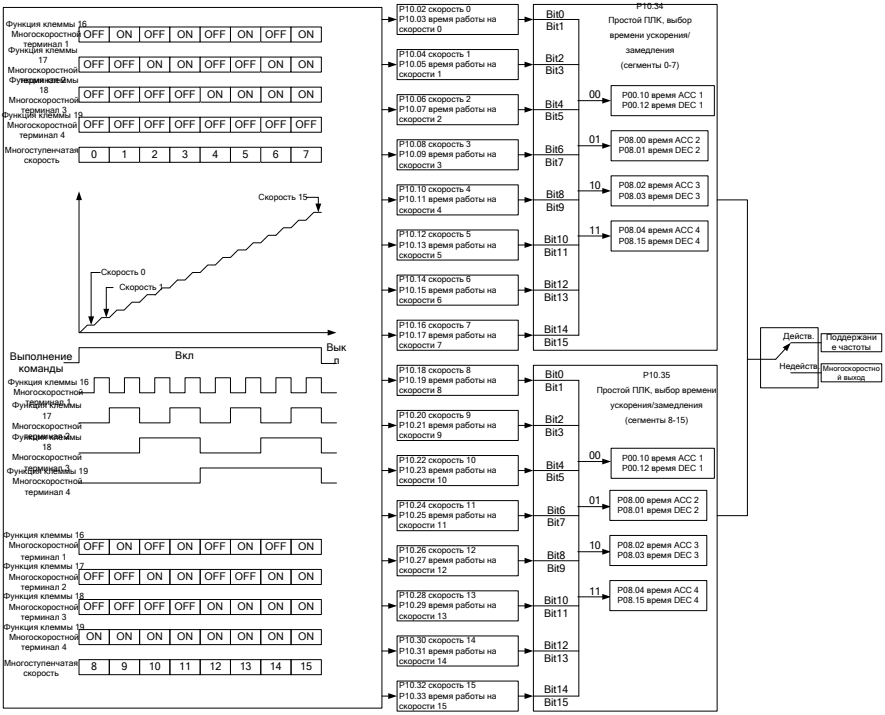


Таблица соответствующих параметров:

Параметр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P05.01~ P05.06	Выбор функции дискретного входа	16: Клемма многоскоростного режима 1 17: Клемма многоскоростного режима 2 18: Клемма многоскоростного режима 3 19: Клемма многоскоростного режима 4 20: Пауза многоскоростного режима	
P10.02	Многоскоростной 0	-100.0~100.0%	0.0%
P10.03	Время работы сегмента 0	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.04	Многоскоростной 1	-100.0~100.0%	0.0%

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P10.05	Время работы сегмента 1	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.06	Многоскоростной 2	-100.0~100.0%	0.0%
P10.07	Время работы сегмента 2	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.08	Многоскоростной 3	-100.0~100.0%	0.0%
P10.09	Время работы сегмента 3	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.10	Многоскоростной 4	-100.0~100.0%	0.0%
P10.11	Время работы сегмента 4	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.12	Многоскоростной 5	-100.0~100.0%	0.0%
P10.13	Время работы сегмента 5	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.14	Многоскоростной 6	-100.0~100.0%	0.0%
P10.15	Время работы сегмента 6	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.16	Многоскоростной 7	-100.0~100.0%	0.0%
P10.17	Время работы сегмента 7	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.18	Многоскоростной 8	-100.0~100.0%	0.0%
P10.19	Время работы сегмента 8	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.20	Многоскоростной 9	-100.0~100.0%	0.0%
P10.21	Время работы сегмента 9	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.22	Многоскоростной 10	-100.0~100.0%	0.0%
P10.23	Время работы сегмента 10	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.24	Многоскоростной 11	-100.0~100.0%	0.0%
P10.25	Время работы сегмента 11	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.26	Многоскоростной 12	-100.0~100.0%	0.0%
P10.27	Время работы сегмента 12	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.28	Многоскоростной 13	-100.0~100.0%	0.0%
P10.29	Время работы	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
	сегмента 13		
P10.30	Многоскоростной 14	-100.0~100.0%	0.0%
P10.31	Время работы сегмента 14	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.32	Многоскоростной 15	-100.0~100.0%	0.0%
P10.33	Время работы сегмента 15	0.0~6553.5 с (мин)	0.0 с
P10.34	Простой ПЛК, сегменты 0~7 Выбор времени ускорения/замедления	0x0000~0xFFFF	0x0000
P10.35	Простой ПЛК, сегменты 8~15 Выбор времени ускорения/замедления	0x0000~0xFFFF	0x0000
P17.27	Текущий номер сегмента простого ПЛК и многоскоростного режима	0~15	0

6.5.15 Ступенчатое многоскоростное задание

Ступенчатое задание — это специально разработанный способ задания скорости в соответствии с режимом применения крана (режим ступенчатого рычага управления/режим ступенчатого дистанционного управления); в этом режиме комбинация пяти ступенчатых многоскоростных клемм задания позволяет реализовать выбор до шести ступенчатых скоростей. Способ комбинации приведён ниже:

Клемма 1 ступенчатого задания	Клемма 2 ступенчатого задания	Клемма 3 ступенчатого задания	Клемма 4 ступенчатого задания	Клемма 5 ступенчатого задания	Задание скорости	Параметр
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Ступенчатое многоскоростное задание 0	P90.06
NO	OFF	OFF	OFF	OFF	Ступенчатое многоскоростное задание 1	P90.07
NO	NO	OFF	OFF	OFF	Ступенчатое многоскоростное задание 2	P90.08
NO	NO	NO	OFF	OFF	Ступенчатое многоскоростное задание 3	P90.09
NO	NO	NO	NO	OFF	Ступенчатое многоскоростное задание 4	P90.10
NO	NO	NO	NO	NO	Ступенчатое многоскоростное задание 5	P90.11

Таблица соответствующих параметров:

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	По умолч.
P05.01~ P05.06 Карта расширения I/O P25.01~ P25.08	Выбор функции дискретного входа	77: Клемма 1 ступенчатого задания 78: Клемма 2 ступенчатого задания 79: Клемма 3 ступенчатого задания 80: Клемма 4 ступенчатого задания 81: Клемма 5 ступенчатого задания	
P90.06	Ступенчатое многоскоростное задание 0	-100.0~100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.07	Ступенчатое многоскоростное задание 1	-100.0~100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.08	Ступенчатое многоскоростное задание 2	-100.0~100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.09	Ступенчатое многоскоростное задание 3	-100.0~100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.10	Ступенчатое многоскоростное задание 4	-100.0~100.0%, относительно P00.03	0.0%
P90.11	Ступенчатое многоскоростное задание 5	-100.0~100.0%, относительно P00.03	0.0%

Внимание: только когда все задания более низкого уровня замкнуты, может замкнуться задание более высокого уровня, иначе оно неактивно.

6.5.16 Вход местного энкодера

6.5.17 Шаги наладки управления положением

6.5.18 Обработка неисправности

Подробности по разделам 6.5.16~6.5.18 см. «Руководство по высокопроизводительным многофункциональным преобразователям частоты серии RI350».

7 Сводная таблица функциональных параметров

7.1 Содержание главы

В этой главе приведена сводная таблица кодов функций и дано краткое описание кодов функций.

7.2 Сводная таблица функциональных параметров

Функциональные параметры преобразователей частоты серии RI350-RMRS сгруппированы по функциям, имеются группы P00~P99, из которых группы P85~P94 — группы крановых функций, P98 — группа коррекции аналоговых входов и выходов, P99 — группа заводских функций, пользователь не имеет права доступа к параметрам этой группы. Каждая другая группа функций включает несколько кодов функций. Коды функций используют трехуровневое меню, например «P08.08» обозначает код функции №8 группы функций P08.P08.08

Для удобства задания кодов функций при работе с клавиатурой номер группы функций соответствует меню первого уровня, номер кода функции — меню второго уровня, параметр кода функции — меню третьего уровня.

1、 Содержание столбцов таблицы функций описано ниже:

Столбец 1 «Код функции»: номер группы функциональных параметров и параметра;

Столбец 2 «Наименование»: полное наименование функционального параметра;

Столбец 3 «Подробное описание параметра»: подробное описание данного функционального параметра;

Столбец 4 «Значение по умолчанию»: исходное заводское значение функционального параметра;

Столбец 5 «Изменение»: атрибут изменения функционального параметра (т.е. разрешено ли изменение и условия изменения), описание приведено ниже:

«○»: означает, что заданное значение данного параметра можно изменять как в состоянии остановки, так и в состоянии работы преобразователя частоты;

«◎»: означает, что заданное значение данного параметра нельзя изменить, когда преобразователь частоты находится в состоянии работы;

«●»: означает, что значение данного параметра является фактически обнаруженным записанным значением и не может быть изменено.

(Преобразователь частоты уже выполнил автоматическую проверку и ограничение атрибутов изменения каждого параметра, что помогает пользователю избежать ошибочных изменений.)

2、«Система счисления параметра» — десятичная (DEC); если параметр представлен в шестнадцатеричной системе, при редактировании параметра данные каждого разряда независимы друг от друга, диапазон значений отдельных разрядов может быть шестнадцатеричным (0~F).

3、«Значение по умолчанию» указывает, что при выполнении операции восстановления параметров по умолчанию параметры кода функции после обновления восстанавливают заводские значения; но фактически обнаруженные значения параметров или записанные значения не обновляются.

4、Для более эффективной защиты параметров преобразователь частоты предоставляет защиту кодов функций паролем. После установки пользовательского пароля (т.е. когда параметр пользовательского пароля P07.00 не равен 0), когда пользователь нажимает клавишу PRG/ESC для входа в состояние редактирования кода функции, система сначала переходит в состояние проверки пользовательского пароля, отображается «0.0.0.0.0.», оператор должен правильно ввести пользовательский пароль, иначе вход невозможен. Для зоны заводских настроенных параметров также требуется правильный ввод заводского пароля для входа. (Напоминаем пользователю не пытаться изменять заводские настроенные параметры; при неправильной настройке параметров легко привести к ненормальной работе или даже повреждению преобразователя частоты.) Пока защита паролем не заблокирована, пользовательский пароль можно изменять в любое время; пользовательский пароль определяется последним введённым значением. Когда P07.00 установлено в 0, пользовательский пароль можно отменить; при включении питания, если P07.00 не равно 0, параметры защищены паролем. При изменении параметров кодов функций с помощью последовательной связи функция пользовательского пароля также подчиняется указанным правилам.

Группа P00 — группа основных функций

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P00.00	Режим управления скоростью	0: Режим векторного управления без PG 0 1: Режим векторного управления без PG 1 2: Режим управления пространственным вектором напряжения 3: Режим векторного управления с обратной связью **Примечание: при выборе векторных режимов 0, 1, 3 необходимо сначала выполнить самонастройку параметров двигателя преобразователя частоты.**	2	◎
P00.01	Канал команды работы	0: Канал команды работы с клавиатуры 1: Канал команды работы по клеммам 2: Канал команды работы по связи	0	○
P00.02	Команда работы по связи Выбор канала	0: Канал связи Modbus/Modbus TCP 1: Канал связи PROFIBUS/канал связи CANopen/канал связи DeviceNet 2: Канал связи Ethernet	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		3: Канал связи EtherCAT/канал связи PROFINET/EtherNet IP 4: Канал связи программируемой карты расширения 5: Канал карты беспроводной связи 6: Резерв 7: Канал связи USB (резерв) **Примечание: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 — расширенные функции, требуют установки карты для использования.**		
P00.03	Максимальная выходная частота	Используется для задания максимальной выходной частоты преобразователя частоты. Она является основой для задания частоты, а также основой для скорости ускорения/замедления, обратите внимание пользователя. Диапазон задания: Max(, 10.00)~630.00 ГцP00.04	50.00 Гц	◎
P00.04	Верхний предел рабочей частоты	Верхний предел рабочей частоты — это верхнее значение выходной частоты преобразователя частоты. Это значение должно быть меньше или равно максимальной выходной частоте. Когда заданная частота выше верхнего предела частоты, работа выполняется на верхнем пределе частоты. Диапазон задания: P00.05~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	◎
P00.05	Нижний предел рабочей частоты	Нижний предел рабочей частоты — это нижнее значение выходной частоты преобразователя частоты. Когда заданная частота ниже нижнего предела частоты, работа выполняется на нижнем пределе частоты. Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.04 (верхний предел рабочей частоты) **Внимание: максимальная выходная частота ≥ верхний предел частоты ≥ нижний предел**	0.00 Гц	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		частоты.		
P00.06	Выбор команды частоты A	0: Цифровое задание с клавиатуры 1: Задание аналоговым сигналом AI1	0	○
P00.07	Выбор команды частоты B	2: Задание аналоговым сигналом AI2 3: Задание аналоговым сигналом AI3 4: Задание высокочастотными импульсами HDIA 5: Задание программы простого ПЛК 6: Задание многоскоростной работы 7: Задание управления PID 8: Задание по связи Modbus/Modbus TCP 9: Задание по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 10: Задание по связи Ethernet 11: Задание высокочастотными импульсами HDIB 12: Задание импульсной последовательности AB 13: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 14: Задание программируемой карты расширения 15: Ступенчатое многоскоростное задание 16: Резерв	1	○
P00.08	Ссылка команды частоты B Выбор объекта	0: Максимальная выходная частота 1: Команда частоты A	0	○
P00.09	Способ комбинирования источников задания	0: A 1: B 2: Комбинация (A+B) 3: Комбинация (A-B) 4: Комбинация Max (A, B) 5: Комбинация Min (A, B)	0	○
P00.10	Задание частоты с клавиатуры	Когда выбор команды частоты A, B установлен как «задание с клавиатуры», значение этого кода функции является начальным значением цифрового задания частоты преобразователя частоты.	50.00 Гц	○

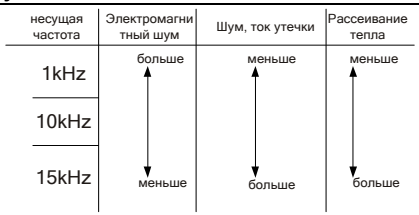
<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)P00.03</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P00.11</td><td>Время ускорения 1</td><td>Время ускорения — это время, необходимое преобразователю частоты для ускорения от 0 Гц до максимальной выходной частоты (P00.03).
Время замедления — это время, необходимое преобразователю частоты для замедления от максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц.
Серия RI350-RMRS определяет всего четыре группы времени ускорения/замедления; выбор времени ускорения/замедления можно выполнить через многофункциональные дискретные входные клеммы (группа P05). Заводское значение по умолчанию для времени ускорения/замедления преобразователя частоты — первая группа времени ускорения/замедления.
Диапазон задания P00.11 и P00.12: 0.0~3600.0 с</td><td>Зависит от модели</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.12</td><td>Время замедления 1</td><td></td><td>Зависит от модели</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.13</td><td>Выбор направления работы</td><td>0: Работа в направлении по умолчанию
1: Работа в противоположном направлении
2: Запрет работы обратного хода
Внимание: изменение запрещено, возможно только после открытия специальной функции P11.26.</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P00.14</td><td>Задание частоты несущей</td><td> 

Таблица соотношения типа машины и частоты несущей:
<table>
<tr><th colspan="2">модель</th><th>Заводская настройка несущей частоты</th></tr>
<tr><td>380</td><td>0.4~11 кВт</td><td>4 кГц</td></tr>
</table></td><td>Зависит от модели</td><td>○</td></tr>
</table>

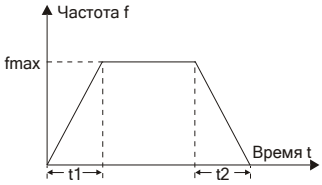
<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th colspan="3">Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="3">
<table>
<tr><td rowspan="2">В</td><td>15 кВт и выше</td><td>1.5 кГц</td></tr>
<tr><td rowspan="2">660 В</td><td>22~55 кВт</td><td>4 кГц</td></tr>
<tr><td>75 кВт и выше</td><td>2 кГц</td></tr>
</table>
Преимущества высокой частоты несущей: идеальная форма волны тока, мало гармоник тока, низкий шум двигателя.
Недостатки высокой частоты несущей: увеличиваются коммутационные потери, растёт нагрев преобразователя частоты, страдает выходная способность преобразователя частоты; при высокой частоте несущей преобразователь частоты требует работы с пониженной номинальной мощностью; одновременно увеличивается ток утечки преобразователя частоты и растёт электромагнитная помеха для окружающей среды.
Использование низкой частоты несущей противоположно описанному выше; слишком низкая частота несущей вызовет нестабильность работы на низкой частоте, снижение момента и даже явление колебаний.
На заводе-изготовителе преобразователя частоты была выполнена разумная настройка частоты несущей. В общем случае пользователю не требуется изменять этот параметр.
При использовании частоты несущей выше значения по умолчанию требуется работа с пониженной номинальной мощностью; с каждым увеличением несущей на 1 кГц номинальная мощность снижается на 10%.
Диапазон задания: 1.0~15.0 кГц</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P00.15</td><td>Самонастройка параметров двигателя</td><td colspan="3">0: Без операции
1: Вращающаяся самонастройка; выполняется полная самонастройка параметров двигателя, для случаев с высокими требованиями к</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

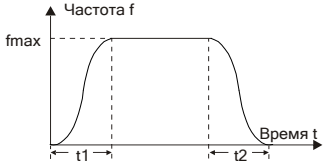
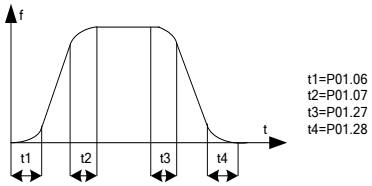
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		точности управления рекомендуется использовать способ вращающейся самонастройки. 2: Статическая самонастройка 1 (полная настройка); подходит для случаев, когда двигатель невозможно отсоединить от нагрузки, выполняется самонастройка параметров двигателя. 3: Статическая самонастройка 2 (частичная настройка); когда текущий двигатель — двигатель 1, настраиваются только P02.06, P02.07, P02.08; когда текущий двигатель — двигатель 2, настраиваются только P12.06, P12.07, P12.08. 4: Динамическая самонастройка 2 (действительна только для асинхронных двигателей) 5: Статическая самонастройка 2 части параметров (действительна только для асинхронных двигателей)		
P00.16	Выбор функции AVR	0: Неактивно 1: Действительно на всём протяжении Функция автоматической регулировки выходного напряжения преобразователя частоты устраняет влияние колебаний напряжения на шине на выходное напряжение преобразователя частоты.	1	○
P00.18	Восстановление функциональных параметров	Диапазон задания P00.18: 0~6 0: Без операции 1: Восстановление значений по умолчанию (без параметров двигателя) 2: Очистка архива неисправностей 3: Блокировка параметров клавиатуры 4: Резерв 5: Восстановление заводских значений (режим заводского тестирования) 6: Восстановление заводских значений (включая параметры двигателя) **Внимание: после завершения операции**	0	◎

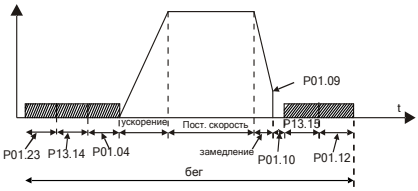
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		выбранной функции этот код функции автоматически восстанавливается в 0. Восстановление значений по умолчанию может стереть пользовательский пароль, используйте эту функцию с осторожностью.		

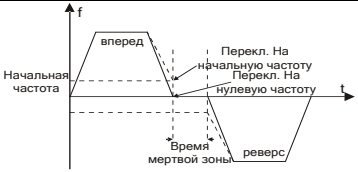
Группа P01 — группа управления запуском/остановкой

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P01.00	Способ запуска и работы	0: Прямой запуск 1: Сначала торможение постоянным током, затем запуск 2: Повторный запуск с отслеживанием скорости вращения **Внимание: изменение запрещено, возможно только после открытия специальной функции P11.26.**	0	◎
P01.01	Частота начала прямого запуска	Частота начала прямого запуска — это начальная частота при запуске преобразователя частоты. Подробности см. код функции P01.02 (время удержания частоты запуска).P01.02 Диапазон задания: 0.00~50.00 Гц	0.50 Гц	◎
P01.02	Время удержания частоты запуска	 Задание подходящей частоты начала запуска позволяет увеличить момент при запуске. В течение времени удержания частоты запуска выходная частота преобразователя частоты равна частоте запуска, затем выполняется работа от частоты запуска до целевой частоты; если целевая частота (команда частоты) меньше частоты запуска, преобразователь	0.0 с	◎

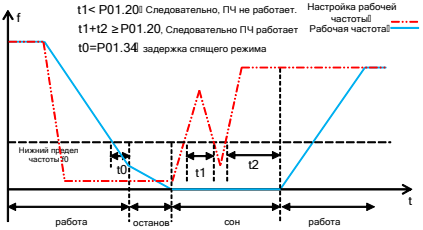
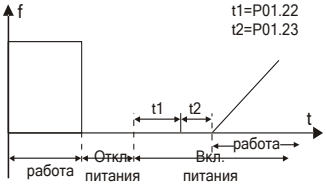
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		частоты не будет работать и находится в состоянии ожидания. Значение частоты запуска не ограничивается нижним пределом частоты. Диапазон задания: 0.0~50.0с		
P01.03	Ток торможения перед запуском	При запуске преобразователя частоты сначала выполняется торможение постоянным током по заданному току торможения постоянным током перед запуском, после заданного времени торможения постоянным током перед запуском начинается ускорение. Если заданное время торможения постоянным током равно 0, торможение постоянным током неактивно. Чем больше ток торможения постоянным током, тем больше тормозная сила. Ток торможения постоянным током перед запуском — это процент относительно номинального выходного тока преобразователя частоты. Диапазон задания P01.03: 0.0~100.0% Диапазон задания P01.04: 0.00~50.00 с	0.0%	◎
P01.04	Время торможения перед запуском		0.00 с	◎
P01.05	Выбор способа ускорения/замедления	Выбор способа изменения частоты в процессе запуска и работы. 0: Линейный тип; выходная частота увеличивается или уменьшается по прямой линии.  1: S-образный тип; выходная частота увеличивается или уменьшается по S-образной кривой. S-образная кривая обычно используется в местах с требованиями к плавному процессу запуска и остановки, таких как лифты, конвейерные ленты и т. д.	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 2: Прикладной тип поворота **Примечание: при выборе 1 требуется совместная настройка кодов функций P01.06, P01.07, P01.27, P01.28.**		
P01.06	Время начального участка S-образной кривой при ускорении	Кривизна S-образной кривой определяется диапазоном ускорения и временем ускорения/замедления.  Диапазон задания: 0.0~50.0с	0.1 с	◎
P01.07	Время конечного участка S-образной кривой при ускорении		0.1 с	◎
P01.08	Выбор способа остановки	0: Остановка замедлением; после активации команды остановки преобразователь частоты снижает выходную частоту в соответствии со способом замедления и заданным временем замедления, и останавливается после снижения частоты до скорости остановки (P01.15). 1: Свободная остановка; после активации команды остановки преобразователь частоты немедленно прекращает выход. Нагрузка свободно останавливается по механической инерции.	0	○
P01.09	Частота начала торможения при остановке	Частота начала торможения постоянным током при остановке: в процессе замедления при остановке, когда достигается эта частота, начинается торможение постоянным током при остановке.	0.00 Гц	○
P01.10	Время размагничивания		0.00 с	○
P01.11	Ток торможения постоянным током при остановке	Время размагничивания (время ожидания торможения при остановке): перед началом торможения постоянным током при остановке	0.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P01.12	Время торможения постоянным током при остановке	преобразователь частоты блокирует выход, после этой задержки начинается торможение постоянным током. Используется для предотвращения неисправности перегрузки по току, вызванной началом торможения постоянным током при высокой скорости. Ток торможения постоянным током при остановке: задаваемая степень торможения постоянным током. Чем больше ток, тем сильнее эффект торможения постоянным током. Время торможения постоянным током при остановке: время, в течение которого действует степень торможения постоянным током. При времени 0 торможение постоянным током неактивно, преобразователь частоты останавливается по заданному времени замедления.  Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)P00.03 Диапазон задания P01.10: 0.00~30.00 с Диапазон задания P01.11: 0.0~100.0% (в процентах относительно номинального выходного тока преобразователя частоты) Диапазон задания P01.12: 0.0~50.0с	0.00 с	○
P01.13	Время мёртвой зоны прямого/ обратного хода	Задаёт время перехода в точке, заданной P01.14, в процессе перехода между прямым и обратным ходом преобразователя частоты, как показано на рисунке.	0.0 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Диапазон задания: 0.0~3600.0 с		
P01.14	Режим переключения прямого/обратного хода	0: Переключение через нулевую частоту 1: Переключение через частоту запуска 2: Переключение после снижения до скорости остановки и задержки	1	◎
P01.15	Скорость остановки	0.00~100.00 Гц	0.20 Гц	◎
P01.16	Способ обнаружения скорости остановки	0: Заданное значение скорости (в режиме управления пространственным вектором напряжения доступен только этот способ обнаружения) 1: Значение обнаружения скорости	0	◎
P01.17	Время обнаружения скорости остановки	0.00~100.00 с	0.50 с	◎
P01.18	Выбор защиты работы по клеммам при включении питания	Когда канал команды работы находится под управлением по клеммам, в процессе включения питания преобразователя частоты система автоматически обнаруживает состояние рабочих клемм. 0: Команда работы по клеммам при включении питания неактивна. Даже если в процессе включения питания обнаружено, что клемма команды работы активна, преобразователь частоты не будет работать, система находится в состоянии защиты работы, пока не будет снята эта клемма команды работы, а затем снова включена, только тогда преобразователь частоты запустится. 1: Команда работы по клеммам при включении питания активна. Т.е. в процессе включения питания преобразователя частоты, если обнаружено, что клемма команды работы	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		активна, после завершения инициализации система автоматически запустит преобразователь частоты. 2: Команда работы по клеммам при включении питания неактивна и выдаётся неисправность (выдаётся неисправность аномальной команды по клеммам при включении питания POE). Даже если в процессе включения питания обнаружено, что клемма команды работы активна, преобразователь частоты не будет работать и выдаст неисправность POE, пока не будет снята эта клемма команды работы и неисправность не устранится. **Внимание: пользователь должен тщательно выбирать эту функцию, иначе это может привести к серьёзным последствиям.**		
P01.19	Действие при рабочей частоте ниже нижнего предела частоты (действительно при нижнем пределе частоты больше 0)	Этот код функции задаёт состояние работы преобразователя частоты, когда заданная частота ниже нижнего предела частоты. 0x00~0x12 Единицы: выбор действия 0: Работа на нижнем пределе частоты 1: Остановка 2: Спящий режим ожидания Десятки: способ остановки 0: Свободная остановка 1: Остановка замедлением Когда заданная частота ниже нижнего предела частоты, преобразователь частоты выбирает свободную остановку или остановку замедлением в соответствии с десятками; когда заданная частота снова превышает нижний предел частоты и продолжается дольше «времени задержки восстановления из спящего режима», заданного P01.20, преобразователь частоты автоматически восстанавливает состояние работы.	0x00	◎
P01.20	Восстановление из спящего режима	Этот код функции определяет время задержки спящего режима ожидания. Когда рабочая	0.0 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	Время задержки	частота преобразователя частоты меньше нижнего предела частоты, преобразователь частоты переходит в спящий режим ожидания. Когда заданная частота преобразователя частоты снова превышает нижний предел частоты и продолжается в течение «времени задержки восстановления из спящего режима», заданного P01.20, преобразователь частоты запускается автоматически.  Диапазон задания: 0.0~3600.0с (действительно при P01.19=2)P01.19		
P01.21	Выбор повторного запуска после отключения питания	Данная функция реализует автоматический запуск преобразователя частоты после восстановления питания после отключения. 0: Запрет повторного запуска 1: Разрешение повторного запуска; т.е. при восстановлении питания после отключения, если условия запуска выполнены, преобразователь частоты ожидает время, определённое P01.22, а затем запускается автоматически.	0	○
P01.22	Время ожидания повторного запуска после отключения питания	Данная функция реализует время ожидания перед автоматическим запуском преобразователя частоты после восстановления питания после отключения.  	1.0 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Диапазон задания: 0.0~3600.0 с (действительно при P01.21=1)		
P01.23	Время задержки запуска	Данная функция реализует переход преобразователя частоты в состояние ожидания после задания команды работы, а затем запуск рабочего выхода после времени задержки P01.23, что позволяет реализовать функцию отпускания тормоза. Диапазон задания: 0.0~600.0 с	0.0 с	○
P01.24	Время задержки скорости остановки	0.0~600.0с	0.0 с	○
P01.25	Выбор выхода 0Гц без обратной связи	0: Нет выходного напряжения 1: Есть выходное напряжение 2: Выход по току торможения постоянным током при остановке	0	○
P01.26	Время замедления при аварийной остановке	0.0~60.0 с	2.0 с	○
P01.27	Время начального участка S-образной кривой при замедлении	0.0~50.0 с	0.1 с	◎
P01.28	Время конечного участка S-образной кривой при замедлении	0.0~50.0 с	0.1 с	◎
P01.29	Ток торможения коротким замыканием	Когда преобразователь частоты запускается способом прямого запуска по частоте (P01.00=0), установка P01.30 в ненулевое значение приводит к входу в торможение коротким замыканием. Когда преобразователь частоты остановлен, когда рабочая частота меньше частоты начала торможения при остановке (), установка P01.31 в ненулевое значение приводит к входу в торможение коротким замыканием при остановке. Затем выполняется торможение постоянным током в течение времени,	0.0%	○
P01.30	Время удержания торможения коротким замыканием при запуске		0.00 с	○
P01.31	Время удержания торможения коротким замыканием при		0.00 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	остановке	заданного P01.12. (см. описание ~P01.12) Диапазон задания P01.29: 0.0~150.0% (в процентах относительно номинального выходного тока преобразователя частоты) Диапазон задания P01.30: 0.0~50.0с Диапазон задания P01.31: 0.0~50.0с		
P01.32	Время предвозбуждения при толчоке	0~10.000 с	0.000 с	○
P01.33	Частота начала торможения при остановке в режиме толчка	0~P00.03	0.00 Гц	○
P01.34	Время задержки входа в спящий режим	0~3600.0 с	0.0 с	○

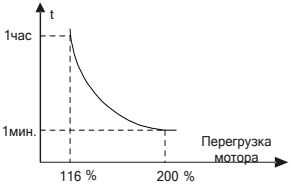
Группа P02 — группа параметров двигателя 1

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P02.00	Тип двигателя 1	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P02.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1	0.1~3000.0 кВт	Зависит от модели	◎
P02.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 1	0.01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	◎
P02.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 1	1~60000 об/мин	Зависит от модели	◎
P02.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 1	0~1200В	Зависит от модели	◎
P02.05	Номинальный ток	0.8~6000.0А	Зависит	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	асинхронного двигателя 1		от модели	
P02.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 1	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 1	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя 1	0.1~6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P02.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 1	0.1~6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P02.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1	0.1~6553.5 A	Зависит от модели	○
P02.11	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 1 — 1	0.0~100.0%	80.0%	○
P02.12	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 1 — 2	0.0~100.0%	68.0%	○
P02.13	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного	0.0~100.0%	57.0%	○

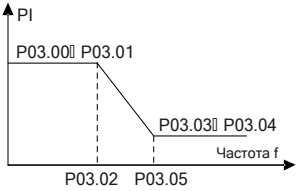
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	двигателя 1 — 3			
P02.14	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 1 — 4	0.0~100.0%	40.0%	○
P02.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 1	0.1~3000.0 кВт	Зависит от модели	◎
P02.16	Номинальная частота синхронного двигателя 1	0.01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	◎
P02.17	Число пар полюсов синхронного двигателя 1	1~128	2	◎
P02.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 1	0~1200 В	Зависит от модели	◎
P02.19	Номинальный ток синхронного двигателя 1	0.8~6000.0 А	Зависит от модели	◎
P02.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 1	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P02.21	Индуктивность по оси d синхронного двигателя 1	0.01~655.35 мГн	Зависит от модели	○
P02.22	Индуктивность по оси q синхронного двигателя 1	0.01~655.35 мГн	Зависит от модели	○
P02.23	Обратная ЭДС синхронного двигателя 1	0~10000	300	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P02.24	Начальное положение полюсов синхронного двигателя 1	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P02.25	Ток идентификации синхронного двигателя 1	0~50% (номинальный ток двигателя)	10%	●
P02.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 1	0: Без защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией на низкой частоте): поскольку охлаждение обычного двигателя на низкой частоте ухудшается, соответствующее значение электронной тепловой защиты также следует соответствующим образом скорректировать; упомянутая характеристика с компенсацией на низкой частоте — это снижение порога защиты от перегрузки двигателя при рабочей частоте ниже 30Гц. 2: Частотный двигатель (без компенсации на низкой частоте): поскольку охлаждение специализированного частотного двигателя не зависит от скорости вращения, не требуется регулировка значения защиты при работе на низкой частоте.	2	◎
P02.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 1	Кратность перегрузки двигателя M=Iout/(In*K) In — номинальный ток двигателя, Iout — выходной ток преобразователя частоты, K — коэффициент защиты от перегрузки двигателя. Чем меньше K, тем больше значение M, тем легче срабатывает защита. M=116% — защита от перегрузки двигателя в течение 1 часа; при M=200% — защита от перегрузки двигателя в течение 60 секунд; при M>=400% — немедленная защита.	100.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Диапазон задания: 20.0%~150.0%		
P02.28	Отображение мощности двигателя 1 Коэффициент коррекции	С помощью этого кода функции можно регулировать отображаемое значение мощности двигателя 1. Влияет только на отображаемое значение мощности двигателя 1, не влияет на управляющие характеристики преобразователя частоты. Диапазон задания: 0.00~3.00	1.00	○
P02.29	Выбор отображения параметров двигателя 1	0: Отображение в соответствии с типом двигателя; в этом режиме отображаются только параметры, связанные с текущим типом двигателя, для удобства операций пользователя. 1: Полное отображение; в этом режиме отображаются все параметры двигателя.	0	○
P02.30	Инерция системы двигателя 1	0~30.000 кг·м²	0 кг·м²	○
P02.31	Ограничение максимального скольжения	При P02.31=0 ограничение максимального скольжения не включено	0	◎
P02.32	Резерв	0~65535	0	●

Группа P03 — группа векторного управления двигателя 1

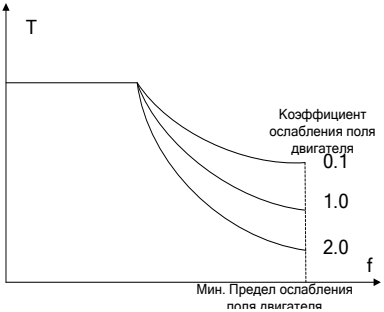
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P03.00	Пропорциональное усиление 1 контура скорости	Параметры P03.00~P03.05 действительны только для режима векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P03.02) PI-параметры контура скорости: P03.00 и P03.01. Выше частоты переключения 2 (P03.05) PI-параметры контура скорости: P03.03 и P03.04. Между ними PI-параметры получаются линейным изменением двух групп параметров, как показано на рисунке ниже.	10.0	○
P03.01	Интегральное время 1 контура скорости		0.200 с	○
P03.02	Частота нижней точки переключения		5.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P03.03	Пропорциональное усиление 2 контура скорости		20.0	○
P03.04	Интегральное время 2 контура скорости		0.200 с	○
P03.05	Частота верхней точки переключения	Путём задания пропорционального коэффициента и интегрального времени регулятора скорости можно регулировать динамические характеристики отклика контура скорости векторного управления. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени ускоряют динамический отклик контура скорости, но слишком большое пропорциональное усиление или слишком малое интегральное время легко приводят к колебаниям системы и чрезмерному перерегулированию. Слишком малое пропорциональное усиление также легко приводит к установившимся колебаниям системы и может вызвать статическую ошибку скорости. PI-параметры контура скорости тесно связаны с инерцией системы; для различных нагрузочных характеристик требуется регулировка на основе значений PI по умолчанию для удовлетворения потребностей различных применений. Диапазон задания P03.00: 0.0~200.0 Диапазон задания: 0.000~10.000 с Диапазон задания P03.02: 0.00 Гц~P03.05P03.05 Диапазон задания P03.03: 0.0~200.0 Диапазон задания P03.04: 0.000~10.000 с Диапазон задания P03.05: P03.02~P00.03 (максимальная выходная частота)	10.00 Гц	○
P03.06	Фильтрация выхода контура скорости	0~8 (соответствует 0~28/10 мс)	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P03.07	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (электрический)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения векторного управления, улучшения точности управления скоростью системы; соответствующая регулировка этого параметра позволяет эффективно подавлять статическую ошибку скорости. Диапазон задания: 50~200%	100%	○
P03.08	Коэффициент компенсации скольжения векторного управления (генераторный)		100%	○
P03.09	Пропорциональ-ный коэффициент P контура тока	Диапазон задания: 0~65535 **Внимание:** ● Эти два параметра регулируют PI-параметры регулирования контура тока, которые напрямую влияют на скорость динамического отклика системы и точность управления; в общем случае пользователю не требуется изменять это значение по умолчанию. ● Действительно для режима векторного управления без PG 0 (=0), режима векторного управления без PG 1 (P00.00=1) и режима векторного управления с обратной связью (=3).	1000	○
P03.10	Интегральный коэффициент I контура тока		1000	○
P03.11	Выбор способа задания момента	0~1: Задание момента с клавиатуры (P03.12)P03.12 2: Задание момента аналоговым сигналом AI1 3: Задание момента аналоговым сигналом AI2 4: Задание момента аналоговым сигналом AI3 5: Задание момента частотой импульсов HDIA 6: Многоскоростное задание момента 7: Задание момента по связи Modbus/Modbus TCP 8: Задание момента по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Задание момента по связи Ethernet 10: Задание момента частотой импульсов HDIB	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		11: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Задание программируемой карты расширения 13: Резерв **Примечание: указанное задание 100% соответствует 1 кратному номинальному току двигателя.**		
P03.12	Задание момента с клавиатуры	-300.0%~300.0% (номинальный ток двигателя)	20.0%	○
P03.13	Время фильтрации задания момента	0.000~10.000 с	0.010 с	○
P03.14	Выбор источника задания верхней частоты прямого хода при управлении моментом	0: Задание верхней частоты с клавиатуры (P03.16) 1: Задание верхней частоты аналоговым сигналом AI1 2: Задание верхней частоты аналоговым сигналом AI2 3: Задание верхней частоты аналоговым сигналом AI3 4: Задание верхней частоты частотой импульсов HDIA 5: Многоскоростное задание верхней частоты 6: Задание верхней частоты по связи Modbus/Modbus TCP 7: Задание верхней частоты по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Задание верхней частоты по связи Ethernet 9: Задание верхней частоты частотой импульсов HDIB 10: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Задание программируемой карты расширения 12: Резерв **Примечание: указанное задание 100% соответствует 1 кратной максимальной частоте.**	0	○
P03.15	Выбор источника задания верхней	0: Задание верхней частоты с клавиатуры (P03.17)	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	частоты обратного хода при управлении моментом	1~12: то же, что содержание P03.14		
P03.16	Ограничивающее значение верхней частоты прямого хода с клавиатуры при управлении моментом	Этот код функции используется для настройки предела частоты. 100% относительно максимальной частоты. P03.16 задаёт значение при P03.14=1, P03.17 задаёт значение при P03.15=1. Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	○
P03.17	Ограничивающее значение верхней частоты обратного хода с клавиатуры при управлении моментом		50.00 Гц	○
P03.18	Верхний предел момента двигателя Выбор источника задания	0: Задание верхнего предела момента с клавиатуры (P03.20) 1: Задание верхнего предела момента аналоговым сигналом AI1 2: Задание верхнего предела момента аналоговым сигналом AI2 3: Задание верхнего предела момента аналоговым сигналом AI3 4: Задание верхнего предела момента частотой импульсов HDIA 5: Задание верхнего предела момента по связи Modbus/Modbus TCP 6: Задание верхнего предела момента по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 7: Задание верхнего предела момента по связи Ethernet 8: Задание момента частотой импульсов HDIB 9: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 10: Задание программируемой карты расширения 11: Резерв **Примечание: указанное задание 100% соответствует 1 кратному номинальному току двигателя.**	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P03.19	Выбор источника задания верхнего предела тормозного момента	0: Задание верхнего предела момента с клавиатуры (P03.21) 1~11: то же, что содержание P03.18	0	○
P03.20	Задание верхнего предела момента двигателя с клавиатуры	0.0~300.0% (номинальный ток двигателя) **Примечание: изменение возможно только после открытия специальной функции, т.е. когда единицы P11.26 равны 1.**	250.0%	○
P03.21	Задание верхнего предела тормозного момента с клавиатуры		250.0%	○
P03.22	Коэффициент ослабления поля в зоне постоянной мощности	Используется при управлении ослаблением поля асинхронного двигателя.  	0.8	○
P03.23	Минимальная точка ослабления поля в зоне постоянной мощности	Коды функций P03.22 и P03.23 действительны при постоянной мощности; когда скорость вращения двигателя работает выше номинальной скорости, двигатель переходит в режим работы с ослаблением поля. Изменение коэффициента управления ослаблением поля позволяет изменить кривизну кривой ослабления поля; чем больше это значение, тем круче кривая ослабления поля; чем меньше значение, тем плавнее кривая ослабления поля. Диапазон задания P03.22: 0.1~2.0 Диапазон задания P03.23: 10%~100%	20%	○
P03.24	Ограничение	P03.24 задаёт максимальное напряжение,	100.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	максимального напряжения	которое может выдать преобразователь частоты, в процентах от параметра номинального напряжения двигателя. Это значение следует задавать в соответствии с фактическими условиями на месте. Диапазон задания: 0.0~120.0%		
P03.25	Время предвозбуждения	При запуске преобразователя частоты выполняется предвозбуждение двигателя, создающее магнитное поле внутри двигателя, что позволяет эффективно улучшить моментные характеристики в процессе запуска двигателя. Диапазон задания: 0.000~10.000 с	0.000 с	○
P03.26	Пропорциональное усиление ослабления поля	0~8000	1000	○
P03.27	Выбор отображения скорости векторного управления	0: Отображение по фактическому значению 1: Отображение по заданному значению	0	○
P03.28	Коэффициент компенсации статического трения	0.0~100.0%	0.0%	○
P03.29	Точка частоты, соответствующая статическому трению	0.50Гц~P03.31	1.00 Гц	○
P03.30	Коэффициент компенсации высокоскоростного трения	0.0~100.0%	0.0%	○
P03.31	Частота, соответствующая моменту высокоскоростного трения	P03.29~400.00 Гц	50.00 Гц	○

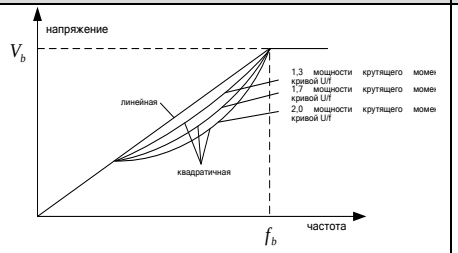
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P03.32	Включение управления моментом	0: Запрещено 1: Включено	0	◎
P03.33	Интегральное усиление ослабления поля	0~8000	1200	○
P03.34	Выбор режима управления ослаблением поля	0x000~0x111 Единицы: выбор режима управления 0: Режим 0 1: Режим 1 Режим 0 использует ток ослабления поля, полученный по кривой ослабления поля, для расчёта коэффициента скольжения, количество фильтрации фиксировано на 1 (режим 0 стабилен при фактическом использовании); Режим 1 использует фактический ток ослабления поля для расчёта коэффициента скольжения, количество фильтрации фиксировано на 1. Десятки: компенсация коэффициента насыщения индуктивности 0: Компенсация 1: Без компенсации Сотни: компенсация по упреждению контура тока 0: Компенсация 1: Без компенсации	0x000	◎
P03.35	Выбор оптимизации управления	0x0000~0x1111 Единицы: выбор команды момента 0: Задание момента 1: Задание моментного тока Десятки: Резерв Сотни: включение интегрального разделения контура скорости 0: Не включено 1: Включено Тысячи: Резерв	0x0000	○
P03.36	Дифференциально	0.00~10.00 с	0.00 с	○

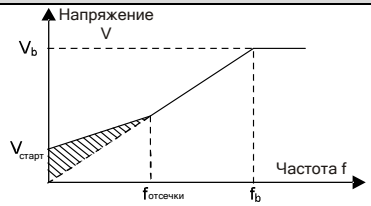
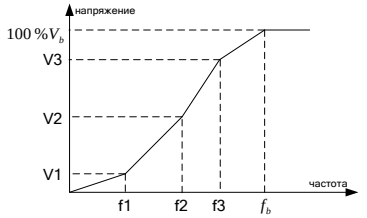
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	е усиление контура скорости			
P03.37	Контур тока высокой частоты Пропорциональный коэффициент	В режиме векторного управления с обратной связью (P00.00=3) ниже точки высокочастотного переключения контура тока (P03.39) PI-параметры контура тока — P03.09, P03.10; выше точки высокочастотного переключения контура тока PI-параметры контура тока — P03.37, P03.38. Диапазон задания P03.37: 0~65535 Диапазон задания P03.38: 0~65535 Диапазон задания P03.39: 0.0~100.0% (относительно максимальной частоты)	1000	○
P03.38	Контур тока высокой частоты Интегральный коэффициент		1000	○
P03.39	Точка высокочастотного переключения контура тока		100.0%	○
P03.40	Включение компенсации инерции	0: Не включено 1: Включено	0	○
P03.41	Верхний предел момента компенсации инерции	Ограничивает максимальный момент компенсации инерции для предотвращения чрезмерного момента компенсации инерции. Диапазон задания: 0.0~150.0% (номинальный момент двигателя)	10.0%	○
P03.42	Количество фильтрации компенсации инерции	Количество фильтрации момента компенсации инерции, используется для сглаживания момента компенсации инерции. Диапазон задания: 0~10	7	○
P03.43	Значение момента идентификации инерции	Из-за наличия силы трения необходимо задать определённый момент идентификации для нормального выполнения идентификации инерции. Диапазон задания: 0.0~100.0% (номинальный момент двигателя)	10.0%	○
P03.44	Включение идентификации инерции	0: Без операции 1: Включено	0	◎
P03.45	Пропорциональный коэффициент контура тока после самонастройки	0~65535	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P03.46	Интегральный коэффициент контура тока после самонастройки	0~65535	0	○

Группа P04 — группа управления V/F

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P04.00	Задание V/F кривой двигателя 1	Определяет V/F кривую двигателя 1 серии RI350-RMRS для удовлетворения требований к различным нагрузочным характеристикам. 0: Линейная V/F кривая; подходит для нагрузок с постоянным моментом 1: Многоточечная V/F кривая 2: V/F кривая снижения момента со степенью 1.3 3: V/F кривая снижения момента со степенью 1.7 4: V/F кривая снижения момента со степенью 2.0 Кривые 2~4 подходят для нагрузок с переменным моментом, таких как вентиляторы и насосы; пользователь может регулировать их в соответствии с нагрузочной характеристикой для достижения оптимального энергосбережения. 5: Пользовательская V/F (V/F разделение); в этом режиме V и f разделены; можно регулировать f через заданный канал задания частоты, изменяя характеристики кривой, а также можно регулировать V через канал задания напряжения, заданный P04.27, изменяя характеристики кривой.	0	◎

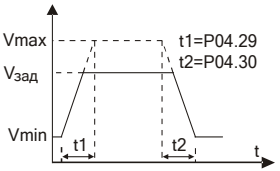
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 **Внимание: Vb на рисунке соответствует номинальному напряжению двигателя, fb — номинальной частоте двигателя.**		
P04.01	Повышение момента двигателя 1	Для компенсации моментных характеристик на низкой частоте можно выполнить некоторую повышающую компенсацию выходного напряжения. P04.01 задаётся относительно максимального выходного напряжения Vb.	0.0%	○
P04.02	Отсечка повышения момента двигателя 1	P04.02 определяет частоту отсечки ручного повышения момента в процентах относительно номинальной частоты двигателя fb; повышение момента может улучшить моментные характеристики V/F на низкой частоте. Следует соответствующим образом выбирать величину повышения момента в зависимости от величины нагрузки; при большой нагрузке можно увеличить повышение, но значение повышения не должно быть слишком большим; при слишком большом повышении момента двигатель будет работать в режиме перенамагничивания, выходной ток преобразователя частоты увеличится, нагрев двигателя усилится, эффективность снизится. Когда повышение момента установлено в 0.0%, преобразователь частоты выполняет автоматическое повышение момента. Точка отсечки повышения момента: ниже этой точки частоты повышение момента действительно, выше этой заданной частоты повышение момента недействительно.	20.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Диапазон задания P04.01: 0.0%: (авто) 0.1%~10.0% Диапазон задания P04.02: 0.0%~50.0%		
P04.03	Точка частоты V/F двигателя 1 — 1	Когда P04.00=1 (многоточечная V/F кривая), пользователь может настроить V/F кривую через P04.03~P04.08. V/F кривая обычно задаётся в соответствии с нагрузочной характеристикой двигателя. **Внимание: V1＜V2＜V3, f1＜f2＜f3. Слишком высокое задание напряжения на низкой частоте может привести к перегреву и даже сгоранию двигателя, преобразователь частоты может перейти в режим потери скорости из-за перегрузки по току или сработать защита от перегрузки по току.**	0.00 Гц	○
P04.04	Точка напряжения V/F двигателя 1 — 1		00.0%	○
P04.05	Точка частоты V/F двигателя 1 — 2		0.00 Гц	○
P04.06	Точка напряжения V/F двигателя 1 — 2		0.0%	○
P04.07	Точка частоты V/F двигателя 1 — 3		0.00 Гц	○
P04.08	Точка напряжения V/F двигателя 1 — 3	 Диапазон задания P04.03: 0.00 Гц~P04.05 Диапазон задания P04.04: 0.0%~110.0% (номинальное напряжение двигателя 1) Диапазон задания P04.05: P04.03~P04.07 Диапазон задания P04.06: 0.0%~110.0% (номинальное напряжение двигателя 1) Диапазон задания P04.07: P04.05~P02.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 1) или P04.05~P02.16 (номинальная частота синхронного двигателя 1) Диапазон задания P04.08: 0.0%~110.0%	00.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		(номинальное напряжение двигателя 1)		
P04.09	Коэффициент усиления компенсации скольжения V/F двигателя 1	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором напряжения, для повышения жёсткости механических характеристик двигателя. Следует рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя. △f=fb-n*p/60 Где: fb — номинальная частота двигателя 1, соответствует коду функции P02.02; n — номинальная скорость вращения двигателя 1, соответствует коду функции P02.03; p — число пар полюсов двигателя. 100.0% соответствует номинальной частоте скольжения двигателя 1 △f. Диапазон задания: 0.0~200.0%	0.0%	○
P04.10	Коэффициент подавления колебаний на низкой частоте двигателя 1	В режиме управления пространственным вектором напряжения двигатель, особенно двигатель большой мощности, склонен к возникновению колебаний тока на определённых частотах; в лёгких случаях двигатель не может стабильно работать, в тяжёлых случаях это может привести к перегрузке по току преобразователя частоты. Можно соответствующим образом регулировать этот параметр для устранения этого явления. Диапазон задания P04.10: 0~100 Диапазон задания P04.11: 0~100 Диапазон задания P04.12: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	10	○
P04.11	Подавление высокой частоты двигателя 1 Коэффициент колебаний		10	○
P04.12	Подавление колебаний двигателя 1 Точка разделения		30.00 Гц	○
P04.13	Задание V/F кривой двигателя 2	Определяет V/F кривую двигателя 2 серии RI350-RMRS для удовлетворения требований к различным нагрузочным характеристикам. 0: Линейная V/F кривая 1: Многоточечная V/F кривая 2: V/F кривая снижения момента со степенью 1.3	0	◎

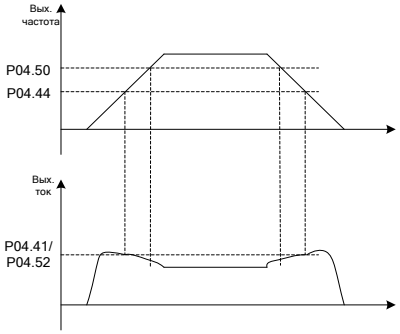
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		3: V/F кривая снижения момента со степенью 1.7 4: V/F кривая снижения момента со степенью 2.0 5: Пользовательская V/F (V/F разделение) **Примечание: см. описание параметра P04.00**		
P04.14	Повышение момента двигателя 2	Диапазон задания P04.14: 0.0%: (авто) 0.1%~10.0% P04.15Диапазон задания P04.15: 0.0%~50.0% (относительно номинальной частоты двигателя 2) **Примечание: см. описание параметров P04.01, P04.02.**	0.0%	○
P04.15	Отсечка повышения момента двигателя 2		20.0%	○
P04.16	Точка частоты V/F двигателя 2 — 1	Диапазон задания P04.16: 0.00 Гц~P04.18 Диапазон задания P04.17: 0.0%~110.0% (номинальное напряжение двигателя 2) Диапазон задания P04.18: P04.16~P04.20 Диапазон задания P04.19: 0.0%~110.0% (номинальное напряжение двигателя 2) Диапазон задания P04.20: P04.18~P12.02 (номинальная частота асинхронного двигателя 2) или P04.18~P12.16 (номинальная частота синхронного двигателя 2) Диапазон задания P04.21: 0.0%~110.0% (номинальное напряжение двигателя 2) **Примечание: см. описание параметров P04.03~P04.08.**	0.00 Гц	○
P04.17	Точка напряжения V/F двигателя 2 — 1		00.0%	○
P04.18	Точка частоты V/F двигателя 2 — 2		0.00 Гц	○
P04.19	Точка напряжения V/F двигателя 2 — 2		00.0%	○
P04.20	Точка частоты V/F двигателя 2 — 3		0.00 Гц	○
P04.21	Точка напряжения V/F двигателя 2 — 3		00.0%	○
P04.22	Скольжение V/F двигателя 2 Коэффициент усиления компенсации	Используется для компенсации изменения скорости вращения двигателя, вызванного изменением нагрузки в режиме управления пространственным вектором напряжения, для повышения жёсткости механических характеристик двигателя. Следует рассчитать номинальную частоту скольжения двигателя. △f=fb-n*p/60 Где: fb — номинальная частота двигателя 2, соответствует коду функции P12.02; n —	0.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		номинальная скорость вращения двигателя 2, соответствует коду функции P12.03; p — число пар полюсов двигателя. 100.0% соответствует номинальной частоте скольжения двигателя 2 △f.P12.02 Диапазон задания: 0.0~200.0%		
P04.23	Коэффициент подавления колебаний на низкой частоте двигателя 2	В режиме управления пространственным вектором напряжения двигатель, особенно двигатель большой мощности, склонен к возникновению колебаний тока на определённых частотах; в лёгких случаях двигатель не может стабильно работать, в тяжёлых случаях это может привести к перегрузке по току преобразователя частоты. Можно соответствующим образом регулировать этот параметр для устранения этого явления.	10	○
P04.24	Коэффициент подавления колебаний на высокой частоте двигателя 2		10	○
P04.25	Точка разделения подавления колебаний двигателя 2	Диапазон задания P04.23: 0~100 Диапазон задания P04.24: 0~100 Диапазон задания P04.25: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	30.00 Гц	○
P04.26	Выбор энергосберегающей работы	0: Без действия 1: Автоматическая энергосберегающая работа При легкой нагрузке двигатель автоматически регулирует выходное напряжение для достижения цели энергосбережения.	0	◎
P04.27	Выбор канала задания напряжения	0: Задание напряжения с клавиатуры (задание устанавливается P04.28) 1: Задание напряжения AI1 2: Задание напряжения AI2 3: Задание напряжения AI3 4: Задание напряжения HDIA 5: Многоскоростное задание напряжения (заданное значение определяется многоскоростным режимом параметров группы P10) 6: Задание напряжения PID 7: Задание напряжения по связи Modbus/Modbus TCP	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		8: Задание напряжения по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 9: Задание напряжения по связи Ethernet 10: Задание напряжения HDIB 11: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 12: Задание программируемой карты расширения 13: Резерв		
P04.28	Заданное значение напряжения с клавиатуры	Когда канал задания напряжения выбран как «задание с клавиатуры», значение этого кода функции является цифровым заданным значением напряжения. Диапазон задания: 0.0%~100.0%	100.0%	○
P04.29	Время увеличения напряжения	Время увеличения напряжения — это время, необходимое преобразователю частоты для ускорения от минимального выходного напряжения до максимального выходного напряжения. Время уменьшения напряжения — это время, необходимое преобразователю частоты для замедления от максимального выходного напряжения до минимального выходного напряжения. Диапазон задания: 0.0~3600.0c	5.0 c	○
P04.30	Время уменьшения напряжения		5.0 c	○
P04.31	Максимальное выходное напряжение	Задаёт верхний и нижний пределы выходного напряжения.  Диапазон задания P04.31: P04.32~100.0% (номинальное напряжение двигателя) Диапазон задания P04.32: 0.0%~P04.31	100.0%	◎
P04.32	Минимальное выходное напряжение		0.0%	◎
P04.33	Коэффициент ослабления поля в зоне постоянной	1.00~1.30	1.00	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	мощности			
P04.34	Ток втягивания V/F синхронного двигателя 1	Действительно при управлении V/F синхронного двигателя, используется для настройки реактивного тока двигателя, когда выходная частота меньше заданной частоты P04.36. Диапазон задания: -100.0%~100.0% (номинальный ток двигателя)	20.0%	○
P04.35	Ток втягивания V/F синхронного двигателя 2	Действительно при управлении V/F синхронного двигателя, используется для настройки реактивного тока двигателя, когда выходная частота больше заданной частоты P04.36. Диапазон задания: -100.0%~100.0% (номинальный ток двигателя)	10.0%	○
P04.36	Точка переключения частоты тока втягивания V/F синхронного двигателя	Действительно при управлении V/F синхронного двигателя, используется для настройки частоты переключения между током втягивания 1 и током втягивания 2. Диапазон задания: 0.0~200.0% (относительно номинальной частоты двигателя)	20.0%	○
P04.37	Пропорциональный коэффициент замкнутого контура реактивной мощности V/F синхронного двигателя	Действительно при управлении V/F синхронного двигателя, используется для настройки пропорционального коэффициента замкнутого контура управления реактивным током. Диапазон задания: 0~3000	50	○
P04.38	Интегральное время замкнутого контура реактивной мощности V/F синхронного двигателя	Действительно при управлении V/F синхронного двигателя, используется для настройки интегрального коэффициента замкнутого контура управления реактивным током. Диапазон задания: 0~3000	30	○
P04.39	Ограничение выхода замкнутого контура реактивной мощности V/F	Действительно при управлении V/F синхронного двигателя, используется для настройки предельного значения выхода замкнутого контура управления реактивным током; чем больше это значение, тем выше напряжение	8000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	синхронного двигателя	компенсации замкнутого контура реактивной мощности, тем больше выходная мощность двигателя; обычно регулировка не требуется. Диапазон задания: 0~16000		
P04.40	Режим I/F асинхронного двигателя 1 Выбор включения	0: Неактивно 1: Включено **Внимание: I/F нельзя использовать в режиме применения конического двигателя.**	0	◎
P04.41	Прямой ход I/F асинхронного двигателя 1 Задание тока	Задаёт величину выходного тока при управлении I/F асинхронного двигателя 1, в процентах от номинального тока двигателя. Диапазон задания: 0.0~200.0%	120.0%	○
P04.42	Пропорциональный коэффициент I/F асинхронного двигателя 1	Пропорциональный коэффициент замкнутого контура управления выходным током при управлении I/F асинхронного двигателя 1. Диапазон задания: 0~5000	350	○
P04.43	Интегральный коэффициент I/F асинхронного двигателя 1	Интегральный коэффициент замкнутого контура управления выходным током при управлении I/F асинхронного двигателя 1. Диапазон задания: 0~5000	150	○
P04.44	Выход из режима I/F асинхронного двигателя 1 Начальная точка частоты режима	Задаёт точку частоты отсечки замкнутого контура управления выходным током при управлении I/F асинхронного двигателя 1; когда выходная частота меньше заданного значения частоты P04.44, замкнутый контур управления током I/F активен; когда выходная частота больше заданного значения частоты P04.44, управление I/F начинает выходить; когда выходная частота больше заданного значения P04.50, замкнутый контур управления током I/F неактивен.	10.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Диапазон задания: 0.00~20.00 Гц		
P04.45	Режим I/F асинхронного двигателя 2 Выбор включения	0: Неактивно 1: Включено **Внимание: I/F нельзя использовать в режиме применения конического двигателя.**	0	◎
P04.46	Прямой ход I/F асинхронного двигателя 2 Задание тока	Задаёт величину выходного тока при управлении I/F асинхронного двигателя 2, в процентах от номинального тока двигателя. Диапазон задания: 0.0~200.0%	120.0%	○
P04.47	Пропорциональный коэффициент I/F асинхронного двигателя 2	Задаёт пропорциональный коэффициент замкнутого контура управления выходным током при управлении I/F асинхронного двигателя 2. Диапазон задания: 0~5000	350	○
P04.48	Интегральный коэффициент I/F асинхронного двигателя 2	Задаёт интегральный коэффициент замкнутого контура управления выходным током при управлении I/F асинхронного двигателя 2. Диапазон задания: 0~5000	150	○
P04.49	Выход из режима I/F асинхронного двигателя 2 Начальная точка частоты режима	Задаёт точку частоты отсечки замкнутого контура управления выходным током при управлении I/F асинхронного двигателя 2; когда выходная частота меньше заданного значения частоты P04.49, замкнутый контур управления током I/F активен; когда выходная частота больше заданного значения частоты P04.49, управление I/F начинает выходить; когда выходная частота больше заданного значения P04.51, замкнутый контур управления током I/F	10.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		неактивен. Диапазон задания: 0.00~20.00 Гц		
P04.50	Конечная точка частоты выхода из режима I/F двигателя 1	P04.44~P00.03	25.00 Гц	○
P04.51	Конечная точка частоты выхода из режима I/F двигателя 2	P04.49~P00.03	25.00 Гц	○
P04.52	Обратный ход I/F асинхронного двигателя 1 Задание тока	0.0~200.0%	120.0%	○
P04.53	Обратный ход I/F асинхронного двигателя 2 Задание тока	0.0~200.0%	120.0%	○

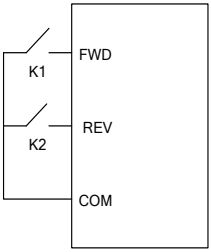
Группа P05 — группа входных клемм

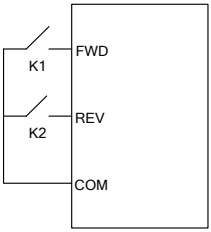
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P05.00	Выбор типа входа HDI	0x00~0x11 Единицы: выбор типа входа HDIA 0: HDIA — вход высокочастотных импульсов 1: HDIA — дискретный вход Десятки: выбор типа входа HDIB 0: HDIB — вход высокочастотных импульсов 1: HDIB — дискретный вход	0x00	◎
P05.01	Выбор функции клеммы S1	0: Без функции 1: Работа прямого хода (FWD) 2: Работа обратного хода (REV) 3: Трёхпроводное управление работой (SIn) 4: Толчок прямого хода 5: Толчок обратного хода 6: Свободная остановка 7: Сброс неисправности 8: Пауза работы 9: Вход внешней неисправности	1	◎
P05.02	Выбор функции клеммы S2		2	◎
P05.03	Выбор функции клеммы S3		7	◎
P05.04	Выбор функции клеммы S4		0	◎
P05.05	Выбор функции клеммы HDIA		0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P05.06	Выбор функции клеммы HDIB	10: Увеличение задания частоты (UP) 11: Уменьшение задания частоты (DOWN) 12: Очистка задания увеличения/уменьшения частоты 13: Переключение между заданием A и заданием B 14: Переключение между комбинированным заданием и заданием A 15: Переключение между комбинированным заданием и заданием B 16: Клемма 1 многоскоростного режима 17: Клемма 2 многоскоростного режима 18: Клемма 3 многоскоростного режима 19: Клемма 4 многоскоростного режима 20: Пауза многоскоростного режима 21: Выбор времени ускорения/замедления 1 22: Выбор времени ускорения/замедления 2 23: Сброс остановки простого ПЛК 24: Пауза простого ПЛК 25: Пауза управления PID 26: Пауза качающейся частоты 27: Сброс качающейся частоты 28: Сброс счётчика 29: Переключение управления скоростью и моментом 30: Запрет ускорения/замедления 31: Срабатывание счётчика 32: Срабатывание при падении питания на входе 33: Временная очистка задания увеличения/уменьшения частоты 34: Торможение постоянным током 35: Переключение с двигателя 1 на двигатель 2 36: Переключение команды на клавиатуру 37: Переключение команды на клеммы 38: Переключение команды на связь 39: Команда предвозбуждения 40: Сброс потребления электроэнергии 41: Удержание потребления электроэнергии	0	◎

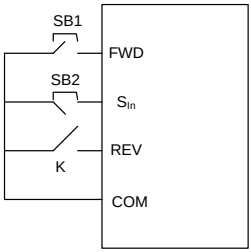
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		42: Переключение источника задания верхнего предела момента на задание с клавиатуры 43: Вход опорной точки положения (действительны только S2, S3, S4) 44: Резерв 45: Возврат в ноль при локальном позиционировании 46~50: Резерв 51: Клемма переключения между управлением положением и управлением скоростью 52: Запрет входа импульсов 53: Сброс отклонения положения 54: Переключение пропорционального усиления положения 55: Включение циклического позиционирования цифрового позиционирования 56: Аварийная остановка 57: Вход неисправности перегрева двигателя 58: Включение жёсткой нарезки резьбы 59: Переключение на управление V/F 60: Переключение на управление FVC 61: Переключение полярности PID 62: Переключение на управление SVC1 (векторное без обратной связи 1) 63: Включение сервопривода 64: Предельный концевой выключатель прямого хода (верхний концевой выключатель) 65: Предельный концевой выключатель обратного хода (нижний концевой выключатель) 66: Сброс счётчика энкодера 67: Увеличение импульсов 68: Включение наложения импульсов 69: Уменьшение импульсов 70: Выбор электронного редуктора 71: Переключение на ведущий 72: Переключение на ведомый 73: Включение преобразователя частоты 74: Сигнал обратной связи контактора 75: Сигнал обратной связи тормоза		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		76: Нулевое положение рычага управления 77: Клемма 1 ступенчатого задания 78: Клемма 2 ступенчатого задания 79: Клемма 3 ступенчатого задания 80: Клемма 4 ступенчатого задания 81: Клемма 5 ступенчатого задания 82: Верхний концевой выключатель замедления 83: Нижний концевой выключатель замедления 84: Сигнал увеличения скорости при легкой нагрузке 85: Обнаружение торможения 86: Активный сигнал перегрева PTC (поддерживается только клемма S8 EC-IO502-00) 87: Резерв 88: Переключение с двигателя 1 на двигатель 3 89: Вход защиты от подвешивания кабины 90: Включение защиты от раскачивания 91: Переключение из режима ведущий/ведомый в неведущий/ведомый режим 92: Резерв 93: Ножное торможение 94: Управление защитой от подъёма до упора 95: Толчок поворота		
P05.07	Резерв	0~65535	0	●
P05.08	Выбор полярности входных клемм	Этот код функции используется для настройки полярности входных клемм 0x00~0x3F Соответственно HDIB, HDIA, S4, S3, S2, S1 Когда разряд установлен в 0, входная клемма имеет положительную полярность; Когда разряд установлен в 1, входная клемма имеет отрицательную полярность	0x00	○
P05.09	Время фильтрации дискретного сигнала	Задаёт время фильтрации выборки для клемм S1~S4, HDIA, HDIB. При сильных помехах следует увеличить этот параметр для предотвращения ошибочных операций. 0.000~1.000 с	0.010 с	○
P05.10	Задание	0x00~0x3F (0: запрещено, 1: включено)	0x00	◎

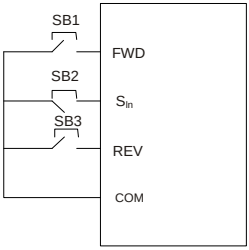
<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td>виртуальной клеммы</td><td>Bit0: Виртуальная клемма S1
Bit1: Виртуальная клемма S2
Bit2: Виртуальная клемма S3
Bit3: Виртуальная клемма S4
Bit4: Виртуальная клемма HDIA
Bit5: Виртуальная клемма HDIB</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.11</td><td>Режим работы при управлении по клеммам</td><td>Выполняет настройку режима работы при управлении по клеммам.
0: Двухпроводное управление 1; включение и направление объединены. Этот режим является наиболее часто используемым двухпроводным режимом. Прямой ход, обратный ход и остановка двигателя определяются командами клемм FWD, REV; способ остановки определяется P01.08.
 

<table>
<tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>«пуск»</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>стоп</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>назад</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>удержание</td></tr>
</table>
1: Двухпроводное управление 2; включение и направление разделены. При использовании этого режима определённый FWD является клеммой включения. Направление определяется состоянием определённого REV.
 

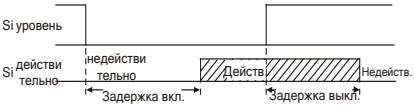
<table>
<tr><td>FWD</td><td>REV</td><td>«пуск»</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>стоп</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>ON</td><td>стоп</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>назад</td></tr>
</table>
2: Трёхпроводное управление 1; в этом режиме SIn определяется как клемма включения, команда работы генерируется FWD, направление управляется REV. Для работы</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

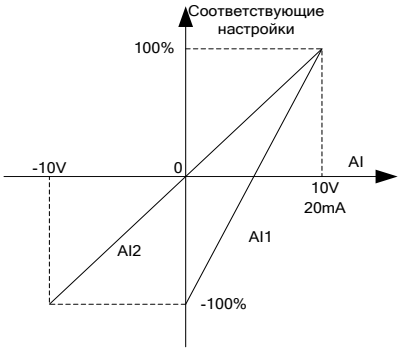
<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
преобразователя частоты требуется, чтобы клемма SIn находилась в замкнутом состоянии, а клемма FWD генерировала сигнал нарастающего фронта, преобразователь частоты начинает работать, состояние клеммы REV определяет направление работы; для остановки преобразователя частоты требуется размыкание клеммы SIn для завершения остановки, способ остановки см. P01.08.


Во время работы управление направлением выполняется следующим образом:
<table>
<tr><th>S_{In}</th><th>REV</th><th>Предыдущее направление движения</th><th>текущее направление движения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>вперед</td><td>назад</td></tr>
<tr><td>назад</td><td>вперед</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">ON→OFF</td><td>назад</td><td>вперед</td></tr>
<tr><td>вперед</td><td>назад</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>
</table>
SIn: трёхпроводное управление работой, FWD: работа прямого хода, REV: работа обратного хода
3: Трёхпроводное управление 2; в этом режиме SIn определяется как клемма включения, команда работы генерируется FWD или REV, и оба управляют направлением работы. Для работы преобразователя частоты требуется, чтобы клемма SIn находилась в замкнутом состоянии, а клемма FWD или REV генерировала сигнал нарастающего фронта, управляющий работой и направлением
</td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>преобразователя частоты; для остановки преобразователя частоты требуется размыкание клеммы SIn для завершения остановки, способ остановки см. P01.08.
 

<table>
<tr><th>SIn</th><th>FWD</th><th>REV</th><th>направл. вращения</th></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>O</td><td>вперед</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>вперед</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ON</td><td>ON</td><td rowspan="2">OFF→ON</td><td>назад</td></tr>
<tr><td>OFF</td><td>назад</td></tr>
<tr><td>ON→OFF</td><td>-</td><td>-</td><td>торм. До останова</td></tr>
</table>
SIn: трёхпроводное управление работой, FWD: работа прямого хода, REV: работа обратного хода.
Внимание: для двухпроводного режима работы, когда клеммы FWD/REV активны и преобразователь частоты останавливается командой остановки от другого источника, даже если управляющие клеммы FWD/REV остаются активными, после исчезновения команды остановки преобразователь частоты не будет работать. Для запуска преобразователя частоты требуется повторно сработать FWD/REV. Например, остановка одиночным циклом ПЛК, остановка по заданной длине, активная остановка STOP/RST при управлении по клеммам (см. P07.04).</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P05.12</td><td>Время задержки замыкания клеммы S1</td><td>Код функции определяет время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и отключении программируемой</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
</table>

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P05.13	Время задержки отключения клеммы S1	входной клеммы.  Диапазон задания: 0.000~50.000 с **Примечание: после включения виртуальной клеммы изменить её состояние можно только по связи, адрес связи 0x200A.**	0.000 с	○
P05.14	Время задержки замыкания клеммы S2		0.000 с	○
P05.15	Время задержки отключения клеммы S2		0.000 с	○
P05.16	Время задержки замыкания клеммы S3		0.000 с	○
P05.17	Время задержки отключения клеммы S3		0.000 с	○
P05.18	Время задержки замыкания клеммы S4		0.000 с	○
P05.19	Время задержки отключения клеммы S4		0.000 с	○
P05.20	Время задержки замыкания клеммы HDIA		0.000 с	○
P05.21	Время задержки отключения клеммы HDIA		0.000 с	○
P05.22	Время задержки замыкания клеммы HDIB		0.000 с	○
P05.23	Время задержки отключения клеммы HDIB		0.000 с	○
P05.24	Нижнее значение AI1	Код функции определяет соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа; когда напряжение аналогового входа выходит за пределы	0.00 В	○
P05.25	Задание, соответствующее нижнему пределу		0.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	AI1	заданного максимального или минимального входа, расчёт выполняется по максимальному или минимальному входу. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0~20мА соответствует напряжению 0~10В. В различных применениях номинальное значение, соответствующее 100.0% аналогового задания, различается; подробности см. в описании соответствующих разделов применения. Следующие иллюстрации поясняют несколько вариантов задания.  Время фильтрации входа: регулирует чувствительность аналогового входа. Соответствующее увеличение этого значения может повысить помехоустойчивость аналогового сигнала, но ослабит чувствительность аналогового входа. **Внимание: аналоговый вход AI1 поддерживает вход 0~10В/0~20мА; когда AI1 выбирает вход 0~20мА, напряжение, соответствующее 20мА, равно 10В; AI2 поддерживает вход -10~+10В.** Диапазон задания P05.24: 0.00В~P05.26 Диапазон задания P05.25: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.26: P05.24~10.00В Диапазон задания P05.27: -300.0%~300.0%		
P05.26	Верхнее значение AI1		10.00 В	○
P05.27	Задание, соответствующее верхнему пределу AI1		100.0%	○
P05.28	Время фильтрации входа AI1		0.030 с	○
P05.29	Нижнее значение AI2		-10.00 В	○
P05.30	Задание, соответствующее нижнему пределу AI2		-100.0%	○
P05.31	Среднее значение 1 AI2		0.00 В	○
P05.32	Среднее значение 1 AI2 Соответствующее задание		0.0%	○
P05.33	Среднее значение 2 AI2		0.00 В	○
P05.34	Среднее значение 2 AI2 Соответствующее задание		0.0%	○
P05.35	Верхнее значение AI2		10.00 В	○
P05.36	Задание, соответствующее верхнему пределу AI2		100.0%	○
P05.37	Время фильтрации входа AI2		0.030 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Диапазон задания P05.28: 0.000 с~10.000 с Диапазон задания P05.29: -10.00В~P05.31 Диапазон задания P05.30: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.31: P05.29~P05.33 Диапазон задания P05.32: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.33: P05.31~P05.35 Диапазон задания P05.34: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.35: P05.33~10.00В Диапазон задания P05.36: -300.0%~300.0% Диапазон задания P05.37: 0.000 с~10.000 с		
P05.38	Выбор функции входа высокочастотных импульсов HDIA	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, требуется совместное использование с HDIB	0	◎
P05.39	Нижняя частота HDIA	0.000 кГц~P05.41	0.000 кГц	○
P05.40	Задание, соответствующее нижней частоте HDIA	-300.0%~300.0%	0.0%	○
P05.41	Верхняя частота HDIA	P05.39~50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.42	Задание, соответствующее верхней частоте HDIA	-300.0%~300.0%	100.0%	○
P05.43	Время фильтрации частотного входа HDIA	0.000 с~10.000 с	0.030 с	○
P05.44	Выбор функции входа высокочастотных импульсов HDIB	0: Вход задания частоты 1: Резерв 2: Вход энкодера, требуется совместное использование с HDIA	0	◎
P05.45	Нижняя частота HDIB	0.000 кГц~P05.47	0.000 кГц	○
P05.46	Задание, соответствующее нижней частоте	-300.0%~300.0%	0.0%	○

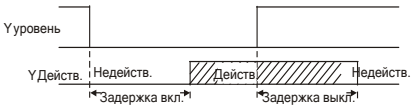
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	HDIB			
P05.47	Верхняя частота HDIB	P05.45~50.000 кГц	50.000 кГц	○
P05.48	Задание, соответствующее верхней частоте HDIB	-300.0%~300.0%	100.0%	○
P05.49	Время фильтрации частотного входа HDIB	0.000 с~10.000 с	0.030 с	○
P05.50	Выбор типа входного сигнала AI1	0: Напряжением 1: Током **Внимание: тип входного сигнала AI1 можно настроить с помощью кода функции.**	0	◎

Группа P06 — группа выходных клемм

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P06.00	Выбор типа выхода HDO	0: Выход высокочастотных импульсов с открытым коллектором (максимальная частота импульсов 50.00 кГц, соответствующие функции см. P06.27~P06.31) 1: Выход с открытым коллектором (соответствующие функции см. P06.02)	0	◎
P06.01	Выбор выхода Y1	0: Неактивно	0	○
P06.02	Выбор выхода HDO	1: В работе 2: Работа прямого хода	0	○
P06.03	Выбор выхода реле RO1	3: Работа обратного хода 4: Работа в режиме толчка	1	○
P06.04	Выбор выхода реле RO2	5: Неисправность преобразователя частоты 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: Готовность к работе 13: Предвозбуждение 14: Предупреждение о перегрузке	0	○

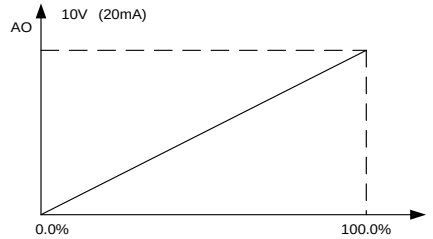
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		15: Предупреждение о недогрузке 16: Завершение этапа простого ПЛК 17: Завершение цикла простого ПЛК 18: Достигнуто заданное значение счётчика 19: Достигнуто заданное значение счётчика 20: Внешняя неисправность активна 21: Резерв 22: Достигнуто время работы 23: Выход виртуальной клеммы по связи Modbus/Modbus TCP (RO2/RO1/HDO/Y1) 24: Выход виртуальной клеммы по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (RO2/RO1/HDO/Y1) 25: Выход виртуальной клеммы по связи Ethernet (RO2/RO1/HDO/Y1) 26: Завершение установки напряжения на шине постоянного тока 27: Выход импульса z 28: Наложение импульсов 29: Срабатывание STO 30: Позиционирование завершено 31: Возврат шпинделя в ноль завершён 32: Индексация шпинделя завершена 33: В пределе скорости 34: Выход виртуальной клеммы по связи EtherCAT/PROFINET (RO2/RO1/HDO/Y1) 35: Выход виртуальной клеммы по связи Modbus/Modbus TCP/PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/EtherCAT/Profinet/Ethernet IP (RO4/RO3/Y3/Y2) 36: Завершено переключение управления скоростью/положением 37: Достигнута произвольная частота 38: Неисправность, отличная от STO 39~40: Резерв 41: C_Y1 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) 42: C_Y2 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) 43: C_HDO от карты ПЛК (P27.00 необходимо		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		установить в 1) 44: C_RO1 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) 45: C_RO2 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) 46: C_RO3 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) 47: C_RO4 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) 48: Выход контактора 49: Выход тормоза 50: Готовность к отпусканию тормоза 51: Готовность к включению 52: Достигнут верхний концевой выключатель 53: Достигнут нижний концевой выключатель 54: Защита от пониженного напряжения 55: Защита от перегруза 56: Напоминание об обнаружении тормоза 57: Предупреждение об отказе тормоза 58: Предупреждение о потере фазы на входе 59: Состояние ослабления троса (неисправность ослабления троса при обратном ходе вниз) 60: Состояние двигателя 1 61: Состояние двигателя 2 62: Состояние двигателя 3 63: Предупреждение о температуре PT100 64: Предупреждение о температуре PT1000 65: Увеличение скорости при легкой нагрузке 66: Снижение частоты при падении напряжения 67: Предупреждение о взвешивании 68: Предупреждение о температуре, обнаруженной AI 69: Резерв 70: Состояние остановки или работа на нулевой скорости 71: Падение питания на входе		
P06.05	Выбор полярности выходных клемм	Этот код функции используется для настройки полярности выходных клемм. Когда разряд установлен в 0, выходная клемма	0x0	○

<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>имеет положительную полярность;
Когда разряд установлен в 1, выходная клемма имеет отрицательную полярность.
<table><tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y1</td></tr></table>Диапазон задания: 0x0~0xF</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P06.06</td><td>Время задержки включения Y1</td><td rowspan="8">Код функции определяет время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и отключении программируемой выходной клеммы.
 

Диапазон задания: 0.000~50.000 с
Внимание: P06.08 и P06.09 действительны только при P06.00=1.</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.07</td><td>Время задержки отключения Y1</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.08</td><td>Время задержки включения HDO</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.09</td><td>Время задержки отключения HDO</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.10</td><td>Время задержки включения реле RO1</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.11</td><td>Время задержки отключения реле RO1</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.12</td><td>Время задержки включения реле RO2</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.13</td><td>Время задержки отключения реле RO2</td><td>0.000 с</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.14</td><td>Выбор выхода AO1</td><td>0: Рабочая частота (0~максимальная выходная частота)
1: Заданная частота (0~максимальная выходная частота)
2: Заданная частота рампы (0~максимальная выходная частота)
3: Рабочая скорость вращения (0~синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте)
4: Выходной ток (0~2 кратного номинального тока преобразователя частоты)
5: Выходной ток (0~2 кратного номинального тока двигателя)
6: Выходное напряжение (0~1.5 кратного</td><td>0</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P06.16</td><td>Высокочастотные импульсы HDO Выбор выхода</td><td></td><td>0</td><td>○</td></tr>
</table>

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		номинального напряжения преобразователя частоты) 7: Выходная мощность (0~2 кратной номинальной мощности двигателя) 8: Заданное значение момента (0~2 кратного номинального момента двигателя) 9: Выходной момент (абсолютное значение, 0~±2 кратного номинального момента двигателя) 10: Значение аналогового входа AI1 (0~10 В/0~20 мА) 11: Значение аналогового входа AI2 (0~10 В) 12: Значение аналогового входа AI3 (0~10 В/0~20 мА) 13: Значение входа высокочастотных импульсов HDIA (0.00~50.00 кГц) 14: Заданное значение 1 по связи Modbus/Modbus TCP (0~1000) 15: Заданное значение 2 по связи Modbus/Modbus TCP (0~1000) 16: Заданное значение 1 по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0~1000) 17: Заданное значение 2 по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet (0~1000) 18: Заданное значение 1 по связи Ethernet (0~1000) 19: Заданное значение 2 по связи Ethernet (0~1000) 20: Значение входа высокочастотных импульсов HDIB (0.00~50.00 кГц) 21: Заданное значение 1 по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNetIP (0~1000) 22: Моментный ток (биполярный, 0~3 кратного номинального тока двигателя) 23: Ток намагничивания (биполярный, 0~3 кратного номинального тока двигателя) 24: Заданная частота (биполярная, 0~максимальная выходная частота) 25: Заданная частота рампы (биполярная,		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		0~максимальная выходная частота) 26: Рабочая скорость вращения (биполярная, 0~синхронная скорость, соответствующая максимальной выходной частоте) 27: Заданное значение 2 по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP (0~1000) 28: C_AO1 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) (0~1000) 29: C_AO2 от карты ПЛК (P27.00 необходимо установить в 1) (0~1000) 30: Рабочая скорость вращения (0~2 кратной синхронной скорости двигателя) 31: Выходной момент (фактическое значение, 0~2 кратного номинального момента двигателя) 32: Выход измерения температуры AIAO 33~34: Резерв 35: Длина троса крюка (0~1 кратной максимальной длины троса) 36~63: Резерв		
P06.17	Нижний предел выхода AO1	Указанные выше коды функций определяют соответствие между выходным значением и аналоговым выходом; когда выходное значение выходит за пределы заданного максимального или минимального выхода, расчёт выполняется по верхнему или нижнему пределу выхода. Когда аналоговый выход является токовым выходом, ток 1 мА соответствует напряжению 0.5 В. В различных применениях аналоговая выходная величина, соответствующая 100% выходного значения, различается.  	0.0%	○
P06.18	Выход AO1, соответствующий нижнему пределу		0.00 В	○
P06.19	Верхний предел выхода AO1		100.0%	○
P06.20	Выход AO1, соответствующий верхнему пределу		10.00 В	○
P06.21	Время фильтрации выхода AO1		0.000 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Диапазон задания P06.17: -300.0%~P06.19 Диапазон задания P06.18: 0.00~10.00 В Диапазон задания P06.19: P06.17~300.0% Диапазон задания P06.20: 0.00~10.00 В Диапазон задания P06.21: 0.000~10.000 с		
P06.23	Задание выходного тока AO1	Действительно при P92.22=4 (измерение температуры PTC); см. подключение в разделе 5.6.3 Использование PTC для измерения температуры; в соответствии с фактически выбранным сопротивлением модели PTC и температурной кривой задайте P06.24 и P06.25. Когда фактическое сопротивление P06.26 превышает P06.24, выдаётся тревога A-Aot, работа продолжается нормально; Когда фактическое сопротивление P06.26 ниже P06.25, тревога A-Aot снимается. Диапазон задания P06.23: 0.00~20.000 мА Диапазон задания P06.24: 0~60000 Ом Диапазон задания P06.25: 0~60000 Ом Диапазон отображения P06.26: 0~60000 Ом	4.000 мА	○
P06.24	Задание сопротивления в точке тревоги PTC		750 Ом	○
P06.25	Задание сопротивления в точке сброса тревоги PTC		150 Ом	○
P06.26	Фактическое сопротивление PTC		0 Ом	●
P06.27	Нижний предел выхода HDO	-300.0%~P06.29	0.00%	○
P06.28	Выход HDO, соответствующий нижнему пределу	0.00~50.00 кГц	0.00 кГц	○
P06.29	Верхний предел выхода HDO	P06.27~300.0%	100.0%	○
P06.30	Выход HDO, соответствующий верхнему пределу	0.00~50.00 кГц	50.00 кГц	○
P06.31	Время фильтрации выхода HDO	0.000~10.000 с	0.000 с	○
P06.33	Значение обнаружения достижения частоты	0 Гц~P00.03	1.00 Гц	○
P06.34	Время обнаружения	0~3600.0 с	0.5 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	достижения частоты			

Группа P07 — группа человеко-машинного интерфейса

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P07.00	Пользовательский пароль	0~65535 При задании любого ненулевого числа функция защиты паролем вступает в силу. 00000: стереть ранее установленное значение пользовательского пароля и отключить функцию защиты паролем. После установки и активации пользовательского пароля, если пользовательский пароль неверен, пользователь не сможет войти в меню параметров; только после ввода правильного пользовательского пароля пользователь сможет просматривать и изменять параметры. Пожалуйста, запомните установленный пользовательский пароль. После выхода из состояния редактирования кода функции защита паролем вступает в силу через одну минуту; после активации пароля при нажатии клавиши PRG/ESC для входа в состояние редактирования кода функции отобразится 0.0.0.0.0, оператор должен правильно ввести пользовательский пароль, иначе вход невозможен. **Внимание: восстановление значений по умолчанию может стереть пользовательский пароль, используйте с осторожностью.**	0	○
P07.01	Копирование функциональных параметров	Диапазон: 0~4 0: Без операции 1: Выгрузка параметров на клавиатуру 2: Загрузка всех параметров (включая параметры двигателя) 3: Загрузка параметров, не входящих в группу двигателя 4: Загрузка параметров группы двигателя	0	◎
P07.02	Выбор функции	Диапазон: 0x00~0x27	0x01	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	клавиши QUICK/JOG	Единицы: выбор функции клавиши QUICK/JOG 0: Без функции 1: Работа в режиме толчка 2: Резерв 3: Переключение прямого/обратного хода 4: Очистка задания UP/DOWN 5: Свободная остановка 6: Реализация последовательного переключения способа задания команды работы 7: Режим быстрой наладки (налаживание по незаводским параметрам) Десятки: Резерв		
P07.03	Выбор порядка переключения канала команды работы клавишей QUICK	При P07.02=6 задаётся порядок переключения канала команды работы. 0: Управление с клавиатуры → управление по клеммам → управление по связи 1: Управление с клавиатуры ↔ управление по клеммам 2: Управление с клавиатуры ↔ управление по связи 3: Управление по клеммам ↔ управление по связи	0	○
P07.04	Выбор функции остановки клавиши STOP/RST	Выбор активации функции остановки клавишей STOP/RST. Для сброса неисправности клавиша STOP/RST действительна в любом состоянии. 0: Действительно только для управления с панели 1: Действительно одновременно для управления с панели и по клеммам 2: Действительно одновременно для управления с панели и по связи 3: Действительно для всех режимов управления	0	○
P07.05	Выбор параметра отображения состояния работы 1	0x0000~0xFFFF	0x03FF	
P07.06	Выбор параметра	0x0000~0xFFFF	0x0000	

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	отображения состояния работы 2			
P07.07	Выбор параметров отображения в состоянии остановки	0x0000~0xFFFF	0x00FF	
P07.08	Коэффициент отображения частоты	0.01~10.00 Отображаемая частота = рабочая частота × P07.08	1.00	○
P07.09	Коэффициент отображения скорости вращения	0.1~999.9% Механическая скорость вращения = 120 × отображаемая рабочая частота × P07.09 / число 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 модуля выпрямительного моста	-20.0~120.0°C	/	●
P07.12	Температура инверторного модуля	-20.0~120.0°C	/	●
P07.13	Версия ПО платы управления	1.00~655.35	/	●
P07.14	Накопленное время работы устройства	0~65535 ч	/	●
P07.15	Старший разряд потребления электроэнергии преобразователя частоты	Отображение потребления электроэнергии преобразователя частоты Потребление электроэнергии преобразователем частоты = P07.15*1000+P07.16 Диапазон задания P07.15: 0~65535 кВт·ч (*1000) Диапазон задания P07.16: 0.0~999.9 кВт·ч	/	●
P07.16	Младший разряд потребления электроэнергии преобразователя		/	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	частоты			
P07.17	Модель преобразователя частоты	0x0000~0xFFF1 Единицы: тип машины G/P 0: Машина типа G 1: Машина типа P Десятки: тип микросхемы 0: DSP 1: ARM Сотни/тысячи: резерв	0x0000	●
P07.18	Номинальная мощность преобразователя частоты	0.4~3000.0 кВт	/	●
P07.19	Номинальное напряжение преобразователя частоты	50~1200 В	/	●
P07.20	Номинальный ток преобразователя частоты	0.1~6000.0 А	/	●
P07.21	Заводской штрихкод 1	0x0000~0xFFFF	/	●
P07.22	Заводской штрихкод 2	0x0000~0xFFFF	/	●
P07.23	Заводской штрихкод 3	0x0000~0xFFFF	/	●
P07.24	Заводской штрихкод 4	0x0000~0xFFFF	/	●
P07.25	Заводской штрихкод 3	0x0000~0xFFFF	/	●
P07.26	Заводской штрихкод 4	0x0000~0xFFFF	/	●
P07.27	Тип последней неисправности	0: Без неисправности 1: Защита фазы U инверторного блока (OUt1) 2: Защита фазы V инверторного блока (OUt2) 3: Защита фазы W инверторного блока (OUt3) 4: Перегрузка по току при ускорении (OC1) 5: Перегрузка по току при замедлении (OC2)	/	●
P07.28	Тип неисправности за последний раз		/	●
P07.29	Тип неисправности за последние 2		/	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	раза	6: Перегрузка по току при постоянной скорости (OC3) 7: Перенапряжение при ускорении (OV1) 8: Перенапряжение при замедлении (OV2) 9: Перенапряжение при постоянной скорости (OV3) 10: Неисправность пониженного напряжения на шине (UV) 11: Перегрузка двигателя (OL1) 12: Перегрузка преобразователя частоты (OL2) 13: Потеря фазы на входе (SPI) 14: Потеря фазы на выходе (SPO) 15: Перегрев выпрямительного модуля (OH1) 16: Неисправность перегрева инверторного модуля (OH2) 17: Внешняя неисправность (EF) 18: Неисправность связи 485 (CE) 19: Неисправность детектирования тока (ItE) 20: Неисправность самонастройки двигателя (tE) 21: Неисправность операции EEPROM (EEP) 22: Неисправность обрыва линии обратной связи PID (PIDE) 23: Неисправность тормозного блока (bCE) 24: Достигнуто время работы (END) 25: Электронная перегрузка (OL3) 26: Ошибка связи панели (PCE) 27: Ошибка выгрузки параметров (UPE) 28: Ошибка загрузки параметров (DNE) 29: Неисправность связи PROFIBUS (E-DP) 30: Неисправность связи Ethernet (E-NET) 31: Неисправность связи CANopen (E-CAN) 32: Неисправность короткого замыкания на землю 1 (ETH1) 33: Неисправность короткого замыкания на землю 2 (ETH2) 34: Неисправность отклонения скорости (dEu) 35: Неисправность рассогласования (STo) 36: Неисправность недогрузки (LL) 37: Неисправность обрыва линии энкодера		
P07.30	Тип неисправности за последние 3 раза		/	●
P07.31	Тип неисправности за последние 4 раза		/	●
P07.32	Тип неисправности за последние 5 раз		/	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		(ENC1O) 38: Неисправность обратного направления энкодера (ENC1D) 39: Неисправность обрыва линии импульса Z энкодера (ENC1Z) 40: Безопасное отключение момента (STO) 41: Аномалия безопасного контура канала 1 (STL1) 42: Аномалия безопасного контура канала 2 (STL2) 43: Одновременная аномалия канала 1 и канала 2 (STL3) 44: Неисправность проверки CRC FLASH безопасного кода (CrCE) 45: Пользовательская неисправность 1 карты ПЛК (P-E1) 46: Пользовательская неисправность 2 карты ПЛК (P-E2) 47: Пользовательская неисправность 3 карты ПЛК (P-E3) 48: Пользовательская неисправность 4 карты ПЛК (P-E4) 49: Пользовательская неисправность 5 карты ПЛК (P-E5) 50: Пользовательская неисправность 6 карты ПЛК (P-E6) 51: Пользовательская неисправность 7 карты ПЛК (P-E7) 52: Пользовательская неисправность 8 карты ПЛК (P-E8) 53: Пользовательская неисправность 9 карты ПЛК (P-E9) 54: Пользовательская неисправность 10 карты ПЛК (P-E10) 55: Неисправность дублирования типа карты расширения (E-Err) 56: Неисправность потери сигналов UVW энкодера (ENCUV) 57: Неисправность связи PROFINET (E-PN) 58: Неисправность связи CAN (SECAN)		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		59: Неисправность перегрева двигателя (OT) 60: Сбой распознавания карты в слоте 1 (F1-Er) 61: Сбой распознавания карты в слоте 2 (F2-Er) 62: Сбой распознавания карты в слоте 3 (F3-Er) 63: Неисправность тайм-аута связи карты в слоте 1 (C1-Er) 64: Неисправность тайм-аута связи карты в слоте 2 (C2-Er) 65: Неисправность тайм-аута связи карты в слоте 3 (C3-Er) 66: Неисправность связи EtherCAT (E-CAT) 67: Неисправность связи Bacnet (E-BAC) 68: Неисправность связи DeviceNet (E-DEV) 69: Неисправность ведомого CAN при синхронизации ведущий/ведомый (S-Err) 70: Неисправность невключения преобразователя частоты (dIS) 71: Неисправность обратной связи контактора (tbE) 72: Неисправность обратной связи тормоза (FAE) 73: Неисправность верификации момента (tPF) 74: Неисправность нулевого положения рычага управления (STC) 75: Неисправность защиты при работе на низкой скорости (LSP) 76: Неисправность аномальной команды по клеммам (tCE) 77: Неисправность аномальной команды по клеммам при включении питания (POE) 78: Неисправность защиты от ослабления троса (SLE) 79: Неисправность отказа тормоза (bE) 80: Неисправность синхронизации положения ведущий/ведомый (ELS) 81: Неисправность отклонения аналогового задания скорости (AdE) 82: Неисправность перегрева PT100 (OtE1) 83: Неисправность перегрева PT1000 (OtE2) 84: Неисправность заданной частоты (SFE)		

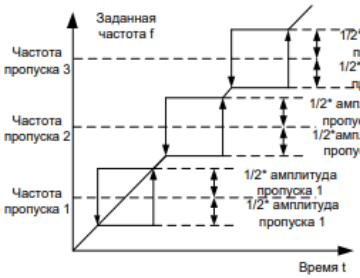
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		85: Неисправность дисбаланса тока (Cuu) 86: Неисправность перегрева PTC (PtcE) 87: Неисправность перегруза (E-OvL) 88: Неисправность превышения скорости (E-OS) 89: Неисправность заклинивания (E-dS) 90~91: Резерв 92: Неисправность обрыва линии AI1 (E-AI1) 93: Неисправность обрыва линии AI2 (E-AI2) 94: Неисправность обрыва линии AI3 (E-AI3) 95: Неисправность тайм-аута связи EtherNet IP (E-EIP) 96: Отсутствует загрузчик обновления (E-PAO) 97: Обрыв линии второго энкодера (Enc2o) 98: Неисправность отклонения положения SSI (ENCPI) 99: Передний концевой выключатель положения SSI (E-PUP) 100: Задний концевой выключатель положения SSI (E-Pdn) 101: Неисправность обрыва линии позиционирования SSI (E-SSd) 102: Начальная неисправность позиционирования SSI (E-SSS) 103: Неисправность тайм-аута позиционирования SSI (E-SSF) 104: Неисправность резкой остановки при переменной нагрузке (E-CL)		
P07.33	Рабочая частота при последней неисправности	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P07.34	Заданная частота рампы при последней неисправности	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P07.35	Выходное напряжение при последней неисправности	0~1200 В	0 В	●
P07.36	Выходной ток при	0.0~6300.0 A	0.0 A	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	последней неисправности			
P07.37	Напряжение на шине при последней неисправности	0.0~2000.0 В	0.0 В	●
P07.38	Температура при последней неисправности	-20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.39	Состояние входных клемм при последней неисправности	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.40	Состояние выходных клемм при последней неисправности	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.41	Рабочая частота при неисправности за последний раз	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P07.42	Заданная частота рампы при последней неисправности	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P07.43	Выходное напряжение при неисправности за последний раз	0~1200 В	0 В	●
P07.44	Выходной ток при неисправности за последний раз	0.0~6300.0 А	0.0 А	●
P07.45	Напряжение на шине при неисправности за последний раз	0.0~2000.0 В	0.0 В	●
P07.46	Температура при неисправности за последний раз	-20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.47	Состояние входных клемм при	0x0000~0xFFFF	0x0000	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	последней неисправности			
P07.48	Состояние выходных клемм при последней неисправности	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.49	Рабочая частота при неисправности за последние 2 раза	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P07.50	Заданная частота рампы при предпоследней неисправности	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P07.51	Выходное напряжение при неисправности за последние 2 раза	0~1200 В	0 В	●
P07.52	Выходной ток при неисправности за последние 2 раза	0.0~6300.0 А	0.0 А	●
P07.53	Напряжение на шине при неисправности за последние 2 раза	0.0~2000.0 В	0.0 В	●
P07.54	Температура при неисправности за последние 2 раза	-20.0~120.0°C	0.0°C	●
P07.55	Состояние входных клемм при предпоследней неисправности	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P07.56	Состояние выходных клемм при предпоследней неисправности	0x0000~0xFFFF	0x0000	●

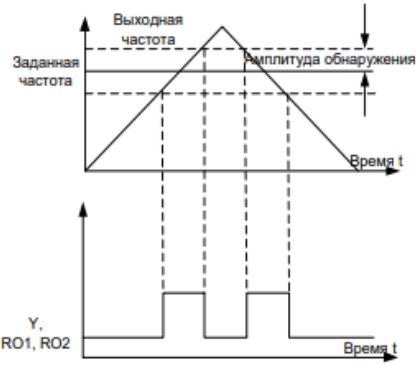
Группа P08 — группа расширенных функций

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P08.00	Время ускорения 2	Конкретное определение см. в P00.11 и P00.12. В серии RI350-RMRS всего определены четыре группы времени ускорения/замедления, можно выбрать время ускорения/замедления через многофункциональные дискретные входные клеммы (группа P05). Заводское значение по умолчанию времени ускорения/замедления преобразователя частоты — первая группа времени ускорения/замедления. Диапазон задания: 0.0~3600.0 с	Зависит от модели	○
P08.01	Время замедления 2		Зависит от модели	○
P08.02	Время ускорения 3		Зависит от модели	○
P08.03	Время замедления 3		Зависит от модели	○
P08.04	Время ускорения 4		Зависит от модели	○
P08.05	Время замедления 4		Зависит от модели	○
P08.06	Частота работы в режиме толчка	Определяет заданную частоту преобразователя частоты при работе в режиме толчка. Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	5.00 Гц	○
P08.07	Время ускорения в режиме толчка	Время ускорения в режиме толчка — это время, необходимое преобразователю частоты для ускорения с 0Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Время замедления в режиме толчка — это время, необходимое преобразователю частоты для замедления с максимальной выходной частоты (P00.03) до 0 Гц. Диапазон задания: 0.0~3600.0 с	Зависит от модели	○
P08.08	Время замедления в режиме толчка		Зависит от модели	○
P08.09	Частота скачка 1	Когда заданная частота находится в диапазоне частоты скачка, преобразователь частоты работает на границе частоты скачка. Путём установки частоты скачка преобразователь частоты обходит точки	0.00 Гц	○
P08.10	Амплитуда частоты скачка 1		0.00 Гц	○
P08.11	Частота скачка 2		0.00 Гц	○
P08.12	Амплитуда		0.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	частоты скачка 2	механического резонанса нагрузки. В данном		
P08.13	Частота скачка 3	преобразователе частоты можно установить	0.00 Гц	○
P08.14	Амплитуда частоты скачка 3	три точки частоты скачка. Если все точки частоты скачка установить в 0, эта функция не работает.  Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0.00 Гц	○
P08.15	Амплитуда качающейся частоты	0.0~100.0% (относительно заданной частоты)	0.0%	○
P08.16	Амплитуда скачкообразной частоты	0.0~50.0% (относительно амплитуды качающейся частоты)	0.0%	○
P08.17	Время нарастания качающейся частоты	0.1~3600.0 с	5.0 с	○
P08.18	Время спада качающейся частоты	0.1~3600.0 с	5.0 с	○
P08.19	Частота переключения времени ускорения/замедления	0.00~P00.03 (максимальная выходная частота) 0.00 Гц, не переключать; при значении больше P08.19 переключить на время ускорения/замедления 2.	0.00 Гц	○
P08.20	Точка частоты начала управления просадкой	0.00~50.00 Гц	2.00 Гц	○
P08.21	Время ускорения/замедления	0~2 0: Максимальная выходная частота 1: Заданная частота	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	Базовая частота	2：100 Гц **Примечание: действительно только для линейного ускорения/замедления.**		
P08.22	Способ расчёта выходного момента	0~1 0: По моментному току 1: По выходной мощности	0	○
P08.23	Количество десятичных знаков частоты	0~1 0: Два десятичных знака 1: Один десятичный знак	0	○
P08.24	Количество десятичных знаков линейной скорости	0~3 0: Без десятичных знаков 1: Один десятичный знак 2: Два десятичных знака 3: Три десятичных знака	0	○
P08.25	Установленное значение счётчика	P08.26~65535	0	○
P08.26	Заданное значение счётчика	0~P08.25	0	○
P08.27	Задание времени работы	0~65535 мин	0 мин	○
P08.28	Количество автоматических сбросов неисправности	Количество автоматических сбросов неисправности: когда преобразователь частоты выбирает автоматический сброс неисправности, используется для задания количества возможных автоматических сбросов. Когда количество последовательных сбросов превышает это значение, преобразователь частоты выдаст неисправность и остановится, ожидая восстановления. Интервал времени автоматического сброса неисправности: выбор интервала времени от возникновения неисправности до действия автоматического сброса. После запуска преобразователь частоты в течение 600 с работы, если неисправность не возникла, автоматически сбрасывает количество сбросов неисправности в ноль. Диапазон задания P08.28: 0~10 Диапазон задания P08.29: 0.1~3600.0 с	0	○
P08.29	Настройка интервала времени автоматического сброса неисправности		1.0 с	○
P08.30	Частота	Величина изменения выходной частоты	0.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	управления просадкой Скорость снижения	преобразователя частоты в зависимости от нагрузки, используется в основном для балансировки мощности при одновременном приводе одной нагрузки несколькими двигателями. Диапазон задания: 0.00~50.00 Гц		
P08.31	Выбор канала переключения двигателя 1~двигателя 3	0x00~0x15 Единицы: выбор канала переключения 0: Переключение по клеммам 1: Переключение связи Modbus/Modbus TCP 2: Переключение связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 3: Переключение связи Ethernet 4: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 5: Резерв Десятки: выбор включения переключения во время работы 0: Переключение невозможно во время работы 1: Переключение возможно во время работы	0x00	◎
P08.32	Значение обнаружения уровня FDT1	Когда выходная частота превышает частоту, соответствующую уровню FDT, многофункциональная дискретная выходная клемма выдаёт сигнал «обнаружение уровня частоты FDT», пока выходная частота не снизится ниже частоты, соответствующей (уровень FDT — значение обнаружения гистерезиса FDT), тогда этот сигнал становится неактивным, конкретная осциллограмма показана на рисунке ниже.  Диапазон задания P08.32: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)P00.03 Диапазон задания P08.33: 0.0~100.0% (уровень	50.00 Гц	○
P08.33	Значение обнаружения гистерезиса FDT1		5.0%	○
P08.34	Значение обнаружения уровня FDT2		50.00 Гц	○
P08.35	Значение обнаружения гистерезиса FDT2		5.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		FDT1) Диапазон задания P08.34: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота) Диапазон задания P08.35: 0.0~100.0% (уровень FDT2)		
P08.36	Значение обнаружения достижения частоты	Когда выходная частота находится в диапазоне положительной и отрицательной ширины обнаружения от заданной частоты, многофункциональная дискретная выходная клемма выдаёт сигнал «частота достигнута», как показано на рисунке ниже.  Диапазон задания: 0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	0.00 Гц	○
P08.37	Включение торможения с рекуперацией энергии	0x00~0x11 Единицы: 0: Запрет торможения с рекуперацией энергии 1: Включение торможения с рекуперацией энергии Десятки: 0: Без защиты от короткого замыкания при торможении 1: Включение защиты от короткого замыкания при торможении **Примечание: в машинах класса напряжения 380В машины 30 кВт, 37кВт, 90 кВт и 110 кВт по умолчанию имеют 0x11; 45~75кВт (включительно) по умолчанию имеют 0x01, выше 110 кВт — 0x00.**	Зависит от модели	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P08.38	Пороговое напряжение торможения с рекуперацией энергии	Задаёт начальное напряжение на шине для торможения с рекуперацией энергии, соответствующая регулировка этого значения позволяет обеспечить эффективное торможение нагрузки. Значение по умолчанию изменяется в зависимости от класса напряжения. Диапазон задания: 200.0~2000.0В	Напряжение 220 В: 380.0В; Напряжение 380В: 700.0В; Напряжение 660В: 1120.0В	○
P08.39	Режим работы охлаждающего вентилятора	0: Вентилятор работает во время работы преобразователя частоты, останавливается через 1 минуту после остановки 1: Вентилятор работает постоянно после включения питания 2: Режим работы 2, в режиме работы 2 по сравнению с режимом 0 добавлена работа также при частоте рампы больше 0 3: Режим регулировки скорости, автоматическая регулировка скорости вращения вентилятора в зависимости от температуры и выходного тока (требуется поддержка аппаратного обеспечения)	0	○
P08.40	Выбор ШИМ	0x0000~0x1121 Единицы: выбор режима ШИМ 0: Режим ШИМ 1, трёхфазная и двухфазная модуляция 1: Режим ШИМ 2, трёхфазная модуляция Десятки: ограничение низкочастотной несущей ШИМ 0: Ограничение низкочастотной несущей, режим ограничения несущей 1 1: Ограничение низкочастотной несущей, режим ограничения несущей 2 2: Без ограничения низкочастотной несущей Сотни: выбор способа компенсации мёртвой зоны 0: Способ компенсации 1 1: Способ компенсации 2 Тысячи: выбор режима загрузки ШИМ 0: Прерывистая загрузка	0x1101	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Нормальная загрузка		
P08.41	Выбор перемодуляции	0x00~0x1111 Единицы 0: Перемодуляция неактивна 1: Перемодуляция активна Десятки 0: Лёгкая перемодуляция 1: Глубокая перемодуляция Сотни: выбор ограничения частоты несущей 0: Ограничение 1: Без ограничения Тысячи: выбор компенсации выходного напряжения 0: Без компенсации 1: Компенсация	0x1001	◎
P08.42	Цифровое задание управления LED-клавиатурой	0x000~0x1223 Единицы: выбор регулировки частоты 0: Регулировка клавишами ∧/∨ и цифровым потенциометром активна 1: Действительна только регулировка клавишами ∧/∨ 2: Только регулировка цифровым потенциометром 3: Регулировка клавишами ∧/∨ и цифровым потенциометром неактивна Десятки: выбор управления частотой 0: Действительно только для задания P00.06=0 или P00.07=0 1: Действительно для всех способов задания частоты 2: При приоритете многоскоростного режима неактивно для многоскоростного режима Сотни: выбор действия при остановке 0: Задание активно 1: Активно во время работы, сбрасывается после остановки 2: Активно во время работы, сбрасывается после получения команды остановки Тысячи: интегральная функция клавиш ∧/∨ и	0x0003	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		цифрового потенциометра 0: Интегральная функция активна 1: Интегральная функция неактивна		
P08.43	Скорость интегрирования цифрового потенциометра LED-клавиатуры	0.01~10.00 с	0.10 с	○
P08.44	Задание управления клеммами UP/DOWN	0x000~0x221 Единицы: выбор управления частотой 0: Задание клеммами UP/DOWN активно 1: Задание клеммами UP/DOWN неактивно Десятки: выбор управления частотой 0: Действительно только для задания P00.06=0 или P00.07=0 1: Действительно для всех способов задания частоты 2: При приоритете многоскоростного режима неактивно для многоскоростного режима Сотни: выбор действия при остановке 0: Задание активно 1: Активно во время работы, сбрасывается после остановки 2: Активно во время работы, сбрасывается после получения команды остановки	0x000	○
P08.45	Скорость интегрирования приращения частоты клеммы UP	0.01~50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.46	Скорость интегрирования частоты клеммы DOWN	0.01~50.00 Гц/с	0.50 Гц/с	○
P08.47	Выбор действия при отключении питания для задания частоты	0x000~0x111 Единицы: выбор действия при отключении питания для цифровой регулировки частоты 0: Сохранение при отключении питания 1: Сброс при отключении питания Десятки: выбор действия при отключении	0x000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		питания для частоты, заданной по Modbus 0: Сохранение при отключении питания 1: Сброс при отключении питания Сотни: выбор действия при отключении питания для частоты, заданной по связи DP 0: Сохранение при отключении питания 1: Сброс при отключении питания		
P08.48	Старший разряд начального значения потребления электроэнергии	Задание начального значения потребления электроэнергии Начальное значение потребления электроэнергии = P08.48*1000+P08.49 Диапазон задания P08.48: 0~59999 кВт·ч (k) Диапазон задания P08.49: 0.0~999.9 кВт·ч	0кВт·ч	○
P08.49	Младший разряд начального значения потребления электроэнергии		0.0кВт*ч	○
P08.50	Торможение магнитным потоком	Этот код функции используется для включения функции торможения магнитным потоком 0: Неактивно 100~150: чем больше коэффициент, тем сильнее торможение Преобразователь частоты может заставить двигатель быстро замедляться способом увеличения магнитного потока двигателя. За счёт увеличения магнитного потока двигателя энергия, вырабатываемая двигателем в процессе торможения, преобразуется в тепловую. Преобразователь частоты постоянно контролирует состояние двигателя, в том числе и во время торможения магнитным потоком. Поэтому торможение магнитным потоком можно применять как для остановки двигателя, так и для изменения скорости вращения двигателя. Другие преимущества торможения магнитным потоком: Торможение выполняется немедленно после	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		выдачи команды остановки, эта функция не требует ожидания затухания магнитного потока для торможения, эффект охлаждения двигателя лучше. Во время торможения магнитным потоком ток статора двигателя увеличивается, ток ротора не увеличивается, а охлаждение статора гораздо эффективнее охлаждения ротора.		
P08.51	Коэффициент мощности на входе преобразователя частоты	Этот код функции используется для регулировки отображаемого значения тока переменного тока на входе. 0.00~1.00	0.56	○
P08.52	Выбор блокировки STO	0: Блокировка тревоги STO Блокировка тревоги означает, что при возникновении STO после восстановления состояния требуется сброс. 1: Тревога STO не блокируется Неблокируемая тревога означает, что при возникновении STO после восстановления состояния тревога STO автоматически исчезает.	0	○
P08.53	Значение смещения верхней частоты при управлении моментом	0.00 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота) **Примечание: действительно только для управления моментом.**	0.00 Гц	○
P08.54	Выбор ускорения/замедления верхней частоты при управлении моментом	0: Без ограничения ускорения/замедления 1: Время ускорения/замедления 1 2: Время ускорения/замедления 2 3: Время ускорения/замедления 3 4: Время ускорения/замедления 4	0	○
P08.55	Включение автоматического снижения частоты несущей	0: Не включено 1: Включено **Примечание: автоматическое снижение частоты несущей означает, что преобразователь частоты при обнаружении температуры радиатора выше номинальной автоматически снижает частоту несущей для снижения нагрева преобразователя частоты.**	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Когда температура инвертора снижается до определённой степени, частота несущей восстанавливается до заданного значения. Эта функция позволяет снизить вероятность тревоги перегрева преобразователя частоты.		
P08.56	Минимальная частота несущей	1.0~15.0 кГц	Зависит от модели	●
P08.57	Температурная точка автоматического снижения частоты несущей	40.0~85.0°C	70.0°C	○
P08.58	Интервал снижения частоты несущей	0~30 мин	10 мин	○
P08.59	Порог обнаружения обрыва AI1	0~100%	0%	○
P08.60	Порог обнаружения обрыва AI2	0~100%	0%	○
P08.61	Порог обнаружения обрыва AI3	0~100%	0%	○
P08.62	Время фильтрации выходного тока	0.000~10.000 с	0.000 с	○
P08.63	Коэффициент фильтрации выходного момента	0~8	8	○
P08.64	Время задержки включения карты питания 24В	0.000~5.000 с	0.000 с	○
P08.65	Количество фильтрации тока при координатном преобразовании	0~3	0	○

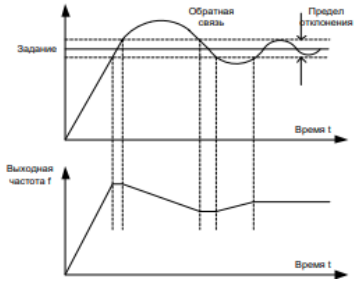
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P08.66	Выбор самонастройки параметров двигателя при включении питания	0: Без операции 1: Динамическая самонастройка 1 при включении питания 2: Статическая самонастройка 1 при включении питания (полная настройка) 3: Статическая самонастройка 2 при включении питания (частичная настройка) 4: Динамическая самонастройка 2 при включении питания (только для асинхронных двигателей) 5: Статическая самонастройка части параметров 2 при включении питания (только для асинхронных двигателей) **Внимание: эта функция активна только при условии, что сотни P11.26 равны 1.** **Пользователь должен тщательно выбирать эту функцию, иначе могут возникнуть серьёзные последствия.**	0	○

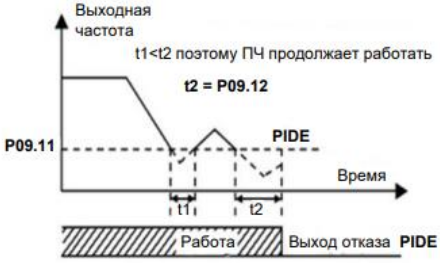
Группа P09 — группа управления PID

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P09.00	Выбор источника задания PID	Когда выбор команды частоты (P00.06, P00.07) равен 7 или выбор канала задания напряжения (P04.27) равен 6, режим работы преобразователя частоты — управление процессом PID. Этот параметр определяет канал задания целевой величины процесса PID. 0: Задание P09.01 1: Задание по аналоговому каналу AI1 2: Задание по аналоговому каналу AI2 3: Задание по аналоговому каналу AI3 4: Задание по высокочастотным импульсам HDIA 5: Многоскоростное задание 6: Задание по связи Modbus/Modbus TCP 7: Задание по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 8: Задание по связи Ethernet 9: Задание по высокочастотным импульсам	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		HDIB 10: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 11: Задание программируемой карты расширения 12: Резерв Заданная целевая величина процесса PID является относительным значением, заданные 100% соответствуют 100% сигнала обратной связи управляемой системы. Система всегда выполняет вычисления по относительным значениям (0~100.0%).		
P09.01	Цифровое задание PID	При P09.00=0 требуется задать этот параметр, базовым значением этого параметра является величина обратной связи системы. Диапазон задания: -100.0%~100.0%	0.0%	○
P09.02	Выбор источника обратной связи PID	С помощью этого параметра выбирается канал обратной связи PID. 0: Обратная связь по аналоговому каналу AI1 1: Обратная связь по аналоговому каналу AI2 2: Обратная связь по аналоговому каналу AI3 3: Обратная связь по высокочастотным импульсам HDIA 4: Обратная связь по связи Modbus/Modbus TCP 5: Задание по связи PROFIBUS/CANopen/DeviceNet 6: Задание по связи Ethernet 7: Обратная связь по высокочастотным импульсам HDIB 8: Задание по связи EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 9: Задание программируемой карты расширения 10：max(AI1,AI2) 11: Резерв **Внимание: канал задания и канал обратной связи не должны совпадать, иначе PID не сможет эффективно управлять.**	0	○
P09.03	Выбор	0: Выход PID имеет положительную	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	характеристики выхода PID	характеристику: то есть когда сигнал обратной связи больше задания PID, требуется снижение выходной частоты преобразователя частоты для достижения баланса PID. 1: Выход PID имеет отрицательную характеристику: то есть когда сигнал обратной связи больше задания PID, требуется увеличение выходной частоты преобразователя частоты для достижения баланса PID.		
P09.04	Пропорциональное усиление (Kp)	Эта настройка функции применяется к пропорциональному усилению P входа PID. Определяет интенсивность регулировки всего регулятора PID, чем больше P, тем больше интенсивность регулировки. Этот параметр, равный 100, означает, что когда отклонение между величиной обратной связи PID и заданной величиной составляет 100%, амплитуда регулировки регулятором PID команды выходной частоты равна максимальной частоте (игнорируя интегральное и дифференциальное действия). Диапазон задания: 0.00~100.00	1.80	○
P09.05	Интегральное время (Ti)	Определяет скорость интегральной регулировки регулятором PID отклонения между величиной обратной связи PID и заданной величиной. Когда отклонение между величиной обратной связи PID и заданной величиной составляет 100%, интегральный регулятор (игнорируя пропорциональное и дифференциальное действия) в течение этого времени выполняет непрерывную регулировку, величина регулировки достигает максимальной выходной частоты (P00.03) или максимального напряжения (P04.31). Чем короче интегральное время, тем больше интенсивность регулировки.P00.03 Диапазон задания: 0.00~10.00 с	0.90 с	○
P09.06	Дифферен-	Определяет интенсивность регулировки	0.00 с	○

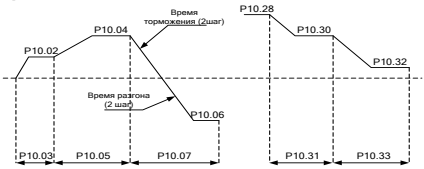
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	циальное время (Td)	регулятором PID скорости изменения отклонения между величиной обратной связи PID и заданной величиной. Если величина обратной связи изменяется на 100% в течение этого времени, величина регулировки дифференциального регулятора равна максимальной выходной частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31) (игнорируя пропорциональное и интегральное действия). Чем больше дифференциальное время, тем больше интенсивность регулировки.P00.03 Диапазон задания: 0.00~10.00 с		
P09.07	Период дискретизации (T)	Означает период дискретизации величины обратной связи, в течение каждого периода дискретизации регулятор выполняет вычисление один раз. Чем больше период дискретизации, тем медленнее отклик. Диапазон задания: 0.001~10.000 с	0.001 с	○
P09.08	Предел отклонения управления PID	Максимально допустимое отклонение выходного значения системы PID от заданного значения замкнутого контура, как показано на рисунке, в пределах отклонения регулятор PID прекращает регулировку. Разумная установка этого кода функции позволяет регулировать точность и стабильность системы PID.  Диапазон задания: 0.0~100.0%	0.0%	○
P09.09	Верхнее значение выхода PID	Используется для задания верхнего и нижнего значений выхода регулятора PID. 100.0% соответствует максимальной выходной	100.0%	○
P09.10	Нижнее значение		0.0%	○

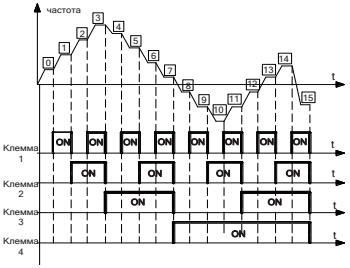
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	выхода PID	частоте (P00.03) или максимальному напряжению (P04.31) Диапазон задания P09.09: P09.10~100.0% Диапазон задания P09.10: -100.0%~P09.09		
P09.11	Значение обнаружения обрыва обратной связи	Задаёт значение обнаружения обрыва обратной связи PID, когда значение обратной связи меньше или равно значению обнаружения обрыва обратной связи и продолжительность превышает значение, заданное в P09.12, преобразователь частоты выдаёт «неисправность обрыва обратной связи PID», на клавиатуре отображается PIDE.  Диапазон задания P09.11: 0.0~100.0% Диапазон задания P09.12: 0.0~3600.0c	0.0%	○
P09.12	Время обнаружения обрыва обратной связи		1.0 c	○
P09.13	Выбор регулировки PID	0x0000~0x1111 Единицы: 0: Продолжение интегральной регулировки при достижении верхнего/нижнего предела частоты 1: Остановка интегральной регулировки при достижении верхнего/нижнего предела частоты Десятки: 0: Совпадает с направлением основного задания 1: Может быть противоположно направлению основного задания Сотни: 0: Ограничение по максимальной частоте 1: Ограничение по частоте A Тысячи: 0: Частота A+B, буферизация ускорения/замедления источника частоты основного задания A неактивна	0x0001	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Частота A+B, буферизация ускорения/замедления источника частоты основного задания A активна, ускорение/замедление определяется временем ускорения 4 P08.04		
P09.14	Пропорциональное усиление на низкой частоте (Kp)	0.00~100.00 Точка низкочастотного переключения: 5.00 Гц; Точка высокочастотного переключения: 10.00 Гц (P09.04 соответствует высокочастотным параметрам), промежуточные значения — линейная интерполяция между ними	1.00	○
P09.15	Время ускорения/замедления команды PID	0.0~1000.0 с	0.0 с	○
P09.16	Время фильтрации выхода PID	0.000~10.000 с	0.000 с	○
P09.18	Интегральное время на низкой частоте	0.00~10.00 с	0.90 с	○
P09.19	Дифференциальное время на низкой частоте	0.00~10.00 с	0.00 с	○
P09.20	Точка низкой частоты переключения параметров PID	0.00 Гц~P09.21	5.00 Гц	○
P09.21	Точка высокой частоты переключения параметров PID	P09.20~P00.03	10.00 Гц	○

Группа P10 — группа простого ПЛК и многоскоростного управления

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P10.00	Способ простого ПЛК	0: Остановка после одного цикла работы После завершения одного цикла преобразователь частоты автоматически останавливается, для запуска требуется повторно подать команду работы. 1: После одного цикла работы продолжить работу с конечным значением	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		После завершения одного цикла преобразователь частоты автоматически поддерживает рабочую частоту и направление последнего этапа. 2: Циклическая работа После завершения одного цикла преобразователь частоты автоматически начинает следующий цикл, пока не поступит команда остановки, тогда система останавливается.		
P10.01	Выбор запоминания простого ПЛК	0: Не запоминать при отключении питания 1: Запоминание при отключении питания (при отключении питания ПЛК запоминает этап работы и рабочую частоту ПЛК до отключения питания)	0	○
P10.02	Многоскоростной режим 0	Диапазон задания частоты для этапов 0~15: -100.0~100.0%, заданные 100.0% частоты соответствуют максимальной выходной частоте P00.03. Диапазон задания времени работы для этапов 0~15: 0.0~6553.5 с (мин), единица времени задаётся P10.37. При выборе работы простого ПЛК требуется установить P10.02~P10.33 для определения рабочей частоты и времени работы каждого его этапа. **Внимание: знак многоскоростного режима определяет направление работы простого ПЛК. Отрицательное значение означает обратный ход.**  При выборе работы с многоскоростным заданием многоскоростной режим в диапазоне -Fmax~Fmax можно задавать непрерывно. Запуск и остановка при работе в многоскоростном режиме также определяются кодом функции P00.01. Преобразователь частоты может задавать 16 этапов скорости, выбираемых комбинационным кодированием клемм многоскоростного режима 1~4 (задаваемых выбором функции клемм S, соответствующих кодам функций	0.0%	○
P10.03	Время работы этапа 0		0.0 с (мин)	○
P10.04	Многоскоростной режим 1		0.0%	○
P10.05	Время работы этапа 1		0.0 с (мин)	○
P10.06	Многоскоростной режим 2		0.0%	○
P10.07	Время работы этапа 2		0.0 с (мин)	○
P10.08	Многоскоростной режим 3		0.0%	○
P10.09	Время работы этапа 3		0.0 с (мин)	○
P10.10	Многоскоростной режим 4		0.0%	○
P10.11	Время работы этапа 4		0.0 с (мин)	○
P10.12	Многоскоростной режим 5		0.0%	○
P10.13	Время работы этапа 5		0.0 с (мин)	○
P10.14	Многоскоростной режим 6		0.0%	○

<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td>P10.15</td><td>Время работы этапа 6</td><td rowspan="17">P05.01~P05.06), соответственно соответствующих многоскоростным режимам 0~15.
 

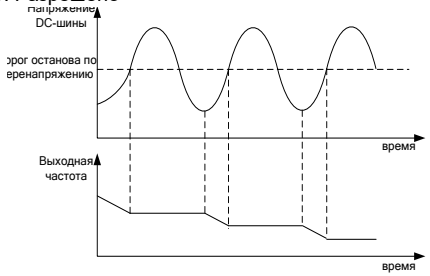
Когда клеммы 1~4 находятся в состоянии OFF, способ ввода частоты выбирается кодом P00.06 или P00.07. Когда клеммы 1~4 не все находятся в состоянии OFF, работа выполняется с частотой, заданной многоскоростным режимом, приоритет многоскоростного задания выше задания с клавиатуры, аналогового сигнала, высокочастотных импульсов, PID и задания частоты по связи.P00.06P00.07
Соотношение между клеммами 1~4 и этапами многоскоростного режима показано в таблице ниже:
<table><tr><td>клемма1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>O</td></tr><tr><td>клемма2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>FF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>клемма3</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>клемма4</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>клемма1</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>ON</td></tr><tr><td>клемма2</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>FF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>клемма3</td><td>FF</td><td>OF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td></tr><tr><td>клемма4</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>3</td><td>14</td><td>15</td></tr></table></td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.16</td><td>Многоскоростной режим 7</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.17</td><td>Время работы этапа 7</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.18</td><td>Многоскоростной режим 8</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.19</td><td>Время работы этапа 8</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.20</td><td>Многоскоростной режим 9</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.21</td><td>Время работы этапа 9</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.22</td><td>Многоскоростной режим 10</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.23</td><td>Время работы этапа 10</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.24</td><td>Многоскоростной режим 11</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.25</td><td>Время работы этапа 11</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.26</td><td>Многоскоростной режим 12</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.27</td><td>Время работы этапа 12</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.28</td><td>Многоскоростной режим 13</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.29</td><td>Время работы этапа 13</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.30</td><td>Многоскоростной режим 14</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.31</td><td>Время работы этапа 14</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.32</td><td>Многоскоростной режим 15</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.33</td><td>Время работы этапа 15</td><td>0.0 с (мин)</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.34</td><td>Выбор времени ускорения/замедле</td><td>Подробное описание приведено в таблице ниже:</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
</table>

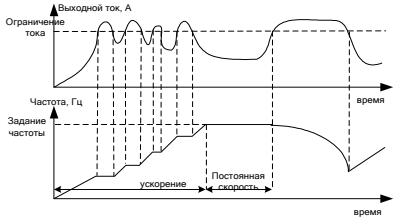
<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td>ния для этапов 0~7 простого ПЛК</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P10.35</td><td>Выбор времени ускорения/ замедления для этапов 8~15 простого ПЛК</td><td>
<table>
<tr><th>код</th><th colspan="2">двоичный бит</th><th>скорость</th><th>ACC/DEC1</th><th>ACC/DEC2</th><th>ACC/DEC3</th><th>ACC/DEC4</th></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.34</td><td>Bit</td><td>Bit0</td><td>0</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>1</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>2</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit7</td><td>Bit6</td><td>3</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit9</td><td>Bit8</td><td>4</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit11</td><td>Bit10</td><td>5</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit13</td><td>Bit12</td><td></td><td>0</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit15</td><td>Bit14</td><td>7</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td rowspan="8">P10.35</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td><td>8</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>9</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>10</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit7</td><td>Bit6</td><td>11</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit9</td><td>Bit8</td><td>12</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit11</td><td>Bit10</td><td>13</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit13</td><td>Bit12</td><td>14</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
<tr><td>Bit15</td><td>Bit14</td><td>15</td><td>00</td><td>01</td><td>10</td><td>11</td></tr>
</table>
После выбора времени ускорения и замедления соответствующего этапа преобразуйте комбинированное 16-битное двоичное число в шестнадцатеричное и задайте соответствующий код функции.
Время ускорения/замедления 1 задаётся P00.11, P00.12, время ускорения/замедления 2 — P08.00, P08.01, время ускорения/замедления 3 — P08.02, P08.03, время ускорения/замедления 4 — P08.04, P08.05.
Диапазон задания: 0x0000~0xFFFF</td><td>0x0000</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P10.36</td><td>Способ повторного запуска ПЛК Выбор</td><td>0: Перезапуск с первого этапа; остановка во время работы (вызванная командой остановки, неисправностью или отключением питания), после повторного запуска работа начинается с первого этапа.
1: Продолжение работы с этапной частотой в момент прерывания; остановка во время работы (вызванная командой остановки или</td><td>0</td><td>◎</td></tr>
</table>

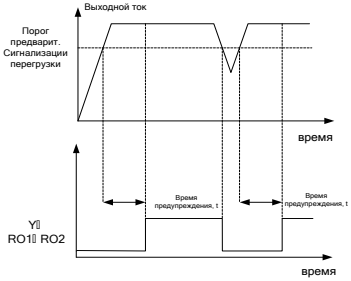
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		неисправностью), преобразователь частоты автоматически записывает уже отработанное время текущего этапа, после повторного запуска автоматически входит в этот этап и продолжает работу с частотой, определённой для этого этапа, в течение оставшегося времени.		
P10.37	Выбор единицы времени многоскоростного режима	0: Секунды; время работы каждого этапа измеряется в секундах. 1: Минуты; время работы каждого этапа измеряется в минутах.	0	◎

Группа P11 — группа параметров защиты

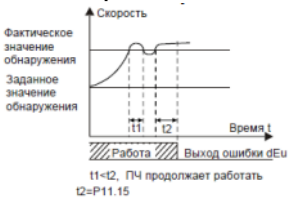
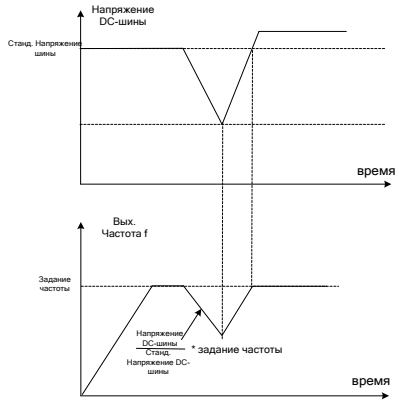
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P11.00	Защита от потери фазы	0x000~0x1111 Единицы: резерв Десятки: 0: Запрет защиты от потери фазы на выходе 1: Разрешение защиты от потери фазы на выходе Сотни: 0: Запрет защиты от потери фазы на аппаратном входе 1: Разрешение защиты от потери фазы на аппаратном входе Тысячи: 0: При остановке потеря фазы на аппаратном входе вызывает неисправность SPI 1: При остановке потеря фазы на аппаратном входе вызывает неисправность A-SPI	Зависит от модели	○
P11.01	Функция снижения частоты при кратковременном отключении питания Выбор	0: Запрещено 1: Разрешено	0	○
P11.02	Выбор торможения с рекуперацией	0: Включено 1: Запрещено	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	энергии при остановке			
P11.03	Защита от потери скорости при перенапряжении	0: Запрещено 1: Разрешено  **Примечание: запрещено изменять, изменение возможно только после открытия специальной функции P11.26.**	0	○
P11.04	Напряжение защиты от потери скорости при перенапряжении	120~150% (стандартное напряжение на шине) (380 В)	136%	○
		120~150% (стандартное напряжение на шине) (220 В)	120%	
P11.05	Выбор ограничения тока	В процессе ускорения преобразователя частоты из-за слишком большой нагрузки фактическая скорость нарастания скорости вращения двигателя ниже скорости нарастания выходной частоты, если не принять меры, это приведёт к неисправности перегрузки по току при ускорении и вызовет отключение преобразователя частоты. 0x00~0x21 Единицы: выбор действия программного и аппаратного ограничения тока 0: Действие программного и аппаратного ограничения тока неактивно 1: Действие программного и аппаратного ограничения тока постоянно активно Десятки: выбор тревоги перегрузки при аппаратном ограничении тока 0: Тревога OL2 перегрузки при аппаратном ограничении тока активна 1: Тревога OL2 перегрузки при аппаратном ограничении тока неактивна	10	◎

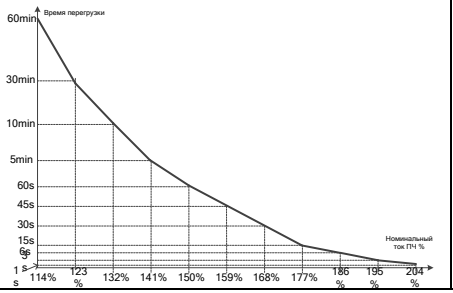
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		2: Резерв **Примечание: запрещено изменять, изменение возможно только после открытия специальной функции P11.26.**		
P11.06	Уровень автоматического ограничения тока	Функция защиты от ограничения тока в процессе работы преобразователя частоты путём обнаружения выходного тока и сравнения с уровнем ограничения тока, определённым P11.06, если превышен уровень ограничения тока и при ускорении, то преобразователь частоты выполняет работу на стабильной частоте; если при работе на постоянной скорости, то преобразователь частоты выполняет работу со снижением частоты, если постоянно превышается уровень ограничения тока, выходная частота преобразователя частоты будет постоянно снижаться до нижней частоты. После повторного обнаружения выходного тока ниже уровня ограничения тока продолжается работа с ускорением.P11.06  Диапазон задания P11.06: 50.0~250.0% (в процентах от номинального выходного тока преобразователя частоты) Диапазон задания P11.07: 0.00~50.00 Гц/с	250.0%	◎
P11.07	Скорость снижения частоты при ограничении тока		10.00 Гц/с	◎
P11.08	Выбор предварительного предупреждения о перегрузке/ недогрузке преобразователя частоты или двигателя	Когда выходной ток преобразователя частоты или двигателя больше уровня обнаружения предварительного предупреждения о перегрузке (P11.09) и продолжительность превышает время обнаружения предупреждения о перегрузке (P11.10), выдаётся сигнал предупреждения о перегрузке.	0x0000	○
P11.09	Предварительное		150%	○

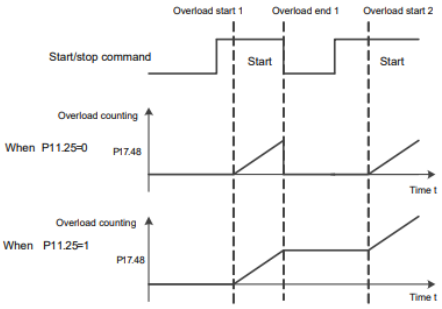
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	предупреждение о перегрузке Уровень обнаружения			
P11.10	Предварительное предупреждение о перегрузке Время обнаружения	Диапазон задания P11.08: включение и определение функции предварительного предупреждения о перегрузке преобразователя частоты и двигателя. Диапазон задания: 0x0000~0x1132 Единицы: 0: Предварительное предупреждение о перегрузке/недогрузке двигателя, относительно номинального тока двигателя 1: Предварительное предупреждение о перегрузке/недогрузке преобразователя частоты, относительно номинального выходного тока 2: Предварительное предупреждение о перегрузке/недогрузке выходного момента двигателя, относительно номинального момента двигателя Десятки: 0: Продолжение работы после тревоги перегрузки/недогрузки преобразователя частоты 1: Преобразователь частоты продолжает работу после тревоги недогрузки, останавливается после неисправности перегрузки 2: Преобразователь частоты продолжает работу после тревоги перегрузки, останавливается после неисправности недогрузки 3: Преобразователь частоты останавливается после выдачи неисправности перегрузки/недогрузки	1.00 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Сотни: 0: Обнаруживать постоянно 1: Обнаружение во время работы на постоянной скорости Тысячи: выбор опорного тока перегрузки преобразователя частоты 0: Связано с коэффициентом коррекции тока 1: Не связано с коэффициентом коррекции тока Диапазон задания P11.09: P11.11~200% (относительное значение определяется единицами P11.08) Диапазон задания P11.10: 0.01~3600.00 с		
P11.11	Уровень обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке	Когда выходной ток преобразователя частоты или двигателя меньше уровня обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке (P11.11) и продолжительность превышает время обнаружения предупреждения о недогрузке (P11.12), выдаётся сигнал предупреждения о недогрузке. Диапазон задания P11.11: 0~P11.09 (относительное значение определяется единицами P11.08) Диапазон задания P11.12: 0.01~360.00 с	25%	○
P11.12	Время обнаружения предварительного предупреждения о недогрузке		0.05 с	○
P11.13	Выбор действия выходных клемм неисправности при возникновении неисправности	Используется для выбора действия выходных клемм неисправности при пониженном напряжении и автоматическом сбросе неисправности. 0x00~0x11 Единицы: 0: Действие при неисправности пониженного напряжения 1: Бездействие при неисправности пониженного напряжения Десятки: 0: Действие во время автоматического сброса 1: Бездействие во время автоматического сброса	0x00	○
P11.14	Значение обнаружения отклонения	0.0~50.0% Используется для задания значения обнаружения отклонения скорости.	10.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	скорости			
P11.15	Время обнаружения отклонения скорости	Используется для задания времени обнаружения отклонения скорости, при установке P11.14 в ненулевое значение, когда отклонение скорости больше заданного значения P11.14 и продолжается в течение времени, заданного P11.15, выдаётся неисправность отклонения скорости dEu. **Внимание: при установке P11.15 в 0.0 защита от отклонения скорости не выполняется.**  Диапазон задания: 0.0~10.0c	2.0 c	○
P11.16	Выбор автоматического снижения частоты при падении напряжения	0~1 0: Неактивно 1: Активно 	0	○
P11.17	Пропорцио-нальный коэффициент регулятора напряжения при потере скорости от	Задаёт пропорциональный коэффициент регулятора напряжения на шине при потере скорости от пониженного напряжения Диапазон задания: 0~1000	100	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	пониженного напряжения			
P11.18	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при потере скорости от пониженного напряжения	Задаёт интегральный коэффициент регулятора напряжения на шине при потере скорости от пониженного напряжения Диапазон задания: 0~1000	40	○
P11.19	Пропорциональный коэффициент регулятора тока при потере скорости от пониженного напряжения	Задаёт пропорциональный коэффициент регулятора активного тока при потере скорости от пониженного напряжения Диапазон задания: 0~1000	25	○
P11.20	Интегральный коэффициент регулятора тока при потере скорости от пониженного напряжения	Задаёт интегральный коэффициент регулятора активного тока при потере скорости от пониженного напряжения Диапазон задания: 0~2000	150	○
P11.21	Пропорциональный коэффициент регулятора напряжения при потере скорости от перенапряжения	Задаёт пропорциональный коэффициент регулятора напряжения на шине при потере скорости от перенапряжения Диапазон задания: 0~1000	60	○
P11.22	Интегральный коэффициент регулятора напряжения при потере скорости от перенапряжения	Задаёт интегральный коэффициент регулятора напряжения на шине при потере скорости от перенапряжения Диапазон задания: 0~1000	10	○
P11.23	Пропорциональный коэффициент регулятора тока	Задаёт пропорциональный коэффициент регулятора активного тока при потере скорости от перенапряжения	60	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	при потере скорости от перенапряжения	Диапазон задания: 0~1000		
P11.24	Интегральный коэффициент регулятора тока при потере скорости от перенапряжения	Задаёт интегральный коэффициент регулятора активного тока при потере скорости от перенапряжения Диапазон задания: 0~2000	250	○
P11.25	Включение интегрирования перегрузки преобразователя частоты	0: Не включено 1: Включено При установке в 0 время отсчёта перегрузки преобразователя частоты P17.48 после остановки сбрасывается в ноль, время определения перегрузки преобразователя частоты увеличивается, эффективная защита преобразователя частоты ослабляется. При установке в 1 время отсчёта перегрузки преобразователя частоты P17.48 после остановки не сбрасывается в ноль, время отсчёта перегрузки может накапливаться, время определения перегрузки относительно короткое, но можно заранее обеспечить эффективную защиту преобразователя частоты. Кривая перегрузки преобразователя частоты 	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
				
P11.26	Открытый доступ к специальным функциям	Единицы: специальная функция 1 0: Отключено 1: Открыто Десятки: специальная функция 2 0: Отключено 1: Открыто Сотни: специальная функция 3 0: Отключено 1: Открыто Специальная функция 1: P11.03 потеря скорости при перенапряжении, P11.05 защита от ограничения тока, P01.00 отслеживание скорости вращения, P00.13 изменение направления работы, P03.20 задание верхнего предела момента двигателя с клавиатуры, P03.21 задание верхнего предела тормозного момента с клавиатуры, P08.37 включение торможения с рекуперацией энергии. При значении 0 специальные коды функций автоматически восстанавливаются в заводские значения (кроме P08.37), не отображаются и не могут быть изменены. При значении 1 специальные коды функций можно нормально изменять и использовать. Специальная функция 2: При значении 0 неактивно При значении 1 поддерживается автоматическая адаптация векторного управления без обратной связи и с обратной	0x000	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		связью к различным параметрам управления Специальная функция 3: При значении 0 неактивно При значении 1 разрешается активность функции выбора самонастройки параметров двигателя P08.66 при включении питания.		
P11.27	Выбор способа подавления колебаний V/F	0x00~0x11 Единицы: 0: Метод 1 1: Метод 2 Десятки: резерв **Примечание: синхронный двигатель поддерживает только метод 1, асинхронный двигатель поддерживает оба метода.**	0x00	◎
P11.28	Время задержки начала обнаружения SPO	При начале работы преобразователя частоты требуется задержка на время P11.28 перед началом обнаружения SPO, чтобы избежать ложных срабатываний из-за нестабильной частоты. Диапазон задания P11.28: 0.0~60.0 с Диапазон задания P11.29: 0~10	5.0	○
P11.29	Множитель дисбаланса SPO		6	○
P11.30	Резерв	0~2	0	◎
P11.31	Группа уровней неисправностей 1	0x0000~0x3333 Тысячи/сотни/десятки/единицы: 0: Выдача неисправности 1: Выдача неисправности после аварийной остановки 2: Предупреждение, действие обрабатывается единообразно в соответствии с P11.56 3: Маскирование неисправности **Примечание: различным уровням неисправностей соответствуют различные действия.** Первые 10 неисправностей нельзя настроить уровень неисправности, каждая последующая в шестнадцатеричном виде от единиц до тысяч соответствует в порядке возрастания справа налево уровню неисправности одного типа неисправности (например, единицы группы 1 — это неисправность 11, соответствует OL1), следующим образом: Группа 1: неисправности 11~14 (OL1, OL2, SPI, SPO) Группа 2: неисправности 15~18 (OH1, OH2, EF,	0x0000	○
P11.32	Группа уровней неисправностей 2		0x0000	○
P11.33	Группа уровней неисправностей 3		0x0000	○
P11.34	Группа уровней неисправностей 4		0x0000	○
P11.35	Группа уровней неисправностей 5		0x0000	○
P11.36	Группа уровней неисправностей 6		0x0000	○
P11.37	Группа уровней неисправностей 7		0x0000	○
P11.38	Группа уровней неисправностей 8		0x0000	○
P11.39	Группа уровней неисправностей 9		0x0000	○
P11.40	Группа уровней неисправностей 10		0x0000	○
P11.41	Группа уровней неисправностей 11		0x0000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P11.42	Группа уровней неисправностей 12	CE) Группа 3: неисправности 19~22 (ItE, tE, EEP, PIDE) Группа 4: неисправности 23~26 (bCE, END, OL3, PCE) Группа 5: неисправности 27~30 (UPE, DNE, E-DP, E-NET) Группа 6: неисправности 31~34 (E-CAN, ETH1, ETH2, dEu) Группа 7: неисправности 35~38 (STo, LL, ENC1O, ENC1D) Группа 8: неисправности 39~42 (ENC1Z, STO, STL1, STL2) Группа 9: неисправности 43~46 (STL3, CrCE, P-E1, P-E2) Группа 10: неисправности 47~50 (P-E3, P-E4, P-E5, P-E6) Группа 11: неисправности 51~54 (P-E7, P-E8, P-E9, P-E10) Группа 12: неисправности 55~58 (E-Err, ENCU, E-PN, SECAN) Группа 13: неисправности 59~62 (OT, F1-Er, F2-Er, F3-Er) Группа 14: неисправности 63~66 (C1-Er, C2-Er, C3-Er, E-CAT) Группа 15: неисправности 67~70 (E-BAC, E-DEV, S-Err, dIS) Группа 16: неисправности 71~74 (tbE, FAE, tPF, STC) Группа 17: неисправности 75~78 (LSP, tCE, POE, SLE) Группа 18: неисправности 79~82 (bE, ELS, AdE, OtE1) Группа 19: неисправности 83~86 (OtE2, SFE, Cuu, PtcE) Группа 20: неисправности 87~90 (E-OvL, E-OS, E-dS, резерв) Группа 21: неисправности 91~94 (резерв, E-AI1, E-AI2, E-AI3) Группа 22: неисправности 95~98 (E-EIP, E-PAO, EnC2O, EnCPI) Группа 23: неисправности 99~102 (E-PuP, E-Pdn, E-CL, резерв) Группа 24: неисправности 103~106 (резерв, резерв, резерв, резерв) Группа 25: неисправности 107~110 (резерв, резерв, резерв, резерв)	0x0000	○
P11.43	Группа уровней неисправностей 13		0x0000	○
P11.44	Группа уровней неисправностей 14		0x0000	○
P11.45	Группа уровней неисправностей 15		0x0000	○
P11.46	Группа уровней неисправностей 16		0x0000	○
P11.47	Группа уровней неисправностей 17		0x0000	○
P11.48	Группа уровней неисправностей 18		0x0000	○
P11.49	Группа уровней неисправностей 19		0x0000	○
P11.50	Группа уровней неисправностей 20		0x0000	○
P11.51	Группа уровней неисправностей 21		0x0000	○
P11.52	Группа уровней неисправностей 22		0x0000	○
P11.53	Группа уровней неисправностей 23		0x0000	○
P11.54	Группа уровней неисправностей 24		0x0000	○
P11.55	Группа уровней неисправностей 25		0x0000	○
P11.56	Выбор действия при предупреждении о неисправности	0~4 0: Работа на заданной частоте 1: Работа на выходной частоте в момент неисправности 2: Работа на верхней частоте	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		3: Работа на нижней частоте 4: Работа на аварийной резервной частоте		
P11.57	Аварийная резервная частота	0.00~630.00 Гц	0.00 Гц	○
P11.59	Ограничение тока ослабления поля V/F синхронного двигателя	0.0~150.0%	50.0%	○
P11.61	Нижнее значение нижнего предела положения SSI	0~65535	0	○
P11.62	Верхнее значение нижнего предела положения SSI	0~65535	0	○
P11.63	Нижнее значение верхнего предела положения SSI	0~65535	0	○
P11.64	Верхнее значение верхнего предела положения SSI	0~65535	0	○
P11.65	Выбор маскирования тайм-аута связи	0x00~0x12 Единицы: 0: Можно маскировать по тайм-ауту связи, равному 0 1: Можно маскировать по тайм-ауту связи, равному 0,а также поддерживается маскирование и при команде работы не по связи, при переключении с команды работы по связи на команду работы не по связи автоматический сброс неисправности тайм-аута связи не поддерживается 2: Можно маскировать по тайм-ауту связи, равному 0,а также поддерживается маскирование и при команде работы не по связи, при переключении с команды работы по связи на команду работы не по связи поддерживается автоматический сброс неисправности тайм-аута связи. Внимание: эта	0x00	○

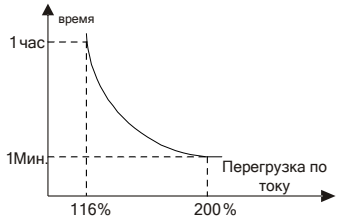
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		функция поддерживает только PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/ EtherNet IP/EtherCAT связь Десятки: резерв		

Группа P12 — группа параметров двигателя 2

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P12.00	Тип двигателя 2	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P12.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2	0.1~3000.0 кВт	Зависит от модели	◎
P12.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 2	0.01 Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	◎
P12.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 2	1~60000 об/мин	Зависит от модели	◎
P12.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 2	0~1200 В	Зависит от модели	◎
P12.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 2	0.8~6000.0 А	Зависит от модели	◎
P12.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 2	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P12.07	Сопротивление ротора асинхронного двигателя 2	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P12.08	Индуктивность рассеяния	0.1~6553.5 мГн	Зависит от модели	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	асинхронного двигателя 2			
P12.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 2	0.1~6553.5 мГн	Зависит от модели	○
P12.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2	0.1~6553.5 А	Зависит от модели	○
P12.11	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 2 — 1	0.0~100.0%	80%	○
P12.12	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 2 — 2	0.0~100.0%	68%	○
P12.13	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 2 — 3	0.0~100.0%	57%	○
P12.14	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 2 — 4	0.0~100.0%	40%	○
P12.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 2	0.1~3000.0 кВт	Зависит от модели	◎
P12.16	Номинальная	0.01Гц~P00.03 (максимальная выходная	50.00 Гц	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	частота синхронного двигателя 2	частота)		
P12.17	Число пар полюсов синхронного двигателя 2	1~128	2	◎
P12.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 2	0~1200 В	Зависит от модели	◎
P12.19	Номинальный ток синхронного двигателя 2	0.8~6000.0 А	Зависит от модели	◎
P12.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 2	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P12.21	Индуктивность по оси d синхронного двигателя 2	0.01~655.35 мГн	Зависит от модели	○
P12.22	Индуктивность по оси q синхронного двигателя 2	0.01~655.35 мГн	Зависит от модели	○
P12.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 2	0~10000 В	300 В	○
P12.24~ P12.25	Резерв	/	/	●
P12.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 2	0: Без защиты 1: Обычный двигатель (с низкочастотной компенсацией) 2: Частотный двигатель (без низкочастотной компенсации)	2	◎
P12.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 2	Множитель перегрузки двигателя M = Iout/(In*K) In — номинальный ток двигателя, Iout — выходной ток преобразователя частоты, K —	100.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		коэффициент защиты от перегрузки двигателя. Чем меньше K, тем больше значение M, тем легче срабатывает защита. M=116% — защита от перегрузки двигателя в течение 1 часа; при M=200% — защита от перегрузки двигателя в течение 60 секунд; при M>=400% — немедленная защита.  Диапазон задания: 20.0%~150.0%		
P12.28	Коэффициент коррекции отображения мощности двигателя 2	0.00~3.00	1.00	○
P12.29	Выбор отображения параметров двигателя 2	0: Отображение в соответствии с типом двигателя В этом режиме отображаются только параметры, связанные с текущим типом двигателя, для удобства операций пользователя. 1: Отображение всего В этом режиме отображаются все параметры.	0	○
P12.30	Инерция системы двигателя 2	0~30.000kg.m2	0.000 кг·м²	○
P12.31	Режим переключения управления скоростью двигателя 2	0: Не переключать, то есть поддерживать соответствие с P00.00 двигателя 1 1: Переключение в режим SVC1 2: Переключение в режим V/F 3: Переключение в режим FVC	0	◎

Группа P13 — группа параметров управления синхронным двигателем

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P13.00	Скорость снижения	Задаёт скорость снижения инжектируемого	80.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	тока инжекции синхронного двигателя	реактивного тока, когда активный ток синхронного двигателя увеличивается до определённой степени, можно уменьшить инжектируемый реактивный ток для повышения коэффициента мощности двигателя. Диапазон задания: 0.0%~100.0% номинального тока двигателя		
P13.01	Способ обнаружения начального положения полюсов	0: Не обнаруживать 1: Высокочастотное наложение 2: Наложение импульсов	0	◎
P13.02	Ток втягивания 1	Ток втягивания — это ток ориентации положения полюсов, ток втягивания 1 активен на нижней точке частоты переключения тока втягивания. Если требуется увеличить пусковой момент, увеличьте это значение. Диапазон задания: 0.0%~100.0% (номинальный ток двигателя)	20.0%	○
P13.03	Ток втягивания 2	Ток втягивания — это ток ориентации положения полюсов, ток втягивания 2 активен на верхней точке частоты переключения тока втягивания. Пользователю обычно не требуется изменение. Диапазон задания: 0.0%~100.0% (номинальный ток двигателя)	10.0%	○
P13.04	Частота переключения тока втягивания	0.0~200.0% (относительно номинальной частоты двигателя)	20.0%	○
P13.05	Частота высокочастотного наложения	200~1000 Гц	500 Гц	◎
P13.06	Установленное значение импульсного тока	Задаёт порог импульсного тока при обнаружении начального положения полюсов импульсным способом, в процентах от номинального тока двигателя. Диапазон задания: 0.0~300.0% (номинальное напряжение двигателя)	100.0%	◎
P13.07	Параметр	0.0~400.0	0.0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	управления 0			
P13.08	Параметр управления 1	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P13.09	Точка частоты включения фазовой автоподстройки частоты	Точка частоты, в которой работает фазовая автоподстройка частоты по обратной ЭДС в режиме векторного управления без PG 0, при рабочей частоте меньше этой точки частоты фазовая автоподстройка частоты не работает, при рабочей частоте больше этой точки частоты фазовая автоподстройка частоты работает. Диапазон задания: 0~655.35	50.00	○
P13.10	Начальный угол компенсации синхронного двигателя	0.0~359.9	0.0	○
P13.11	Время обнаружения рассогласования	Регулировка отзывчивости функции предотвращения рассогласования. При большой инерции нагрузки можно увеличить это значение, но отзывчивость замедлится. Диапазон задания: 0.0~10.0c	0.5s	○
P13.12	Коэффициент высокочастотной компенсации синхронного двигателя	Этот параметр активен, когда скорость вращения двигателя работает выше номинальной. Если двигатель колеблется, отрегулируйте этот параметр. Диапазон задания: 0.0~100.0%	0.0%	○
P13.13	Ток высокочастотной инжекции	0~300.0% (относительно номинального выходного тока преобразователя частоты)	20.0%	◎
P13.14	Выбор начального угла полюсов при переключении двух карт PG синхронного двигателя	0: После переключения двигателя угол полюсов идентифицируется заново 1: Не идентифицировать угол полюсов после переключения двигателя	0	◎

Группа P14 — группа функций последовательной связи

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P14.00	Адрес связи	Диапазон задания: 1~247	1	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	устройства	Когда в кадре, формируемом ведущим устройством, адрес связи ведомого устройства задан равным 0, это является адресом широковещательной связи, все ведомые устройства на шине Modbus принимают этот кадр, но ведомые устройства не отвечают. Адрес связи устройства уникален в сети связи, это является основой для реализации связи точка-точка между верхним уровнем и преобразователем частоты. **Внимание: адрес ведомого устройства нельзя устанавливать равным 0.**		
P14.01	Настройка скорости передачи по связи	Задаёт скорость передачи данных между верхним уровнем и преобразователем частоты. 0：1200 bps 1：2400 bps 2：4800 bps 3：9600 bps 4：19200 bps 5：38400 bps 6：57600 bps 7：115200 bps **Внимание: скорость передачи, заданная верхним уровнем и преобразователем частоты, должна совпадать, иначе связь невозможна. Чем больше скорость передачи, тем быстрее связь.**	4	○
P14.02	Настройка бита данных и чётности	Формат данных, заданный верхним уровнем и преобразователем частоты, должен совпадать, иначе связь невозможна. 0: Без проверки (N, 8, 1) для RTU 1: Чётная проверка (E, 8, 1) для RTU 2: Нечётная проверка (O, 8, 1) для RTU 3: Без проверки (N, 8, 2) для RTU 4: Чётная проверка (E, 8, 2) для RTU 5: Нечётная проверка (O, 8, 2) для RTU	1	○
P14.03	Задержка ответа по связи	0~200ms Означает промежуток времени между окончанием приёма данных преобразователем частоты и отправкой ответных данных верхнему	5 мс	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		уровню. Если задержка ответа меньше времени обработки системой, то задержка ответа принимается равной времени обработки системой, если задержка ответа больше времени обработки системой, то после обработки данных системой требуется задержка ожидания, пока не истечёт время задержки ответа, только тогда отправляются данные верхнему уровню.		
P14.04	Время неисправности при тайм-ауте связи	0.0 (неактивно)~60.0с При установке этого кода функции в 0.0 параметр времени тайм-аута связи неактивен. Когда этот код функции установлен в ненулевое значение, если интервал времени между одной связью и следующей превышает время тайм-аута связи, система выдаст «неисправность связи 485» (CE). Обычно его устанавливают в неактивное состояние. Если в системе с непрерывной связью установить этот параметр, можно контролировать состояние связи.	0.0 с	○
P14.05	Обработка ошибок передачи	0: Тревога и свободная остановка 1: Без тревоги, продолжение работы 2: Без тревоги, остановка в соответствии со способом остановки (только при управлении по связи) 3: Без тревоги, остановка в соответствии со способом остановки (при всех способах управления)	0	○
P14.06	Выбор действия обработки связи Modbus	0x000~0x111 Единицы: 0: Ответ на операцию записи есть 1: Ответа на операцию записи нет Десятки: 0: Защита паролем связи неактивна 1: Защита паролем связи активна Сотни: 0: Пользовательские адреса P14.07, P14.08 неактивны 1: Пользовательские адреса P14.07, P14.08	0x000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		активны		
P14.07	Пользовательский адрес команды работы	0x0000~0xFFFF **Примечание: пользовательский адрес команды работы Modbus.**	0x2000	○
P14.08	Пользовательский адрес задания частоты	0x0000~0xFFFF **Примечание: пользовательский адрес задания частоты Modbus.**	0x2001	○
P14.09	Время неисправности при тайм-ауте связи Modbus TCP	0.0~60.0 с **Примечание: установка значения 0.0 означает неактивно.**	5.0 с	○
P14.10	Включение обновления программы по 485	0~1 0: Не включено 1: Включено	0	◎
P14.11	Номер версии ПО загрузочной области	0.00~655.35	0.00	●
P14.12	Отображение неисправности отсутствия программы загрузочной области для обновления	0~1 0: Отображение 1: Не отображать	1	○
P14.14	Младший разряд задания положения цифрового позиционирования	0~65535	0	○
P14.15	Старший разряд задания положения цифрового позиционирования	0~65535	0	○
P14.48	Выбор канала отображения PZD в код функции	0x00~0x12 Единицы: выбор канала группы функций отображения PZD 0: Резерв	0x12	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Группа P15 2: Группа P16 Десятки: сохранять ли при отключении питания 0: Не сохранять при отключении питания 1: Сохранение при отключении питания		
P14.49	Код функции отображения приёма PZD2	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.50	Код функции отображения приёма PZD3	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.51	Код функции отображения приёма PZD4	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.52	Код функции отображения приёма PZD5	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.53	Код функции отображения приёма PZD6	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.54	Код функции отображения приёма PZD7	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.55	Код функции отображения приёма PZD8	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.56	Код функции отображения приёма PZD9	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.57	Код функции отображения приёма PZD10	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.58	Код функции отображения приёма PZD11	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.59	Код функции отображения приёма PZD12	0x0000~0xFFFF	0x0000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P14.60	Код функции отображения передачи PZD2	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.61	Код функции отображения передачи PZD3	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.62	Код функции отображения передачи PZD4	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.63	Код функции отображения передачи PZD5	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.64	Код функции отображения передачи PZD6	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.65	Код функции отображения передачи PZD7	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.66	Код функции отображения передачи PZD8	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.67	Код функции отображения передачи PZD9	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.68	Код функции отображения передачи PZD10	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.69	Код функции отображения передачи PZD11	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P14.70	Код функции отображения передачи PZD12	0x0000~0xFFFF	0x0000	○

Группа P15 — группа функций карты расширения связи 1

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P15.01	Адрес модуля	0~127	2	◎
P15.02	Приём PZD2	0~49	0	○
P15.03	Приём PZD3	0: Неактивно	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P15.04	Приём PZD4	1: Заданная частота (-Fmax~Fmax, единица: 0.01 Гц)	0	○
P15.05	Приём PZD5		0	○
P15.06	Приём PZD6	2: Задание PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%)	0	○
P15.07	Приём PZD7		0	○
P15.08	Приём PZD8	3: Обратная связь PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%)	0	○
P15.09	Приём PZD9		0	○
P15.10	Приём PZD10	4: Заданное значение момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	0	○
P15.11	Приём PZD11		0	○
P15.12	Приём PZD12	5: Заданное значение верхней частоты прямого хода (0~Fmax, единица: 0.01Гц) 6: Заданное значение верхней частоты обратного хода (0~Fmax, единица: 0.01 Гц) 7: Верхний предел момента двигателя (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных входных клемм, диапазон: 0x000~0x3FF 10: Команда виртуальных выходных клемм, диапазон: 0x00~0xFF (RO4/RO3/Y3/Y2/RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Заданное значение напряжения (специально для разделения V/F) (0~1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя) 12: Заданное значение 1 вывода AO1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 13: Заданное значение 2 вывода AO2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 14: Старший разряд задания положения (знаковое число) 15: Младший разряд задания положения (беззнаковое число) 16: Старший разряд обратной связи положения (знаковое число) 17: Младший разряд обратной связи положения	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		(беззнаковое число) 18: Флаг задания обратной связи положения (сначала записать 1, затем 0, только тогда можно задать обратную связь положения) 19~20: Резерв 21: Нестандартное задание частоты 22: Задание предварительного момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 23~25: Резерв 26: Старший разряд энкодера 27: Младший разряд энкодера 28~46: Резерв 47: Время ускорения (0~1000 соответствует 0.0~100.0 с) 48: Время замедления (0~1000 соответствует 0.0~100.0 с) 49: Отображение кода функции (PZD2~PZD12 соответствуют P14.49~P14.59 соответственно)		
P15.13	Передача PZD2	0~67 0: Неактивно 1: Рабочая частота (*100, Гц) 2: Заданная частота (*100, Гц) 3: Напряжение на шине (*10, В) 4: Выходное напряжение (*1, В) 5: Выходной ток (*10, А) 6: Фактическое значение выходного момента (*10, %) 7: Фактическое значение выходной мощности (*10, %) 8: Рабочая скорость вращения (*1, об/мин) 9: Рабочая линейная скорость (*1, м/с) 10: Заданная частота рампы 11: Код неисправности 12: Значение AI1 (*100, В) 13: Значение AI2 (*100, В) 14: Значение AI3 (*100, В) 15: Значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: Состояние входных клемм	0	○
P15.14	Передача PZD3		0	○
P15.15	Передача PZD4		0	○
P15.16	Передача PZD5		0	○
P15.17	Передача PZD6		0	○
P15.18	Передача PZD7		0	○
P15.19	Передача PZD8		0	○
P15.20	Передача PZD9		0	○
P15.21	Передача PZD10		0	○
P15.22	Передача PZD11		0	○
P15.23	Передача PZD12		0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		17: Состояние выходных клемм 18: Задание PID (*100, %) 19: Обратная связь PID (*100, %) 20: Номинальный момент двигателя 21: Старший разряд задания положения (знаковое число) 22: Младший разряд задания положения (беззнаковое число) 23: Старший разряд обратной связи положения (знаковое число) 24: Младший разряд обратной связи положения (беззнаковое число) 25: Слово состояния 2 26: Значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: Старший разряд счётчика импульсов обратной связи карты PG 28: Младший разряд счётчика импульсов обратной связи карты PG 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние 31: Резерв 32: Частота обратной связи энкодера (-Fmax~Fmax, единица: 0.01Гц) 33~51: Резерв 52: Температура модуля 53: Мгновенное значение тока фазы U 54: Мгновенное значение тока фазы V 55: Мгновенное значение тока фазы W 56~57: Резерв 58: Вес нагрузки 59: Пиковый ток 60: Задание отфильтрованного момента (фильтрация только после запуска) 61: Состояние двигателя МВт*ч (старший разряд) 62: Состояние двигателя кВт·ч (младший разряд) (*10, кВт·ч) 63: Состояние генерации МВт*ч (старший разряд)		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		64: Состояние генерации кВт·ч (младший разряд) (*10, кВт·ч) 65: Старший разряд счётчика заданных импульсов карты PG 66: Младший разряд счётчика заданных импульсов карты PG 67: Отображение кода функции (PZD2~PZD12 соответствуют P14.60~P14.70 соответственно)		
P15.25	Время тайм-аута связи DP	0.0~60.0 с	1.0 с	○
P15.26	Время тайм-аута связи CANopen	0.0~60.0 с	1.0 с	○
P15.27	Скорость передачи по связи CANopen	0~7 0：1000k bps 1：800k bps 2：500k bps 3：250k bps 4：125k bps 5：100k bps 6：50k bps 7：20k bps	3	◎
P15.28	Адрес связи ведущий/ведомый CAN	0~127	1	◎
P15.29	Выбор скорости передачи связи ведущий/ведомый CAN	0：50k bps 1：100k bps 2：125k bps 3：250k bps 4：500k bps 5：1M bps	2	◎
P15.30	Время неисправности при тайм-ауте связи ведущий/ведомый CAN	0.0 (неактивно)~60.0 с	0.0 с	○
P15.31	Время тайм-аута связи DeviceNet (резерв)	0.0~60.0 с	1.0 с	○
P15.32	Отображение	0~65535	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	скорости передачи узла			
P15.33	Включение опроса	0~1	1	○
P15.34	Номер экземпляра вывода опроса	19~27 19: Выход преобразователя частоты РУСЭЛКОМ 20: Базовый вывод управления скоростью ODVA 21: Расширенный вывод управления скоростью ODVA 22: Вывод управления скоростью и моментом ODVA 23: Расширенный вывод управления скоростью и моментом ODVA 24: Базовый вывод управления скоростью РУСЭЛКОМ 25: Расширенный вывод управления скоростью РУСЭЛКОМ 26: Вывод управления скоростью и моментом РУСЭЛКОМ 27: Расширенный вывод управления скоростью и моментом РУСЭЛКОМ	19	○
P15.35	Номер экземпляра ввода опроса	69~77 69: Вход преобразователя частоты РУСЭЛКОМ 70: Базовый ввод управления скоростью ODVA 71: Расширенный ввод управления скоростью ODVA 72: Ввод управления скоростью и моментом ODVA 73: Расширенный ввод управления скоростью и моментом ODVA 74: Базовый ввод управления скоростью РУСЭЛКОМ 75: Расширенный ввод управления скоростью РУСЭЛКОМ 76: Ввод управления скоростью и моментом РУСЭЛКОМ 77: Расширенный ввод управления скоростью и	69	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		моментом РУСЭЛКОМ		
P15.36	Включение изменения состояния/периода	0~1	0	○
P15.37	Выбор экземпляра вывода при изменении состояния/ периода	19~27 19: Выход преобразователя частоты РУСЭЛКОМ 20: Базовый вывод управления скоростью ODVA 21: Расширенный вывод управления скоростью ODVA 22: Вывод управления скоростью и моментом ODVA 23: Расширенный вывод управления скоростью и моментом ODVA 24: Базовый вывод управления скоростью РУСЭЛКОМ 25: Расширенный вывод управления скоростью РУСЭЛКОМ 26: Вывод управления скоростью и моментом РУСЭЛКОМ 27: Расширенный вывод управления скоростью и моментом РУСЭЛКОМ	19	○
P15.38	Выбор экземпляра ввода при изменении состояния/ периода	69~77 69: Вход преобразователя частоты РУСЭЛКОМ 70: Базовый ввод управления скоростью ODVA 71: Расширенный ввод управления скоростью ODVA 72: Ввод управления скоростью и моментом ODVA 73: Расширенный ввод управления скоростью и моментом ODVA 74: Базовый ввод управления скоростью РУСЭЛКОМ 75: Расширенный ввод управления скоростью РУСЭЛКОМ 76: Ввод управления скоростью и моментом РУСЭЛКОМ 77: Расширенный ввод управления скоростью и	69	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		моментом РУСЭЛКОМ		
P15.39	Длина вывода компонента 19	8~32	32	○
P15.40	Длина ввода компонента 19	8~32	32	○
P15.41	Выбор способа связи BACnet (резерв)	0: Выбрано P16.22 (служба I_M) активно 1: Выбрано P15.42 (установка скорости передачи BACnet_MSTP) активно	0	◎
P15.42	Скорость передачи BACnet_MSTP (резерв)	0~5	0	◎
P15.43	Способ представления слова управления связью	0~1 0: Представление в десятичной системе 1: Представление в двоичной системе	0	◎

Группа P16 — группа функций карты расширения связи 2

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P16.02	IP-адрес 1 карты мониторинга Ethernet	0~255	192	◎
P16.03	IP-адрес 2 карты мониторинга Ethernet	0~255	168	◎
P16.04	IP-адрес 3 карты мониторинга Ethernet	0~255	0	◎
P16.05	IP-адрес 4 карты мониторинга Ethernet	0~255	1	◎
P16.06	Маска подсети 1 карты мониторинга Ethernet	0~255	255	◎
P16.07	Маска подсети 2 карты мониторинга Ethernet	0~255	255	◎
P16.08	Маска подсети 3 карты мониторинга Ethernet	0~255	255	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P16.09	Маска подсети 4 карты мониторинга Ethernet	0~255	0	◎
P16.10	Шлюз 1 карты мониторинга Ethernet	0~255	192	◎
P16.11	Шлюз 2 карты мониторинга Ethernet	0~255	168	◎
P16.12	Шлюз 3 карты мониторинга Ethernet	0~255	0	◎
P16.13	Шлюз 4 карты мониторинга Ethernet	0~255	1	◎
P16.14	Адрес 1 переменной мониторинга карты Ethernet	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.15	Адрес 2 переменной мониторинга карты Ethernet	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.16	Адрес 3 переменной мониторинга карты Ethernet (резерв)	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.17	Адрес 4 переменной мониторинга карты Ethernet (резерв)	0x0000~0xFFFF	0x0000	○
P16.18	Время тайм-аута связи карты мониторинга Ethernet (резерв)	0.0 (неактивно)~60.0с	0.0	○
P16.19	Период синхронизации EtherCAT (резерв)	0~4 0：250 мкс 1：500 мкс 2：1 мс 3：2 мс	2	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		4: Зарезервировано		
P16.20	Старший разряд номера устройства BACnet (резерв)	0~4194 **Примечание: независимый код устройства BACnet (0~4194303).**	0	◎
P16.21	Младший разряд номера устройства BACnet (резерв)	0~999 **Примечание: независимый код устройства BACnet (0~4194303).**	1	◎
P16.22	Выбор службы BACnet «I-Am» (резерв)	0: Отправка при включении питания 1: Постоянная отправка	0	○
P16.23	Время тайм-аута связи BACnet (резерв)	0.0 (неактивно)~60.0с	5.0 с	○
P16.24	Время распознавания карты расширения в слоте 1	0.0~600.0 с **Примечание: при установке значения 0.0 неисправность идентификации не обнаруживается.**	0.0 с	○
P16.25	Время распознавания карты расширения в слоте 2	0.0~600.0 с **Примечание: при установке значения 0.0 неисправность идентификации не обнаруживается.**	0.0 с	○
P16.26	Время распознавания карты расширения в слоте 3	0.0~600.0 с **Примечание: при установке значения 0.0 неисправность идентификации не обнаруживается.**	0.0 с	○
P16.27	Время тайм-аута связи карты расширения в слоте 1	0.0~600.0 с **Примечание: при установке значения 0.0 неисправность обрыва линии не обнаруживается.**	0.0 с	○
P16.28	Время тайм-аута связи карты расширения в слоте 2	0.0~600.0 с **Примечание: при установке значения 0.0 неисправность обрыва линии не обнаруживается.**	0.0 с	○
P16.29	Время тайм-аута связи карты расширения в слоте 3	0.0~600.0 с **Примечание: при установке значения 0.0 неисправность обрыва линии не обнаруживается.**	0.0 с	○
P16.30	Время тайм-аута	0.0~60.0 с	5.0 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	связи EtherCAT			
P16.31	Время тайм-аута связи Profinet	0.0~60.0 с	5.0 с	○
P16.32	Приём PZD2	0~49 0: Неактивно 1: Заданная частота (0~Fmax, единица: 0.01Гц) 2: Задание PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 3: Обратная связь PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 4: Заданное значение момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 5: Заданное значение верхней частоты прямого хода (0~Fmax, единица: 0.01Гц) 6: Заданное значение верхней частоты обратного хода (0~Fmax, единица: 0.01Гц) 7: Верхний предел момента двигателя (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 8: Верхний предел тормозного момента (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 9: Команда виртуальных входных клемм, диапазон: 0x000~0x3FF 10: Команда виртуальных выходных клемм, диапазон: 0x00~0xFF (RO4/RO3/Y3/Y2/RO2/RO1/HDO/Y1) 11: Заданное значение напряжения (специально для разделения V/F) (0~1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя) 12: Заданное значение 1 вывода AO1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 13: Заданное значение 2 вывода AO2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 14: Старший разряд задания положения (знаковое число) 15: Младший разряд задания положения (беззнаковое число)	0	○
P16.33	Приём PZD3		0	○
P16.34	Приём PZD4		0	○
P16.35	Приём PZD5		0	○
P16.36	Приём PZD6		0	○
P16.37	Приём PZD7		0	○
P16.38	Приём PZD8		0	○
P16.39	Приём PZD9		0	○
P16.40	Приём PZD10		0	○
P16.41	Приём PZD11		0	○
P16.42	Приём PZD12		0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		16: Старший разряд обратной связи положения (знаковое число) 17: Младший разряд обратной связи положения (беззнаковое число) 18: Флаг задания обратной связи положения (сначала записать 1, затем 0, только тогда можно задать обратную связь положения) 19~20: Резерв 21: Нестандартное задание частоты 22: Задание предварительного момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 23~25: Резерв 26: Старший разряд энкодера 27: Младший разряд энкодера 28~46: Резерв 47: Время ускорения (0~1000 соответствует 0.0~100.0с) 48: Время замедления (0~1000 соответствует 0.0~100.0с) 49: Отображение кода функции (PZD2~PZD12 соответствуют P14.49~P14.59 соответственно)		
P16.43	Передача PZD2	0~67 0: Неактивно 1: Рабочая частота (*100, Гц) 2: Заданная частота (*100, Гц) 3: Напряжение на шине (*10, В) 4: Выходное напряжение (*1, В) 5: Выходной ток (*10, А) 6: Фактическое значение выходного момента (*10, %) 7: Фактическое значение выходной мощности (*10, %) 8: Рабочая скорость вращения (*1, об/мин) 9: Рабочая линейная скорость (*1, м/с) 10: Заданная частота рампы 11: Код неисправности 12: Значение AI1 (*100, В) 13: Значение AI2 (*100, В) 14: Значение AI3 (*100, В)	0	○
P16.44	Передача PZD3		0	○
P16.45	Передача PZD4		0	○
P16.46	Передача PZD5		0	○
P16.47	Передача PZD6		0	○
P16.48	Передача PZD7		0	○
P16.49	Передача PZD8		0	○
P16.50	Передача PZD9		0	○
P16.51	Передача PZD10		0	○
P16.52	Передача PZD11		0	○
P16.53	Передача PZD12		0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		15: Значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: Состояние входных клемм 17: Состояние выходных клемм 18: Задание PID (*100, %) 19: Обратная связь PID (*100, %) 20: Номинальный момент двигателя 21: Старший разряд задания положения (знаковое число) 22: Младший разряд задания положения (беззнаковое число) 23: Старший разряд обратной связи положения (знаковое число) 24: Младший разряд обратной связи положения (беззнаковое число) 25: Слово состояния 2 26: Значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: Старший разряд счётчика импульсов обратной связи карты PG 28: Младший разряд счётчика импульсов обратной связи карты PG 29: Состояние тормоза 30: Нестандартное состояние 31: Резерв 32: Частота обратной связи энкодера (-Fmax~Fmax, единица: 0.01 Гц) 33~51: Резерв 52: Температура модуля 53: Мгновенное значение тока фазы U 54: Мгновенное значение тока фазы V 55: Мгновенное значение тока фазы W 56~57: Резерв 58: Вес нагрузки 59: Пиковый ток 60: Задание отфильтрованного момента (фильтрация только после запуска) 61: Состояние двигателя МВт*ч (старший разряд) 62: Состояние двигателя кВт·ч (младший разряд) (*10, кВт·ч) 63: Состояние генерации МВт*ч (старший		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		разряд) 64: Состояние генерации кВт·ч (младший разряд) (*10, кВт·ч) 65: Старший разряд счётчика заданных импульсов карты PG 66: Младший разряд счётчика заданных импульсов карты PG 67: Отображение кода функции (PZD2~PZD12 соответствуют P14.60~P14.70 соответственно)		
P16.54	Время неисправности при тайм-ауте связи EtherNet IP	0.0 (неактивно)~60.0 с При неисправности связи EtherNet IP преобразователь частоты выдаёт неисправность связи EtherNet IP «E-EIP».	5.0 с	○
P16.55	Скорость связи EtherNet IP	0: Адаптивный 1: 100M полный дуплекс 2: 100M полудуплекс 3: 10M полный дуплекс 4: 10M полудуплекс	0	◎
P16.56~ P16.57	Резерв	0~65535	0	●
P16.58	IP-адрес 1 карты промышленной связи Ethernet	0~255	192	◎
P16.59	IP-адрес 2 карты промышленной связи Ethernet	0~255	168	◎
P16.60	IP-адрес 3 карты промышленной связи Ethernet	0~255	0	◎
P16.61	IP-адрес 4 карты промышленной связи Ethernet	0~255	20	◎
P16.62	Маска подсети 1 карты промышленной связи Ethernet	0~255	255	◎
P16.63	Маска подсети 2 карты промышленной связи Ethernet	0~255	255	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P16.64	Маска подсети 3 карты промышленной связи Ethernet	0~255	255	◎
P16.65	Маска подсети 4 карты промышленной связи Ethernet	0~255	0	◎
P16.66	Шлюз 1 карты промышленной связи Ethernet	0~255	192	◎
P16.67	Шлюз 2 карты промышленной связи Ethernet	0~255	168	◎
P16.68	Шлюз 3 карты промышленной связи Ethernet	0~255	0	◎
P16.69	Шлюз 4 карты промышленной связи Ethernet	0~255	1	◎
P16.70	Способ работы комбинированной карты	0: Комбинированная карта ведущий/ведомый CAN и Ethernet: 1: Карта ведущий/ведомый CAN 2: Карта Ethernet **Примечание: после изменения этого параметра требуется перезапуск преобразователя частоты.**	0	◎
P16.71	Значение задержки приёма/передачи кадра данных CAN	При способе работы комбинированной карты, равном 0, период приёма/передачи кадра данных CAN, единица времени — 0.25мс. Чем больше установка этого параметра, тем больше задержка связи ведущий/ведомый CAN, но меньше задержка данных осциллографирования Ethernet, лучше эффект осциллографирования. И наоборот, задержка связи ведущий/ведомый CAN меньше, задержка данных осциллографирования Ethernet больше, эффект осциллографирования хуже.	5	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Этот параметр можно регулировать в зависимости от количества ведомых устройств, для получения хорошего эффекта осциллографирования при условии обеспечения нормальной связи ведущий/ведомый. После изменения этого параметра требуется перезапуск с отключением питания. Диапазон: 3~20		
P16.72	Выбор слова управления и слова состояния	0x00~0x74 Единицы: выбор слова управления и слова состояния 0: Стандартное слово управления и слово состояния 1: Специальное слово управления и слово состояния 1 2: Специальный для CANopen 3: Специальное слово управления и слово состояния 2 4: Специальный для CANopen 2 Десятки: резерв	0x00	◎
P16.73	Выбор времени ускорения/замедления, заданного по связи	0: Не по связи 1: Связь PROFIBUS DP/CANopen 2: Связь PROFIBUS Net/EtherNet IP	0	◎
P16.77	Сохранять ли код функции записи EtherCAT	0: Сохранение 1: Не сохранять	0	○
P16.79	Выбор частоты входных импульсов и другого управления EtherCAT	0x000~0x311 Единицы: выбор частоты входных импульсов 0: Единица входной скорости вращения — об/мин 1: Единица входной скорости вращения — имп/с Десятки: источник значения положения импульсов канала P 0: Первая карта PG 1: Вторая карта PG Сотни: выбор функции зонда 0x60BA	0x000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		0: Значение нарастания зонда 1 1: Резерв 2: Значение положения канала P второй карты PG 3: Абсолютное положение обратной связи SSI		
P16.80	Адрес ведомого устройства EtherCAT	0~255	0	○
P16.81	Специальная функция стандартного режима скорости EtherCAT	0x0000~0x1121 Единицы: специальная функция 1 стандартного режима скорости 0: Ответ на слово управления, режим управления определяется ПЛК 1: Только ответ на слово управления, режим управления определяется преобразователем частоты Десятки: специальная функция 2 стандартного режима скорости 0: Адреса объектов времени ускорения/замедления PDO — 0x6083, 0x6084 соответственно 1: Адреса объектов времени ускорения/замедления PDO — 0x6071, 0x6072 соответственно 2: Адрес объекта длины троса защиты от раскачивания PDO — 0x6072 Сотни: поддерживает ли P00.00 изменение SDO EtherCAT 0: Поддерживается 1: Не поддерживается Тысячи: значение обратной связи слова состояния 0x6041 0: Пользовательское слово состояния (совместимо с RI350) 1: Принимаемое значение слова управления 0x6040	0x0000	○

Группа P17 — группа функций просмотра состояния

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P17.00	Заданная частота	Отображение текущей заданной частоты преобразователя частоты Диапазон: 0.00 Гц~P00.03	50.00 Гц	●
P17.01	Выходная частота	Отображение текущей выходной частоты преобразователя частоты Диапазон: 0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P17.02	Заданная частота рампы	Отображение текущей заданной частоты рампы преобразователя частоты Диапазон: 0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P17.03	Выходное напряжение	Отображение текущего выходного напряжения преобразователя частоты Диапазон: 0~1200 В	0 В	●
P17.04	Выходной ток	Отображение действующего значения текущего выходного тока преобразователя частоты Диапазон: 0.0~5000.0 А	0.0 А	●
P17.05	Скорость вращения двигателя	Отображение скорости вращения текущего двигателя Диапазон: 0~65535 об/мин	0 об/мин	●
P17.06	Моментный ток	Отображение текущего моментного тока преобразователя частоты Диапазон: -3000.0~3000.0 А	0.0 А	●
P17.07	Ток возбуждения	Отображение текущего тока возбуждения преобразователя частоты Диапазон: -3000.0~3000.0А	0.0 А	●
P17.08	Мощность двигателя	Отображение мощности текущего двигателя 100.0% относительно номинального значения мощности двигателя, положительное значение — состояние двигателя, отрицательное — состояние генератора. Диапазон: -300.0~300.0% (относительно номинальной мощности двигателя)	0.0%	●
P17.09	Выходной момент двигателя	Отображение текущего выходного момента преобразователя частоты, при прямом ходе положительное значение — состояние двигателя, отрицательное — состояние генератора; при обратном ходе положительное значение — состояние генератора, отрицательное — состояние двигателя. Диапазон: -250.0~250.0% (100.0% относительно номинального момента двигателя)	0.0%	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P17.10	Оценочная частота двигателя	Оценочная частота ротора двигателя в условиях векторного управления без обратной связи Диапазон: 0.00~P00.03	0.00 Гц	●
P17.11	Напряжение на шине постоянного тока	Отображение текущего напряжения на шине постоянного тока преобразователя частоты Диапазон: 0.0~2000.0 В	0 В	●
P17.12	Состояние входных дискретных клемм	Отображение текущего состояния входных дискретных клемм преобразователя частоты Диапазон: 0x00~0x3F Соответствуют HDIB, HDIA, S4, S3, S2, S1	0x00	●
P17.13	Состояние выходных дискретных клемм	Отображение текущего состояния выходных дискретных клемм преобразователя частоты Диапазон: 0x0~0xF Соответствуют RO2, RO1, HDO, Y1	0	●
P17.14	Величина цифровой регулировки	Отображение величины регулировки преобразователя частоты через клеммы UP/DOWN Диапазон: 0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P17.15	Заданное значение момента	Процент от номинального момента текущего двигателя, отображение задания момента Диапазон: -300.0%~300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	●
P17.16	Линейная скорость	0~65535	0	●
P17.17	Зарезервированная переменная	0~65535	0	●
P17.18	Значение счётчика	0~65535	0	●
P17.19	Входное напряжение AI1	Отображение входного сигнала аналогового канала AI1 Диапазон: 0.00~10.00 В	0.00 В	●
P17.20	Входное напряжение AI2	Отображение входного сигнала аналогового канала AI2 Диапазон: -10.00В~10.00В	0.00 В	●
P17.21	Входная частота HDIA	Отображение входной частоты HDIA Диапазон: 0.000~50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.22	Входная частота HDIB	Отображение входной частоты HDIB Диапазон: 0.000~50.000 кГц	0.000 кГц	●
P17.23	Заданное значение PID	Отображение заданного значения PID Диапазон: -100.0~100.0%	0.0%	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P17.24	Значение обратной связи PID	Отображение значения обратной связи PID Диапазон: -100.0~100.0%	0.0%	●
P17.25	Коэффициент мощности двигателя	Отображение коэффициента мощности текущего двигателя Диапазон: -1.00~1.00	1.00	●
P17.26	Время текущей работы	Отображение времени текущей работы преобразователя частоты Диапазон: 0~65535 мин	0м	●
P17.27	Текущий номер этапа простого ПЛК и многоскоростного режима	Отображение текущего номера этапа простого ПЛК и многоскоростного режима Диапазон: 0~15	0	●
P17.28	Контроллер ASR двигателя Выход	Отображение выходного значения контроллера ASR контура скорости в режиме векторного управления, в процентах от номинального момента двигателя Диапазон: -300.0%~300.0% (номинальный ток двигателя)	0.0%	●
P17.29	Синхронный двигатель без обратной связи Угол полюсов	Отображение начального угла идентификации синхронного двигателя Диапазон: 0.0~360.0	0.0	●
P17.30	Величина фазовой компенсации синхронного двигателя	Отображение величины фазовой компенсации синхронного двигателя Диапазон: -180.0~180.0	0.0	●
P17.31	Ток высокочастотного наложения синхронного двигателя	0.0%~200.0% (номинальный ток двигателя)	0.0	●
P17.32	Магнитный поток двигателя	0.0%~200.0%	0.0%	●
P17.33	Задание тока возбуждения	Отображение заданного значения тока возбуждения в режиме векторного управления Диапазон: -3000.0~3000.0A	0.0 A	●
P17.34	Задание моментного тока	Отображение заданного значения моментного тока в режиме векторного управления	0.0 A	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Диапазон: -3000.0~3000.0A		
P17.35	Ток переменного тока на входе	Отображение действующего значения тока переменного тока на входе Диапазон: 0.0~5000.0 A	0.0 A	●
P17.36	Выходной момент	Отображение значения выходного момента При прямом ходе положительное значение — состояние двигателя, отрицательное — состояние генератора; При обратном ходе положительное значение — состояние генератора, отрицательное — состояние двигателя. Диапазон: -3000.0~3000.0Н·м	0.0 Нм	●
P17.37	Значение счётчика перегрузки двигателя	0~65535	0	●
P17.38	Выход процесса PID	-100.0%~100.0%	0.00%	●
P17.39	Код функции ошибки загрузки параметров	0.00~99.00	0.00	●
P17.40	Режим управления двигателем	Единицы: режим управления 0: Векторный режим 0 1: Векторный режим 1 2: Векторное управление пространственным напряжением 3: Векторное управление с обратной связью Десятки: состояние управления 0: Управление скоростью 1: Управление моментом 2: Управление положением Сотни: номер двигателя 0: Двигатель 1 1: Двигатель 2 2: Двигатель 3	0x2	●
P17.41	Верхний предел момента двигателя	0.0%~300.0% (номинальный ток двигателя)	180.0%	●
P17.42	Верхний предел тормозного момента	0.0%~300.0% (номинальный ток двигателя)	180.0%	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P17.43	Верхняя частота прямого хода при управлении моментом	0.00 Гц~P00.03	50.00 Гц	●
P17.44	Верхняя частота обратного хода при управлении моментом	0.00 Гц~P00.03	50.00 Гц	●
P17.45	Момент компенсации инерции	-100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.46	Момент компенсации трения	-100.0%~100.0%	0.0%	●
P17.47	Число пар полюсов двигателя	0~65535	0	●
P17.48	Значение счётчика перегрузки преобразователя частоты	0~65535	0	●
P17.49	Задание частоты источника A	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P17.50	Задание частоты источника B	0.00 Гц~P00.03	0.00 Гц	●
P17.51	Пропорциональный выход PID	-100.0%~100.0%	0.00%	●
P17.52	Интегральный выход PID	-100.0%~100.0%	0.00%	●
P17.53	Дифференциальный выход PID	-100.0%~100.0%	0.00%	●
P17.54	Текущее пропорциональное усиление	0.00~100.00%	0.00%	●
P17.55	Текущее интегральное время	0.00~10.00 с	0.00 с	●
P17.56	Текущее дифференциальное время	0.00~10.00 с	0.00 с	●
P17.57	Текущее состояние	0x0~0xF	0x0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	клемм для многоскоростного задания			
P17.58	Старший разряд выработки электроэнергии преобразователя частоты	0~65535кВт*ч（*1000）	0 кВт·ч	●
P17.59	Младший разряд выработки электроэнергии преобразователя частоты	0.0~999.9 кВт*ч	0.0 кВт*ч	●
P17.60	Младший разряд текущего положения энкодера SSI	0~65535	0	●
P17.61	Старший разряд текущего положения энкодера SSI	0~65535	0	●
P17.62	Значение отклонения процесса позиционирования SSI	-32768~32768	0	●
P17.63	Конечное значение отклонения позиционирования SSI	-32768~32768	0	●
P17.64	Начальное положение позиционирования SSI	0~65535 Отображение 10-кратного текущего значения обратной связи	0	●
P17.65	Задание положения по связи позиционирования SSI	0~65535 Отображение 10-кратного значения, отправленного по связи	0	●

Группа P18 — группа функций просмотра состояния управления замкнутым контуром

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P18.00	Фактическая частота энкодера	Фактическая частота энкодера, при прямом ходе двигателя значение положительное, при обратном — отрицательное Диапазон: -999.9~3276.7 Гц **Внимание: P18.00 фактически отображается только в режимах V/F и замкнутого контура, в режиме без обратной связи не отображается.**	0.0 Гц	●
P18.01	Значение счётчика положения энкодера	Значение счётчика энкодера, 4-кратное умножение частоты Диапазон: 0~65535	0	●
P18.02	Значение счётчика Z-импульса энкодера	Значение счётчика, соответствующее Z-импульсу энкодера Диапазон: 0~65535	0	●
P18.03	Старший разряд заданного значения положения	Старший разряд заданного значения положения, сброс в ноль при остановке Диапазон: 0~30000	0	●
P18.04	Младший разряд заданного значения положения	Младший разряд заданного значения положения, сброс в ноль при остановке Диапазон: 0~65535	0	●
P18.05	Старший разряд значения обратной связи положения	Старший разряд значения обратной связи положения, сброс в ноль при остановке Диапазон: 0~30000	0	●
P18.06	Младший разряд значения обратной связи положения	Младший разряд значения обратной связи положения, сброс в ноль при остановке Диапазон: 0~65535	0	●
P18.07	Отклонение положения	Отклонение между текущим заданным положением и фактическим положением работы Диапазон: -32768~32767	0	●
P18.08	Положение опорной точки	Положение опорной точки Z-импульса при точной остановке главного вала Диапазон: 0~65535	0	●
P18.09	Задание текущего положения главного вала	Задание текущего положения при точной остановке главного вала Диапазон: 0~359.99	0.00	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P18.10	Текущее положение точной остановки главного вала	Текущее положение точной остановки главного вала Диапазон: 0~65535	0	●
P18.11	Направление Z-импульса энкодера	Отображение направления Z-импульса, при точной остановке главного вала положение точной остановки прямого и обратного хода может иметь ошибку в несколько импульсов, путём регулировки направления Z-импульса P20.02 или смены фаз AB энкодера можно сделать положения точной остановки прямого и обратного хода одинаковыми.P20.02 0: Прямой ход 1: Обратный ход	0	●
P18.12	Угол Z-импульса энкодера	Эта функция зарезервирована Диапазон: 0.00~359.99	0.00	●
P18.13	Z-импульс энкодера Количество ошибок	Эта функция зарезервирована Диапазон: 0~65535	0	●
P18.14	Импульс энкодера Старший разряд счётчика	Значение счётчика импульсов энкодера непрерывно считывается, пока преобразователь частоты находится под напряжением. Диапазон: 0~65535	0	●
P18.15	Импульс энкодера Младший разряд счётчика	Значение счётчика импульсов энкодера непрерывно считывается, пока преобразователь частоты находится под напряжением. Диапазон: 0~65535	0	●
P18.16	Значение измерения скорости главной платой	-3276.8~3276.7Hz	0.0 Гц	●
P18.17	Частота импульсной команды	Импульсная команда (клеммы A2, B2) пересчитывается в заданную частоту, активна в режиме импульсного положения и режиме импульсной скорости. Диапазон: -3276.8~3276.7Гц	0.0 Гц	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P18.18	Прямая связь импульсной команды	Импульсная команда (клеммы A2, B2) пересчитывается в заданную частоту, активна в режиме импульсного положения и режиме импульсной скорости. Диапазон: -3276.8~3276.7Гц	0.0 Гц	●
P18.19	Выход регулятора положения	При управлении положением выходная частота регулятора положения Диапазон: -327.68~327.67 Гц	0.00 Гц	●
P18.20	Значение счётчика резольвера	Значение счётчика резольвера Диапазон: 0~65535	0	●
P18.21	Угол резольвера	Угол положения полюсов, считываемый резольверным энкодером Диапазон: 0.00~359.99	0.00	●
P18.22	Синхронный двигатель с замкнутым контуром Угол полюсов	Текущее положение полюсов Диапазон: 0.00~359.99	0.00	●
P18.23	Слово управления состоянием 2	0~65535	0	●
P18.24	Старший разряд счётчика задания импульсов	Значение счётчика импульсной команды (A2, B2) начинает непрерывно считываться при включении преобразователя частоты. Диапазон: 0~65535	0	●
P18.25	Младший разряд счётчика задания импульсов	Значение счётчика импульсной команды (A2, B2) начинает непрерывно считываться при включении преобразователя частоты. Диапазон: 0~65535	0	●
P18.26	Значение измерения скорости картой PG	-3276.8~3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.27	Сектор UVW энкодера	0~7	0	●
P18.28	Отображение количества линий энкодера	0~65535	0	●
P18.29	Значение	-180.0~180.0	0.0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	компенсации угла синхронного двигателя			
P18.30	Угол Z-импульса синхронного двигателя	0.00~655.35	0	●
P18.31	Значение Z-импульса задания импульсов	0~65535	0	●
P18.32	Значение измерения скорости главной платой для задания импульсов	-3276.8~3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.33	Значение измерения скорости картой PG для задания импульсов	-3276.8~3276.7 Гц	0.0 Гц	●
P18.34	Текущая ширина фильтрации энкодера	0~63	0	●
P18.35	Время теста 8K	0~65535	0	●
P18.36	Младший разряд обратных импульсов второй карты PG	0~65535	0	●
P18.37	Положение Z-импульса канала P второй карты PG	0~65535	0	●
P18.38	Старший разряд обратной связи накопленных импульсов положения канала P второй карты PG	0~65535	0	●
P18.39	Младший разряд обратной связи накопленных импульсов	0~65535	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	положения канала P второй карты PG			

Группа P19 — группа функций просмотра состояния карты расширения

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P19.00	Тип карты расширения в слоте 1	0~65535 0: Нет карты 1: Программируемая карта ПЛК 2: Карта I/O 1 3: Инкрементальная карта PG 4: Инкрементальная карта PG с UVW 5: Карта связи Ethernet 6: Карта связи DP 7: Резерв 8: Карта PG резольвера 9: Карта связи CANopen 10: Карта WIFI/4G 11: Карта связи PROFINET 12: Карта PG синус/косинус без сигнала CD 13: Карта PG синус/косинус с сигналом CD 14: Карта PG абсолютного энкодера 15: Карта связи ведущий/ведомый CAN 16: Карта связи Modbus/Modbus TCP 17: Карта связи EtherCAT 18: Карта связи BACnet 19: Карта связи DeviceNet 20: Специальная крановая карта I/O 2 21: Карта EtherNet IP 22: Карта MECHATROLINK 23: Резерв 24: Комбинированная карта связи CAN-NET 25: Резерв 26: Комбинированная карта связи PN-NET 27~31: Зарезервировано 32: Карта энкодера SSI 33~65535: Зарезервировано	0	●
P19.01	Тип карты расширения в слоте 2		0	●
P19.02	Тип карты расширения в слоте 3		0	●
P19.03	Версия ПО карты расширения в слоте 1	0.00~655.35	0.00	●
P19.04	Версия ПО карты	0.00~655.35	0.00	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	расширения в слоте 2			
P19.05	Версия ПО карты расширения в слоте 3	0.00~655.35	0.00	●
P19.06	Состояние входных клемм расширенной карты I/O	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P19.07	Состояние выходных клемм расширенной карты I/O	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P19.09	Входное напряжение AI3 расширенной карты I/O	0.00~10.00 В	0.00 В	●
P19.15	Слово управления карты связи	0x0000~0xFFFF Слово управления, передаваемое картой связи преобразователю частоты при связи по карте PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/EtherCAT.	0x0000	●
P19.16	Слово состояния преобразователя частоты	0x0000~0xFFFF Слово состояния, передаваемое преобразователем частоты на карту связи при связи по карте PROFIBUS-DP/CANopen/PROFINET/EtherCAT.	0x0000	●
P19.17	Переменная мониторинга Ethernet 1	0~65535	0	●
P19.18	Переменная мониторинга Ethernet 2	0~65535	0	●
P19.19	Переменная мониторинга Ethernet 3	0~65535 (фиксировано как переменная задания скорости вращения контура скорости)	0	●
P19.20	Переменная мониторинга Ethernet 4	0~65535 (фиксировано как переменная обратной связи скорости вращения контура скорости)	0	●
P19.21	Машина состояний	0~8	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	EtherCAT	0: Резерв 1: Состояние инициализации 2: Состояние предварительной операции 3: Резерв 4: Состояние безопасной работы 5~7: Резерв 8: Состояние операции		

Группа P20 — группа энкодера двигателя 1

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P20.00	Отображение типа энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольверный энкодер 2: Энкодер Sin/Cos (синус/косинус) 3: Абсолютный энкодер Endat/абсолютный энкодер SSI	0	●
P20.01	Количество импульсов энкодера	Количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот Диапазон задания: 0~16000	1024	◎
P20.02	Направление энкодера	Единицы: Направление AB 0: Прямой ход 1: Обратный ход Десятки: Направление Z-импульса (резерв) 0: Прямой ход 1: Обратный ход Сотни: Направление сигнала полюсов CD/UVW 0: Прямой ход 1: Обратный ход	0x000	◎
P20.03	Неисправность обрыва энкодера Время обнаружения	Время обнаружения неисправности обрыва энкодера (ENC1O) Диапазон задания: 0.0~10.0 с	2.0 с	○
P20.04	Неисправность обратного направления энкодера Время обнаружения	Время обнаружения неисправности обратного направления энкодера (ENC1D) Диапазон задания: 0.0~100.0 с	0.8s	○
P20.05	Фильтрация обнаружения	Диапазон задания: 0x00~0x99 Единицы: Количество низкочастотной	0x33	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	энкодера Количество	фильтрации; соответствует 2^(0~9)*125 мкс Десятки: Количество высокочастотной фильтрации; соответствует 2^(0~9)*125 мкс		
P20.06	Соотношение скоростей вращения валов установки двигателя и энкодера	Когда энкодер не установлен на валу двигателя и передаточное число не равно 1, требуется установка этого параметра. Диапазон задания: 0.001~65.535	1.000	○
P20.07	Параметры управления синхронным двигателем	0x0000~0xFFFF Bit0: Включение коррекции Z-импульса Bit1: Включение коррекции угла энкодера Bit2: Включение измерения скорости SVC Bit3~bit5: Резерв Bit6: Включение коррекции сигнала CD Bit7: Резерв Bit8: При самонастройке не обнаруживать неисправность энкодера Bit9: Включение оптимизации обнаружения Z-импульса Bit10: Включение оптимизации коррекции первого Z-импульса Bit12: Сброс сигнала достижения Z-импульса при остановке Bit13: Резерв Bit14: Повторное обнаружение Z-импульса после одного оборота Bit15: Резерв	0x0007	○
P20.08	Включение обнаружения обрыва Z-импульса	0x00~0x11 Единицы: Z-импульс 0: Без обнаружения 1: Включено Десятки: Импульс UVW (для синхронного двигателя) 0: Без обнаружения 1: Включено	0x10	○
P20.09	Начальный угол Z-импульса	Относительный электрический угол между Z-импульсом энкодера и положением полюсов	0.00	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		двигателя Диапазон задания: 0.00~359.99		
P20.10	Начальный угол полюсов	Относительный электрический угол между положением энкодера и положением полюсов двигателя Диапазон задания: 0.00~359.99	0.00	○
P20.11	Самонастройка начального угла полюсов	Диапазон: 0~3 1: Ротационная самонастройка (торможение постоянным током) 2: Статическая самонастройка (применимо для резольверных энкодеров, Sin/Cos с обратной связью по сигналу CD) 3: Ротационная самонастройка (идентификация начального угла) Начальный угол полюсов, полученный ротационной самонастройкой (торможение постоянным током), является достаточно точным, обычно следует использовать ротационную самонастройку 1, в этом случае требуется отсоединить нагрузку двигателя или нагрузка двигателя должна быть относительно лёгкой.	0	◎
P20.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Без оптимизации 1: Способ оптимизации 1 2: Способ оптимизации 2	1	◎
P20.13	Усиление смещения нуля сигнала CD	0~65535	0	○
P20.14	Выбор типа энкодера	0x00~0x11 Единицы: Инкрементальный энкодер 0: Без UVW 1: С UVW Десятки: Энкодер Sin/Cos 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	◎
P20.15	Выбор способа измерения	0: Измерение скорости картой PG/измерение высоты через HDI	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	скорости	1: Измерение скорости устройством, реализуется через HDIA, HDIB, поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В 2: Получение измерения скорости по импульсам через связь CANopen или PROFIBUS DP 3: Получение измерения скорости по импульсам через связь PROFINET или EtherNet IP **Примечание: при измерении высоты через HDI реализуется через HDIA, HDIB, поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В.**		
P20.16	Коэффициент деления частоты	0~255 И установка в 0, и установка в 1 соответствуют делению 1:1.	0	○
P20.17	Выбор обработки фильтрации импульсов	0x0000~0xFFFF Bit0: Включение фильтрации входа энкодера 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit1: Способ фильтрации сигнала энкодера 0: Адаптивная фильтрация 1: Использование параметров фильтрации P20.18 Bit2: Включение фильтрации вывода деления частоты канала P энкодера 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit3: Включение фильтрации вывода деления частоты канала F задания импульсов 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit4: Включение фильтрации канала F задания импульсов 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit5: Способ фильтрации канала F задания импульсов 0: Адаптивная фильтрация	0x0033	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Использование параметров фильтрации P20.19P20.19 Bit6: Выбор источника вывода деления частоты (активно только для инкрементальных энкодеров) 0: Сигнал энкодера 1: Сигнал задания импульсов Bit7~bit15: Резерв		
P20.18	Ширина фильтрации канала P энкодера	0~63 Время фильтрации равно P20.18*0.25 мкс, где 0 и 1 оба означают 0.25 мкс.P20.18	2	○
P20.19	Ширина фильтрации канала F для задания импульсов	0~63 Время фильтрации равно P20.19*0.25 мкс, где 0 и 1 оба означают 0.25мкс.	2	○
P20.20	Количество линий задания импульсов канала F	0~16000	1024	◎
P20.21	Включение компенсации угла синхронного двигателя	0~1	0	○
P20.22	Переключение режима измерения скорости Точка частоты	0~630.00 Гц **Примечание: активно только при установке P20.12 в 0.**	1.00 Гц	○
P20.23	Коэффициент компенсации угла	-200.0~200.0%	100.0%	○
P20.24	Число пар полюсов двигателя для самонастройки начального угла полюсов	1~128	2	◎
P20.25	Младший разряд разрешения энкодера SSI	0~20	16	○
P20.26	Старший разряд разрешения	0~20	8	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	энкодера SSI			
P20.27	Формат данных SSI	0x000~0x111 Единицы: Резерв Десятки: Выбор типа передачи двоичного кода и кода Грея 0: Анализ кода Грея 1: Двоичный анализ Сотни: Резерв	0x000	○
P20.28	Сдвиг данных SSI	0~63 При значении меньше 32 — количество сдвигов вправо При значении больше или равно 32 — количество сдвигов влево (P20.28~31)	0	○
P20.29	Выбор протокола карты SSI	0: Стандартный протокол 1: Протокол полного замкнутого контура **Примечание: после изменения требуется перезапуск при отключении питания для вступления в силу.**	1	◎
P20.30	Резерв	0~6	4	◎
P20.31	Линейное разрешение импульсов SSI	0.0~10.0 мм/имп	0.1 мм/имп	○

Группа P21 — группа управления положением

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P21.00	Выбор режима позиционирования	0x0000~0x7321 Единицы: Выбор режима управления, выбор выполняется только в режиме векторного управления с замкнутым контуром. 0: Управление скоростью 1: Управление положением Десятки: Источник команды положения 0: Импульсная последовательность, управление положением выполняется с использованием сигналов задания импульсов клемм A2, B2 карты PG. 1: Цифровое положение, позиционирование выполняется через заданное положение P21.17, режим позиционирования можно установить	0x0000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		через P21.16. 2: Позиционирование при остановке по фотоэлектрическому выключателю, после получения клеммой сигнала фотоэлектрического выключателя (выбран номер функции клеммы 43) начинается операция позиционирования при остановке, расстояние остановки задаётся через P21.17. Сотни: Источник обратной связи положения 0: Сигнал энкодера 1: Импульс канала F PG1 2: Импульс канала P PG2 3: Сигнал SSI от PG2 Тысячи: Серворежим (резерв) 0: Без отклонения 1: С отклонением Bit1: Включение серво 0: Не включено (включение по клеммам) 1: Включено Bit2~bit7: Резерв **Примечание: в режиме позиционирования импульсной последовательностью или режиме позиционирования главного вала, когда сигнал включения серво активен, преобразователь частоты войдёт в серворежим работы, если нет сигнала включения серво, преобразователь частоты должен получить команду работы прямого или обратного хода для выполнения серворежима работы.**		
P21.01	Способ импульсной команды	Единицы: Форма импульса 0: A/B квадратурные импульсы, A опережает B 1: A: PULSE, B: SIGN Канал B — низкий уровень, по фронту увеличение счёта, канал B — высокий уровень, по фронту уменьшение счёта. 2: A: прямой PULSE; канал A — прямые импульсы, канал B не требует подключения 3: Двухканальные импульсы A/B; по фронту	0x0000	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		импульсов канала A увеличение счёта, по фронту импульсов канала B уменьшение счёта Десятки: Выбор направления импульса Bit0: Задание положительного направления импульса 0: Прямой ход 1: Обратный ход Bit1: Направление импульса задаётся направлением работы 0: Не включено, в этом случае Bit0 активно 1: Включено Сотни: Выбор умножения частоты импульс+направление (резерв) 0: Без умножения частоты 1: Умножение частоты Тысячи: Выбор импульсного управления Bit0: Выбор фильтрации импульсов 0: Инерционная фильтрация 1: Фильтр скользящего среднего Bit1: Подавление превышения скорости 0: Без подавления 1: Подавление		
P21.02	Усиление контура положения 1	Два усиления контура положения переключаются через способ переключения усиления контура положения P21.04; в режиме точной остановки главного вала усиление переключается автоматически, независимо от настройки P21.04, для динамики используется P21.03, для удержания при блокировке — P21.02. Диапазон задания: 0.00~40.00	3.00	○
P21.03	Усиление контура положения 2		3.00	○
P21.04	Способ переключения усиления контура положения	Этот параметр выбирает способ переключения усиления положения, при переключении команды момента требуется установка P21.05, при переключении команды скорости — P21.06. 0: Без переключения 1: Команда момента 2: Команда скорости 3~5: Резерв	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P21.05	Уровень команды момента при переключении усиления положения	0.0~100.0% (номинальный момент двигателя)	10.0%	○
P21.06	Уровень команды скорости при переключении усиления положения	0.0~100.0% (номинальная скорость вращения двигателя)	10.0%	○
P21.07	Коэффициент сглаживающей фильтрации при переключении усиления	Коэффициент сглаживающей фильтрации при переключении усиления положения. Диапазон задания: 0~15	5	○
P21.08	Ограничение выхода контроллера положения	Значение ограничения выхода регулятора положения Если значение ограничения равно 0, регулятор положения неактивен, управление положением невозможно, но управление скоростью по-прежнему возможно. Диапазон задания: 0.0~100.0% (максимальная выходная частота P00.03)	20.0%	○
P21.09	Диапазон завершения позиционирования	Когда отклонение положения меньше P21.09 и продолжительность больше P21.10, выдаётся сигнал завершения позиционирования положения.P21.09 Диапазон задания: 0~1000	10	○
P21.10	Время обнаружения завершения позиционирования	0.0~1000.0 мс	10.0 мс	○
P21.11	Числитель отношения команды положения	Передаточное число электронного редуктора, используется для регулировки соответствия между командой положения и фактическим перемещением. Диапазон задания: 1~65535	1000	○
P21.12	Знаменатель отношения	Диапазон задания: 1~65535	1000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	команды положения			
P21.13	Усиление прямой связи положения	0.00~120.00% Только для задания импульсной последовательностью (управление положением)	100.00%	○
P21.14	Постоянная времени фильтрации прямой связи положения	0.0~3200.0 мс Только для задания импульсной последовательностью (управление положением)	3.0 мс	○
P21.15	Постоянная времени фильтрации команды положения	Постоянная времени фильтрации прямой связи положения при задании положения импульсной последовательностью. 0.0~3200.0 мс	0.0 мс	◎
P21.16	Выбор режима цифрового позиционирования	Bit0: Выбор режима позиционирования 0: Относительное положение 1: Абсолютное положение (режим начальной точки, эта функция зарезервирована) Bit1: Выбор цикла позиционирования, можно выбрать включение позиционирования по клемме (номер функции 55), или автоматическое циклическое позиционирование, позиционирование по включению клеммы поддерживает только непрерывный режим, автоматическое циклическое позиционирование может через P21.16 Bit2 выбрать циклическое позиционирование или возвратно-поступательное позиционирование. 0: Циклическое позиционирование по клеммам 1: Автоматическое циклическое позиционирование Bit2: Циклический режим 0: Непрерывно 1: Возвратно-поступательный (поддерживается только при автоматическом циклическом позиционировании) Bit3: Режим цифрового задания P21.17, можно выбрать инкрементальный или позиционный,	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		инкрементальный означает, что после каждого включения позиционирования требуется повторное выполнение расстояния позиционирования P21.17, позиционный означает, что после активации команды позиционирования пройденное перемещение задаётся P21.17, при изменении P21.17 выполняется автоматическое позиционирование в новое положение. 0: Инкрементальный 1: Позиционный режим (не поддерживает непрерывный режим) Bit4: Режим поиска начальной точки 0: Поиск начальной точки только один раз 1: Поиск начальной точки при каждом запуске Bit5: Режим коррекции начальной точки 0: Коррекция в реальном времени 1: Однократная коррекция Bit6: Выбор сигнала завершения позиционирования, можно выбрать сигнал завершения позиционирования как импульсный или как уровень. Активен в течение времени завершения позиционирования означает, что сигнал завершения позиционирования активен в течение времени удержания сигнала завершения позиционирования, заданного P21.25. 0: Активно в течение времени удержания сигнала завершения позиционирования (P21.25) 1: Всегда активно Bit7: Выбор первого позиционирования, выбирает, выполнять ли первое позиционирование при наличии команды работы, если выбор неактивен, то первое позиционирование начинается только после активации клеммы включения позиционирования (или автоматического циклического позиционирования). 0: Неактивно 1: Активно Bit8: Выбор сигнала включения		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		позиционирования, для циклического позиционирования по клеммам импульсный способ означает, что после завершения позиционирования или при первом выполнении позиционирования требуется обнаружить перепад клеммы включения позиционирования для выполнения операции позиционирования, а способ уровня означает, что после завершения позиционирования или при первом выполнении позиционирования после обнаружения активации клеммы включения позиционирования выполняется операция позиционирования. 0: Импульсный сигнал 1: Сигнал уровня Bit9: Источник положения 0: Задание по PROFIBUS/CANopen/EtherCAT (когда P21.17=0) или задание P21.17 (когда P21.17≠0) 1: Резерв Bit10: Сохранять ли значение счётчика импульсов энкодера при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранение Bit11: Сохранять ли инкрементальное положение при отключении питания 0: Не сохранять 1: Сохранение Bit12~bit13: Выбор кривой позиционирования 0: Линейный 1: S-образная кривая 2~3: Резерв Bit14: Выбор удержания выхода 0Гц в течение времени P21.25 после завершения позиционирования 0: Без удержания 1: Удержание Bit15: Выбор расчёта прерывания в процессе позиционирования 0: Не поддерживается изменение целевой скорости и целевого положения 1: Поддерживается изменение целевой		

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		скорости и целевого положения		
P21.17	Цифровое задание положения	Установка положения цифрового позиционирования Фактическое положение = P21.17*P21.11/P21.12P21.17P21.11P21.12 0~65535 (единица: 10-кратное значение)	0	○
P21.18	Выбор задания скорости позиционирования	0: Цифровое задание P21.19 1: Задание аналогового сигнала AI1 2: Задание аналогового сигнала AI2 3: Задание аналогового сигнала AI3 4: Задание высокочастотных импульсов HDIA 5: Задание высокочастотных импульсов HDIB 6: Задание по EtherCAT	0	○
P21.19	Цифровое задание скорости позиционирования	0~100.0% максимальной частоты	20.0%	○
P21.20	Время ускорения позиционирования	Установка времени ускорения/замедления в процессе позиционирования.	3.00 с	○
P21.21	Время замедления позиционирования	Время ускорения позиционирования — это время, необходимое преобразователю частоты для ускорения от 0Гц до максимальной выходной частоты (P00.03). Время замедления позиционирования — это время, необходимое преобразователю частоты для замедления от максимальной выходной частоты (P00.03) до 0Гц. Диапазон задания P21.20: 0.01~300.00 с Диапазон задания P21.21: 0.01~300.00 с	3.00 с	○
P21.22	Время удержания после достижения позиции	Установка времени ожидания и удержания при достижении целевого положения позиционирования. Диапазон задания: 0.000~60.000 с	0.100 с	○
P21.23	Скорость поиска начальной точки	0.00~50.00 Гц	2.00 Гц	○
P21.24	Смещение положения начальной точки	0~65535	0	○
P21.25	Сигнал завершения	Время удержания сигнала завершения позиционирования, этот параметр также	0.200 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	позиционирования Время удержания	активен для сигнала завершения позиционирования при точной остановке главного вала. Диапазон задания: 0.000~60.000 с		
P21.26	Значение наложения импульсов	P21.26: 0~65535 P21.27: 0~3000.0/мс Эта функция активна в режиме задания импульсной скорости (P00.06=12) или режиме импульсного положения (P21.00=1): 1. Функция входной клеммы №68 (включение наложения импульсов) При обнаружении нарастающего фронта клеммы заданное значение импульсов увеличивается на значение P21.26 и компенсируется в канал задания импульсов со скоростью наложения импульсов P21.27. 2. Функция входной клеммы №67 (увеличение импульсов) Когда клемма активна, значение импульсов накладывается на канал задания импульсов со скоростью, заданной скоростью наложения импульсов P21.27. **Примечание: фильтрация клемм P05.09 может незначительно влиять на фактическое значение наложения.** Пример: P21.27=1.0/мс; P05.05=67 Когда входной сигнал клеммы S5 составляет 0.5с, фактическое количество наложенных импульсов = 500 импульсов 3. Функция входной клеммы №69 (уменьшение импульсов) Последовательность этой функции такая же, как выше, только эта клемма накладывает отрицательное количество импульсов. **Примечание: все вышеуказанные импульсы накладываются на канал задания импульсов (A2, B2), функции фильтрации импульсов, электронного редуктора и т.д. по-прежнему активны для наложенных импульсов.**	0	○
P21.27	Скорость наложения импульсов		8.0/мс	○
P21.28	Время ускорения/ замедления после запрета импульсов		5.0 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		4. Функция выходной клеммы №28 (импульсы накладываются) Когда импульсы накладываются, выходная клемма активна, после завершения наложения импульсов выходная клемма неактивна.		
P21.29	Постоянная времени фильтрации прямой связи скорости (режим скорости импульсной последова-тельностью)	Когда источник задания скорости установлен как импульсная последовательность (P00.06=12 или P00.07=12), постоянная времени фильтрации обнаружения импульсной последовательности. Диапазон задания: 0~3200.0 мс	10.0 мс	○
P21.30	Числитель отношения второй команды	1~65535	1000	○
P21.31	Выбор способа измерения скорости для задания импульсов	0: Измерение скорости главной платой 1: Измерение скорости картой PG 2: Смешанное измерение скорости	0	○
P21.32	Выбор источника прямой связи задания импульсов	0x0~0x1 0: AI1 или HDIA 1: Импульс канала F энкодера	0x0	◎
P21.33	Установленное значение сброса счётчика энкодера в ноль	0~65535	0	◎
P21.34	Выбор двойной карты PG	0x0000~0x3111 Единицы~сотни: Выбор положения второй карты PG Единицы: Выбор карты PG в слоте 1 (рядом с кабелем) Десятки: Выбор карты PG в слоте 2 Сотни: Выбор карты PG в слоте 3 (рядом с клеммами) 0: Карта PG замкнутого контура скорости, параметры — группа P20 1: Карта PG замкнутого контура положения,	0x0000	◎

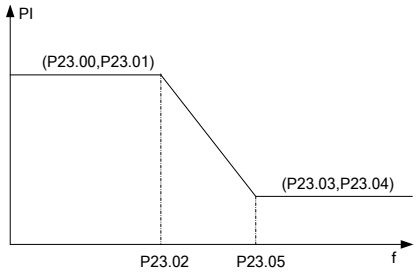
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		параметры — группа P24 Тысячи: Выбор замкнутого контура скорости 0: Не включено 1: Карта PG замкнутого контура положения, используется как замкнутый контур скорости при переключении на двигатель 2 2: Карта SSI PG замкнутого контура положения, инкрементальный сигнал используется как выбор замкнутого контура скорости 3: Абсолютное положение SSI используется как замкнутый контур скорости (в этом случае единицы~сотни должны быть установлены в соответствующий слот установки)		
P21.35	Выбор полярности управления позициони-рованием SSI	0x00~0x11 Единицы: Выбор полярности управления прямой связью 0: Положительная полярность 1: Отрицательная полярность Десятки: Выбор полярности абсолютного положения 0: Положительная полярность 1: Отрицательная полярность	0x00	◎
P21.39	Время предварительного возбуждения позиционирования	0.000~10.000 с	0.100 с	○
P21.40	Время задержки переключения скорости на положение	0.000~8.000 с	0.500 с	○
P21.41	Выбор позиционирования по связи и управления положением обратной связи SSI	0x0000~0xF121 Единицы: Позиционирование по связи PN и EC 0: Связь PN 1: Связь EC Десятки: Фильтрация управления положением обратной связи SSI 0: Неактивно 1: Фильтрация во время позиционирования 2: Фильтрация как для начального положения,	0x2010	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		так и во время позиционирования Сотни: Фильтрация отображения положения обратной связи 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Тысячи: Период дискретизации датчика SSI 0~F: 1~15мс		
P21.42	Ширина инкрементальной фильтрации SSI	0~60000 (количество импульсов SSI) Когда частота прямой связи больше 0.8Гц, фильтруются величины пульсаций импульсов больше P20.30; Когда P20.30＜1000, значение фильтрации на каждой частоте равно установленному значению P20.30; Когда P20.30＞1000, значение фильтрации на каждой частоте равно 1000 + значение линеаризации относительно максимальной частоты.	0	○
P21.43	Максимальная линейная скорость SSI	6.0~6000.0м/мин	300.0 m/min	○
P21.44	Ширина статической фильтрации SSI	0.0~6000.0мм	5.0мм	○
P21.45	Ширина динамической фильтрации SSI	0.0~6000.0мм	2000.0 mm	○
P21.46	Время тайм-аута отклонения положения	0.00~50.00 с	0.20 с	○
P21.47	Ток отпускания тормоза при управлении положением	0.0~200.0%	0.0%	○
P21.48	Адаптивное ускорение/ замедление позиционирования на коротких расстояниях	0~60000 (количество импульсов SSI) Когда расстояние позиционирования меньше P21.48, текущее ускорение/замедление позиционирования увеличивается в два раза.	10000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P21.49	Время тайм-аута ограничения SSI	0.00~10.00 с	0.20 с	○
P21.50	Время фильтрации обратной связи положения SSI	0.000~5.000 с	0.200 с	○
P21.51	Время тайм-аута позиционирования SSI	0.000~8.000 с	2.000 с	○

Группа P23 — группа векторного управления двигателя 2

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P23.00	Пропорциональное усиление контура скорости 1	Параметры P23.00~P23.05 применимы только для режима векторного управления. Ниже частоты переключения 1 (P23.00) параметры ПИ контура скорости: P23.00 и P23.01. Выше частоты переключения 2 (P23.05) параметры ПИ контура скорости: P23.03 и P23.04. Между ними параметры ПИ получаются линейным изменением двух групп параметров, как показано на рисунке ниже.	20.0	○
P23.01	Интегральное время контура скорости 1		0.200 с	○
P23.02	Нижняя частота переключения		5.00 Гц	○
P23.03	Пропорциональное усиление контура скорости 2		20.0	○
P23.04	Интегральное время контура скорости 2		0.200 с	○
P23.05	Верхняя частота переключения	Путём задания пропорционального коэффициента и интегрального времени регулятора скорости можно регулировать характеристики динамического отклика контура скорости при векторном управлении. Увеличение пропорционального усиления и уменьшение интегрального времени ускоряют динамический отклик контура скорости, но слишком большое пропорциональное усиление или слишком малое интегральное время легко приводят к колебаниям системы и чрезмерному перерегулированию. Слишком малое	10.00 Гц	○



Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		пропорциональное усиление также легко приводит к установившимся колебаниям системы и может вызвать статическую ошибку скорости. Параметры ПИ контура скорости тесно связаны с инерцией системы, для различных характеристик нагрузки требуется регулировка на основе параметров ПИ по умолчанию для удовлетворения потребностей различных приложений. Диапазон задания P23.00: 0.0~200.0 Диапазон задания P23.01: 0.000~10.000 с Диапазон задания P23.02: 0.00 Гц~P23.05 Диапазон задания P23.03: 0.0~200.0 Диапазон задания P23.04: 0.000~10.000 с Диапазон задания P23.05: P23.02~P00.03 (максимальная выходная частота)		
P23.06	Фильтрация выхода контура скорости	0~8 (соответствует 0~28/10мс)	0	○
P23.07	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (двигатель)	Коэффициент компенсации скольжения используется для регулировки частоты скольжения при векторном управлении, улучшает точность управления скоростью системы, соответствующая регулировка этого параметра позволяет эффективно подавлять статическую ошибку скорости. Диапазон задания: 50~200%	100%	○
P23.08	Коэффициент компенсации скольжения при векторном управлении (генератор)		100%	○
P23.09	Пропорциональный коэффициент P контура тока	**Внимание:** ● Эти два параметра регулируют параметры ПИ регулятора контура тока, они напрямую влияют на скорость динамического отклика и точность управления системы, в общем случае пользователю не требуется изменять это значение по умолчанию. ● Применимо для режима векторного управления без PG 0 (P00.00=0), режима	1000	○
P23.10	Интегральный коэффициент I контура тока		1000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		векторного управления без PG 1 (P00.00=1) и режима векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3). Диапазон задания: 0~65535		
P23.11	Дифференциальное усиление контура скорости	0~10.00 с	0.00 с	○
P23.12	Пропорциональный коэффициент высокочастотного контура тока	В режиме векторного управления с замкнутым контуром (P00.00=3), ниже точки высокочастотного переключения контура тока (P23.14) параметры ПИ контура тока — P23.09, P23.10, выше точки высокочастотного переключения контура тока параметры ПИ контура тока — P23.12, P23.13. Диапазон задания P23.12: 0~65535 Диапазон задания P23.13: 0~65535 Диапазон задания P23.14: 0.0~100.0% (относительно максимальной частоты)	1000	○
P23.13	Интегральный коэффициент высокочастотного контура тока		1000	○
P23.14	Точка высокочастотного переключения контура тока		100.0%	○
P23.15	Включение переключения параметров ПИ при запуске/остановке в векторном режиме	0: Не включено 1: Включено После включения: при работе используются параметры ПИ группы P03; при остановке — параметры ПИ группы P23.	0	◎

Группа P24 — группа энкодера двигателя 2

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P24.00	Отображение типа энкодера	0: Инкрементальный энкодер 1: Резольверный энкодер 2: Энкодер Sin/Cos 3: Абсолютный энкодер Endat/SSI	0	●
P24.01	Количество импульсов энкодера	Количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот Диапазон задания: 0~16000	1024	◎
P24.02	Направление энкодера	Единицы: Направление AB 0: Прямой ход 1: Обратный ход	0x000	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Десятки: Направление Z-импульса (резерв) 0: Прямой ход 1: Обратный ход Сотни: Направление сигнала полюсов CD/UVW 0: Прямой ход 1: Обратный ход		
P24.03	Неисправность обрыва энкодера Время обнаружения	Время обнаружения неисправности обрыва энкодера Диапазон задания: 0.0~10.0 с	2.0 с	○
P24.04	Неисправность обратного направления энкодера Время обнаружения	Время обнаружения неисправности обратного направления энкодера Диапазон задания: 0.0~100.0 с	0.8 с	○
P24.05	Обнаружение энкодера Количество фильтраций	Диапазон задания: 0x00~0x99 Единицы: Количество низкочастотной фильтрации; соответствует 2^(0~9)*125 мкс Десятки: Количество высокочастотной фильтрации; соответствует 2^(0~9)*125 мкс	0x33	○
P24.06	Соотношение скоростей вращения валов установки двигателя и энкодера	Когда энкодер не установлен на валу двигателя и передаточное число не равно 1, требуется установка этого параметра. Диапазон задания: 0.001~65.535	1.000	○
P24.07	Параметры управления синхронным двигателем	Bit0: Включение коррекции Z-импульса Bit1: Включение коррекции угла энкодера Bit2: Включение измерения скорости SVC Bit3~bit5: Резерв Bit6: Включение коррекции сигнала CD Bit7: Резерв Bit8: При самонастройке не обнаруживать неисправность энкодера Bit9: Включение оптимизации обнаружения Z-импульса Bit10: Включение оптимизации коррекции первого Z-импульса	0x0007	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Bit12: Сброс сигнала достижения Z-импульса при остановке Bit14: Повторное обнаружение Z-импульса после одного оборота		
P24.08	Включение обнаружения обрыва Z-импульса	0x00~0x11 Единицы: Z-импульс 0: Без обнаружения 1: Включено Десятки: Импульс UVW 0: Без обнаружения 1: Включено	0x10	○
P24.09	Начальный угол Z-импульса	Относительный электрический угол между Z-импульсом энкодера и положением полюсов двигателя. Диапазон задания: 0.00~359.99	0.00	○
P24.10	Начальный угол полюсов	Относительный электрический угол между положением энкодера и положением полюсов двигателя. Диапазон задания: 0.00~359.99	0.00	○
P24.11	Самонастройка начального угла полюсов	0~3 1: Ротационная самонастройка 1 (торможение постоянным током) 2: Статическая самонастройка 2 (применимо для резольверных энкодеров, Sin/Cos с обратной связью по сигналу CD) 3: Ротационная самонастройка (идентификация начального угла) Начальный угол полюсов, полученный ротационной самонастройкой 1, является достаточно точным, обычно следует использовать ротационную самонастройку 1, в этом случае требуется отсоединить нагрузку двигателя или нагрузка двигателя должна быть относительно лёгкой.	0	◎
P24.12	Выбор оптимизации измерения скорости	0: Без оптимизации 1: Способ оптимизации 1 2: Способ оптимизации 2	1	◎
P24.13	Усиление	0~65535	0	○

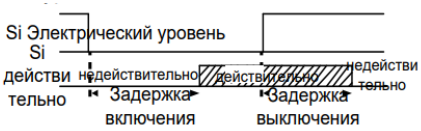
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	смещения нуля сигнала CD			
P24.14	Выбор типа энкодера	Единицы: Инкрементальный энкодер 0: Без UVW 1: С UVW Десятки: Энкодер Sin/Cos 0: Без сигнала CD 1: С сигналом CD	0x00	◎
P24.15	Выбор способа измерения скорости	0: Измерение скорости картой PG 1: Устройство, реализуется через HDIA, HDIB, поддерживает только инкрементальные энкодеры 24В **Примечание: измерение высоты через HDI реализуется через HDIA, HDIB, поддерживает только инкрементальные энкодеры 24 В.**	0	◎
P24.16	Коэффициент деления частоты	0~255 И установка в 0, и установка в 1 соответствуют делению 1:1.	0	○
P24.17	Выбор обработки фильтрации импульсов	0x0000~0xFFFF Bit0: Включение фильтрации входа энкодера 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit1: Способ фильтрации сигнала энкодера 0: Адаптивная фильтрация 1: Использование параметров фильтрации P24.18P24.18 Bit2: Включение фильтрации вывода деления частоты энкодера 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit3: Включение фильтрации вывода деления частоты задания импульсов 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit4: Включение фильтрации задания импульсов 0: Без фильтрации 1: Фильтрация Bit5: Способ фильтрации задания импульсов 0: Адаптивная фильтрация	0x0033	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Использование параметров фильтрации P24.19P24.19 Bit6: Выбор источника вывода деления частоты (активно только для инкрементальных энкодеров) 0: Сигнал энкодера 1: Сигнал задания импульсов Bit7~bit15: Резерв		
P24.18	Ширина фильтрации импульсов энкодера	0~63 Время фильтрации равно P24.18*0.25мкс, где 0 и 1 оба означают 0.25мкс.P24.18	2	○
P24.19	Ширина фильтрации задания импульсов	0~63 Время фильтрации равно P24.19*0.25мкс, где 0 и 1 оба означают 0.25мкс.P24.19	2	○
P24.20	Количество линий задания импульсов канала F	0~16000	1024	◎
P24.21	Включение компенсации угла синхронного двигателя	0~1	0	○
P24.22	Точка частоты переключения режима измерения скорости	0~630.00 Гц	1.00 Гц	○
P24.23	Коэффициент компенсации угла	-200.0~200.0%	100.0%	○
P24.24	Число пар полюсов двигателя для самонастройки начального угла полюсов	0~128	2	◎
P24.25	Младший разряд разрешения энкодера SSI 2	0~20	16	○
P24.26	Старший разряд разрешения	0~20	8	○

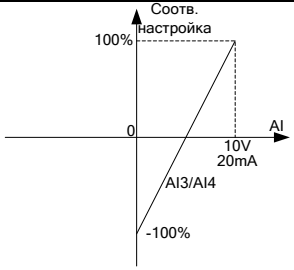
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	энкодера SSI 2			

Группа P25 — группа функций ввода расширенной карты I/O

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P25.00	Выбор типа входа HDI3	0~1 0: HDI3 — высокочастотный импульсный вход 1: HDI3 — дискретный вход	0	◎
P25.01	Выбор функции клеммы S5	То же, что группа P05	0	◎
P25.02	Выбор функции клеммы S6		0	◎
P25.03	Выбор функции клеммы S7		0	◎
P25.04	Выбор функции клеммы S8		0	◎
P25.05	Выбор функции клеммы S9		0	◎
P25.06	Выбор функции клеммы S10		0	◎
P25.07	Выбор функции клеммы S11		0	◎
P25.08	Выбор функции клеммы S12		0	◎
P25.09	Выбор функции клеммы HDI3		0	◎
P25.10	Выбор полярности входных клемм карты расширения	0x000~0x1FF Bit8 HDI3 Bit7 Bit6 Bit5 Bit4 S12 S11 S10 S9 Bit3 Bit2 Bit1 Bit0 S8 S7 S6 S5	0x000	○
P25.11	Задание виртуальных клемм карты расширения	0x000~0x1FF (0: запрещено, 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	0x000	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		Bit6: Виртуальная клемма S11 Bit7: Виртуальная клемма S12 Bit8: Виртуальная клемма HDI3		
P25.12	Время задержки замыкания клеммы HDI3	Код функции определяет время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и отключении программируемой входной клеммы.  Диапазон задания: 0.000~50.000 с	0.000 с	○
P25.13	Время замыкания/размыкания клеммы HDI3		0.000 с	○
P25.14	Время задержки замыкания клеммы S5		0.000 с	○
P25.15	Время задержки размыкания клеммы S5		0.000 с	○
P25.16	Время задержки замыкания клеммы S6		0.000 с	○
P25.17	Время задержки размыкания клеммы S6		0.000 с	○
P25.18	Время задержки замыкания клеммы S7		0.000 с	○
P25.19	Время задержки размыкания клеммы S7		0.000 с	○
P25.20	Время задержки замыкания клеммы S8		0.000 с	○
P25.21	Время задержки размыкания клеммы S8		0.000 с	○
P25.22	Время задержки замыкания клеммы S9		0.000 с	○
P25.23	Время задержки размыкания клеммы S9		0.000 с	○
P25.24	Время задержки		0.000 с	○

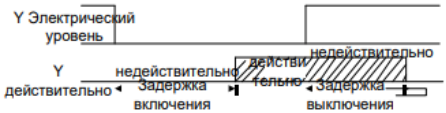
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	замыкания клеммы S10			
P25.25	Время задержки размыкания клеммы S10		0.000 с	○
P25.26	Время задержки замыкания клеммы S11		0.000 с	○
P25.27	Время задержки размыкания клеммы S11		0.000 с	○
P25.28	Время задержки замыкания клеммы S12		0.000 с	○
P25.29	Время задержки размыкания клеммы S12		0.000 с	○
P25.30	Нижнее значение AI3	Код функции определяет соотношение между напряжением аналогового входа и соответствующим заданным значением аналогового входа, когда напряжение аналогового входа превышает установленный диапазон максимального или минимального входа, превышающая часть рассчитывается как максимальный или минимальный вход. Когда аналоговый вход является токовым входом, ток 0~20мА соответствует напряжению 0~10В. В различных приложениях номинальное значение, соответствующее 100.0% аналогового задания, различается, подробности см. в описании каждой части приложения. Следующие иллюстрации поясняют несколько случаев задания.	0.00 В	○
P25.31	Задание, соответствующее нижнему пределу AI3		0.0%	○
P25.32	Верхнее значение AI3		10.00 В	○
P25.33	Задание, соответствующее верхнему пределу AI3		100.0%	○
P25.34	Время фильтрации входа AI3		0.030 с	○
P25.35	Нижнее значение AI4		0.00 В	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P25.36	Задание, соответствующее нижнему пределу AI4		0.0%	○
P25.37	Верхнее значение AI4		10.00 В	○
P25.38	Задание, соответствующее верхнему пределу AI4	Время фильтрации входа: регулировка чувствительности аналогового входа. Соответствующее увеличение этого значения может повысить помехоустойчивость аналогового сигнала, но ослабит чувствительность аналогового входа.	100.0%	○
P25.39	Время фильтрации входа AI4	**Внимание: аналоговый сигнал AI3 может поддерживать вход 0~10 В/0~20 мА, когда AI3 выбирает вход 0~20мА, напряжение, соответствующее 20 мА, составляет 10 В.** Диапазон задания P25.30/P25.35: 0.00В~P25.32/P25.37 Диапазон задания P25.31/P25.36: -300.0%~300.0% Диапазон задания P25.32/P25.37: P25.30/P25.35~10.00 В Диапазон задания P25.33/P25.38: -300.0%~300.0% Диапазон задания P25.34/P25.39: 0.000 с~10.000 с	0.030 с	○
P25.40	Выбор функции высокочастотного импульсного входа HDI3	0~1 0: Ввод задания частоты 1: Функция счёта	0	◎
P25.41	Нижняя частота HDI3	0.000 кГц~P25.43	0.000 кГц	○
P25.42	Задание, соответствующее нижней частоте	-300.0~300.0%	0.0%	○

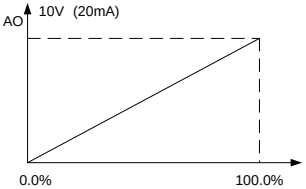
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	HDI3			
P25.43	Верхняя частота HDI3	P25.41~50.000 кГц	50.000 кГц	○
P25.44	Задание, соответствующее верхней частоте HDI3	-300.0~300.0%	100.0%	○
P25.45	Время фильтрации частотного входа HDI3	0.000~10.000 с	0.030 с	○
P25.46	Выбор типа входного сигнала AI3	0~1 0: Напряжение 1: Ток	0	○
P25.48	Выбор сигнала питания клемм S (клеммы S расширенной карты I/O2)	0~1 0: Постоянный ток (24~48VDC) 1: Переменный ток (24~48VAC)	0	◎

Группа P26 — группа функций вывода расширенной карты I/O

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P26.00	Выбор типа вывода HDO2	0: Высокочастотный импульсный выход с открытым коллектором 1: Выход с открытым коллектором	0	◎
P26.01	Выбор вывода HDO2	То же, что P06.01	0	○
P26.02	Выбор вывода Y2		0	○
P26.03	Выбор вывода Y3		0	○
P26.04	Выбор вывода реле RO3		0	○
P26.05	Выбор вывода реле RO4		0	○
P26.06	Выбор вывода реле RO5		0	○
P26.07	Выбор вывода реле RO6		0	○
P26.08	Выбор вывода реле RO7		0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P26.09	Выбор вывода реле RO8		0	○
P26.10	Выбор вывода реле RO9		0	○
P26.11	Выбор вывода реле RO10		0	○
P26.12	Выбор полярности выходных клемм карты расширения	0x0000~0x1FFF По порядку: RO12, R10…RO3, HDO2, Y3, Y2.	0x0000	○
P26.13	Время задержки включения HDO2	0.000~50.000 с	0.000 с	
P26.14	Время задержки отключения HDO2	0.000~50.000 с	0.000 с	
P26.15	Время задержки включения Y2		0.000 с	○
P26.16	Время задержки отключения Y2		0.000 с	○
P26.17	Время задержки включения Y3		0.000 с	
P26.18	Время задержки отключения Y3		0.000 с	
P26.19	Время задержки включения реле RO3	Код функции определяет время задержки, соответствующее изменению уровня при включении и отключении программируемой выходной клеммы.  Диапазон задания: 0.000~50.000 с	0.000 с	○
P26.20	Время задержки размыкания реле RO3		0.000 с	○
P26.21	Время задержки включения реле RO4		0.000 с	○
P26.22	Время задержки размыкания реле RO4		0.000 с	○
P26.23	Время задержки включения реле RO5		0.000 с	○
P26.24	Время задержки размыкания реле RO5		0.000 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P26.25	Время задержки включения реле RO6		0.000 с	○
P26.26	Время задержки размыкания реле RO6		0.000 с	○
P26.27	Время задержки включения реле RO7		0.000 с	○
P26.28	Время задержки размыкания реле RO7		0.000 с	○
P26.29	Время задержки включения реле RO8		0.000 с	○
P26.30	Время задержки размыкания реле RO8		0.000 с	○
P26.31	Время задержки включения реле RO9		0.000 с	○
P26.32	Время задержки размыкания реле RO9		0.000 с	○
P26.33	Время задержки включения реле RO10		0.000 с	○
P26.34	Время задержки размыкания реле RO10		0.000 с	○
P26.35	Выбор вывода AO2	То же, что P06.14	0	○
P26.36	Выбор вывода AO3		0	○
P26.38	Нижний предел вывода AO2	Вышеуказанный код функции определяет соответствие между выходным значением и аналоговым выводом, когда выходное значение превышает установленный диапазон максимального или минимального вывода, превышающая часть рассчитывается как верхний или нижний предел вывода.	0.0%	○
P26.39	Вывод AO2, соответствующий нижнему пределу		0.00 В	○
P26.40	Верхний предел вывода AO2		100.0%	○
P26.41	Вывод AO2,	Когда аналоговый вывод является токовым	10.00 В	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	соответствующий верхнему пределу	выводом, ток 1мА соответствует напряжению 0.5В.		
P26.42	Время фильтрации вывода AO2	В различных приложениях аналоговая величина вывода, соответствующая 100% выходного значения, различается.  Диапазон задания P26.38: -300.0%~P26.40 Диапазон задания P26.39: 0.00~10.00 В Диапазон задания P26.40: P26.38~300.0% Диапазон задания P26.41: 0.00~10.00 В Диапазон задания P26.42: 0.000~10.000 с Диапазон задания P26.43: -300.0%~P26.45 Диапазон задания P26.44: 0.00~10.00 В Диапазон задания P26.45: P26.43~300.0% Диапазон задания P26.46: 0.00~10.00 В Диапазон задания P26.47: 0.000~10.000 с	0.000 с	○
P26.43	Нижний предел вывода AO3		0.0%	○
P26.44	Вывод AO3, соответствующий нижнему пределу		0.00 В	○
P26.45	Верхний предел вывода AO3		100.0%	○
P26.46	Вывод AO3, соответствующий верхнему пределу		10.00 В	○
P26.47	Время фильтрации вывода AO3		0.000 с	○

Группа P27 — группа функций программируемой карты ПЛК

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P27.00	Включение функции карты ПЛК	0: Не включено 1: Включено	0	◎
P27.01	C_WrP1	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP1 ПЛК.**	0	○
P27.02	C_WrP2	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP2 ПЛК.**	0	○
P27.03	C_WrP3	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP3 ПЛК.**	0	○
P27.04	C_WrP4	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP4 ПЛК.**	0	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P27.05	C_WrP5	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP5 ПЛК.**	0	○
P27.06	C_WrP6	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP6 ПЛК.**	0	◎
P27.07	C_WrP7	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP7 ПЛК.**	0	○
P27.08	C_WrP8	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP8 ПЛК.**	0	○
P27.09	C_WrP9	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP9 ПЛК.**	0	○
P27.10	C_WrP10	0~65535 **Примечание: запись значения параметра в WrP10 ПЛК.**	0	○
P27.11	Состояние работы карты ПЛК	0: Остановка 1: Работа	0	●
P27.12	C_MoP1	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP1 ПЛК.**	0	●
P27.13	C_MoP2	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP2 ПЛК.**	0	●
P27.14	C_MoP3	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP3 ПЛК.**	0	●
P27.15	C_MoP4	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP4 ПЛК.**	0	●
P27.16	C_MoP5	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP5 ПЛК.**	0	●
P27.17	C_MoP6	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP6 ПЛК.**	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P27.18	C_MoP7	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP7 ПЛК.**	0	●
P27.19	C_MoP8	0~65535 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP8 ПЛК.**	0	●
P27.20	C_MoP9	-9999~32767 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP9 ПЛК.**	0	●
P27.21	C_MoP10	-9999~32767 **Примечание: мониторинг (просмотр) значения MoP10 ПЛК.**	0	●
P27.22	Состояние входных дискретных клемм ПЛК	0x00~0x3F Bit0: PS1 Bit1: PS2 Bit2: PS3 Bit3: PS4 Bit4: PS5 Bit5: PS6	0x00	●
P27.23	Состояние выходных дискретных клемм карты ПЛК	0x00~0x03 Bit0: PRO1 Bit1: PRO2	0x00	●
P27.24	AI1 карты ПЛК	0~65535 Соответствует 0~10.00В/0.00~20.00мА. **Примечание: значение входа AI1 на карте ПЛК.**	0	●
P27.25	AO1 карты ПЛК	0~65535 Соответствует 0~10.00В/0.00~20.00мА. **Примечание: значение вывода AO1 на карте ПЛК.**	0	●
P27.26	Длина данных, отправляемых картой ПЛК, и объект связи PZD	0x00~0x28 Единицы: Количество данных, отправляемых картой ПЛК и преобразователем частоты (отправка ПЛК + таблица отправки 1 преобразователя + таблица отправки 2 преобразователя) 0: 0+24+60 1: 12+24+60	0x03	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		2: 24+24+60 3: 36+24+60 4: 48+24+60 5: 60+48+60 6: 72+24+36 7: 84+24+36 8: 96+96+96 Десятки: Выбор того, какая карта общается с картой ПЛК через PZD (десятки активны только когда единицы равны 5) 0: Карта DP 1: Карта CANopen 2: Карта PN **Примечание: после завершения изменения этого параметра требуется перезапуск преобразователя частоты для вступления в силу.**		
P27.27	Включение функции сохранения при отключении питания карты ПЛК	0: Не включено 1: Включено	1	◎

Группа P28 — группа функций управления ведущий/ведомый

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P28.00	Выбор режима ведущий/ведомый	0~2 0: Управление ведущий/ведомый неактивно 1: Устройство является ведущим 2: Устройство является ведомым	0	◎
P28.01	Выбор данных связи ведущий/ведомый	0~1 0: CAN 1: Резерв	0	◎
P28.02	Режим управления ведущий/ведомый	Единицы: Выбор режима работы ведущий/ведомый 0: Режим ведущий/ведомый 0, и ведущее, и ведомое устройства используют управление скоростью, балансировка мощности выполняется за счёт управления просадкой. 1: Режим ведущий/ведомый 1, ведущее и	0x001	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		ведомое устройства должны быть одного типа режима векторного управления, ведущее — управление скоростью, ведомое будет принудительно в режиме управления моментом. 2: Режим ведущий/ведомый 2, ведомое сначала запускается в режиме скорости (режим ведущий/ведомый 0), затем на определённой точке частоты переключается в режим момента (режим ведущий/ведомый 1). 3: Режим ведущий/ведомый 3 (резерв), и ведущее, и ведомое устройства используют управление скоростью, ведомое выполняет балансировку мощности за счёт использования результата интегрирования контура скорости ведущего. Десятки: Выбор источника команды запуска ведомого устройства 0: Запуск вслед за ведущим устройством 1: Определяется P00.01 Сотни: Включение передачи данных ведомым/приёма ведущим 0: Включено 1: Не включено		
P28.03	Усиление скорости ведомого устройства	Процент заданной частоты ведомого устройства относительно частоты рампы ведущего устройства Когда передаточные числа ведущего и ведомого устройств различны: 0.0~500.0%; Когда передаточные числа ведущего и ведомого устройств одинаковы: 100.0%.	100.0%	○
P28.04	Усиление момента ведомого устройства	Процент заданного момента ведомого устройства относительно заданного момента ведущего устройства Когда мощности двигателей ведущего и ведомого устройств различны: 0.0~500.0%; Когда мощности двигателей ведущего и ведомого устройств одинаковы: 100.0%.	100.0%	○
P28.05	Точка частоты	0.00~10.00 Гц	5.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	переключения режим скорости/режим момента для режима ведущий/ведомый 2			
P28.06	Количество ведомых устройств	0~15	1	◎
P28.07	Включение окна ошибки скорости ведомого устройства	0~1 0: Не включено 1: Включено Когда ведомое устройство находится в режиме момента, можно включить мониторинг ошибки скорости.	0	○
P28.08	Верхний предел окна положительной ошибки скорости ведомого устройства	0.00~50.00 Гц Когда фактическая скорость больше заданной скорости, если фактическая скорость больше (заданная скорость + P28.08), превышая верхний предел окна, выполняется регулировка.	5.00 Гц	○
P28.09	Нижний предел окна отрицательной ошибки скорости ведомого устройства	0.00~50.00 Гц Когда фактическая скорость меньше заданной скорости, если фактическая скорость меньше (заданная скорость - P28.09), превышая нижний предел окна, выполняется регулировка.	5.00 Гц	○
P28.13	Смещение момента ведомого устройства CAN	-100.0~100.0%	0.0%	○
P28.14	Синхронное управление тормозом ведущий/ведомый	0x00~0x11 Единицы: Синхронизация отпускания тормоза 0: Неактивно 1: Активно Десятки: Синхронизация включения тормоза 0: Неактивно 1: Активно **Примечание: в режиме скорости ведущий/ведомый при включении функции P28.14 требуется установить равные**	0x11	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		частоты отпускания и включения тормоза для ведущего и ведомого устройств, причём частота включения должна быть меньше частоты отпускания.		
P28.15	Время тайм-аута синхронизации отпускания тормоза ведущий/ведомый	0.00~30.00 с	1.00 с	○
P28.16	Время тайм-аута синхронизации включения тормоза ведущий/ведомый	0.00~30.00 с	1.00 с	○
P28.17	Значение отрицательного предела просадки	0.00~20.00 Гц **Примечание: ненулевые значения активны.**	0.00 Гц	○
P28.18	Выбор направления момента ведомого устройства в режиме момента	0~2 0: Обычный режим 1: Принудительное следование направлению момента ведущего устройства 2: Резерв	0	○

Группа P85 — группа управления защитой от раскачивания

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P85.00	Включение защиты от раскачивания	0~1 0: Неактивно 1: Включено **Внимание: P85.00=1 или включение защиты от раскачивания по клеммам позволяет войти в режим защиты от раскачивания.**	0	◎
P85.01	Выбор режима защиты от раскачивания	0~2 0: Обычная защита от раскачивания 1: Защита от раскачивания без длины троса 2: S-образная защита от раскачивания	0	◎
P85.02	Выбор источника длины троса	0~6 0: Задание длины троса с клавиатуры 1: AI1 2: AI2 3: HDIA 4: HDIB 5: Комбинация Max(AI1,HDIA)	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		6: Комбинация Max(AI2,HDIB)		
P85.03	Задание длины троса с клавиатуры	0.00~100.00 м	0.00 м	○
P85.04	Максимальная длина троса	5.00~150.00 м	40.00 м	◎
P85.05	Значение компенсации длины троса	0.00~150.00 м	0.00 м	◎
P85.06	Порог частоты переключения защиты от раскачивания	0.00~50.00 Гц Когда разница между заданной частотой и текущей частотой меньше P85.06, защита от раскачивания не запускается.	10.00 Гц	○
P85.07	Коэффициент демпфирования	0.000~1.000	0.400	◎
P85.08	Время задержки фильтрации при переключении передач	0.000~10.000 с Применимо для режима P85.01=0 или 1.	0.100 с	◎
P85.09	Процент гашения раскачивания	0~100 Применимо для режима P85.01=0 или 1.	30	○
P85.10	Процент остаточных колебаний	0~100 Применимо для режима защиты от раскачивания без длины троса P85.01=1.	11	○
P85.11	Время ускорения/замедления защиты от раскачивания	0.00~10.00 с Применимо для режима защиты от раскачивания без длины троса P85.01=1.	6.00 с	○
P85.12~ P85.14	Резерв	/	/	/
P85.15	Коэффициент усиления S-образной кривой	0.0~1.0 Применимо для режима S-образной защиты от раскачивания P85.01=2.	0.6	○
P85.16	Время толчка защиты от раскачивания	0.000~5.000 с Применимо для режима S-образной защиты от раскачивания P85.01=2.	0.000 с	○
P85.17~ P85.18	Резерв	/	/	/

Группа P86 — группа управления поворотом

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P86.00	Точка частоты входа в кривую	1.00~25.00 Гц	8.00 Гц	◎
P86.01	Коэффициент кривой	10~100	70	◎
P86.02	Время удержания момента при остановке 1	1.0~50.0 с	16.0 с	○
P86.03	Время удержания момента при остановке 2	1.0~50.0 с	6.0 с	○
P86.04	Точка частоты сравнения при остановке	0.00~50.00 Гц При значении 0.00 Гц означает неиспользование. При остановке, если частота ниже P86.04, означает активную низкую скорость.	0.00 Гц	◎
P86.05	При активной низкой скорости выбирается кривая низкоскоростного участка	0~1 0: Кривая низкоскоростного участка использует время P86.03 1: На низкоскоростном участке не используется кривая, используется прямая линия Используется при кривом режиме P01.05=2. Когда частота остановки меньше P86.04 (функция низкой скорости активна).	0	◎
P86.06	Включение непрерывной кривой	0~1 0: Непрерывная кривая 1: Непрерывная кривая	1	◎
P86.07	Коэффициент кривой на низкоскоростном участке	0~100	70	◎
P86.08	Время кривой ускорения при переключении передач	0.0~30.0 с	10.0 с	○
P86.09	Процент частоты входа в кривую ускорения при переключении	0~100% (относительно заданной частоты)	90%	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	передач			
P86.10	Время кривой замедления при переключении передач	0.0~30.0 с При значении 0 означает, что замедление не использует кривую переключения передач, то есть не включено.	10.0 с	○
P86.11	Процент частоты входа в кривую замедления при переключении передач	0.0~50.0% (относительно номинальной частоты)	20.0%	◎
P86.12	Выбор режима переключения направления	0: Нормально 1: Режим быстрого переключения 1 (однократное кратковременное торможение)	0	◎
P86.13	Базовое время замедления при переключении направления	0.0~50.0 с	8.0 с	○
P86.14	Значение запаздывания базового времени при переключении направления	100%~500% (используется совместно с многоскоростным режимом)	100%	○
P86.15	Точка частоты удержания при переключении направления	0.00~15.00 Гц	3.50 Гц	◎
P86.16	Время удержания точки частоты при переключении направления 1	0.000~50.000 с	4.000 с	○
P86.17	Время удержания точки частоты при переключении направления 2	0.000~50.000 с	3.000 с	○
P86.18	Точка частоты сравнения при переключении направления	0.00~50.00 Гц Если рабочая частота при только что входе в переключение направления меньше P86.18, будет использоваться время удержания 2 точки частоты переключения направления P86.17.	0.00 Гц	◎
P86.19	Включение	0~1	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	быстрого запуска 5-й передачи	0: Не включено 1: Включено		
P86.21	Включение реверсивного хода	0~2 (после включения при остановке на обратной передаче используется время замедления остановки на обратной передаче) 0: Не включено 1: Включено, нормальный реверсивный ход 2: Включено, увеличение частоты удержания в процессе реверсивного хода То есть когда реверсивный ход активен, если частота больше P86.23, то на P86.25 будет удерживаться P86.24.	0	◎
P86.22	Время реверсивного хода	0~50.0 с	8.0 с	○
P86.23	Точка частоты сравнения при реверсивном ходе	0.00~50.00 Гц	15.00 Гц	◎
P86.24	Время удержания точки частоты при реверсивном ходе	0.000~50.000 с	1.500 с	○
P86.25	Точка частоты удержания при реверсивном ходе	0.00~50.00 Гц	15.00 Гц	◎
P86.28	Включение защиты от ветра	0x000~0x111 Единицы: Выбор включения функции защиты от ветра 0: Не включено 1: Включено Десятки: Режим этапа ускорения 0: Адаптивное устранение величины просадки 1: Ручное задание скорости изменения величины просадки Сотни: Режим этапа замедления 0: Быстрая компенсация величины просадки 1: Ручное задание скорости изменения величины просадки	0x000	◎
P86.29	Скорость изменения величины просадки на этапе ускорения	0.00~20.00 Гц/с	1.00 Гц/с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P86.30	Скорость изменения величины просадки на этапе замедления	0.00~20.00 Гц/с	1.00 Гц/с	○
P86.31	Выбор способа остановки при толчоке поворота	0~1 0: Кривая 1: Линейный	1	○
P86.32	KP контура скорости при толчоке поворота	0.0~200.0	10.0	○
P86.33	Ti контура скорости при толчоке поворота	0.000~10.000 с	0.200 с	○
P86.34	Определение времени действия толчка	0.000~5.000 с	2.000 с	○
P86.35	Определение частоты толчка	0.00~20.00 Гц	5.00 Гц	○
P86.36	Время ускорения в режиме толчка	0.0~60.0 с	5.0 с	○
P86.37	Время замедления в режиме толчка	0.0~60.0 с	5.0 с	○
P86.39	Включение компенсации деформации башенного крана	0~1 0: Не включено 1: Включено	0	◎
P86.40	Коэффициент компенсации деформации 1	0.0~22.0	15.0	○
P86.41	Коэффициент компенсации деформации 2	0.0~10.0	0.0	○
P86.42	Количество фильтраций компенсации деформации	0~30	17	◎
P86.43	Опорная частота	0.00~100.00 Гц	3.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	компенсации на низких частотах			
P86.44	Количество фильтраций компенсации деформации на низких частотах	0~30	23	◎

Группа P89 — группа параметров двигателя 3

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P89.00	Тип двигателя 3	0: Асинхронный двигатель 1: Синхронный двигатель	0	◎
P89.01	Номинальная мощность асинхронного двигателя 3	0.1~3000.0 кВт	Зависит от модели	◎
P89.02	Номинальная частота асинхронного двигателя 3	0.01Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	◎
P89.03	Номинальная скорость вращения асинхронного двигателя 3	1~60000 об/мин	Зависит от модели	◎
P89.04	Номинальное напряжение асинхронного двигателя 3	0~1200 В	Зависит от модели	◎
P89.05	Номинальный ток асинхронного двигателя 3	0.8~6000.0 А	Зависит от модели	◎
P89.06	Сопротивление статора асинхронного двигателя 3	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P89.07	Сопротивление ротора асинхронного	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	двигателя 3			
P89.08	Индуктивность рассеяния асинхронного двигателя 3	0.1~6553.5mH	Зависит от модели	○
P89.09	Взаимная индуктивность асинхронного двигателя 3	0.1~6553.5mH	Зависит от модели	○
P89.10	Ток холостого хода асинхронного двигателя 3	0.1~6553.5A	Зависит от модели	○
P89.11	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 3, 1	0.0~100.0%	80.0%	○
P89.12	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 3, 2	0.0~100.0%	68.0%	○
P89.13	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 3, 3	0.0~100.0%	57.0%	○
P89.14	Коэффициент магнитного насыщения сердечника асинхронного двигателя 3, 4	0.0~100.0%	40.0%	○
P89.15	Номинальная мощность синхронного двигателя 3	0.1~3000.0 кВт	Зависит от модели	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P89.16	Номинальная частота синхронного двигателя 3	0.01Гц~P00.03 (максимальная выходная частота)	50.00 Гц	◎
P89.17	Число пар полюсов синхронного двигателя 3	1~128	2	◎
P89.18	Номинальное напряжение синхронного двигателя 3	0~1200 В	Зависит от модели	◎
P89.19	Номинальный ток синхронного двигателя 3	0.8~6000.0 А	Зависит от модели	◎
P89.20	Сопротивление статора синхронного двигателя 3	0.001~65.535 Ом	Зависит от модели	○
P89.21	Индуктивность по оси d синхронного двигателя 3	0.01~655.35 мГн	Зависит от модели	○
P89.22	Индуктивность по оси q синхронного двигателя 3	0.01~655.35 мГн	Зависит от модели	○
P89.23	Постоянная обратной ЭДС синхронного двигателя 3	0~10000 В	300 В	○
P89.24	Начальное положение полюсов синхронного двигателя 3 (резерв)	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P89.25	Ток идентификации синхронного двигателя 2 (резерв)	0~50% (номинальный ток двигателя)	10%	●

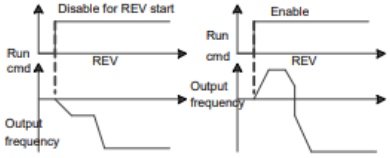
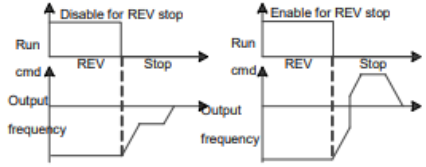
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P89.26	Выбор защиты от перегрузки двигателя 3	0: Без защиты 1: Обычный двигатель (с компенсацией на низких скоростях) 2: Частотный двигатель (без компенсации на низких скоростях)	2	◎
P89.27	Коэффициент защиты от перегрузки двигателя 3	20.0%~150.0%	100.0%	○
P89.28	Коэффициент коррекции отображения мощности двигателя 3	0.00~3.00	1.00	○
P89.29	Выбор отображения параметров двигателя 3	0~1 0: Отображение в соответствии с типом двигателя 1: Отображение всего	0	○
P89.30	Инерция системы двигателя 3	0~30.000 кг*м^2	0.000 кг*м^2	○
P89.31	Переключение режима управления скоростью двигателя 3	0~3 0: Без переключения, то есть сохраняется совпадение с P00.00 двигателя 1 1: Переключение в режим векторного управления без обратной связи SVC1 1 2: Переключение в режим V/F 3: Переключение в режим замкнутого контура FVC	0	◎

Группа P90 — группа специальных крановых функций

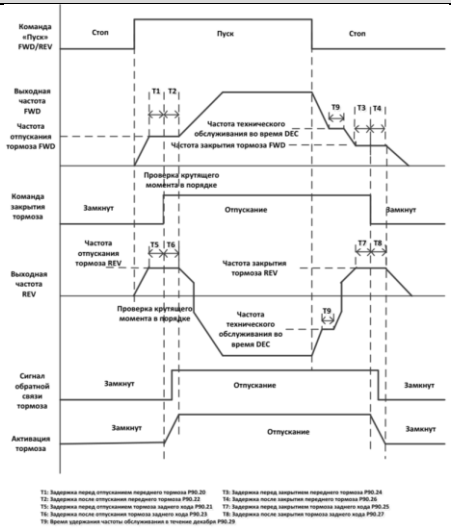
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P90.00	Задание макроса крановых функций 1	0~40 0: Обычный режим приложения 1: Режим подъёма крана 1 (векторное управление без обратной связи) 2: Режим подъёма крана 2 (векторное управление с замкнутым контуром) 3: Режим перемещения (пространственный вектор напряжения)	0	◎
P90.01	Задание макроса крановых функций 2		0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		4: Режим поворота башенного крана 5: Режим приложения конического двигателя 6: Пользовательский функциональный макрос 1 (макропараметр, заданный P90.02=1) 7: Пользовательский функциональный макрос 2 (макропараметр, заданный P90.02=2) 8: Пользовательский функциональный макрос 3 (макропараметр, заданный P90.02=3) 9: Режим подъёма крана 3 (пространственный вектор напряжения) 10: Режим строительного подъёмника 11: Лебёдка с замкнутым контуром (применимо для шахтного подъёма, лебёдки) 12: Лебёдка без обратной связи (применимо для шахтного подъёма, лебёдки) 13: Режим строительного подъёмника 2 (приложение среднескоростного лифта) 14: Режим векторного управления с замкнутым контуром устранения вихревых токов при повороте башенного крана 15: Режим пространственного вектора напряжения устранения вихревых токов при повороте башенного крана 16~40: Резерв		
P90.02	Задание пользовательского функционального макроса	0~3 1: Вход в задание пользовательского функционального макроса 1 2: Вход в задание пользовательского функционального макроса 2 3: Вход в задание пользовательского функционального макроса 3	0	◎
P90.03	Выбор способа переключения между макросами крановых функций 1 и 2	0~5 0: Без переключения функционального макроса 1: Переключение двигателя 1 на двигатель 2 Когда функция клеммы S выбрана как 35 и активна, при P90.03=1 означает переключение с макропараметра P90.00 на макропараметр P90.01, параметры двигателя также автоматически переключаются.	0	◎

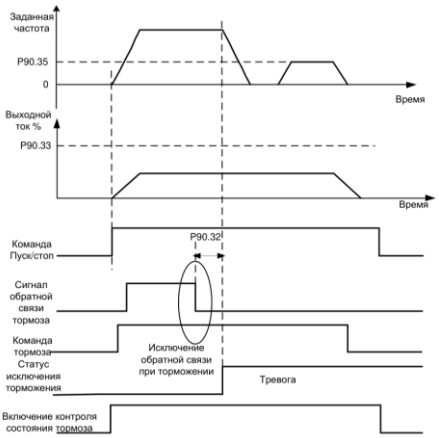
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		2: Переключение двигателя 1 на двигатель 3 Когда функция клеммы S выбрана как 88 и активна, при P90.03=2 означает переключение с макропараметра P90.00 на макропараметр P90.01, параметры двигателя также автоматически переключаются. 3: Переключение ведущего на ведомое Когда функция клеммы S выбрана как 72 и активна, при P90.03=3 означает переключение с макропараметра P90.00 на макропараметр P90.01, режим ведущий/ведомый также автоматически переключается. 4: Переключение ведомого на ведущее При P90.03=4 означает переключение с макропараметра P90.00 на макропараметр P90.01, когда функция клеммы S выбрана как 71 и активна, режим ведущий/ведомый также автоматически переключается. 5: Переключение на управление SVC1 (векторное без обратной связи 1) При P90.03=5 макропараметр P90.00 может выбирать только 2, макропараметр P90.01 — только 1, или макропараметр P90.00 может выбирать только 11, макропараметр P90.01 — только 12, то есть выполняется только переключение режима управления, когда функция клеммы S выбрана как 62 и активна. **Примечание: при P90.03=1 или 2 также поддерживается переключение функционального макроса по связи, способ связи выбирается P08.31.**		
P90.04	Включение специальной логики тормоза	0~1 0: Тормоз управляется внешним контроллером 1: Тормоз управляется преобразователем частоты	0	◎
P90.05	Включение прямого момента при запуске/остановке	0x00~0x11 Единицы: Включение прямого момента при запуске обратного хода 0: Пусковой прямой момент не включен	0x00	◎

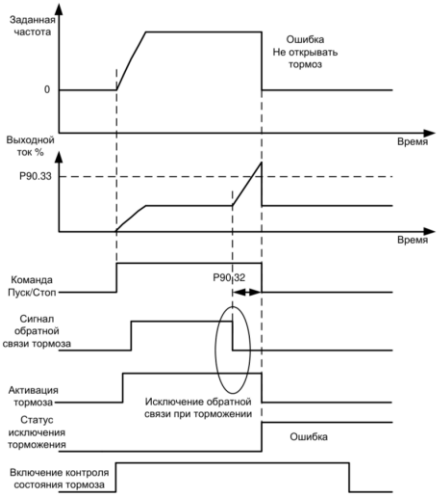
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	обратного хода	(направление запуска обратного хода совпадает с командой) 1: Включение пускового прямого момента (направление запуска обратного хода всегда является направлением прямого хода)  Десятки: Включение прямого момента при остановке обратного хода 0: Прямой момент при остановке не включен (направление остановки обратного хода совпадает с командой) 1: Прямой момент при остановке включен (направление остановки обратного хода всегда является направлением прямого хода)  Когда включён прямой момент при запуске обратного хода или остановке, сначала выполняется прямой ход, затем обратный, цель — гарантировать достаточный момент для привода нагрузки.		
P90.06	Задание многоскоростного режима 0	Ступенчатое задание — это специально разработанный способ задания скорости на основе режима приложения крана (режим ступенчатого рычага управления/режим ступенчатого дистанционного управления), этот режим через комбинацию пяти клемм задания многоскоростного ступенчатого режима может реализовать выбор до шести ступеней скоростей.	0.0%	○
P90.07	Задание многоскоростного режима 1		0.0%	○
P90.08	Задание многоскоростного режима 2		0.0%	○

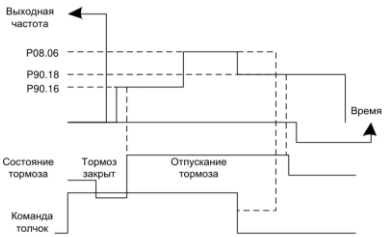
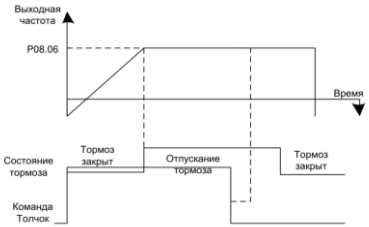
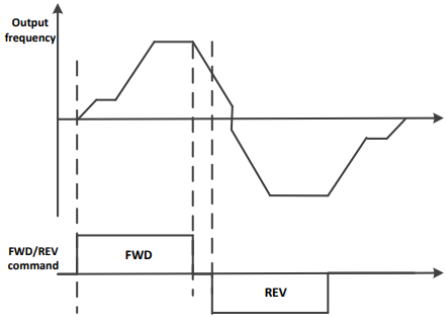
<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td>P90.09</td><td>Задание многоскоростного режима 3</td><td>Способы их комбинации приведены в таблице ниже:
Клемма ступенчатого задания</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.10</td><td>Задание многоскоростного режима 4</td><td rowspan="2"><table>
<tr><th>клемма 1</th><th>клемма 2</th><th>клемма 3</th><th>клемма 4</th><th>клемма 5</th><th>настройка скорости</th><th>код</th></tr>
<tr><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>задание 0</td><td>P90.06</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>задание 1</td><td>P90.07</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>задание 2</td><td>P90.08</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>OFF</td><td>задание 3</td><td>P90.09</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>OFF</td><td>задание 4</td><td>P90.10</td></tr>
<tr><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>ON</td><td>задание 5</td><td>P90.11</td></tr>
</table></td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.11</td><td>Задание многоскоростного режима 5</td><td>Установка задания скорости в режим многоскоростного ступенчатого задания (P00.06=15 или P00.07=15), задание по ступенчатым клеммам определяется комбинацией выбора функций входных клемм 77-81 группы P05 или P25, скорость задаётся P90.06~P90.11 (процент от максимальной частоты P00.03).
Диапазон задания P90.06, P90.07, P90.08, P90.09, P90.10, P90.11: 0.0~100.0%.
Внимание: только когда все задания более низкого уровня замкнуты, задание более высокого уровня может быть замкнуто, иначе оно неактивно.</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.12</td><td>Ток отпускания тормоза при прямом ходе</td><td rowspan="6">Диаграмма последовательности тормоза в режиме V/F</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.13</td><td>Ток отпускания тормоза при обратном ходе</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.14</td><td>Момент отпускания тормоза при прямом ходе</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.15</td><td>Момент отпускания тормоза при обратном ходе</td><td>0.0%</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.16</td><td>Частота отпускания тормоза при прямом ходе</td><td>2.50 Гц</td><td>○</td></tr>
<tr><td>P90.17</td><td>Частота отпускания тормоза при обратном ходе</td><td>2.50 Гц</td><td>○</td></tr>
</table>

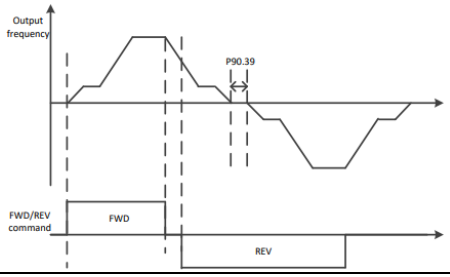
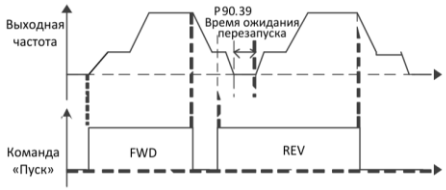
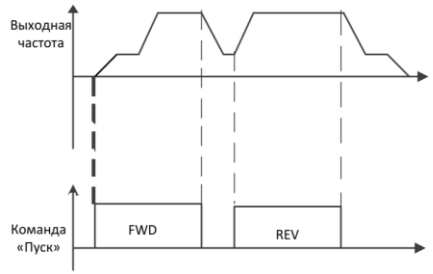
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P90.18	Частота включения тормоза при прямом ходе		1.50 Гц	○
P90.19	Частота включения тормоза при обратном ходе		1.50 Гц	○
P90.20	Время задержки перед отпусканием тормоза при прямом ходе		0.000 с	○
P90.21	Время задержки перед отпусканием тормоза при обратном ходе		0.000 с	○
P90.22	Время задержки после отпускания тормоза при прямом ходе		0.300 с	○
P90.23	Время задержки после отпускания тормоза при обратном ходе		0.000 с	○
P90.24	Время задержки перед включением тормоза при прямом ходе		0.000 с	○
P90.25	Время задержки перед включением тормоза при обратном ходе		0.000 с	○
P90.26	Время задержки после включения тормоза при прямом ходе		0.300 с	○
P90.27	Время задержки после включения тормоза при обратном ходе		0.000 с	○
P90.28	Частота удержания в процессе замедления		5.00 Гц	○
P90.29	Продолжительность удержания частоты в процессе замедления		0.000 с	○
P90.30	Время обнаружения неисправности проверки момента	В качестве примера работы прямого хода поясним последовательность работы: Запуск: когда преобразователь частоты находится в режиме ожидания, выходной сигнал тормоза находится в состоянии включения, после получения команды работы преобразователь частоты ускоряется, целевая частота — частота отпускания тормоза прямого хода P90.16, одновременно преобразователь частоты запускает проверку момента, после подтверждения ОК проверки момента (условие: выходной ток >= P90.12 (для обратного хода — P90.13) и выходной момент >= P90.14 (для обратного хода — P90.15)), и когда выходная частота больше или равна частоте отпускания тормоза прямого хода P90.16 (для обратного хода — P90.17), одновременно начинается отсчёт задержки перед отпусканием прямого хода, когда достигается заданное время задержки перед отпусканием прямого хода P90.20 (для обратного хода — P90.21) преобразователь частоты выдаёт сигнал отпускания тормоза, в этот момент начинается отсчёт задержки после отпускания прямого хода, после времени задержки отпускания прямого хода P90.22 (для обратного хода — P90.23) преобразователь частоты нормально ускоряется до заданной частоты. Остановка: для предотвращения проскальзывания крюка при остановке до полного включения тормоза необходимо	6.000 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		гарантировать достаточный выходной момент. После получения команды остановки преобразователь частоты замедляется в соответствии с заданным способом остановки до частоты удержания в процессе замедления P90.28 и удерживает её в течение времени P90.29, когда выходная частота <= частота включения тормоза прямого хода P90.18 (для обратного хода — P90.19) начинается отсчёт задержки перед включением, когда время задержки достигает заданного времени P90.24 (для обратного хода — P90.25) выдаётся сигнал включения тормоза, одновременно начинается отсчёт задержки после включения, после времени задержки после включения P90.26 (для обратного хода — P90.27) выполняется дальнейшее замедление до 0 и остановка. Диапазон задания P90.12, P90.13: 0.0~200.0% номинального тока двигателяP90.13 Диапазон задания P90.14, P90.15: 0.0~200.0% номинального момента двигателяP90.15 Диапазон задания P90.16, P90.17, P90.18, P90.19: 0.00~20.00 ГцP90.17P90.18P90.19 Диапазон задания P90.20, P90.21, P90.22, P90.23, P90.24, P90.25, P90.26, P90.27: 0.000~5.000 с **Примечание: если задержка обратного хода установлена в 0, используется соответствующее время задержки прямого хода.** Диапазон задания P90.28: 0.00~50.00 Гц Диапазон задания P90.29: 0.000~5.000 с Диапазон задания P90.30: 0.000~10.000 с		
P90.31	Включение мониторинга состояния тормоза	Диапазон задания P90.31: 0~1 0: Не включено 1: Включение мониторинга тока тормоза (включение обнаружения обратной связи тормоза) При не включении нет неисправности обратной связи тормоза; после включения тормоза можно включить мониторинг состояния тормоза; В режиме без обратной связи: при работе или остановке фактическое состояние тормоза отличается от сигнала обратной связи тормоза, заданного клеммой S, то есть при аномалии обратной связи тормоза после задержки аномалии обратной связи тормоза P90.32 непосредственно выдаётся неисправность обратной связи тормоза (FAE). В режиме замкнутого контура: при остановке при аномалии обратной связи тормоза после задержки аномалии обратной связи тормоза P90.32 непосредственно выдаётся	0	◎
P90.32	Задержка при аномалии обратной связи тормоза Время (Время обнаружения обратной связи тормоза)		1.000 с	○
P90.33	Порог тока мониторинга тормоза		100.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P90.34	Ошибка состояния тормоза Включение задания скорости	неисправность обратной связи тормоза (FAE); при работе при аномалии обратной связи тормоза после задержки аномалии обратной связи тормоза P90.32 начинается мониторинг тока, если текущий ток меньше тока мониторинга тормоза, то считается, что тормоз не закрыт, в этом случае действие выполняется в соответствии с настройкой P90.34: Если P90.34=0, непосредственно выдаётся неисправность обратной связи тормоза (FAE); Если P90.34=1, тормоз отпускается и работа выполняется с заданным значением скорости ошибки состояния тормоза P90.35, одновременно выдаётся предупреждение обратной связи тормоза (A-FA).	0	◎
P90.35	Ошибка состояния тормоза Заданное значение скорости	 Режим замкнутого контура, при работе при аномалии обратной связи тормоза после задержки аномалии обратной связи тормоза P90.32 начинается мониторинг тока, если текущий ток больше тока мониторинга тормоза, затем выполняется оценка текущей фактической частоты, если при прямом ходе фактическая частота меньше частоты тормоза прямого хода или при обратном ходе фактическая частота меньше частоты тормоза обратного хода, то считается, что тормоз уже включён, выдаётся неисправность обратной связи тормоза (FAE).	5.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Диапазон задания P90.32: 0.00~20.000 с Диапазон задания P90.33: 0.0%~200.0% (100.0% соответствует номинальному току двигателя) Диапазон задания P90.34: 0~1 0: Не включено (тогда непосредственно выдаётся неисправность обратной связи тормоза FAE) 1: Включение задания скорости при ошибке состояния тормоза (одновременно выдаётся предупреждение обратной связи тормоза (A-FA) Диапазон задания P90.35: 0.00~50.00 Гц		
P90.36	Тип тормоза при толчоке	0x00~0x11 Единицы: Выбор типа отпускания тормоза 0: То же, что частота отпускания тормоза специального кранового применения 1: То же, что частота толчка Десятки: Выбор типа включения тормоза 0: То же, что частота включения тормоза специального кранового применения 1: То же, что частота толчка То же, что частота отпускания тормоза специального кранового применения:	0x00	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 То же, что частота толчка: 		
P90.37	Выбор тормоза при переключении прямого/ обратного хода	0~1 0: Без переключения тормоза 1: Переключение тормоза При P90.37=0 при переключении прямой/обратный или обратный/прямой ход выполняется прямое переключение выполняется переключение, в течение всего процесса тормоз не срабатывает.  При P90.37=1 при переключении прямой/обратный или обратный/прямой ход выполняется замедление быстрая остановка с тормозом, затем	0	◎

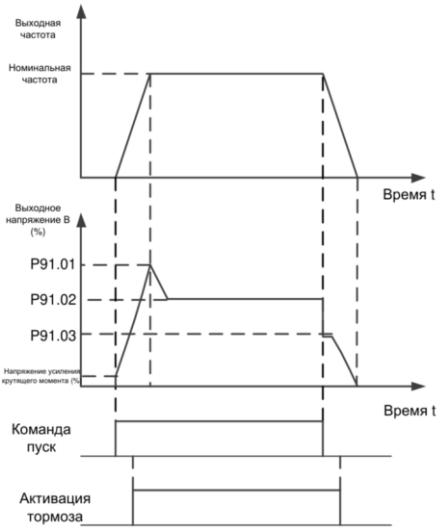
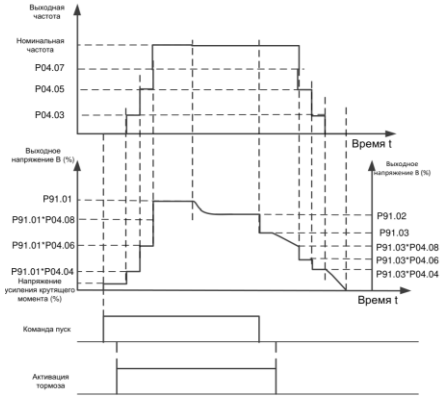
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		повторное отпускание тормоза и работа в обратном направлении. 		
P90.38	Выбор повторного запуска в процессе торможения	P90.38Диапазон задания P90.38: 0~1 0: Повторный запуск в процессе торможения не разрешён	0	◎
P90.39	Время ожидания повторного запуска	 В процессе остановки, если команда включения тормоза уже выдана, новые команды запуска больше не принимаются, необходимо дождаться завершения включения тормоза и остановки преобразователя частоты, затем после времени ожидания повторного запуска P90.39 только тогда можно запуститься. 1: Разрешён повторный запуск в процессе торможения  Даже в процессе остановки, когда команда	0.5 с	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		включения тормоза уже выдана, преобразователь частоты также принимает новую команду запуска. Диапазон задания P90.39: 0.0~10.0 с		
P90.40	Выбор способа тормоза в режиме векторного управления без обратной связи	0~3 0: Обычный режим 1: Режим ограничения момента 1 Значение ограничения задаётся P90.41 2: Режим переключения момента/скорости 1 (подъём с тормозом) Касается тормоза, используется при P90.04=1, после отпускания тормоза автоматически переключается в режим скорости. 3: Режим переключения момента/скорости 2 (перемещение) Не касается тормоза, переключение момента и скорости задаётся через P90.44, заданная частота должна быть больше P90.44.	0	◎
P90.41	Ограничение момента при отпускании/включении тормоза в векторном режиме	Диапазон задания: 0.0~300.0% (номинальный ток двигателя) При векторном управлении в режиме скорости значение ограничения момента в течение времени задержки до отпускания тормоза, после отпускания, до включения и после включения.	250.0%	○
P90.42	Задание момента отпускания тормоза в режиме момента	0.0~200.0% При работе, когда значение обратной связи момента больше или равно P90.42, входит последовательность отпускания тормоза (когда P90.04=1, то есть тормоз управляется преобразователем частоты, и преобразователь работает в активном режиме момента).	50.0%	○
P90.44	Точка частоты переключения момента/скорости	0.00~50.00 Гц Используется в режиме переключения момента/скорости 2 (перемещение)	8.00 Гц	◎
P90.45	Режим проверки момента	0~1 0: Режим 0 1: Режим 1	0	◎
P90.46	Выбор времени ускорения/замедления при переключении на	0~2 0: Без переключения (совпадает с временем ускорения/замедления прямого хода) 1: Переключение времени замедления	0	◎

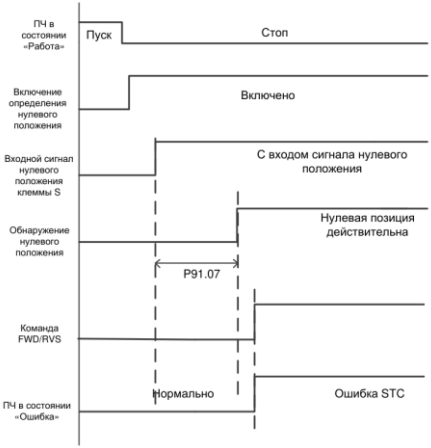
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	обратный ход	(используется P08.05) 2: Переключение времени ускорения/замедления (используются P08.04 и P08.05)		

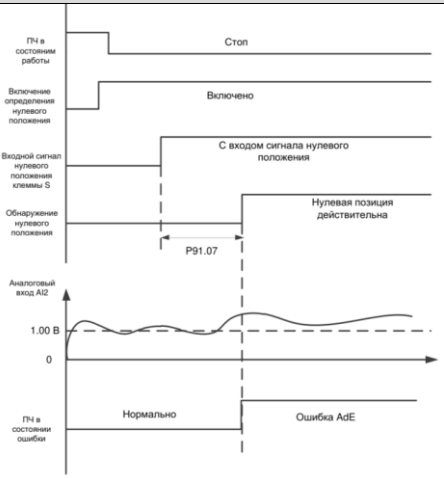
Группа P91 — группа расширенных крановых функций

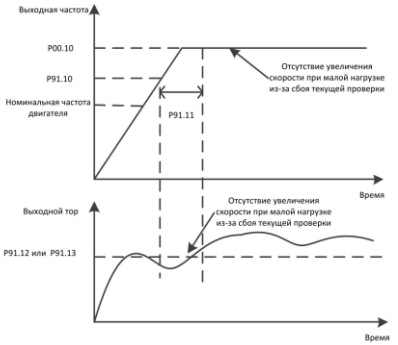
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P91.00	Включение функции конического двигателя	Конический двигатель не требует внешнего тормоза, действие торможения реализуется с помощью управления внутренним магнитным потоком двигателя; при запуске требуется немного повысить пусковую частоту для отпускания тормоза, при остановке требуется быстрая размагнитовка для предотвращения проскальзывания из-за несвоевременного включения тормоза. P91.00 Диапазон задания: 0~1 0: Не включено 1: Включено При P91.00=0 не включено, работает по нормальной кривой напряжения При P91.00=1 после включения используется заданная кривая напряжения конического двигателя	0	◎
P91.01	Коэффициент напряжения в процессе ускорения конического двигателя K1		120.0%	○
P91.02	Коэффициент напряжения в процессе постоянной скорости конического двигателя K2		100.0%	○
P91.03	Коэффициент напряжения в процессе замедления конического двигателя K3	P91.01 Диапазон задания: P91.02~150.0% (100.0% соответствует номинальному напряжению двигателя) P91.02 Диапазон задания: P91.03~ P91.01 P91.03 Диапазон задания: 0.0~P91.02	80.0%	○

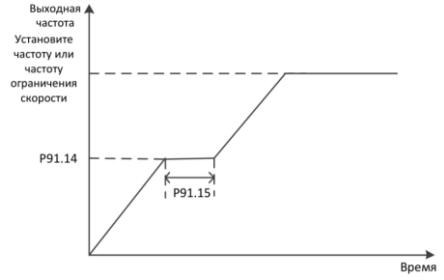
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Одновременное использование функции конического двигателя и многоточечного V/F  Одновременное использование функции конического двигателя и многоточечного V/F **Внимание:** ● Напряжение подъёма момента связано с P04.01. ● I/F не может использоваться для приложений с коническим двигателем.		
P91.04	Выбор управления	0~1	0	◎

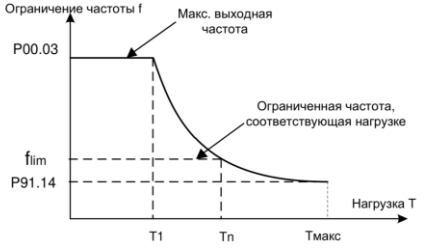
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	контактором	0: Контактор управляется внешним контроллером 1: Контактор управляется преобразователем частоты		
P91.05	Время обнаружения обратной связи контактора	0.00~20.000 с	1.000 с	◎
P91.06	Нулевая позиция рычага управления Включение обнаружения	0x00~0x11 Единицы: 0: Обнаружение нулевой позиции неактивно 1: Включение обнаружения нулевой позиции Десятки: 0: После завершения обнаружения нулевой позиции не обнаруживать аналоговый сигнал AI2 1: После завершения обнаружения нулевой позиции обнаруживать аналоговый сигнал AI2	0x00	◎
P91.07	Задержка нулевой позиции рычага управления	После включения сигнала обнаружения нулевой позиции, в состоянии остановки сначала задаётся сигнал нулевой позиции по клемме, после времени задержки нулевой позиции рычага управления P91.07 обнаружение нулевой позиции завершается (активно), в этот момент, отпустить сигнал нулевой позиции, задать команду работы, и только тогда преобразователь частоты будет работать. После успешного обнаружения сигнала нулевой позиции, если одновременно обнаруживаются сигнал нулевой позиции и сигнал команды работы, выдаётся неисправность нулевой позиции рычага управления STC. Если в период обнаружения нулевой позиции задана команда работы, преобразователь частоты не реагирует, после завершения обнаружения нулевой позиции; если сигнал нулевой позиции и сигнал команды работы по-прежнему существуют одновременно, то также выдаётся неисправность нулевой позиции рычага	0.300 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		управления STC. Если в процессе обнаружения сигнала нулевой позиции внезапно убрать сигнал нулевой позиции, то обнаружение нулевой позиции не будет завершено, в этот момент задание команды работы также не вызовет реакции преобразователя частоты.P91.07  После остановки преобразователя частоты начинается обнаружение нулевой позиции, после достижения задержки обнаружения нулевой позиции, если обнаруживается, что AI2 больше 1.00В, выдаётся неисправность отклонения аналогового задания скорости AdE.		

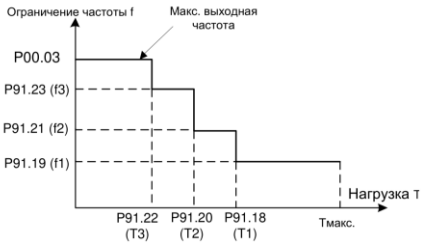
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Диапазон задания: 0.000~10.000 с		
P91.08	Выбор регулировки скорости при лёгкой/ тяжёлой нагрузке	0~5 0: Запрещено 1: Ускорение с постоянной мощностью 2: Ограничение скорости с постоянной мощностью 3: Ступенчатое ограничение скорости 4: Ускорение при лёгкой нагрузке 1 (по заданному току и частоте) 5: Задание ускорения сигналом внешней клеммы	0	◎
P91.09	Цель ускорения при лёгкой нагрузке Задание частоты	P91.08=4 Ускорение при лёгкой нагрузке 1 (по заданному току и частоте)	70.00 Гц	○
P91.10	Частота обнаружения ускорения при лёгкой нагрузке		90.0%	○
P91.11	Ток ускорения при лёгкой нагрузке Время обнаружения		1.000 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P91.12	Значение тока обнаружения ускорения при лёгкой нагрузке прямого хода (способ заданного тока)	 Ускорение при лёгкой нагрузке после успешной проверки тока	60.0%	○
P91.13	Значение тока обнаружения ускорения при лёгкой нагрузке обратного хода (способ заданного тока)	 Не ускоряться при неудачной проверке тока После включения ускорения при лёгкой нагрузке 1, обработка ускорения при лёгкой нагрузке выполняется только тогда, когда заданная частота больше или равна номинальной частоте двигателя P02.02, в противном случае обнаружение ускорения при лёгкой нагрузке не выполняется. После запуска, если частота рампы больше или равна заданной частоте ускорения при лёгкой нагрузке (P91.10), начинается измерение тока и отсчёт времени, после достижения времени	40.0 %	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		обнаружения тока P91.11, если ток меньше значения тока обнаружения ускорения при лёгкой нагрузке P91.12 (при обратном ходе P91.13), то это указывает на успешное прохождение обнаружения тока, преобразователь частоты ускоряется до частоты, заданной P91.09; наоборот, при неудачном обнаружении тока частота преобразователя частоты сохраняется на прежней заданной частоте. Примечание: заданное значение целевой частоты ускорения при лёгкой нагрузке должно быть больше заданной частоты, в противном случае даже при выполнении условий ускорения ускорение невозможно. Если заданная частота больше P91.10, работа выполняется по заданной частоте без ускорения. P91.09 Диапазон задания: 0.00~100.00 Гц P91.10 Диапазон задания: 50.0%~100.0% (100.0% соответствует номинальной частоте двигателя) P91.11 Диапазон задания: 0.0~10.000 с P91.12, P91.13 Диапазон задания: 0.0~150.0% **Примечание: ускорение при лёгкой нагрузке 1 применяется для режима без обратной связи.**		
P91.14	Частота обнаружения ограничения скорости при тяжёлой нагрузке		80.0%	○
P91.15	Время задержки обнаружения ограничения скорости при тяжёлой нагрузке	Когда заданная частота больше частоты обнаружения ограничения скорости при тяжёлой нагрузке (P91.14), после достижения	0.35с	○

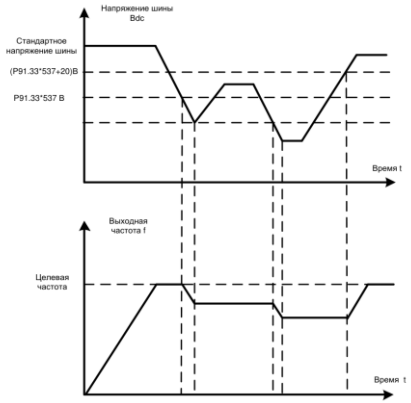
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		рабочей частотой двигателя частоты обнаружения (P91.14) выполняется стабилизация частоты, затем после времени задержки обнаружения ограничения скорости при тяжёлой нагрузке (P91.15) выполняется обнаружение нагрузки, значение обнаружения нагрузки используется для расчёта ограничения скорости при тяжёлой нагрузке, значение обнаружения нагрузки (P94.01) можно просмотреть через клавиатуру. P91.14 Диапазон задания: 0.0~120.0% (номинальная частота двигателя)120.0% P91.15 Диапазон задания: 0.00~5.00 с P94.01 Диапазон задания: 0.0%~150.0% (номинальный момент двигателя)		
P91.16	Верхнее предельное значение потребляемой мощности при ускорении/ ограничении скорости с постоянной мощностью	 Частота ограничения скорости с постоянной мощностью = верхнее предельное значение мощности * номинальная частота двигателя / значение обнаруженной нагрузки	90.0%	○
P91.17	Верхнее предельное значение генерируемой мощности при ускорении/ ограничении скорости с постоянной мощностью	Использовать режим постоянной мощности для регулировки скорости, после расчёта по формуле (верхнее предельное значение мощности при подъёме P91.16, при опускании P91.17, значение обнаруженной нагрузки P94.01 в качестве ссылки) получить частоту ограничения скорости с постоянной мощностью при текущей нагрузке. 1. При P91.08=1 — режим ускорения с постоянной мощностью, если частота ограничения скорости с постоянной мощностью меньше или равна верхней предельной частоте	100.0%	○

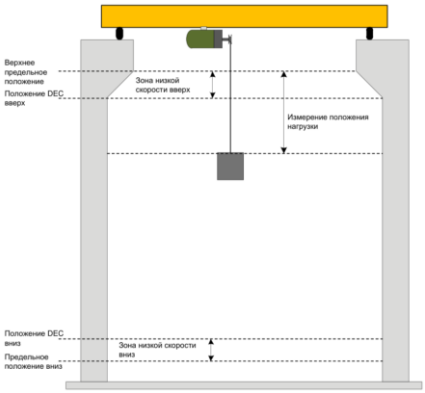
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		P00.04, работа с частотой ограничения скорости с постоянной мощностью; в этом случае, если заданная частота больше или равна частоте ограничения скорости с постоянной мощностью, то в режиме ограничения с постоянной мощностью, если заданная частота меньше частоты ограничения скорости с постоянной мощностью, то в режиме ускорения. 2. При P91.08=2 — режим ограничения скорости с постоянной мощностью, если частота ограничения скорости с постоянной мощностью меньше или равна верхней предельной частоте P00.04, в этом случае, если заданная частота больше или равна частоте ограничения скорости с постоянной мощностью, то в режиме ограничения с постоянной мощностью, если заданная частота меньше частоты ограничения скорости с постоянной мощностью, не в режиме ускорения, работа по заданной частоте. Например, когда P00.03=100 Гц, P91.16=90.0%, номинальная частота двигателя равна 50.00 Гц: Если значение нагрузки, обнаруженное при подъёме двигателя, равно 30.0%, то частота ограничения = 150Гц (90.0%*50.00 Гц/30.0%), поскольку расчётная частота ограничения больше P00.03, при P91.08=1 работа с заданной частотой P00.03; при P91.08=2 частота ограничения скорости с постоянной мощностью не действует, работа по заданной частоте. Если значение нагрузки, обнаруженное при подъёме двигателя, равно 60.0%, то частота ограничения = 75Гц (90.0%*50.00 Гц/60.0%), в этом случае ограничение скорости при тяжёлой нагрузке вступит в действие, максимальная выходная частота при подъёме ограничивается 75Гц, при P91.08=1 работа с 75Гц, при P91.08=2 максимальная рабочая частота составляет 75Гц, работа по заданной частоте. При опускании двигателя метод расчёта		

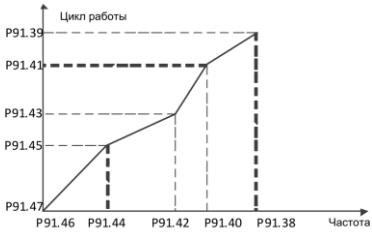
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		одинаков, достаточно заменить P91.16 в формуле на P91.17. **Внимание: при переключении между режимами с обратной связью и без неё (значение обнаруженной нагрузки имеет отклонение) P91.16 и P91.17 требуют регулировки, частота ограничения скорости при тяжёлой нагрузке не будет ниже частоты обнаружения ограничения скорости при тяжёлой нагрузке P91.14.** P91.16, P91.17 Диапазон задания: 30.0%~120.0% (номинальная мощность двигателя)		
P91.18	Ограничение нагрузки T1 при ступенчатом ограничении скорости на подъёме	 Использовать ступенчатое ограничение скорости, параметры ограничения для подъёма и опускания задаются отдельно, можно регулировать в соответствии с фактическим приложением. Когда обнаруженная нагрузка (выходной ток без обратной связи, выходной момент с замкнутым контуром) превышает предельное значение, рабочая частота ограничивается заданной предельной частотой. Например: при подъёме двигателя, если обнаруженная нагрузка > P91.18 ограничение нагрузки при подъёме 1, то частота ограничивается P91.19 частота ограничения при подъёме 1 (или если текущая заданная частота < P91.19, то рабочая частота равна текущей заданной частоте); когда обнаруженная нагрузка > P91.20 ограничение нагрузки при	70.0%	○
P91.19	Частота ограничения f1 при ступенчатом ограничении скорости на подъёме		50.00 Гц	○
P91.20	Ограничение нагрузки T2 при ступенчатом ограничении скорости на подъёме		45.0%	○
P91.21	Частота ограничения f2 при ступенчатом ограничении скорости на подъёме		75.00 Гц	○
P91.22	Ограничение		25.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	нагрузки T3 при ступенчатом ограничении скорости на подъёме	подъёме 2 (и меньше P91.18 значение ограничения нагрузки при подъёме 1), то частота ограничивается P91.21 частота ограничения при подъёме 2. Поскольку значения обнаружения нагрузки в режимах с обратной связью и без неё имеют отклонение, в процессе переключения между режимами значение ограничения нагрузки можно тонко настроить через P91.24, P91.24 активно для всех значений ограничения нагрузки при подъёме (P91.18, P91.20, P91.22). Например: при тестировании нагрузки при подъёме с одной и той же нагрузкой, если при замкнутом контуре P94.01=50.0%, при разомкнутом контуре P94.01=55.0%, разница между ними составляет 5%; в фактическом использовании, после настройки параметров замкнутого контура, если требуется переключение на разомкнутый контур, достаточно установить P91.24=5.0% (при замкнутом контуре установить 0) для тонкой настройки, не требуется повторно изменять значения P91.18, P91.20, P91.22. Ситуация при опускании аналогична подъёму, достаточно настроить соответствующие параметры опускания, здесь больше не описывается. **Внимание: частота ограничения скорости при тяжёлой нагрузке не будет ниже частоты обнаружения P91.14.** P91.18, P91.20, P91.22, P91.26, P91.28, P91.30 Диапазон задания: 0.0%~150.0% (выходной ток без обратной связи относительно номинального тока двигателя, выходной момент с замкнутым контуром относительно номинального момента двигателя); P91.19, P91.21, P91.23, P91.27, P91.29, P91.31 Диапазон задания: 0.00~ P00.04;		
P91.23	Частота ограничения f3 при ступенчатом ограничении скорости на подъёме		100.00 Гц	○
P91.24	Усиление тонкой настройки ограничения нагрузки при ступенчатом ограничении скорости на подъёме		0.0%	○
P91.25	Усиление тонкой настройки ограничения момента при ступенчатом ограничении скорости на опускании		0.0%	○
P91.26	Ограничение нагрузки T1 при ступенчатом ограничении скорости на опускании		55.0%	○
P91.27	Частота ограничения f1 при ступенчатом ограничении скорости на		50.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	опускании	P91.24, P91.25 Диапазон задания: -20.0%~20.0% (выходной ток без обратной связи относительно номинального тока двигателя, выходной момент с замкнутым контуром относительно номинального момента двигателя).		
P91.28	Ограничение нагрузки T2 при ступенчатом ограничении скорости на опускании		48.0%	○
P91.29	Частота ограничения f2 при ступенчатом ограничении скорости на опускании		75.00 Гц	○
P91.30	Ограничение нагрузки T3 при ступенчатом ограничении скорости на опускании		25.0%	○
P91.31	Частота ограничения f3 при ступенчатом ограничении скорости на опускании		100.00 Гц	○
P91.32	Включение снижения частоты при падении напряжения	Снижение частоты при падении напряжения — это функция, позволяющая преобразователю частоты автоматически снижать выходную частоту для поддержания выходного момента при пониженном напряжении сети или шины.	0	◎
P91.33	Пусковое напряжение снижения частоты при падении напряжения		85.0%	○

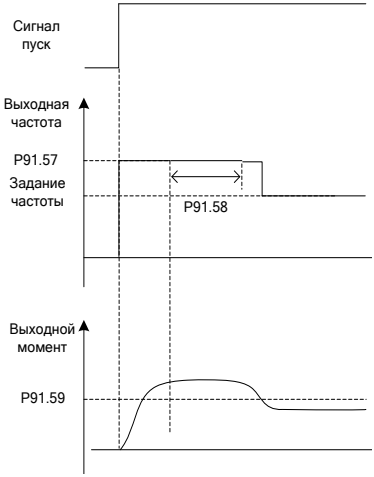
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 В качестве примера возьмём целевую частоту как номинальную частоту: При установке P91.32=1 включается функция снижения частоты при падении напряжения, когда напряжение шины ниже пускового напряжения (стандартное напряжение шины * P91.33) выходная частота начинает снижаться, в этот момент скорректированная целевая частота равна (номинальная частота * текущее напряжение шины / стандартное напряжение шины); когда напряжение шины растёт, но не достигает напряжения восстановления (стандартное напряжение шины * (P91.33+5%)), выходная частота остаётся неизменной; если напряжение шины продолжает снижаться, выходная частота также продолжает снижаться; когда напряжение шины восстанавливается и выше напряжения восстановления, выходная частота повысится до номинальной частоты. P91.32 Диапазон задания: 0~1 0: Не включено 1: Включено P91.33 Диапазон задания: 70.0%~95.0% (стандартное напряжение шины 537В)		
P91.34	Режим предела замедления	0~1 0: Одностороннее ограничение скорости	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Двустороннее ограничение скорости  Одностороннее ограничение скорости: при достижении верхнего предела замедления входит в верхнюю зону малой скорости, работает с частотой, ограниченной пределом замедления P91.35, при достижении верхнего предела выполняется экстренная остановка; ограничивает скорость подъёма, не ограничивает скорость опускания; для нижнего предела замедления аналогично. Двустороннее ограничение скорости: при достижении верхнего предела замедления (нижнего предела замедления) входит в верхнюю зону малой скорости (верхнюю зону малой скорости), ограничивает как скорость подъёма, так и скорость опускания. (режим команд по клеммам)		
P91.35	Частота ограничения предела замедления	0.00~20.00 Гц	10.00 Гц	○
P91.37	Включение вихревого управления поворотом башенного крана HDO	0~1 0: HDO сохраняет функцию, установленную в P06.00 1: HDO как ШИМ-сигнал для регулировки выходного напряжения При P91.37=1 включается функция вихревого	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		управления поворотом башенного крана, HDO подключается к входу ШИМ вихревого модуля, путём настройки P91.38~P91.47 регулируется изменение выходного напряжения вихревого модуля в зависимости от частоты.		
P91.38	Точка частоты f0	P91.38 Диапазон задания: P91.40~P00.03 (максимальная выходная частота)P00.03 P91.40 Диапазон задания: P91.42~ P91.38 P91.42 Диапазон задания: P91.44~ P91.40 P91.44 Диапазон задания: P91.46~ P91.42 P91.46 Диапазон задания: 0.00 Гц~P91.44 P91.39, P91.41, P91.43, P91.47 Диапазон задания: 0.0%~100.0% Используется ступенчатая регулировка скважности и частоты.  **Внимание: полярность выхода HDO задаётся кодом функции P06.05**	50.00 Гц	○
P91.39	Скважность, соответствующая точке частоты f0		100.0%	○
P91.40	Точка частоты f1		40.00 Гц	○
P91.41	Скважность, соответствующая точке частоты f1		80.0%	○
P91.42	Точка частоты f2		20.00 Гц	○
P91.43	Скважность, соответствующая точке частоты f2		40.0%	○
P91.44	Точка частоты f3		10.00 Гц	○
P91.45	Скважность, соответствующая точке частоты f3		20.0%	○
P91.46	Точка частоты f4		0.00 Гц	○
P91.47	Скважность, соответствующая точке частоты f4		0.0%	○
P91.48	Частота несущей HDO	0.5~10.0 кГц	1.0 кГц	○
P91.49	Время задержки отключения HDO при остановке	0~100.0 с	5.0 с	○
P91.50	Выбор входного сигнала предварительного момента и настройка периода действия	0x00~0x17 Единицы: Выбор входного сигнала 0: Неактивно 1: AI1 2: AI2 3: Modbus 4: Внутреннее задание 5: Задание связи PROFIBUS/CANopen/ProfiNet	0x00	○

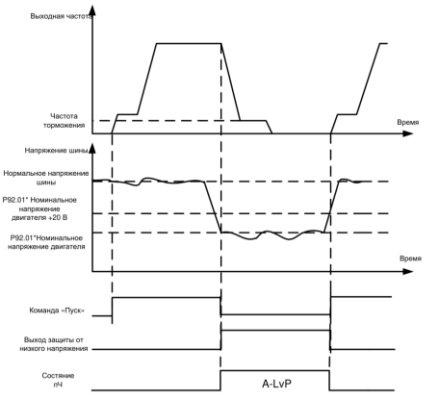
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		6: Резерв 7: Задание с клавиатуры Десятки: Период действия предварительного момента 0: При отпускании тормоза под управлением преобразователя частоты 1: При изменении заданного предварительного момента **Примечание (для случая, когда десятки равны 1):** ● В процессе работы, если заданное значение предварительного момента изменяется, фактическое значение компенсации предварительного момента равно разнице заданных значений предварительного момента текущего и предыдущего раза, то есть значению изменения компенсации предварительного момента, когда значение изменения отрицательное, это отрицательная компенсация момента. Но когда заданное значение предварительного момента равно 0, фактический предварительный момент не является величиной изменения по сравнению с предыдущим разом, а предварительный момент неактивен. ● При задании команды работы, даже если заданная частота равна 0Гц, значение компенсации предварительного момента вступает в силу. ● При первом запуске синхронного двигателя требуется найти текущий угол полюсов через статическую идентификацию, после чего функция компенсации предварительного момента вступает в силу.		
P91.51	Смещение предварительного момента	В режиме замкнутого контура: Цель задания предварительного момента — предварительно выдать момент, соответствующий весу нагрузки, уменьшить удар при запуске, избежать обратного	0.0%	○
P91.52	Усиление приводной		1.000	○

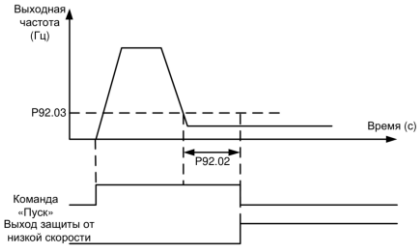
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	стороны	протягивания или проскальзывания при		
P91.53	Усиление тормозной стороны	запуске. Величина смещения предварительного момента P91.51 предназначена для компенсации влияния противовеса подъёмного механизма; при отсутствии механического противовеса выполняется прямая компенсация предварительного момента. Величина компенсации предварительного момента = K * (P91.50 - P91.51), где при двигательном режиме K=P91.52, при генераторном (тормозном) режиме K=P91.53. P91.51 Диапазон задания: -100.0~100.0% P91.52, P91.53 Диапазон задания: 0.000~7.000	1.000	○
P91.54	Направление предварительного момента	0~1 0: Прямой предварительный момент 1: Обратный предварительный момент	0	○
P91.55	Заданное с клавиатуры значение предварительного момента	0.0~300.0%	0.0%	○
P91.56	Включение подтяжки троса	P91.56：0~1 P91.57：0.00~50.00 Гц P91.58：0.000~10.000 с P91.59：0.00~120.0% После включения функции подтяжки троса, если заданная частота ниже частоты подтяжки троса, после запуска преобразователь частоты автоматически увеличивает скорость до частоты подтяжки троса, после достижения частоты подтяжки троса выполняется задержка, после достижения задержки рассчитывается выходной момент, если выходной момент больше предварительно заданного момента (обычно момента холостого хода), то считается, что стальной трос натянут, в этом случае можно плавно снизить скорость до заданной частоты.	0	○
P91.57	Частота ускорения подтяжки троса		25.00 Гц	○
P91.58	Время задержки после достижения частоты подтяжки троса		1.000 с	○
P91.59	Момент подтяжки троса		40.0%	○

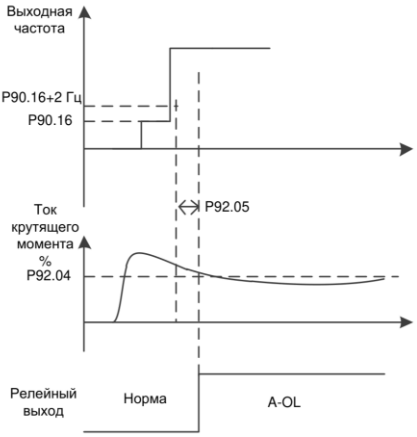
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 **Примечание: эта функция в основном применяется для тележки башенного крана.**		

Группа P92 — группа крановых функций защиты

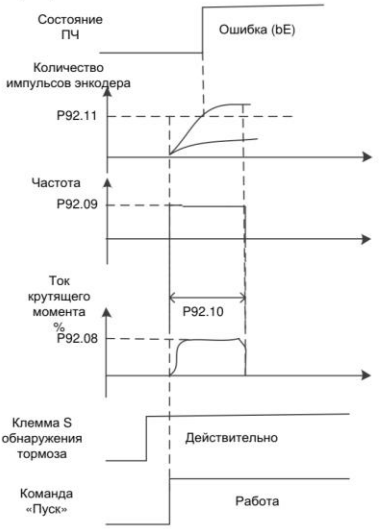
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P92.00	Выбор защиты от пониженного напряжения, обнаружения тормоза при включении питания и обнаружения отключения трёхфазного входа	0x000~0x111 Единицы: Включение защиты от пониженного напряжения 0: Не включено 1: Включено В сочетании с P92.01 завершить защиту от пониженного напряжения. Десятки: Включение обнаружения тормоза при включении питания 0: Не включено 1: Включено В режиме векторного управления с замкнутым контуром в сочетании с P92.08~P92.11 завершить обнаружение тормоза при включении питания. Сотни: Обнаружение отключения трёхфазного входа 0: Не включено 1: Включено	0x000	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		В сочетании с P92.47 завершить обнаружение отключения трёхфазного входа.		
P92.01	Точка защиты от пониженного напряжения	 Когда единицы P92.00=1 включают функцию защиты от пониженного напряжения, когда значение напряжения шины меньше (P92.01 × номинальное напряжение двигателя), функция защиты от пониженного напряжения запускается, преобразователь частоты замедляется и останавливается. После восстановления напряжения шины до значения выше (P92.01 × номинальное напряжение двигателя) + 20В функция защиты от пониженного напряжения автоматически отменяется. P92.01 Диапазон задания: 1.00~1.30	1.05	○
P92.02	Время защиты при низкоскоростной работе	Защита при низкоскоростной работе в основном применяется на машинах, которые не должны длительно работать на низкой скорости, для предотвращения перегрева из-за несвоевременного рассеивания тепла.	0.000 с	◎
P92.03	Задание частоты низкоскоростной работы		5.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Когда P92.02 не равно 0, включается защита при низкоскоростной работе, когда рабочая частота преобразователя частоты ниже или равна частоте, заданной P92.03, и продолжительность работы больше или равна времени защиты, заданному P92.02, выдаётся неисправность защиты при низкоскоростной работе (LSP). P92.02 Диапазон задания: 0.000~50.000 с P92.03 Диапазон задания: 0.00~20.00 Гц		
P92.04	Значение тока обнаружения перегрузочного момента	При P92.38=1 функция защиты от перегрузки по моменту включена, когда значение тока обнаружения защиты от перегрузки P92.04>0, когда работа на подъём и частота рампы	0.0%	◎
P92.05	Время обнаружения перегрузки	больше или равна (частота отпускания тормоза прямого хода P90.16+2.00 Гц), начинается проверка тока (моментный ток с замкнутым контуром или выходной ток без обратной связи), когда ток больше или равен заданному значению тока обнаружения защиты от перегрузки P92.04, и после достижения времени обнаружения P92.05 (задание времени обнаружения перегрузки) выполняется предупреждение защиты от перегрузки; при опускании ограничения не действуют.	0.5 с	○

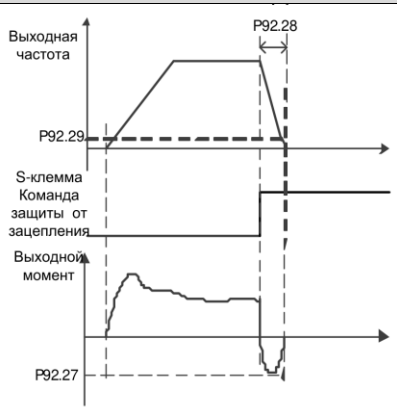
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 P92.04 Диапазон задания: 0.0~150.0% (с замкнутым контуром относительно номинального момента двигателя, без обратной связи относительно номинального тока двигателя, 0 — не включено) P92.05 Диапазон задания: 0.0~5.0 с		
P92.06	Напоминание об обнаружении тормоза Задание периода	Когда код функции задания периода напоминания обнаружения тормоза P92.06>0, включается функция напоминания обнаружения тормоза, когда суммарное время работы преобразователя частоты больше или равно заданному времени P92.06, через реле выдаётся сигнал для управления сигнальной лампой или зуммером, чтобы напомнить пользователю проверить тормоз. Длительность напоминания задаётся кодом функции P92.07 время удержания напоминания обнаружения тормоза, после окончания времени напоминания напоминание больше не выполняется, ожидается следующее повторное включение питания, после чего напоминание выполняется снова. P92.06 Диапазон задания: 0.0~1000.0ч P92.07 Диапазон задания: 0~100мин	0.0	◎
P92.07	Напоминание об обнаружении тормоза Время удержания		5	○
P92.08	Задание момента обнаружения	В режиме управления без обратной связи: задать фиксированный момент и частоту,	100.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	тормоза	запустить преобразователь частоты, путём визуального наблюдения если в течение времени обнаружения тормоз не был сорван, это указывает на нормальную работу тормоза, в противном случае тормоз работает ненормально. В режиме векторного управления с замкнутым контуром запуск выполняется в двух случаях: Первый способ: установить десятки P92.00=1, после включения питания автоматически выполняется обнаружение тормоза; Второй способ: когда сигнал включения клеммы обнаружения тормозной силы (соответствующий выбор функции клеммы «85: обнаружение тормоза») активен, преобразователь частоты постоянно удерживает тормоз закрытым и входит в последовательность торможения. Логика обнаружения следующая: Преобразователь частоты работает в соответствии с установленным моментом обнаружения тормоза (P92.08) и частотой обнаружения тормоза (P92.09), одновременно обнаруживает количество импульсов энкодера, если в течение времени обнаружения тормоза (P92.10) обнаруживается, что количество импульсов энкодера превышает порог оценки (P92.11), то считается, что тормозная сила недостаточна, есть риск проскальзывания, в этот момент многофункциональная выходная клемма выдаёт сигнал отказа тормоза, одновременно выдаётся неисправность отказа тормоза (bE).		
P92.09	Задание частоты обнаружения тормоза		2.00 Гц	○
P92.10	Задание времени обнаружения тормоза		1.5с	○
P92.11	Импульс оценки при обнаружении тормоза Порог (замкнутый контур)		1000	○

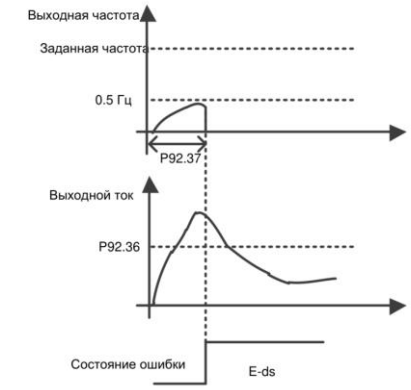
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 **Примечание: если в процессе обнаружения получена команда работы, обнаружение автоматически завершается, выполняется реакция на команду работы.** P92.08 Диапазон задания: 0.0~180.0% (номинальный момент двигателя) P92.09 Диапазон задания: 0.00~20.00 Гц P92.10 Диапазон задания: 0.0~30.0с P92.11 Диапазон задания: 0~20000		
P92.12	Включение обнаружения температуры PT100/PT1000	0x00~0x11 Единицы: Обнаружение температуры PT100 0: Не включено 1: Включено Десятки: Обнаружение температуры PT1000 0: Не включено 1: Включено	0x00	◎
P92.13	Включение обнаружения обрыва PT100/PT1000	0x00~0x11 Единицы: Выбор обнаружения обрыва PT100 0: Не включено 1: Включено Десятки: Выбор обнаружения обрыва PT1000 0: Не включено	0x00	◎

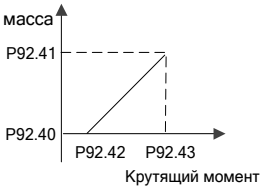
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		1: Включено		
P92.14	Точка защиты от перегрева PT100	0.0~150.0°C	120.0°C	○
P92.15	Точка предварительного предупреждения перегрева PT100	0.0~150.0°C	100.0°C	○
P92.16	Точка защиты от перегрева PT1000	0.0~150.0°C	120.0°C	○
P92.17	Точка предварительного предупреждения перегрева PT1000	0.0~150.0°C	100.0°C	○
P92.18	Верхний предел температуры калибровки PT100/PT1000	50.0~150.0°C	120.0°C	○
P92.19	Нижний предел температуры калибровки PT100/PT1000	-20.0~50.0°C	20.0°C	○
P92.20	Цифровое значение температуры калибровки PT100/PT1000	0~4 0: Нормальное обнаружение 1: Самонастройка калибровки нижнего предела цифрового значения PT100 2: Самонастройка калибровки верхнего предела цифрового значения PT100 3: Самонастройка калибровки нижнего предела цифрового значения PT1000 4: Самонастройка калибровки верхнего предела цифрового значения PT1000 После завершения калибровочной самонастройки код функции автоматически обнуляется, значение калибровки автоматически сохраняется в карту расширения IO.	0	○
P92.21	Выбор перегрева PTC	0~1 0: При выборе функции PTC по клемме выдаётся предупреждение перегрева PTC A-Ptc, нормальная работа 1: При выборе функции PTC по клемме	0	◎

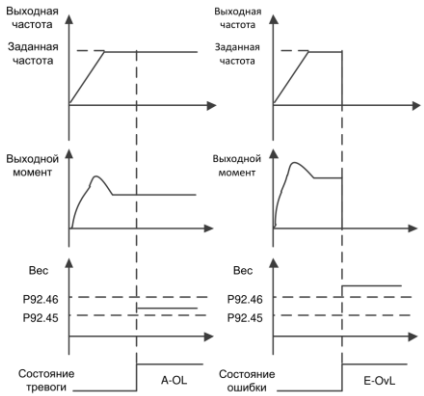
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		выдаётся неисправность перегрева PTC PtcE, остановка		
P92.22	Тип датчика температуры двигателя, обнаруживаемый AI	0~4 0: Нет 1: PT100 2: PT1000 3: KTY84 4: PTC (поддерживается только канал AI1)	0	○
P92.23	Порог защиты от перегрева двигателя при обнаружении AI	0.0~200.0°C	110.0°C	○
P92.24	Порог предварительного предупреждения перегрева двигателя при обнаружении AI	0.0~200.0°C	90.0°C	○
P92.25	Точка частоты задержки обрыва фазы на входе при работе обратного хода	При обратном ходе преобразователя частоты предупреждение обрыва фазы возникает только тогда, когда частота ниже P92.25 и удерживается в течение времени P92.26 P92.25 Диапазон задания: 0.00~50.00 Гц P92.26 Диапазон задания: 0.0~10.0с	30.00 Гц	○
P92.26	Время задержки обрыва фазы на входе при работе обратного хода		0 с	○
P92.27	Тормозной момент защиты от зацепа		0.0%	○
P92.28	Время ускорения/замедления тормозного момента		0.200 с	○
P92.29	Частота завершения тормозного момента		0.10Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		 Защита от зацепа — это выдача преобразователем частоты обратного момента для остановки двигателя с максимальной скоростью. Чем меньше установка P92.28, тем быстрее скорость торможения, когда двигатель замедляется до P92.29, преобразователь частоты останавливается. P92.27 Диапазон задания: 0.0~300.0% (номинальный ток двигателя) P92.28 Диапазон задания: 0.000~10.000 с P92.29 Диапазон задания: 0.00~30.00 Гц		
P92.30	Выбор защиты от неисправности заданной частоты	0~4 0: Не включено 1: Если заданная частота ≤ частота включения тормоза, выдаётся предупреждение A-rSF, тормоз включается, остановка не выполняется 2: Если заданная частота ≤ частота включения тормоза, выдаётся предупреждение A-rSF, тормоз включается и выполняется остановка 3: Если заданная частота ≤ частота включения тормоза, выдаётся неисправность SFE, тормоз включается и выполняется остановка 4: Если заданная частота ≤ P92.31, выдаётся неисправность SFE, тормоз включается и выполняется остановка После включения, если тормоз открыт, выполняется обнаружение и защита, когда	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		заданная частота ≤ частота включения тормоза или точка частотной защиты P92.31, сначала снижается скорость до частоты включения тормоза или точки P92.31, затем выполняется оценка соответствующих действий, выбранных P92.30. При закрытом тормозе обнаружение не выполняется.		
P92.31	Точка частоты защиты от неисправности заданной частоты	0.00~10.00 Гц	2.00 Гц	◎
P92.32	Кратность несбалансированности тока	0.0~5.5 При ненулевом значении включается обнаружение несбалансированности тока, когда максимальное/минимальное значение трёхфазного тока больше заданного кратного, выдаётся неисправность Cuu.	0.0	◎
P92.33	Включение обнаружения неисправности превышения скорости	P92.33 Диапазон задания: 0~1 P92.34 Диапазон задания: 100.0%~500.0% соответствует заданной частоте Функция защиты от превышения скорости используется в режиме векторного управления без обратной связи или с замкнутым контуром, в режиме замкнутого контура фактическая скорость определяется по обратной связи энкодера. После включения функции защиты от превышения скорости рассчитывается точка защиты от превышения скорости преобразователя частоты как заданная частота * процент защиты от превышения скорости, при работе преобразователя частоты, если текущая фактическая частота больше или равна точке защиты от превышения скорости, то считается, что текущее состояние — превышение скорости, выдаётся неисправность превышения скорости, блокируется ШИМ и работа останавливается.	0	◎
P92.34	Значение неисправности превышения скорости		150.0%	◎
P92.35	Включение обнаружения	P92.35 Диапазон задания: 0~1 P92.36 Диапазон задания: 0.0~250.0% (100.0%	0	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	неисправности заклинивания	соответствует номинальному току двигателя) P92.37 Диапазон задания: 0.00~10.00 с		
P92.36	Значение тока обнаружения заклинивания	Функция защиты от заклинивания активна только в режиме векторного управления с замкнутым контуром, в режиме замкнутого контура фактическая скорость определяется по обратной связи энкодера. После включения функции защиты от заклинивания, при работе преобразователя частоты, если целевая частота больше 0.50Гц, преобразователь частоты начинает отсчёт задержки, после достижения предварительно заданного времени, если текущая фактическая рабочая частота по-прежнему меньше 0.50Гц, и выходной ток больше предварительно заданного значения тока защиты от заклинивания и продолжается 20мс, то считается, что текущее состояние — заклинивание, выдаётся неисправность заклинивания, блокируется ШИМ и работа останавливается.	200.0%	◎
P92.37	Время обнаружения заклинивания		3.00 с	◎
P92.38	Выбор включения перегрузки	0~2 0: Не включено 1: Перегрузка по моменту, определяется кодами функций P92.04 и P92.05. 2: Перегрузка по взвешиванию, определяется кодами функций P92.39~P92.46.	0	○
P92.39	Калибровка взвешивания	P92.39 Диапазон задания: 0~2 0: Нормально 1: Самонастройка тары 2: Самонастройка нагрузки После завершения обучения этот код функции	0	◎
P92.40	Вес тары (нагрузка)		0.00 т	○
P92.41	Нагрузка при		0.00т	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	загрузке	автоматически обнуляется.		
P92.42	Момент тары	P92.40 Диапазон задания: 0.0~20.00т	0.0%	○
P92.43	Момент нагрузки	P92.41 Диапазон задания: 0.0~20.00т P92.42 Диапазон задания: 0~250.0% (относительно номинального момента двигателя) P92.43 Диапазон задания: 0~250.0% (относительно номинального момента двигателя) Самонастройка тары, при установке P92.39=1 на LED-клавиатуре отображается «LoAd1», после нажатия запуска начинается самонастройка тары, значение момента, полученное при обучении тары, автоматически сохраняется в P92.42, одновременно выполняется автоматическое замедление и остановка, после полной остановки на LED-клавиатуре автоматически очищается «LoAd1». Самонастройка нагрузки, при самонастройке нагрузки сначала ввести вес груза в P92.41, затем при установке P92.39=2 на LED-клавиатуре отображается «LoAd2», после нажатия запуска начинается самонастройка нагрузки, значение момента, полученное при обучении нагрузки, автоматически сохраняется в P92.43, одновременно выполняется автоматическое замедление и остановка, после полной остановки на LED-клавиатуре автоматически очищается «LoAd2».  	0.0%	○
P92.44	Номинальная нагрузка механизма	0.0~20.00t 0~150.0% (относительно номинальной нагрузки механизма)	2.00	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P92.45	Точка предварительного предупреждения о перегрузке механизма	0~150.0% (относительно номинальной нагрузки механизма) После включения функции взвешивания, когда преобразователь частоты достигает работы на постоянной скорости, он в реальном времени получает выходной момент преобразователя частоты, затем на основе аппроксимированной прямой зависимости момента и веса, полученной при самонастройке взвешивания, рассчитывает текущий вес, который отображается через код функции P94.37. Если текущий вес больше точки защиты, непосредственно выдаётся неисправность перегруза, преобразователь частоты останавливается; если текущий вес меньше точки защиты, но больше точки предварительного предупреждения, выдаётся предупреждение о перегрузе, преобразователь частоты продолжает работу.	90.0%	◎
P92.46	Точка защиты от перегрузки механизма	После включения функции взвешивания при работе на постоянной скорости преобразователь частоты отображает вес в реальном времени; в процессе ускорения, замедления или остановки отображение веса равно нулю. 	105.0%	◎
P92.47	Время задержки	0.00~5.00 с	0.50 с	○

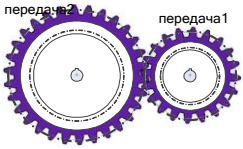
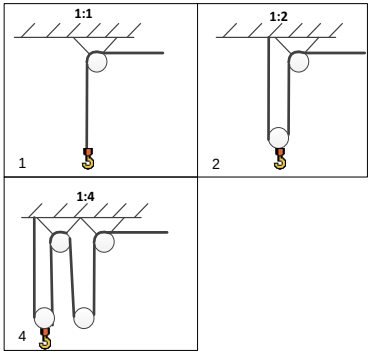
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	обнаружения отключения питания	Если это значение равно 0, функция сотен P92.00 неактивна.		
P92.48	Время задержки восстановления после отключения питания	0.00~5.00 с	0.30 с	○
P92.49	Порог импульсов сигнала тревоги лёгкого износа при обнаружении тормоза	0~20000 При ручном или автоматическом при включении питания обнаружении тормоза, когда обнаруженные импульсы превышают P92.49 (ненулевое), но меньше P92.11, выдаётся A-LbE; когда обнаруженные импульсы превышают P92.11, если P92.49 не равно 0, выдаётся A-obE, если равно 0, выдаётся неисправность bE.	0	○

Группа P93 — группа крановых функций замкнутого контура

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P93.00	Значение отклонения скорости при проскальзывании тормоза	0.05~1.00 Гц **Примечание: в режиме FVC, когда обнаруживается, что частота обратной связи больше частоты отпускания тормоза P93.00, и это продолжается в течение P93.01, считается, что возникла неисправность проскальзывания тормоза bE.**	0.05 Гц	○
P93.01	Время задержки неисправности проскальзывания тормоза	0.000~5.000 с При значении 0 проскальзывание тормоза не обнаруживается, при ненулевом значении включается обнаружение проскальзывания тормоза, если частота обратной связи энкодера близка к частоте отпускания тормоза и продолжительность достигает времени задержки неисправности проскальзывания тормоза, заданного P93.01, выдаётся неисправность отказа тормоза (bE). Подробное описание см. в разделе проверки момента и проскальзывания тормоза при настройке функции тормоза.	0.500 с	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P93.02	Режим защиты нулевого серво и выбор сброса	0x00~0x23 Единицы: Выбор режима защиты нулевого серво 0: Запрет нулевого серво 1: Включение нулевого серво с медленным опусканием 2: Нулевой серво включён постоянно (удержание работы на нулевой скорости) 3: После достижения времени удержания нулевой скорости начинается медленное опускание Десятки: Способ сброса защиты от отказа тормоза 0: Сброс только при работе на опускание 1: Сброс возможен как при подъёме, так и при опускании 2: Сброс только командой сброса **Внимание:** ● Некоторые неисправности (несбрасываемые неисправности: внутреннее оборудование преобразователя частоты повреждено) не позволяют войти в нулевой серво; другие неисправности могут автоматически сбрасываться, и при выполнении условий нулевого серво происходит вход в нулевой серво. ● При каждом выходе из нулевого серво первая команда работы не выполняет проверку момента, последующие команды работы выполняют проверку момента. ● При единицах P93.02=2 двигатель преобразователя частоты будет нагреваться, охлаждающий вентилятор не может быть на одном валу с двигателем преобразователя частоты, требуется отдельное управление.	0x00	◎
P93.03	Частота медленного опускания нулевого серво	Функция нулевого серво должна использоваться в режиме векторного управления с замкнутым контуром, при остановке обнаруживается, больше ли	4.00 Гц	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P93.04	Время удержания медленного опускания нулевого серво	изменение импульсов порога допуска P93.05, если больше порога допуска, немедленно выдаётся предупреждение отказа тормоза A-bS, для этого предупреждения можно настроить выход срабатывания реле.P93.05	2.0 с	○
P93.05	Порог импульсов допуска нулевого серво	После выдачи A-bS, после времени задержки включения действия нулевого серво P93.06 (если в течение этого периода значение импульсов больше 3-кратного порога допуска, заданного P93.05, задержка P93.06 пропускается напрямую), в соответствии с единицами P93.02 выбирается режим действия: 1. Единицы P93.02=1, медленное опускание с частотой, заданной P93.03, после работы в течение времени удержания медленного опускания P93.04 выполняется свободная остановка, затем повторное обнаружение, и так циклически; 2. Единицы P93.02=2, постоянное удержание работы на нулевой скорости; 3. Единицы P93.02=3, сначала удержание работы на нулевой скорости в течение времени, заданного P93.07, затем автоматическое переключение в режим медленного опускания на нулевой скорости. P93.03 Диапазон задания: P90.17 (частота отпускания тормоза обратного хода)~8.00 Гц P93.04 Диапазон задания: 0.0~30.0 с P93.05 Диапазон задания: 0~60000	20000	○
P93.06	Время задержки включения действия нулевого серво	0~20.000 с	0.500 с	○
P93.07	Время удержания нулевой скорости нулевого серво	0~60 мин	10 мин	◎
P93.08	Включение измерения высоты	0~2 0: Не включено 1: Включение внутреннего измерения (энкодер двигателя) 2: Включение внешнего измерения (HDI) **Примечание: при P93.08=2, P20.15=0, HDI**	0	◎

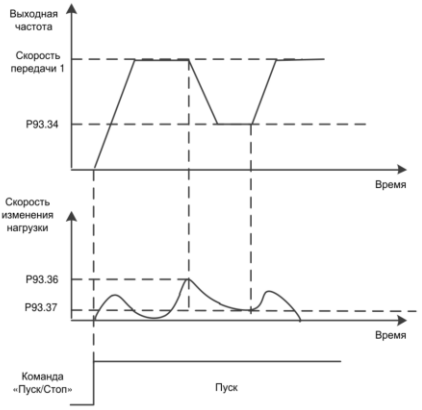
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		измеряет высоту.		
P93.09	Передаточное число механизма	Внутреннее измерение (энкодер двигателя), энкодер установлен на валу двигателя, P93.09 — передаточное число редуктора между валом двигателя и валом барабана. Внешнее измерение (HDI), P93.09 — передаточное число редуктора между валом установки энкодера и валом шкива, если энкодер установлен на шкиве, установить P93.09=1. Например, при зубчатом редукторе передаточное число механизма = количество зубьев шестерни 2 / количество зубьев шестерни 1.  Диапазон задания: 0.01~300.00	10.00	○
P93.10	Передаточное число подвески	Задание передаточного числа подвески (как показано на рисунке ниже) Диапазон задания: 1~4 1. 1:1 2. 1:2 3. Резерв 4. 1:4  **Примечание: передаточное число подвески**	1	◎

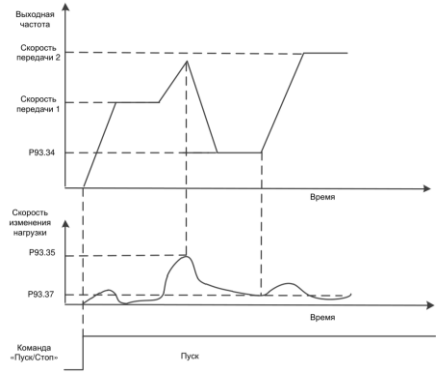
Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		связано с полиспастом, через который проходит стальной трос.		
P93.11	Компенсация длины стального троса	Компенсация длины стального троса от центра тяжести груза до крюка 0.00~50.00 м	0.00 м	○
P93.12	Диаметр кабеля	1. В режиме замкнутого контура можно выполнять правильное измерение высоты, используя измеренное количество импульсов энкодера для расчёта фактического расстояния работы двигателя. При первом запуске требуется калибровка по верхнему пределу. Шаги первого запуска: Установить клемму верхнего предела, например P05.05=64, тогда клемма HDI используется как вход верхнего предела.P05.05 Если включено внутреннее измерение (энкодер двигателя), P93.08=1. Запустить башенный кран в прямом направлении (подъём), остановиться у верхнего предела. Записать при этом начальное количество витков намотки барабана P93.14 (количество витков на самом внешнем слое) и начальный диаметр барабана P93.15 (диаметр пустого барабана + толщина кабеля). 2. В режимах с обратной связью и без неё при включении внешнего измерения (HDI0, P93.08=2). Запустить башенный кран в прямом направлении (подъём), остановиться у верхнего предела. P93.12 Диапазон задания: 0.1~100.0 мм P93.13 Диапазон задания: 1~200 P93.14 Диапазон задания: 0~P93.13 (количество витков на самом внешнем слое при верхнем пределе)P93.13 P93.15 Диапазон задания: 100.0~2000.0 мм (максимальный диаметр барабана при верхнем пределе, включая толщину кабеля) P94.05 Диапазон: 0.00~655.35 м (расстояние	10.0 мм	○
P93.13	Количество витков намотки барабана на каждый слой		30	○
P93.14	Начальное количество витков намотки барабана		0	○
P93.15	Начальный диаметр барабана/ диаметр шкива		600.0 мм	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		опускания крюка) P94.06, P94.07 Диапазон: 0~65535		
P93.16	Включение достижения верхнего и нижнего пределов	0x00~0x11 Единицы: 0: Верхний предел не достигнут 1: Верхний предел достигнут Десятки: 0: Нижний предел не достигнут 1: Нижний предел достигнут Например: когда требуется вручную установить достижение верхнего и нижнего пределов, можно включить верхний или нижний предел этого кода функции; сначала запустить крюк на определённое расстояние от верха и считать, что верхний предел достигнут, в этот момент включить достижение верхнего предела P94.05=0 (высота опускания), затем работать на опускание до определённого расстояния крюка от земли и считать, что нижний предел достигнут, в этот момент включить достижение нижнего предела, P93.18=0 (расстояние до нижнего предела), P93.17 отображает расстояние между верхним и нижним пределами; при нормальной работе между верхним и нижним пределами P93.18 отображает расстояние до нижнего предела, P94.05 отображает расстояние до верхнего предела; при работе ниже нижнего предела P93.18 отображается отрицательным значением.	0x00	○
P93.17	Общая высота измерения высоты	0.00~655.35м (общее значение высоты от верхнего до нижнего предела)	0.00 м	●
P93.18	Значение измерения высоты 1	-50.00~655.35 м Нижний предел принимается в качестве опорной точки, при нижнем пределе P93.18=0.00 м.	0.00 м	●
P93.19	Самонастройка момента нагрузки	0: Неактивно 1: Самонастройка при подъёме 2: Самонастройка при опускании	0	◎
P93.20	Выбор	0x000~0x111	0x000	◎

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	обнаружения провисания троса и функции защиты от зацепа	Единицы: Выбор включения обнаружения провисания троса при опускании 0: Не включено 1: Включено Десятки: Выбор включения плавного подъёма 0: Не включено 1: Включено Сотни: Выбор включения резкой остановки при переменной нагрузке 0: Не включено 1: Включено		
P93.21	Выбор способа обнаружения провисания троса при опускании	0~2 0: Способ задания момента 1: Способ задания самонастройки момента 2: Способ обнаружения по внешнему сигналу (AI1)	0	◎
P93.22	Момент нагрузки при самонастройке подъёма	Шаги самонастройки: 1 Поместить крюк на землю, чтобы трос ослаб. 2 Установить P93.19=1 для включения самонастройки момента отпускания троса при подъёме (при опускании P93.19=2). 3 Рычаг управления подъёмом перевести на 2-ю ступень (допустимо выше 10Гц), после стабилизации частоты и в состоянии провисания троса удерживать не менее 1с (обучение моменту стабильной частоты). 4 Остановиться и просмотреть результаты самонастройки, если P93.22 (при опускании P93.23) не равно 0, это указывает на успешное обучение, в противном случае выполнить повторное обучение.P93.23 P93.22, P93.23 Диапазон: 0.0~50.0% (номинальный момент, результат самонастройки)	0.0	○
P93.23	Момент нагрузки при самонастройке опускания		0.0	○
P93.24	Заданное значение внешнего сигнала провисания троса при опускании	0.0~10.0V При опускании, когда обнаруживается, что сигнал AI1 меньше P93.24, это указывает на возникновение провисания троса.	0.0 В	○
P93.25	Задание момента защиты от	0.0~50.0% При опускании, когда обнаруживается, что	5.0%	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	провисания троса при опускании	момент нагрузки < (P93.25±P93.29), это указывает на возникновение провисания троса.		
P93.26	Начальная частота защиты от провисания троса при опускании	10.00 Гц~P02.02	15.00 Гц	○
P93.27	Время задержки обнаружения провисания троса при опускании	0.0~5.0 с	0.8 с	○
P93.28	Временное окно обнаружения провисания троса при опускании	0.000~20.000 с	0.300 с	○
P93.29	Допустимое значение отклонения обнаружения провисания троса при опускании	0.0~5.0%	0.5%	○
P93.30	Порог доли обнаружения провисания троса при опускании	0.0~100.0%	70.0%	○
P93.31~ P93.32	Резерв	0~65535	0	●
P93.33	Временное окно плавного подъёма	0.0~20.0 с	2.0 с	○
P93.34	Частота защиты плавного подъёма	Включить функцию защиты плавного подъёма P93.20 десятки=1, эта функция в основном ослабляет резкие вертикальные колебания при подъёме груза и удары, вызванные внезапным изменением нагрузки при высокоскоростной работе.P93.20 Когда рабочая частота больше P93.34, если обнаруживается, что скорость изменения момента больше точки защиты скорости изменения момента при плавном подъёме (значение P93.35 или значение P93.36, граничная частота между низкой и высокой скоростью — значение P93.38), входит в	10.00 Гц	○
P93.35	Точка защиты 1 скорости изменения момента при плавном подъёме (процесс низкой скорости)		40.0%/с	○
P93.36	Точка защиты 2 скорости изменения момента при		40.0%/с	○

<table>
<tr><th>Пара-метр</th><th>Наименование</th><th>Подробное описание параметра</th><th>По умолч.</th><th>Изм.</th></tr>
<tr><td></td><td>плавном подъёме (процесс высокой скорости)</td><td>функцию плавного подъёма, работает с частотой, заданной функцией плавного подъёма P93.34, в этот момент если обнаруживается, что</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P93.37</td><td>Изменение момента при плавном подъёме Точка защиты 3 (выход из процесса плавного подъёма)</td><td>скорость изменения момента меньше точки защиты 3 скорости изменения момента при плавном подъёме (заданное значение P93.37), то ускоряется до заданной частоты, 1. Последовательность обработки при обнаружении аномалии при постоянной скорости на первой ступени.
 

2. Последовательность обработки при обнаружении аномалии при ускорении на второй ступени.
 

P93.34 Диапазон задания: 5.00~50.00 Гц</td><td>10.0%/c</td><td>○</td></tr>
</table>

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		P93.35 Диапазон задания: 0.0~150.0%/c P93.36 Диапазон задания: 0.0~150.0%/c P93.37 Диапазон задания: 0.0~150.0%/c **Примечание: функция плавного подъёма активна при подъёме, неактивна при опускании.**		
P93.38	Частота переключения для оценки скорости изменения момента при плавном подъёме	0.00~50.00 Гц	10.00 Гц	○
P93.39	Время обнаружения задержки ускорения/замедления при плавном подъёме	0.0~20.0 с	0.8 с	○
P93.40	Максимально допустимый порог скорости изменения момента	0.0~50.0	2.0	○
P93.41	Выбор функции защиты от удара в верхний предел	0~3 0: Неактивно 1: Калибровка верхнего предела 2: Временное экранирование 3: Активно При P93.41=0 функция защиты от удара в верхний предел неактивна; При P93.41=1 текущие счётные импульсы равны P93.42 и автоматически восстанавливаются до 3; При P93.41=2 функция защиты от удара в верхний предел неактивна в течение 1мин, активна после 1мин и автоматически восстанавливается до 3.	0	○
P93.42	Величина калибровочных	0~65535 Единица: 100 крат	1000	○

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	импульсов верхнего предела	При работе на подъём, когда обнаруживается, что текущее количество счётных импульсов меньше значений P93.42 ~ P93.43, выдаётся предупреждение A-PSP о зацепе троса при подъёме.		
P93.43	Величина смещения импульсов верхнего предела	0~65535 Единица: 100 крат	400	○
P93.44	Порог импульсов замедления у верхнего предела	0~65535 Единица: 100 крат При работе на подъём, когда обнаруживается, что текущее количество счётных импульсов меньше значения P93.44, выполняется замедление до P91.35 по времени экстренного замедления P01.26.	3000	○

Группа P94 — группа отображения кранового состояния

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
P94.00	Отображаемое значение предупреждения	0~22 0: Нет предупреждения 1: Предупреждение обрыва фазы на входе (A-SPI) 2: Предупреждение верхнего предела (A-LU) 3: Предупреждение нижнего предела (A-Ld) 4: Предупреждение защиты от пониженного напряжения (A-LvP) 5: Предупреждение защиты от перегрузки (A-OL) 6: Предупреждение отказа тормоза (A-bS) 7: Предупреждение обратной связи тормоза (A-FA) 8: Предупреждение защиты от провисания троса (A-SL) 9: Предупреждение перегрева PT100 (A-Ot1) 10: Предупреждение перегрева PT1000 (A-Ot2) 11: Предупреждение обрыва PT100 (A-Pt1) 12: Предупреждение обрыва PT1000 (A-Pt2) 13: Предупреждение перегрева PTC (A-Ptc) 14: Предварительное предупреждение перегрева при обнаружении AI (A-AOt)	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
		15: Предварительное предупреждение взвешивания (A-OvL) 16: Предупреждение обратной связи тормоза ведомого при управлении ведущий/ведомый (A-SLO) 17: Напоминание автоматического обнаружения тормоза при включении питания (A-bEt) 18: Предупреждение о том, что заданная частота после отпускания тормоза меньше частоты включения тормоза (A-rSF) 19: Предупреждение лёгкого износа при обнаружении тормоза (A-LbE) 20: Резерв 21: Предупреждение удара в верхний предел при подъёме башенного крана (A-PSP) 22: Электронная перегрузка (A_OL3)		
P94.01	Обнаружить значение момента нагрузки	0.0%~150.0% (номинальный момент двигателя)	0.0%	●
P94.02	Просмотр времени напоминания обнаружения тормоза	0.0~1000.0 ч	0.0 ч	●
P94.03	Текущий номер ступени многоскоростного ступенчатого режима	0~6	0	●
P94.04	Состояние нулевой позиции	0~2 0: Есть вход в нулевой позиции, но преобразователь частоты всё ещё находится в рабочем состоянии 1: Преобразователь частоты уже остановлен, есть входной сигнал нулевой позиции, и время задержки нулевой позиции достигнуто (нулевая позиция активна) 2: При условиях состояния 1 задание команды работы и выход из нулевой позиции (отсутствие входного сигнала нулевой позиции) является действительной командой работы	0	●
P94.05	Значение	0.00~655.35 м (расстояние опускания крюка)	0.00	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	измерения высоты	(в режиме ведущий/ведомый при работе в качестве ведущего передаётся это значение высоты)		
P94.06	Старшая часть значения счётчика измерения высоты	0~65535	0	●
P94.07	Младшая часть значения счётчика измерения высоты	0~65535	0	●
P94.08	Верхний предел температуры калибровки PT100	-20.0~150.0°C	0.0°C	●
P94.09	Нижний предел температуры калибровки PT100	-20.0~150.0°C	0.0°C	●
P94.10	Цифровое значение верхнего предела калибровки PT100	0~4096	0	●
P94.11	Цифровое значение нижнего предела калибровки PT100	0~4096	0	●
P94.12	Верхний предел температуры калибровки PT1000	-20.0~150.0°C	0.0°C	●
P94.13	Нижний предел температуры калибровки PT1000	-20.0~150.0°C	0.0°C	●
P94.14	Цифровое значение верхнего предела калибровки PT1000	0~4096	0	●
P94.15	Цифровое значение нижнего предела калибровки	0~4096	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	PT1000			
P94.16	Текущая температура PT100	-50.0~150.0°C	0.0°C	●
P94.17	Текущее цифровое значение PT100	0~4096	0	●
P94.18	Текущая температура PT1000	-50.0~150.0°C	0.0°C	●
P94.19	Текущее цифровое значение PT1000	0~4096	0	●
P94.20	Значение температуры двигателя, обнаруженное AI	-20.0~200.0°C	0.0°C	●
P94.21	Скорость проскальзывания тормоза	0.00~10.00 Гц	0.00 Гц	●
P94.22	Значение импульсов проскальзывания тормоза	0~65535	0	●
P94.23	Состояние ускорения при лёгкой нагрузке	0~3 0: Нормально 1: В процессе ускорения при лёгкой нагрузке прямого хода 2: В процессе ускорения при лёгкой нагрузке обратного хода 3: В процессе ускорения с постоянной мощностью	0	●
P94.24	Состояние снижения частоты при падении напряжения	0~1 0: Нормально 1: В состоянии снижения частоты при падении напряжения	0	●
P94.25	Среднее значение момента отпускания троса	0.0~150.0% (номинальный момент двигателя)	0.0%	●
P94.26	Текущая скорость изменения	0.0~100.0%/c	0.0%	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	момента нагрузки при плавном подъёме			
P94.27	Состояние плавного подъёма	0~1 0: Нормально 1: В процессе плавного подъёма	0	●
P94.28	Кратность несбалансированности тока	0.0~6553.5	0.0	●
P94.31	Режим защиты от раскачивания	0~3	0	●
P94.32	Полученная длина троса	0~600.00 м	0.00 м	●
P94.33	Скомпенсированная длина троса	0~600.00 м	0.00 м	●
P94.34	Период длины маятника	0~60000 мс	0 мс	●
P94.35	Реальное время ускорения/замедления	0~60000 мс	0 мс	●
P94.36	Текущее ускорение	-300.00~300.00 Гц/мс	0.00 Гц/мс	●
P94.37	Реальная нагрузка механизма	0.0~20.00 т	0.00 т	●
P94.38	Отображение нормированного максимального скольжения	0~65535	0	●
P94.39	Текущий прикладной макрос	0~23	0	●
P94.40	Низкое значение текущих счётных импульсов защиты от удара в верхний предел	0~65535	0	●
P94.41	Высокое значение текущих счётных импульсов защиты от удара в верхний предел	0~65535	0	●
P94.42	Функция защиты от удара в верхний	0~1 0: Неактивно	0	●

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметра	По умолч.	Изм.
	предел активна	1: Активно		
P94.43	Группа двигателей до последнего отключения питания	0~2 0: Группа двигателей 1 1: Группа двигателей 2 2: Группа двигателей 3	0	●
P94.44	Доля времени обнаружения провисания троса при опускании	0.0~100.0%/c	0.0%/c	●

8 Отслеживание неисправностей

8.1 Содержание главы

В этой главе описывается, как выполнять сброс неисправностей и просматривать историю неисправностей. Также в этой главе перечислены все сигналы тревоги и информация о неисправностях, а также возможные причины и корректирующие меры.

	✧ Только квалифицированные специалисты, прошедшие обучение, могут выполнять работы, описанные в этой главе. Пожалуйста, следуйте инструкциям в разделе «1 Меры безопасности».

8.2 Индикация тревог и неисправностей

Неисправности индицируются светодиодными индикаторами. Когда загорается индикатор TRIP, код тревоги или неисправности, отображаемый на клавиатуре, указывает на то, что преобразователь частоты находится в аномальном состоянии. Используя информацию, приведённую в этой главе, можно найти причину возникновения большинства тревог или неисправностей и корректирующие меры. Если не удаётся найти причину тревоги или неисправности, пожалуйста, свяжитесь с местным представительством РУСЭЛКОМ.

8.3 Сброс неисправности

Сброс преобразователя частоты можно выполнить с помощью клавиш STOP/RST на клавиатуре, дискретных входов, отключения питания преобразователя частоты и т.д. После устранения неисправности двигатель можно запустить повторно.

8.4 История неисправностей

Коды функций P07.27~P07.32 записывают 6 последних типов неисправностей. Коды функций P07.33~P07.40, P07.41~P07.48, P07.49~P07.56 записывают рабочие данные преобразователя частоты при возникновении трёх последних неисправностей.

8.5 Содержание неисправностей преобразователя частоты и меры по их устранению

После возникновения неисправности шаги обработки следующие:

1 После возникновения неисправности преобразователя частоты, пожалуйста, подтвердите наличие аномалий в отображении клавиатуры. Если да, обратитесь в РУСЭЛКОМ и её представительства.

2 Если аномалий не обнаружено, просмотреть коды функций группы P07, подтвердить соответствующие параметры записи неисправности, по всем параметрам определить реальное состояние при возникновении текущей неисправности.

3 Просмотреть таблицу ниже, в соответствии с конкретными мерами проверить наличие соответствующего аномального состояния?

4 Устранить неисправность или обратиться за помощью к соответствующему персоналу.

5 После подтверждения устранения неисправности сбросить неисправность и начать работу.

8.5.1 Содержание неисправностей преобразователя частоты и меры по их устранению

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
OUt1	[1] Защита фазы U инверторного блока	● Слишком быстрое ускорение ● Внутреннее повреждение IGBT этой фазы ● Помехи вызвали ложное срабатывание ● Плохое подключение приводного провода ● Наличие короткого замыкания на землю	● Увеличить время ускорения ● Заменить силовой блок ● Пожалуйста, проверьте приводной провод ● Проверить наличие сильных источников помех у периферийных устройств
OUt2	[2] Защита фазы V инверторного блока		
OUt3	[3] Защита фазы W инверторного блока		
OC1	[4] Перегрузка по току при ускорении	● Слишком быстрое ускорение/замедление ● Пониженное напряжение сети ● Мощность преобразователя частоты слишком мала ● Внезапное изменение или аномалия нагрузки ● Короткое замыкание на землю, обрыв фазы на выходе ● Снаружи существует сильный источник помех ● Защита от потери скорости при перегрузке по току не включена	● Увеличить время ускорения/замедления ● Проверить входной источник питания ● Выбрать преобразователь частоты на ступень мощности больше ● Проверить наличие короткого замыкания нагрузки (короткого замыкания на землю или между проводами) или явления заклинивания ● Проверить выходную проводку ● Проверить наличие явлений сильных помех ● Проверить настройки соответствующих кодов функций
OC2	[5] Перегрузка по току при замедлении		
OC3	[6] Перегрузка по току при постоянной скорости		
OV1	[7] Перенапряжение при ускорении	● Аномалия входного напряжения ● Существует большая	● Проверить входной источник питания ● Проверить, не слишком ли
OV2	[8] Перенапряжение		

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
	при замедлении	рекуперация энергии	коротко время замедления
OV3	[9] Перенапряжение при постоянной скорости	● Отсутствует тормозной компонент ● Функция торможения с рекуперацией энергии не включена ● Время замедления слишком коротко	нагрузки, или наличие явления запуска при вращении двигателя ● Требуется добавить компонент торможения с рекуперацией энергии ● Проверить настройки соответствующих кодов функций
UV	[10] Неисправность пониженного напряжения шины	● Пониженное напряжение сети ● Защита от потери скорости при перенапряжении не включена	● Проверить входной источник питания сети ● Проверить настройки соответствующих кодов функций
OL1	[11] Перегрузка двигателя	● Слишком низкое напряжение сети ● Номинальный ток двигателя установлен неправильно ● Заклинивание двигателя или слишком большое внезапное изменение нагрузки	● Проверить напряжение сети ● Переустановить номинальный ток двигателя ● Проверить нагрузку, отрегулировать величину подъёма момента
OL2	[12] Перегрузка преобразователя частоты	● Слишком быстрое ускорение ● Выполнить повторный запуск вращающегося двигателя ● Слишком низкое напряжение сети ● Слишком большая нагрузка ● Недостаточная мощность привода	● Увеличить время ускорения ● Избегать остановки с последующим запуском ● Проверить напряжение сети ● Выбрать преобразователь частоты большей мощности ● Выбрать подходящий двигатель
SPI	[13] Обрыв фазы на	● На входе R, S, T есть	● Проверить входной

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
	входной стороне	обрыв фазы или большие колебания	источник питания ● Проверка монтажа и проводки
SPO	[14] Обрыв фазы на выходной стороне	● Обрыв фазы на выходе U, V, W или сильная несбалансированность трёхфазной нагрузки	● Проверить выходную проводку ● Проверить двигатель и кабель
OH1	[15] Перегрев выпрямительного модуля	● Забит воздушный канал или повреждён вентилятор ● Слишком высокая температура окружающей среды ● Длительная работа с перегрузкой	● Прочистить воздушный канал или заменить вентилятор ● Снизить температуру окружающей среды
OH2	[16] Неисправность перегрева модуля преобразователя		
EF	[17] Внешняя неисправность	● Срабатывание входной клеммы внешней неисправности SI	● Проверить вход внешнего устройства
CE	[18] Неисправность связи 485	● Скорость передачи установлена неправильно ● Неисправность линии связи ● Ошибка адреса связи ● Связь подвергается сильным помехам	● Установить подходящую скорость передачи ● Проверить проводку интерфейса связи ● Установить правильный адрес связи ● Заменить или изменить проводку для повышения помехоустойчивости
ItE	[19] Неисправность обнаружения тока	● Плохой контакт разъёма платы управления ● Повреждение датчика Холла ● Аномалия усилительной цепи	● Проверить разъём, переподключить провод ● Замена датчика Холла ● Замена главной платы управления
tE	[20] Неисправность самонастройки двигателя	● Ёмкость двигателя не соответствует ёмкости преобразователя частоты, разница более чем в 5	● Заменить модель преобразователя частоты или использовать управление в режиме V/F

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
		ступеней мощности легко вызывает эту неисправность ● Параметры двигателя установлены неправильно ● Параметры, полученные при самонастройке, слишком сильно отклоняются от стандартных параметров ● Тайм-аут самонастройки	● Правильно установить тип двигателя и параметры с таблички; ● Запустить двигатель вхолостую и выполнить повторную идентификацию ● Проверить проводку двигателя и настройки параметров ● Проверить, больше ли верхняя предельная частота 2/3 номинальной частоты
EEP	[21] Неисправность операции EEPROM	● Произошла ошибка чтения/записи управляющих параметров ● EEPROM повреждена	● Нажать клавишу STOP/RST для сброса ● Замена главной платы управления
PIDE	[22] Неисправность обрыва обратной связи PID	● Обрыв обратной связи PID ● Источник обратной связи PID исчез	● Проверить сигнальный провод обратной связи PID ● Проверить источник обратной связи PID
bCE	[23] Неисправность тормозного блока/тормозного резистора	● Неисправность тормозной цепи или повреждение тормозного транзистора ● Сопротивление внешнего тормозного резистора слишком мало ● Короткое замыкание тормозного резистора или короткое замыкание PB на PE	● Проверить тормозной блок, заменить тормозной транзистор на новый ● Увеличение тормозного резистора ● Проверить проводку тормозного резистора
END	[24] Достигнуто время работы	● Фактическое время работы преобразователя частоты больше внутренне заданного	● Обратиться к поставщику, отрегулировать заданное время работы

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
		времени работы	
OL3	[25] Неисправность электронной перегрузки	● Преобразователь частоты выполняет предварительное предупреждение о перегрузке в соответствии с заданным значением	● Обнаружить нагрузку и точку предварительного предупреждения о перегрузке
PCE	[26] Ошибка связи клавиатуры	● Плохой контакт или обрыв провода клавиатуры ● Провод клавиатуры слишком длинный, подвергается сильным помехам ● Неисправность цепи связи клавиатуры или главной платы	● Проверить провод клавиатуры, подтвердить наличие неисправности ● Проверить окружающую среду, устранить источники помех ● Заменить оборудование, обратиться в сервисную службу
UPE	[27] Ошибка загрузки параметров	● Плохой контакт или обрыв провода клавиатуры ● Провод клавиатуры слишком длинный, подвергается сильным помехам ● Неисправность цепи связи клавиатуры или главной платы	● Проверить окружающую среду, устранить источники помех ● Заменить оборудование, обратиться в сервисную службу ● Заменить оборудование, обратиться в сервисную службу
DNE	[28] Ошибка скачивания параметров	● Плохой контакт или обрыв провода клавиатуры ● Провод клавиатуры слишком длинный, подвергается сильным помехам ● Ошибка данных, хранящихся в клавиатуре	● Проверить окружающую среду, устранить источники помех ● Заменить оборудование, обратиться в сервисную службу ● Выполнить повторное резервное копирование данных в клавиатуре
E-DP	[29] Неисправность тайм-аута связи карты PROFIBUS	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем (или	● Проверить, не ослабла ли и не отключилась ли проводка карты связи

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
		ПЛК)	
E-NET	[30] Неисправность тайм-аута связи карты Ethernet	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем	
E-CAN	[31] Неисправность тайм-аута связи карты CANopen	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем (или ПЛК)	
ETH1	[32] Неисправность короткого замыкания на землю 1	● Выход преобразователя частоты закорочен на землю ● Неисправность цепи обнаружения тока ● Установленная фактическая мощность двигателя слишком сильно отличается от мощности преобразователя частоты	● Проверить нормальность проводки двигателя ● Замена датчика Холла ● Замена главной платы управления ● Переустановить правильные параметры двигателя
ETH2	[33] Неисправность короткого замыкания на землю 2	● Выход преобразователя частоты закорочен на землю ● Неисправность цепи обнаружения тока ● Установленная фактическая мощность двигателя слишком сильно отличается от мощности преобразователя частоты	
dEu	[34] Неисправность отклонения скорости	● Слишком большая нагрузка или заклинивание	● Проверить нагрузку, убедиться в её нормальности, увеличить время обнаружения ● Проверить подходящесть управляющих параметров
STo	[35] Неисправность	● Параметры управления	● Проверить нагрузку,

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
	рассогласования	синхронным двигателем установлены неправильно ● Параметры самонастройки неточны ● К преобразователю частоты не подключён двигатель	убедиться в её нормальном состоянии ● Проверить правильность настройки управляющих параметров ● Увеличить время обнаружения рассогласования
LL	[36] Электронная неисправность недогрузки	● Преобразователь частоты выполняет предварительное предупреждение о недогрузке в соответствии с заданным значением	● Обнаружить нагрузку и точку предварительного предупреждения о недогрузке
ENC1O	[37] Неисправность обрыва энкодера	● Неправильный порядок проводов энкодера или плохо подключенный сигнальный провод	● Проверить проводку энкодера
ENC1D	[38] Неисправность обратного направления энкодера	● Сигнал скорости энкодера противоположен направлению работы двигателя	● Переустановить направление энкодера
ENC1Z	[39] Неисправность обрыва Z-импульса энкодера	● Провод сигнала Z разорван	● Проверить проводку сигнала Z
STO	[40] Безопасное остановка момента	● Внешнее включение функции безопасной остановки момента	/
STL1	[41] Аномалия безопасного контура канала 1	● Неправильная проводка функции STO ● Неисправность внешнего выключателя функции STO ● Аппаратная неисправность безопасного контура канала 1	● Проверить правильность и надёжность проводки клемм функции STO ● Проверить нормальность внешнего выключателя функции STO ● Замена платы управления

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
STL2	[42] Аномалия безопасного контура канала 2	● Неправильная проводка функции STO ● Неисправность внешнего выключателя функции STO ● Аппаратная неисправность безопасного контура канала 2	● Проверить правильность и надёжность проводки клемм функции STO ● Проверить нормальность внешнего выключателя функции STO ● Замена платы управления
STL3	[43] Одновременная аномалия канала 1 и канала 2	● Аппаратная неисправность цепи функции STO	● Замена платы управления
CrCE	[44] Неисправность проверки CRC FLASH безопасного кода	● Неисправность платы управления	
E-Err	[55] Неисправность повторения типа карты расширения	● Вставлены две карты расширения одного типа	● Не поддерживается одновременная вставка двух карт одного типа, просмотреть тип карты расширения, после отключения питания вынуть одну
ENCUV	[56] Неисправность потери сигналов UVW энкодера	● Отсутствует изменение уровня сигналов UVW	● Проверить проводку UVW ● Повреждение энкодера
E-PN	[57] Неисправность тайм-аута связи карты PROFINET	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем (или ПЛК)	● Проверить, не ослабла ли и не отключилась ли проводка карты связи
SECAN	[58] Неисправность тайм-аута связи карты CAN ведущий/ведомый	● Нет передачи данных между картами связи CAN ведущий/ведомый	
OT	[59] Неисправность перегрева двигателя	● Входная клемма перегрева двигателя	● Проверить проводку входной клеммы

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
		активна ● Аномалия резистора обнаружения температуры ● Длительная перегрузка двигателя или наличие аномалий	перегрева двигателя (функция клеммы 57) ● Проверить нормальность датчика температуры ● Проверить двигатель и выполнить техническое обслуживание
F1-Er	[60] Сбой распознавания карты расширения в слоте 1	● Есть передача данных в интерфейсе слота 1, но тип карты не может быть распознан	● Подтвердить поддержку карты расширения, вставленной в данный слот ● После отключения питания надёжно закрепить интерфейс карты расширения и повторно включить питание, чтобы подтвердить, возникает ли неисправность по-прежнему ● Проверить, не повреждён ли слот для карты, при повреждении можно отключить питание и сменить слот
F2-Er	[61] Сбой распознавания карты расширения в слоте 2	● Есть передача данных в интерфейсе слота 2, но тип карты не может быть распознан	
F3-Er	[62] Сбой распознавания карты расширения в слоте 3	● Есть передача данных в интерфейсе слота 3, но тип карты не может быть распознан	
C1-Er	[63] Неисправность тайм-аута связи карты расширения в слоте 1	● Нет передачи данных в интерфейсе слота 1	
C2-Er	[64] Неисправность тайм-аута связи карты расширения в слоте 2	● Нет передачи данных в интерфейсе слота 2	
C3-Er	[65] Неисправность тайм-аута связи карты расширения в слоте 3	● Нет передачи данных в интерфейсе слота 3	
E-CAT	[66] Неисправность тайм-аута связи карты EtherCAT	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем (или ПЛК)	● Проверить, не ослабла ли и не отключилась ли проводка карты связи
E-BAC	[67] Неисправность	● Нет передачи данных	

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
	тайм-аута связи карты BACnet	между картой связи и верхним уровнем (или ПЛК)	
E-DEV	[68] Неисправность тайм-аута связи карты DeviceNet	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем (или ПЛК)	
S-Err	[69] Неисправность ведомого CAN при синхронизации ведущий/ведомый	● У одного из ведомых преобразователей частоты CAN возникла неисправность	● Проверить преобразователь частоты ведомого CAN, затем проанализировать соответствующую причину неисправности преобразователя частоты
dIS	[70] Неисправность невключённого преобразователя частоты	● Входной клеммой выбрано включение преобразователя частоты, но сигнал клеммы неактивен	● Проверить настройки входных клемм и сигналы клемм
tbE	[71] Неисправность обратной связи контактора	● Обрыв или плохой контакт цепи обратной связи контактора ● Время обнаружения обратной связи контактора слишком коротко	● Проверить контур обратной связи контактора ● Соответственно увеличить время обнаружения P91.05P91.05
FAE	[72] Неисправность обратной связи тормоза	● Обрыв или плохой контакт цепи обратной связи тормоза ● Время обнаружения обратной связи тормоза слишком коротко	● Проверить контур обратной связи тормоза ● Соответственно увеличить время обнаружения P90.32P90.32
tPF	[73] Неисправность проверки момента	● Заданные значения тока и момента проверки момента, а также время обнаружения неисправности проверки момента установлены	● Проверить, не слишком ли малы заданные значения тока и момента проверки момента, и не слишком ли коротко время обнаружения

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
		неразумно	P90.30P90.30 ● Проверить правильность настройки номинальной мощности двигателя
StC	[74] Неисправность нулевой позиции рычага управления	● Рычаг управления не вернулся в нулевую позицию; ● Сигнал нулевой позиции рычага управления залип	● Вернуть рычаг управления в нулевую позицию; ● Обнаружен сигнал нулевой позиции рычага управления
LSP	[75] Неисправность защиты при низкоскоростной работе	● Текущая рабочая скорость слишком низкая	● Проверить, не ниже ли текущая рабочая скорость постоянно точки защитной скорости работы P92.03P92.03
tCE	[76] Неисправность аномалии команды по клеммам	● Клемма одновременно задаёт команды подъёма и опускания	● Проверить сигнал входных клемм
POE	[77] Неисправность аномалии команды по клеммам при включении питания	● При включении питания обнаружена команда работы по клемме	● Проверить, не установлено ли в P01.18, что проверка команды по клеммам при включении питания активна и вызывает неисправность;P01.18 ● Проверить сигнал входных клемм
SLE	[78] Неисправность защиты от провисания троса	● Аномалия подвесного троса крюка ● Параметры провисания троса при опускании установлены неправильно	● Проверить подвеску троса крюка, подтвердить наличие аномалий ● Проверить разумность настройки момента обнаружения провисания троса при опускании
bE	[79] Неисправность отказа тормоза	● Недостаточная тормозная сила ● Параметры обнаружения тормоза установлены	● Проверить тормоз, убедиться в его нормальной работе ● Проверить правильность

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
		неправильно	настройки параметров проскальзывания тормоза
ELS	[80] Неисправность синхронизации положения ведущий/ведомый	● Разница значений импульсов энкодеров ведущего и ведомого устройств слишком велика ● Порог импульсов установлен неразумно	● Проверить наличие аномалий энкодеров ведущего и ведомого устройств ● Не слишком ли мало установлен порог импульсов ведомого устройства
AdE	[81] Неисправность отклонения аналогового задания скорости	● Когда задание скорости задано аналоговым сигналом, после завершения обнаружения нулевой позиции напряжение аналогового сигнала больше 1.0В	● Проверить проводку аналоговых сигналов и текущее значение напряжения
OtE1	[82] Неисправность перегрева PT100	● Текущая температура окружающей среды слишком высока ● Аномалия цепи обнаружения PT100 ● Защита от перегрева PT100 установлена неправильно	● Обнаружить текущую температуру окружающей среды ● Проверить цепь PT100 ● Проверить, не слишком ли мала установлена точка неисправности перегрева PT100
OtE2	[83] Неисправность перегрева PT1000	● Текущая температура окружающей среды слишком высока ● Аномалия цепи обнаружения PT1000 ● Защита от перегрева PT1000 установлена неправильно	● Обнаружить текущую температуру окружающей среды ● Проверить цепь PT1000 ● Проверить, не слишком ли мала установлена точка неисправности перегрева PT1000
SFE	[84] Неисправность заданной частоты	● Заданная частота установлена слишком малой	● Проверить, меньше ли заданная частота точки частоты защиты от неисправности заданной

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
			частоты
Cuu	[85] Неисправность несбалансированности выходного тока	● Несбалансированность трёхфазного выходного тока	● Проверить проводку UVW и нагрузки ● Проверить, не слишком ли мало установлено отношение несбалансированности выходного тока P92.32
PtcE	[86] Неисправность перегрева PTC	● Текущая температура окружающей среды слишком высока	● Обнаружить текущую температуру окружающей среды
E-OvL	[87] Неисправность перегруза	● Перегрузка по весу	● Проверить, не слишком ли большая нагрузка ● Проверить, не слишком ли мало установлена точка защиты от перегрузки механизма P92.46
E-OS	[88] Неисправность превышения скорости	● Превышение скорости двигателя	● Проверить, не слишком ли мало значение неисправности превышения скорости P92.34
E-dS	[89] Неисправность заклинивания	● Двигатель заклинило	● Проверить, может ли тормоз нормально открываться ● Проверить, не слишком ли мало установлено значение тока обнаружения заклинивания P92.36
E-AI1	[92] Неисправность обрыва AI1	● Обрыв AI1	● Проверить проводку AI1
E-AI2	[93] Неисправность обрыва AI2	● Обрыв AI2	● Проверить проводку AI2
E-AI3	[94] Неисправность обрыва AI3	● Обрыв AI3	● Проверить проводку AI3

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
E-EIP	[95] Неисправность тайм-аута связи EtherNet IP	● Нет передачи данных между картой связи и верхним уровнем (или ПЛК)	● Проверить, не ослабла ли и не отключилась ли проводка карты связи
E-PAO	[96] Отсутствует загрузочная программа обновления	● Записанный файл не содержит загрузочной программы	● Перезаписать файл с загрузочной программой ● Замаскировать эту неисправность через код функции P14.12 (отсутствие загрузочной программы не влияет на нормальную работу машины)
ENC2O	[97] Обрыв второго канала энкодера	● Обрыв второго канала энкодера	● Проверить проводку второго канала энкодера
ENCPI	[98] Неисправность отклонения положения SSI	● В процессе позиционирования аномалия обратной связи положения датчика положения	● Проверить нормальность данных обратной связи датчика положения в P17.60 и P17.61
E-PUP	[99] Передний предел положения SSI	● Обратная связь положения датчика положения превышает максимальное значение максимального программного предела	● Проверить нормальность обратной связи датчика положения ● Просмотреть разумность максимальных значений максимального программного предела P11.63 и P11.64
E-Pdn	[100] Задний предел положения SSI	● Обратная связь положения датчика положения превышает максимальное значение минимального программного предела	● Проверить нормальность обратной связи датчика положения ● Просмотреть разумность максимальных значений максимального программного предела P11.61 и P11.62
E-SSd	[101] Обрыв	● Обрыв датчика положения	● Проверить проводку

Код неисправности	Тип неисправности	Возможные причины	Корректирующие меры
	позиционирования SSI Неисправность	SSI или наличие сильных помех	датчика ● Соответственно увеличить время фильтрации обратной связи положения P21.50
E-SSS	[102] Инициализация позиционирования SSI Неисправность		● Проверить проводку датчика
E-SSF	[103] Тайм-аут позиционирования SSI Неисправность		● Проверить проводку датчика ● Соответственно увеличить время тайм-аута позиционирования SSI P21.51
E-CL	[104] Неисправность резкой остановки при переменной нагрузке	● Когда сотни P93.20=1, подъёмный механизм обнаруживает внезапное изменение нагрузки в процессе подъёма после отрыва груза от земли	● Проверить наличие аномалий в подъёмном механизме в процессе работы на подъём

Примечание: цифры, отмеченные в столбце типа неисправности, такие как [1], [2], [3] и т.д., являются кодами типа неисправности преобразователя частоты, считываемыми через связь.

8.5.2 Содержание предупреждений преобразователя частоты и меры по их устранению

Примечание: цифры, отмеченные в столбце типа предупреждения, такие как [1], [2], [3] и т.д., являются кодами типа предупреждения преобразователя частоты, считываемыми через связь.

Код предупреждения	Тип предупреждения	Возможные причины	Корректирующие меры
A-SPI	[1] Предупреждение обрыва фазы на входе	● При остановке на входе R, S, T есть обрыв фазы или большие колебания	● Проверить входной источник питания и проводку
A-LU	[2] Предупреждение	● Входной клеммой задана функция	● Проверить, достигнута ли уже верхняя точка

Код предупреждения	Тип предупреждения	Возможные причины	Корректирующие меры
	верхнего предела	достижения верхнего предела, и соответствующая клемма получает сигнал	предела ● Проверить сигнал входных клемм
A-Ld	[3] Предупреждение нижнего предела	● Входной клеммой задана функция достижения нижнего предела, и соответствующая клемма получает сигнал	● Проверить, достигнута ли уже нижняя точка предела ● Проверить сигнал входных клемм
A-LvP	[4] Предупреждение пониженного напряжения	● Напряжение шины слишком низкое	● Проверить, не слишком ли высока точка защиты от пониженного напряжения ● Проверить наличие аномалий напряжения сети или выпрямительного модуля
A-OL	[5] Предупреждение защиты от перегрузки	● Слишком тяжёлая нагрузка ● Параметры защиты от перегрузки установлены неправильно	● Проверить, не слишком ли большая нагрузка ● Проверить, не слишком ли низко установлена точка защиты от перегрузки
A-bS	[6] Предупреждение отказа тормоза	● Недостаточная тормозная сила ● Аномалия энкодера ● Параметры обнаружения нулевого серво установлены неправильно	● Проверить тормоз, убедиться в его нормальной работе ● Проверить нормальность энкодера ● Проверить, не слишком ли мало установлен порог импульсов допуска нулевого серво
A-FA	[7] Предупреждение	● Обрыв или плохой контакт цепи обратной	● Проверить контур обратной связи тормоза

Код предупреждения	Тип предупреждения	Возможные причины	Корректирующие меры
	обратной связи тормоза	связи тормоза; ● Время обнаружения обратной связи тормоза слишком коротко	● Соответственно увеличить время обнаружения P90.32P90.32
A-SL	[8] Предупреждение защиты от провисания троса	● Аномалия подвесного троса крюка ● Параметры провисания троса при опускании установлены неправильно	● Проверить подвеску троса крюка, подтвердить наличие аномалий ● Проверить разумность настройки момента обнаружения провисания троса при опускании
A-Ot1	[9] Предупреждение перегрева PT100	● Текущая температура окружающей среды повышена ● Предварительное предупреждение перегрева PT100 установлено неправильно	● Обнаружить текущую температуру окружающей среды ● Проверить, не слишком ли низко установлена точка защиты от перегрева PT100
A-Ot2	[10] Предупреждение перегрева PT1000	● Текущая температура окружающей среды повышена ● Предварительное предупреждение перегрева PT1000 установлено неправильно	● Обнаружить текущую температуру окружающей среды ● Проверить, не слишком ли низко установлена точка защиты от перегрева PT1000
A-Pt1	[11] Предупреждение обрыва PT100	● Разрыв контура проводки PT100	● Проверить контур проводки PT100
A-Pt2	[12] Обрыв PT1000 Предупреждение	● Разрыв контура проводки PT1000	● Проверить контур проводки PT1000
A-Ptc	[13] Предупреждение перегрева PTC	● Текущая температура окружающей среды повышена	● Обнаружить текущую температуру окружающей среды

Код предупреждения	Тип предупреждения	Возможные причины	Корректирующие меры
A-AOt	[14] Предварительное предупреждение перегрева при обнаружении AI	● Текущая температура окружающей среды повышена ● Аномалия цепи обнаружения датчика температуры ● Защита от перегрева установлена неправильно	● Проверить контур проводки датчика температуры ● Проверить, не слишком ли мало установлен порог предварительного предупреждения перегрева двигателя при обнаружении AI P92.24
A-OvL	[15] Предварительное предупреждение взвешивания	● Перегрузка двигателя	● Проверить, не слишком ли мало установлено значение тока обнаружения перегрузочного момента P92.04
A-SLO	[16] Предупреждение обратной связи тормоза ведомого при управлении ведущий/ведомый	● Отпускание тормоза ведомого не синхронизировано с ведущим	● Проверка настроек параметров
A-bEt	[17] Напоминание в процессе автоматического обнаружения тормоза при включении питания	● После включения питания выполняется автоматическое обнаружение тормоза	● Проверить настройку параметра десятков P92.00
A-rSF	[18] Предупреждение о том, что заданная частота после отпускания тормоза меньше частоты включения тормоза	● При включении управления тормозом, после отпускания тормоза заданная частота меньше частоты включения тормоза	● Проверить настройку параметра P92.30, не меньше ли заданная частота частоты включения тормоза

Код предупреждения	Тип предупреждения	Возможные причины	Корректирующие меры
A_LbE	[19] Предупреждение обнаружения тормоза при включении питания	● Лёгкий износ тормоза ● Параметры обнаружения тормоза установлены неправильно	● Проверить тормоз, убедиться в его нормальной работе ● Проверить правильность настройки параметров обнаружения тормоза
A_PSP	[21] Удар в верхний предел при подъёме	● Достигнут программно откалиброванный верхний предел ● Параметры верхнего предела установлены неправильно	● Проверить, является ли подъём/прямой ход направлением увеличения количества импульсов (для опускания/обратного хода просмотреть текущие значения импульсов P93.40 и P93.41) ● Проверить соответствие откалиброванного положения P93.42 фактическому положению ● Проверить разумность величины смещения P93.43
A_OL3	[22] Электронная перегрузка	● Слишком тяжёлая нагрузка ● Параметры защиты от перегрузки установлены неправильно	● Проверить, не слишком ли большая нагрузка ● Проверить, не слишком ли низко установлена точка защиты от перегрузки

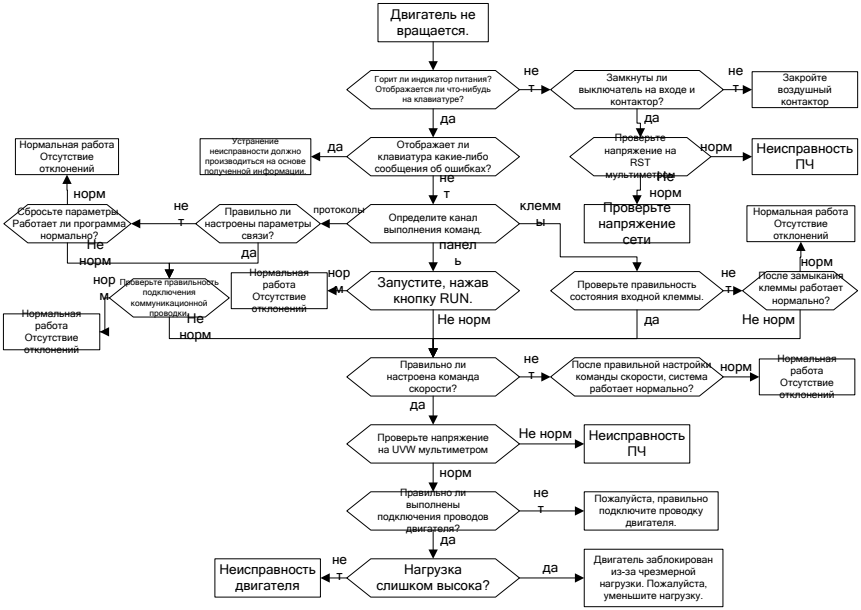
Внимание: при восстановлении нормального состояния из аномального все предупреждения могут автоматически сбрасываться без ручного сброса.

8.5.3 Другие состояния

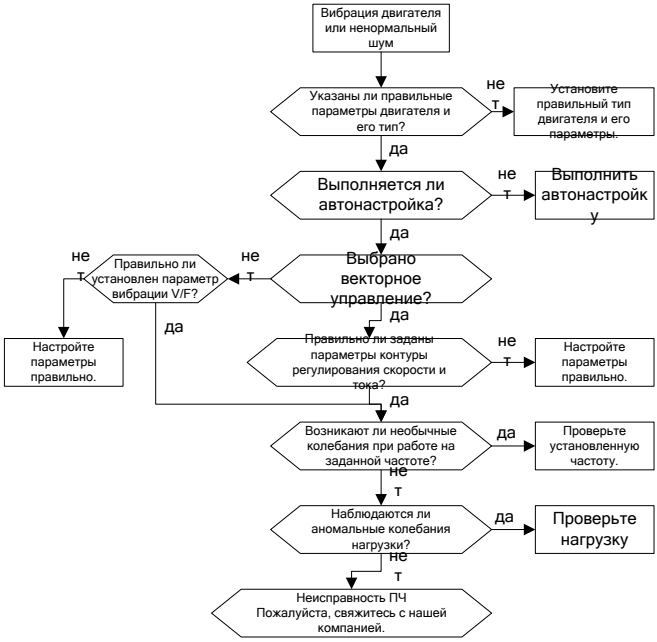
Код отображения	Тип состояния	Возможные причины	Корректирующие меры
PoFF	Отключение питания системы	Система отключена или напряжение шины слишком низкое.	Проверить состояние сети.

8.6 Анализ распространённых неисправностей преобразователя частоты

8.6.1 Двигатель не вращается



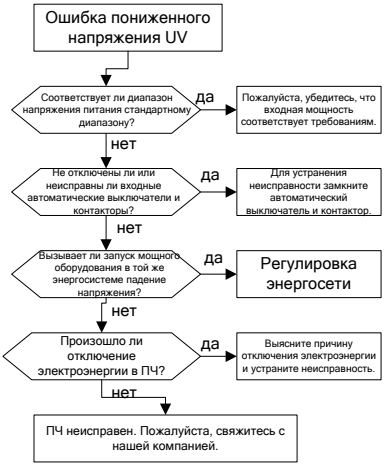
8.6.2 Вибрация двигателя



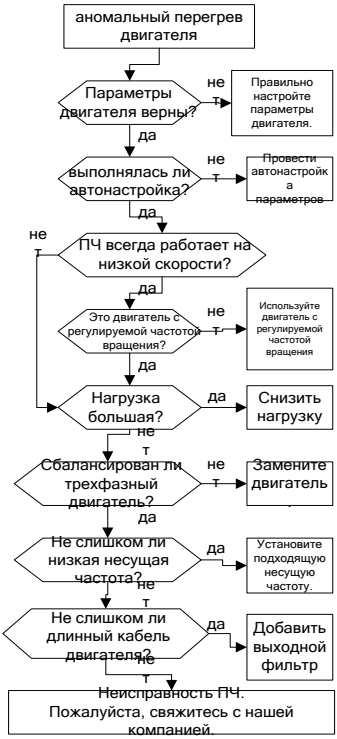
8.6.3 Перенапряжение



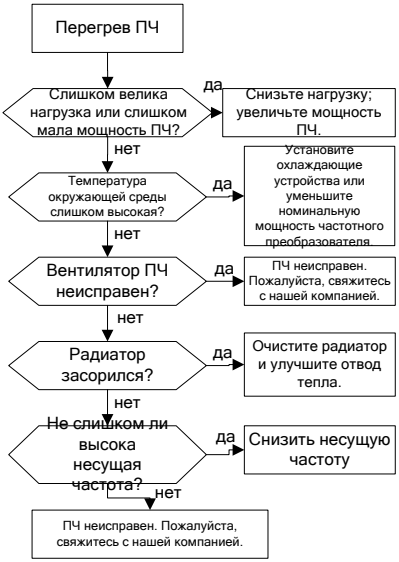
8.6.4 Неисправность пониженного напряжения



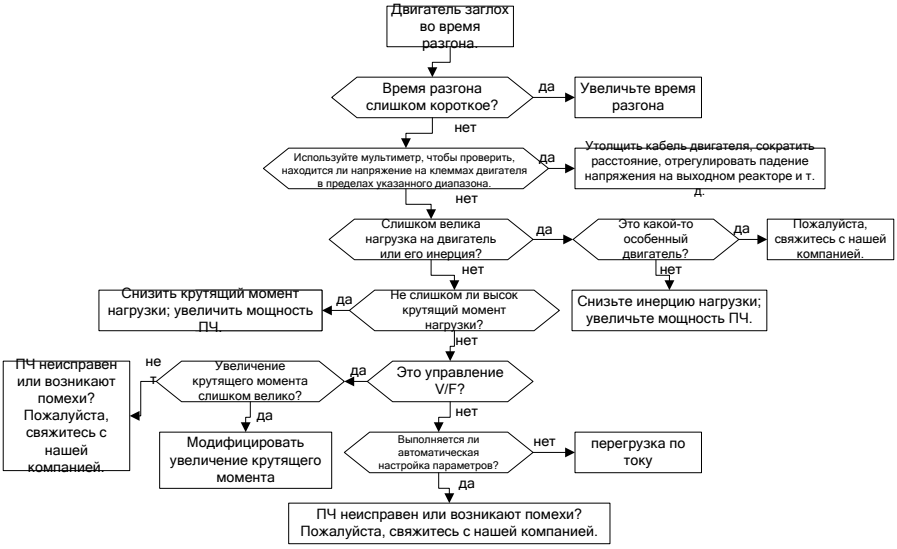
8.6.5 Аномальный нагрев двигателя



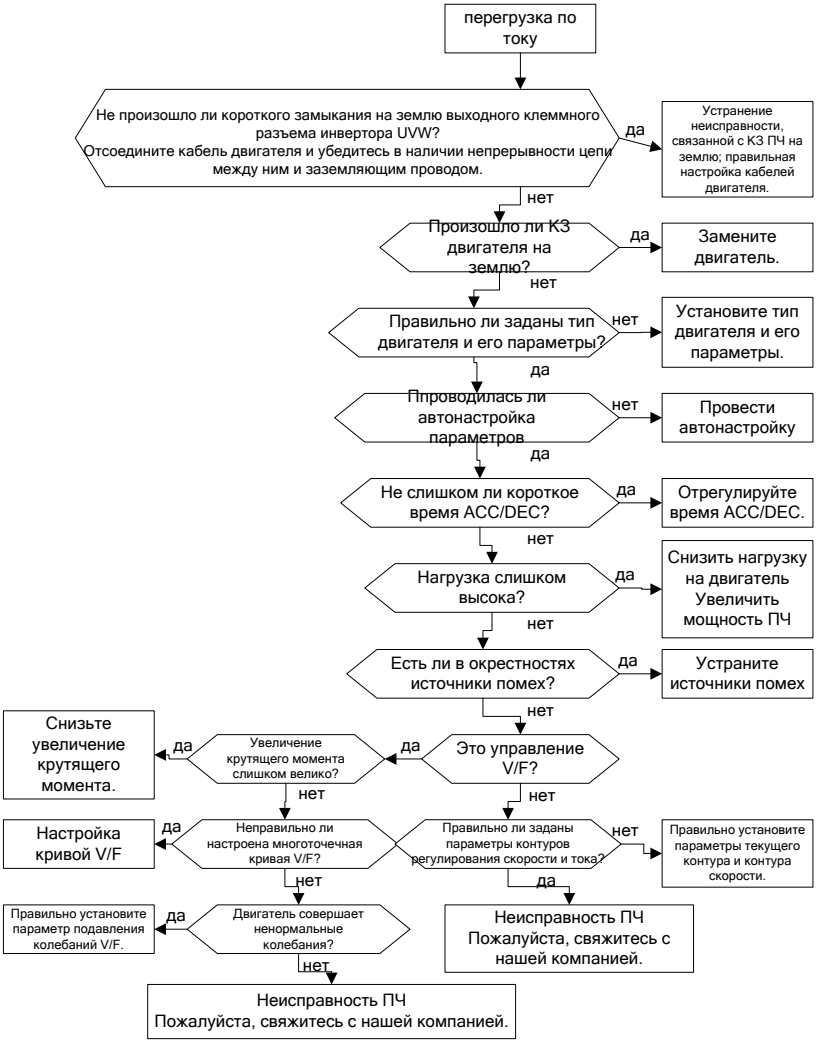
8.6.6 Перегрев преобразователя частоты



8.6.7 Потеря скорости двигателем в процессе ускорения



8.6.8 Перегрузка по току



8.7 Решения для распространённых проблем помех

8.7.1 О проблемах помех измерительных переключателей и датчиков

Явление помех:

Сигналы датчиков (давление, температура, перемещение и т.д.) собираются и отображаются устройством человеко-машинного взаимодействия, после включения преобразователя частоты значения датчиков отображаются неточно, проявления следующие:

1、Ошибочное отображение верхнего или нижнего предельного значения, например 999 или -999;

2、Скачущее отображаемое значение (часто встречается у преобразователей давления);

3、Отображаемое значение стабильно, но имеется большое отклонение, например, значение температуры на несколько десятков градусов выше нормального (обычно встречается у термопар);

4、Сигналы, собираемые датчиками, не отображаются напрямую, а служат сигналом обратной связи для работы приводной системы, например, когда воздушный компрессор достигает верхнего предельного давления, преобразователь частоты начинает замедляться, но при фактической работе преобразователь частоты начинает замедляться ещё до достижения верхнего предельного давления;

5、Различные измерительные приборы (например, частотомер, амперметр и т.д.), подключённые к аналоговому выходу (AO) преобразователя частоты, после включения преобразователя частоты показания головки прибора сильно неточны;

6、В системе используется бесконтактный выключатель, после включения преобразователя частоты индикатор бесконтактного выключателя мигает, выходной уровень ложно переключается.

Решение:

1、Проверить и подтвердить, что провод обратной связи датчика проложен на расстоянии более 20см от кабеля двигателя;

2、Проверить и подтвердить, что заземляющий провод двигателя подключён к клемме PE преобразователя частоты (если заземляющий провод двигателя подключён к шине заземления шкафа преобразователя частоты, необходимо измерить мультиметром и подтвердить, что сопротивление между шиной заземления и клеммой PE преобразователя частоты меньше 1.5Ом)

3、Попробовать добавить безопасный конденсатор 0.1мкФ на сигнальный вывод терминала сигнала обратной связи датчика.

4、Попробовать добавить безопасный конденсатор 0.1мкФ на вывод питания измерительного прибора датчика (необходимо учитывать напряжение питания и напряжение изоляции конденсатора).

5、Для случая помех у оконечного измерительного прибора, подключённого к аналоговому выходу (AO) преобразователя частоты. Если AO использует сигнал тока 0~20мА, установить конденсатор 0.47мкФ между клеммой AO и GND со стороны преобразователя частоты; если AO использует сигнал напряжения 0~10В, установить конденсатор 0.1мкФ между клеммой AO и GND со стороны преобразователя частоты.

Внимание:

- Развязывающий конденсатор должен быть установлен на клеммах оконечного устройства, к которому подключён датчик. Например, если термопара подаёт сигнал 0~20мА на температурный прибор, конденсатор должен быть установлен на клеммах температурного прибора; если электронная линейка подаёт сигнал 0~30В на сигнальную клемму PLC, развязывающий конденсатор должен быть установлен на клеммах PLC.
- Если количество измерительных приборов/датчиков, подвергающихся помехам на месте применения, слишком велико, рекомендуется установить внешний фильтр C2 на входе питания преобразователя частоты (подробнее см. подраздел «D.7 Фильтры ЭМС»).

8.7.2 Проблема помех связи 485

Анализ проблем помех связи 485 в основном направлен на случаи, когда после запуска преобразователя частоты изначально нормальная связь начинает иметь задержки связи, рассинхронизацию, эпизодическую нормальную работу или полное отключение и т.д.

Если связь ненормальна независимо от того, работает преобразователь частоты или нет, это не обязательно вызвано помехами, можно выполнить проверку следующими средствами:

1、Проверить, нет ли обрыва или плохого контакта в шине связи 485.

2、Проверить, не перепутаны ли линии A, B шины связи 485.

3、Проверить, согласован ли протокол связи между преобразователем частоты и хостом. Например, такие параметры, как скорость передачи, проверка битов данных и т.д.

Если установлено, что ненормальная связь действительно вызвана помехами, можно выполнить проверку следующими средствами:

1、Простая проверка.

2、Избегать прокладки кабеля связи и кабеля двигателя в одном канале.

3、При многомашинном применении для подключения кабелей связи между преобразователями частоты следует использовать цепное подключение для повышения помехоустойчивости.

4、При многомашинном применении необходимо подтвердить, достаточна ли приводная способность хоста.

5、На обоих концах многомашинного подключения необходимо подключить оконечный резистор 120Ом.

Решение:

1、Проверить и подтвердить, что заземляющий провод двигателя подключён к клемме PE преобразователя частоты (если заземляющий провод двигателя подключён к шине заземления шкафа преобразователя частоты, необходимо измерить мультиметром и подтвердить, что сопротивление между шиной заземления и клеммой PE преобразователя частоты меньше 1.5Ом).

2、Преобразователь частоты и двигатель не должны иметь общую землю с хостом связи (PLC, HMI, сенсорный экран и т.д.). Рекомендуется подключать преобразователь частоты и двигатель к силовой земле, а хост связи — к отдельному заземляющему стержню.

3、Попробовать закоротить клемму опорной земли сигнала преобразователя частоты (GND) с клеммой опорной земли сигнала контроллера хоста (GND), чтобы обеспечить совпадение потенциала земли чипа связи платы управления преобразователя частоты и чипа связи хоста.

4、Попробовать закоротить клемму опорной земли сигнала преобразователя частоты (GND) с заземляющей клеммой преобразователя частоты (PE).

5、Попробовать установить безопасный конденсатор 0.1мкФ на выводе питания хоста (PLC, HMI, сенсорный экран и т.д.) (необходимо учитывать напряжение питания и напряжение изоляции конденсатора). Также можно использовать ферритовое кольцо (рекомендуется железобазное нанокристаллическое ферритовое кольцо), пропустить провода L/N или +/- питания хоста в одном направлении через кольцо и сделать 8 витков.

8.7.3 Явление невозможности остановки и слабого свечения индикатора, вызванное связью кабеля двигателя

Явление помех:

1、Явление невозможности остановки:

В системе преобразователя частоты с управлением запуском/остановкой через клемму S кабель двигателя и управляющий кабель проложены в одном канале, система запускается нормально, но после запуска невозможно выполнить остановку через клемму S.

2、Явление слабого свечения индикатора:

После запуска преобразователя частоты не должно возникать явлений слабого свечения, мигания или постороннего шума у индикатора реле, индикатора распределительного щита, индикатора PLC, сигнального зуммера.

Решение:

1、Проверить и подтвердить, что аномальный сигнальный провод проложен на расстоянии более 20см от кабеля двигателя.

2、Установить безопасный конденсатор 0.1мкФ между дискретной входной клеммой (S) и клеммой COM.

3、 Подключить параллельно дискретную входную клемму (S), используемую для управления запуском/остановкой, с другими свободными дискретными входными клеммами, например, если клемма S1 используется для управления запуском/остановкой, а клемма S4 свободна, можно попробовать закоротить клемму S1 с клеммой S4.

Внимание: если контроллер в системе (например, PLC и т.д.) через дискретную входную клемму (S) одновременно управляет более чем 5 преобразователями частоты, данная схема неприменима.

8.7.4 Проблемы тока утечки и устройства защитного отключения по току утечки

Поскольку преобразователь частоты выдаёт высокочастотное ШИМ-напряжение для привода двигателя, распределённая ёмкость IGBT внутри преобразователя частоты относительно радиатора, распределённая ёмкость между статором и ротором двигателя приводят к неизбежному возникновению высокочастотного тока утечки на землю у преобразователя частоты. А устройство защитного отключения по току утечки предназначено для обнаружения промышленно-частотного тока утечки при возникновении замыкания на землю в электрической цепи, применение преобразователя частоты может вызвать ложное срабатывание устройства защитного отключения по току утечки.

1、 Критерии выбора устройства защитного отключения по току утечки:

（1） Из-за специфики системы преобразователя частоты конфигурация обычных устройств защитного отключения по току утечки на всех уровнях требует номинального тока утечки отключения более 200мА, а также необходимо обеспечить надёжное заземление преобразователя частоты.

（2） При выборе времени уставки устройства защитного отключения по току утечки время срабатывания предыдущей ступени должно быть больше времени срабатывания последующей ступени, разница времени между предыдущей и последующей ступенями должна быть установлена более 20мс, например: 1с, 0.5с, 0.2с.

（3） Для электрической цепи системы преобразователя частоты рекомендуется использовать электромагнитное устройство защитного отключения по току утечки, это устройство имеет высокую помехоустойчивость и может защищать от влияния высокочастотного тока утечки на устройство.

Электронное устройство защитного отключения по току утечки	Электромагнитное устройство защитного отключения по току утечки
Низкая стоимость, высокая чувствительность, малые размеры, подвержен влиянию колебаний сетевого напряжения и температуры окружающей среды, слабая помехоустойчивость	Требуется, чтобы трансформатор тока нулевой последовательности был очень чувствительным, точным и стабильным, использовал высокомагнитный материал пермаллой, имел сложную технологию и высокую стоимость, не подвергался влиянию колебаний напряжения

Электронное устройство защитного отключения по току утечки	Электромагнитное устройство защитного отключения по току утечки
	питания и температуры окружающей среды, обладал высокой помехоустойчивостью

2、Решение для ложного срабатывания устройства защитного отключения по току утечки (обработка преобразователем частоты):

（1）Попробовать снять перемычку на среднем корпусе машины «EMC/J10».

（2）Попробовать снизить частоту несущей до 1.5кГц (P00.14=1.5).

（3）Попробовать изменить способ модуляции на «трёхфазная модуляция и двухфазная модуляция» (P08.40=00).

3、Решение для ложного срабатывания устройства защитного отключения по току утечки (обработка распределительной системы):

（1）Проверить и подтвердить, нет ли намокания силового кабеля.

（2）Проверить и подтвердить, нет ли повреждений или переходных соединений кабеля.

（3）Проверить и подтвердить, нет ли вторичного заземления нулевой линии.

（4）Проверить и подтвердить, нет ли плохого контакта (незатянутый или ослабленный винт) клемм главного силового провода в автоматическом выключателе или контакторе.

（5）Для однофазных электроприборов в системе необходимо проверить и подтвердить, нет ли ошибочного использования заземляющего провода в качестве нулевой линии.

（6）Избегать использования экранированного кабеля для силового кабеля преобразователя частоты и кабеля двигателя.

8.7.5 Проблема напряжения на корпусе устройства

Основное проявление этой проблемы — когда после запуска преобразователя частоты корпус приводной системы имеет ощущаемое человеком напряжение, при прикосновении возникает ощущение удара током. Но когда преобразователь частоты только подключён к питанию и не работает, корпус системы не находится под напряжением (или напряжение на нём намного ниже безопасного для человека напряжения).

Решение:

1、Если на месте пользователя есть распределительное заземление или заземляющий стержень, заземлить корпус шкафа преобразователя частоты через силовую землю или заземляющий стержень.

2、Если на месте нет никакого заземления, необходимо выполнить электрическое соединение корпуса двигателя с заземляющей клеммой PE преобразователя частоты, а также необходимо подтвердить, что перемычка на среднем корпусе преобразователя частоты «EMC/J10» закорочена.

9 Гарантия качества нашей компании

9.1 Гарантийный срок

Гарантийный срок серии RI350-RMRS составляет 24 месяца с даты отгрузки РУСЭЛКОМ.

В течение гарантийного срока ремонт или замена компонентов не влияет на общий гарантийный срок исходного продукта. Если гарантийный срок исходного продукта составляет менее 6 месяцев, отремонтированные или заменённые компоненты по-прежнему будут пользоваться 6-месячным гарантийным сроком.

9.2 Послепродажное обслуживание

Большое спасибо за выбор продукции РУСЭЛКОМ, серия RI350-RMRS использует самые передовые приводные технологии и изготовлена под строгим и передовым производственным управлением и контролем. В случае возникновения неисправности продукта компания РУСЭЛКОМ и её представительства будут искренне предоставлять вам своевременное и качественное обслуживание.

9.3 Сервис

Наша компания торжественно обещает, что с даты покупки продукта пользователем у нашей компании (далее — производитель) пользователь пользуется следующими послепродажными гарантийными услугами продукта.

1、Данный продукт с даты покупки пользователем у производителя подлежит бесплатной гарантии сроком 24 месяца (за исключением продуктов, экспортируемых за границу, а также нестандартных машин).

2、При возникновении проблем с качеством данного продукта в течение одного месяца с даты покупки пользователем у производителя производитель обеспечивает возврат, замену и ремонт.

3、При возникновении проблем с качеством данного продукта в течение трёх месяцев с даты покупки пользователем у производителя производитель обеспечивает замену и ремонт.

4、Данный продукт с даты покупки пользователем у производителя пользуется платным пожизненным обслуживанием.

5、Положение об освобождении от ответственности: неисправности продукта, вызванные следующими причинами, не входят в пределы обязательств производителя по 24-месячной бесплатной гарантии:

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

（2） Неисправность продукта, вызванная самостоятельным ремонтом продукта пользователем без согласования с производителем или самовольной модификацией продукта;

（3） Неисправность продукта, вызванная использованием продукта пользователем сверх

стандартного диапазона применения;

（4） Аномальное старение компонентов продукта или возникновение неисправности из-за плохой среды использования пользователем;

（5） Повреждение продукта, вызванное такими непреодолимыми силами, как землетрясение, пожар, стихийные бедствия, удар молнией, аномальное напряжение или другие природные катастрофы;

（6） Потеря продукта из-за падения или проникновения других внешних сил в процессе транспортировки после покупки продукта пользователем из-за неправильного выбора способа транспортировки; (способ транспортировки выбирается пользователем обоснованно, наша компания оказывает содействие в оформлении перевозки)

6、В следующих случаях производитель имеет право не предоставлять гарантийное обслуживание:

（1） Когда такие обозначения, как бренд, торговая марка, серийный номер, шильдик, указанные производителем на продукте, повреждены или не поддаются идентификации;

（2） Когда пользователь не оплатил товар в соответствии с подписанным сторонами «Договором купли-продажи»;

（3） Когда пользователь умышленно скрывает от организации, предоставляющей послепродажное обслуживание производителя, факты ненадлежащего использования продукта в процессе установки, проводки, эксплуатации, обслуживания или других процессах.

9.4 Ответственность

Независимо от договора, гарантийного срока, небрежности, гражданско-правового деликта, строгой ответственности или любых других аспектов, РУСЭЛКОМ и её поставщики и дистрибьюторы не несут ответственности за следующие особые, косвенные, последующие убытки, вызванные использованием оборудования. В том числе, но не ограничиваясь, убытки от прибыли и доходов, убытки от использования поставляемого и связанного оборудования, расходы средств, расходы на заменяющее оборудование, расходы на инструменты и услуги, расходы на время простоя, задержки, а также убытки клиентов покупателя или любых третьих сторон. Кроме того, если пользователь не сможет предоставить убедительные доказательства, компания РУСЭЛКОМ и её поставщики не несут ответственности за некоторые обвинения, такие как: проблемы, вызванные использованием некачественного сырья, ошибочным проектированием или нерегламентированным производством.

Если у вас остались вопросы по преобразователям частоты РУСЭЛКОМ, пожалуйста, свяжитесь с компанией РУСЭЛКОМ или её представительством. Технические данные, информация и спецификации являются актуальными на момент публикации. Компания РУСЭЛКОМ оставляет за собой право на изменения без предварительного уведомления.

10 Техническое обслуживание и уход

10.1 Содержание главы

В этой главе описаны методы профилактического обслуживания преобразователя частоты.

10.2 Регулярная проверка

Если преобразователь частоты установлен в среде, удовлетворяющей требованиям, объём требуемого обслуживания очень мал. В следующей таблице приведены рекомендуемые компанией РУСЭЛКОМ периодичности ежедневного обслуживания.

Проверяемая часть		Пункты проверки	Метод проверки	Критерий
Окружающая среда		Пожалуйста, подтвердите температуру окружающей среды, влажность, вибрацию и наличие пыли, газов, масляного тумана, капель воды и т.д.	Визуальный осмотр и инструментальные измерения	Соответствует руководству по продукту
		Нет ли вокруг посторонних предметов, таких как инструменты, и опасных предметов?	Визуальный осмотр	Вокруг нет инструментов и опасных предметов
Напряжение		Нормально ли напряжение главной цепи и цепи управления?	Измерять мультиметром и т.д.	Соответствует руководству по продукту
Клавиатура		Чёткое ли отображение?	Визуальный осмотр	Символы отображаются нормально
		Есть ли явление неполного отображения символов?	Визуальный осмотр	Соответствует руководству по продукту
Главная цепь	Общее	Нет ли ослабления и выпадения болтов и т.д.?	Затянуть	Без аномалий

Проверяемая часть		Пункты проверки	Метод проверки	Критерий
		Нет ли деформации, трещин, повреждений или изменения цвета из-за перегрева и старения машины?	Визуальный осмотр	Без аномалий
		Есть ли загрязнения и пыль?	Визуальный осмотр	Без аномалий **Внимание: изменение цвета медной шины не указывает на проблему с характеристиками.**
	Проводник	Нет ли изменения цвета или деформации проводника из-за перегрева?	Визуальный осмотр	Без аномалий
		Нет ли разрывов и изменения цвета защитной оболочки провода?	Визуальный осмотр	Без аномалий
	Клеммная колодка	Есть ли повреждения?	Визуальный осмотр	Без аномалий
	Фильтрующий конденсатор	Есть ли утечка, изменение цвета, трещины и расширение корпуса?	Визуальный осмотр	Без аномалий
		Не сработал ли предохранительный клапан?	Оценить срок службы по информации об обслуживании или измерить ёмкость конденсатора	Без аномалий
		Измерить ёмкость конденсатора по	Измерение ёмкости	Ёмкость конденсатора

Проверяемая часть		Пункты проверки	Метод проверки	Критерий
		необходимости?	конденсатора прибором	больше или равна начальному значению*0.85
	Сопротивление	Есть ли смещение из-за перегрева?	Обоняние, визуальный осмотр	Без аномалий
		Есть ли обрыв провода?	Подтвердить визуально или отсоединив один конец, измерить мультиметром	Значение сопротивления в пределах ±10% от стандартного значения
	Трансформатор, Реактор	Нет аномального вибрационного шума и запаха?	Слух, обоняние, визуальный осмотр	Без аномалий
	Электромагнитный контактор, Реле	Есть ли вибрационный шум в рабочей камере?	Слух	Без аномалий
		Хороший ли контакт соединений?	Визуальный осмотр	Без аномалий
Цепь управления	Печатная плата управления, разъёмы	Есть ли ослабление винтов и разъёмов?	Затянуть	Без аномалий
		Есть ли запах и изменение цвета?	Обоняние, визуальный осмотр	Без аномалий
		Есть ли трещины, повреждения, деформация, ржавчина?	Визуальный осмотр	Без аномалий
		Есть ли следы утечки и деформации конденсатора?	Оценить срок службы визуально и по информации об обслуживании	Без аномалий
Система охлаждения	Охлаждающий вентилятор	Есть ли аномальный шум и аномальная вибрация?	Слух, визуальный осмотр, проверка вращения рукой	Плавное вращение
		Есть ли ослабление болтов и т.д.?	Затянуть	Без аномалий

Проверяемая часть		Пункты проверки	Метод проверки	Критерий
		Есть ли изменение цвета из-за перегрева?	Оценить срок службы визуально и по информации об обслуживании	Без аномалий
	Воздушный канал	Не забиты ли охлаждающий вентилятор, воздухозаборник и выхлопное отверстие Засорение и прилипание посторонних предметов?	Визуальный осмотр	Без аномалий

Для получения более подробной информации об обслуживании пожалуйста, свяжитесь с местным представительством РУСЭЛКОМ или посетите веб-сайт https://www.ruselkom.ru, на главной странице выберите пункт «Сервис».

10.3 Охлаждающий вентилятор

Срок службы охлаждающего вентилятора преобразователя частоты превышает 25000 рабочих часов. Фактический срок службы зависит от использования преобразователя частоты и температуры окружающей среды.

Можно просмотреть время работы преобразователя частоты через P07.14 (совокупное время данного устройства).

Предвестником неисправности вентилятора обычно является увеличение шума подшипника. Если преобразователь частоты применяется на ответственном участке, пожалуйста, замените вентилятор, как только у него появится аномальный шум. Компания РУСЭЛКОМ предоставляет запасные части вентиляторов.

Замена охлаждающего вентилятора:

⚠	✧ Внимательно прочитайте и выполняйте операции в соответствии с указаниями в «1 Меры безопасности». Игнорирование этих мер безопасности может привести к травмам или гибели людей или повреждению оборудования.

1 Остановить и отключить переменный источник питания, подождать не менее времени, указанного на преобразователе частоты.

2 Освободить кабель вентилятора из зажима (для 380 В 1.5~30 кВт необходимо снять средний корпус преобразователя частоты).

3 Отсоединить кабель вентилятора.

4 Снять вентилятор отвёрткой.

5 Установить новый охлаждающий вентилятор внутрь преобразователя частоты; и в обратном порядке вставить кабель вентилятора в зажим, собрать преобразователь частоты, пожалуйста, обратите внимание, что направление потока воздуха вентилятора должно совпадать с направлением потока воздуха преобразователя частоты, как показано на рис. 10-1 ниже.

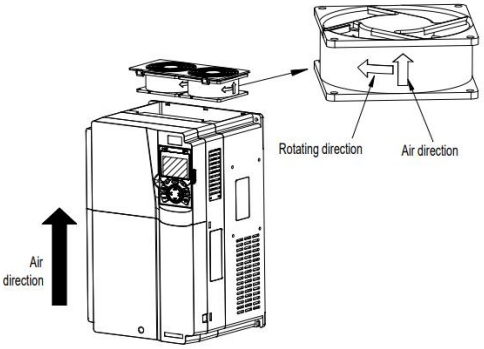


Рис. 10-1 Обслуживание вентилятора машин 7.5кВт и выше

6 Подключить питание.

10.4 Конденсатор

10.4.1 Восстановление конденсатора

Если преобразователь частоты простаивает слишком долго, перед использованием необходимо выполнить восстановление конденсатора шины постоянного тока в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Время хранения рассчитывается с даты поставки.

Время	Принцип работы
Время хранения менее 1 года	Операция зарядки не требуется.
Время хранения 1~2 года	Перед первым запуском преобразователь частоты должен быть подключен к питанию в течение 1 часа.
Время хранения 2-3 года	Зарядка преобразователя частоты с использованием источника регулируемого напряжения: ● Подать 25% номинального напряжения на 30 минут ● Затем подать 50% номинального напряжения на 30 минут ● Затем подать 75% номинального напряжения на 30 минут ● Наконец подать 100% номинального напряжения на 30 минут

Время хранения более 3 лет	Зарядка преобразователя частоты с использованием источника регулируемого напряжения: ● Подать 25% номинального напряжения на 2 часа ● Затем подать 50% номинального напряжения на 2 часа ● Затем подать 75% номинального напряжения на 2 часа ● Наконец подать 100% номинального напряжения на 2 часа

Метод операции зарядки преобразователя частоты с использованием источника регулируемого напряжения:

Выбор регулируемого источника питания зависит от источника питания преобразователя частоты, для преобразователей частоты с входным напряжением однофазное/трёхфазное 220 В можно использовать однофазный регулятор напряжения 220 В/2 А. Как однофазные, так и трёхфазные преобразователи частоты можно заряжать от однофазного регулируемого источника питания (L+ подключить к R, N — к S или T). Поскольку используется один и тот же выпрямитель, все конденсаторы шины постоянного тока будут заряжаться одновременно.

При зарядке преобразователя частоты высокого класса напряжения необходимо обеспечить требуемое напряжение (например, 380 В). Поскольку при зарядке конденсатора ток почти не требуется, можно использовать источник питания малой ёмкости (2А достаточно).

Метод операции зарядки преобразователя частоты с использованием резистора (лампы накаливания):

Если подключить источник питания напрямую для зарядки конденсатора шины постоянного тока приводного устройства, время зарядки должно составлять не менее 60 минут. Эта операция должна выполняться при нормальной комнатной температуре и без подключённой нагрузки, а также необходимо последовательно включить резистор в трёхфазную цепь источника питания.

Приводное устройство 380 В: использовать резистор 1 кОм/100 Вт. При напряжении питания не более 380 В также можно использовать лампу накаливания 100 Вт. Если используется лампа накаливания, в течение всего процесса зарядки она может погаснуть или светить очень слабо.

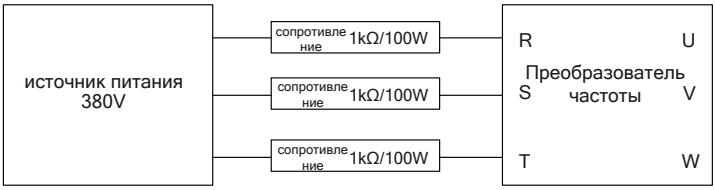


Рис. 10-2 Пример цепи зарядки приводного устройства 380 В

10.4.2 Замена электролитического конденсатора

⚠	✧ Внимательно прочитайте и выполняйте операции в соответствии с указаниями в главе «1 Меры безопасности». Игнорирование этих мер

	безопасности может привести к травмам или гибели людей или повреждению оборудования.

Когда электролитический конденсатор внутри преобразователя частоты проработает более 35000 рабочих часов, необходимо заменить электролитический конденсатор. За конкретным методом операции пожалуйста, обратитесь в местное представительство РУСЭЛКОМ или позвоните на горячую линию.

10.5 Силовой кабель

⚠	✧ Внимательно прочитайте и выполняйте операции в соответствии с указаниями в «1 Меры безопасности». Игнорирование этих мер безопасности может привести к травмам или гибели людей или повреждению оборудования.

1、Остановить и отключить питание. Подождать не менее времени, указанного на преобразователе частоты.

2、Проверить степень затяжки соединений силового кабеля.

3、Подключить питание.

11 Протокол связи

11.1 Содержание главы

Описание протокола связи серии RI350-RMRS.

Преобразователи частоты серии RI350-RMRS предоставляют интерфейс связи RS485 и используют международный стандартный протокол связи Modbus для связи. Пользователь может реализовать централизованное управление через ПК/PLC, управляющий хост и т.д. (задание команд управления преобразователем частоты, рабочей частоты, изменение связанных параметров кодов функций, мониторинг рабочего состояния и информации о неисправностях преобразователя частоты и т.д.) Для адаптации к конкретным требованиям применения.

11.2 Введение в протокол Modbus

Протокол Modbus — это программный протокол, универсальный язык, применяемый в электронных контроллерах. Через этот протокол контроллеры могут связываться с другими устройствами через линии передачи. Это универсальный промышленный стандарт, благодаря которому управляющие устройства разных производителей могут объединяться в промышленную сеть для централизованного мониторинга.

Протокол Modbus имеет два режима передачи: режим ASCII и режим RTU (Remote Terminal Units). В одной сети Modbus основные параметры всех устройств, такие как режим передачи, скорость передачи, биты данных, биты проверки чётности, стоповые биты и т.д., должны быть согласованы.

Сеть Modbus — это управляющая сеть с одним ведущим и несколькими ведомыми, то есть в одной сети Modbus только одно устройство является ведущим, остальные устройства — ведомыми. Ведущее устройство может отдельно связываться с каким-либо ведомым устройством, а также отправлять широковещательные сообщения всем ведомым устройствам. Для команд индивидуального доступа ведомое устройство должно вернуть ответное сообщение; для широковещательных сообщений, отправленных ведущим устройством, ведомому устройству не нужно возвращать ответное сообщение ведущему устройству.

11.3 Способ применения данного преобразователя частоты

Протокол Modbus, используемый данным преобразователем частоты, работает в режиме RTU, сетевая линия — RS485.

11.3.1 RS485

Интерфейс RS485 работает в полудуплексном режиме, сигналы данных используют дифференциальный способ передачи, также называемый сбалансированной передачей. Он использует пару витых проводов, один из которых определяется как A (+), другой — как B (-). Обычно положительное напряжение между передающими драйверами A, B в диапазоне +2~+6В представляет логическую «1», напряжение в диапазоне -2В~-6В представляет логический «0».

485+ на клеммной плате преобразователя частоты соответствует A, 485- соответствует B.

Скорость передачи связи (P14.01) — это количество двоичных битов, передаваемых за одну секунду, её единица измерения — битов в секунду bit/s(bps). Чем выше установленная скорость передачи, тем быстрее передача и тем хуже помехоустойчивость. При использовании витой пары 0.56мм (24AWG) в качестве кабеля связи максимальная дистанция передачи в зависимости от скорости передачи приведена в следующей таблице:

Скорость передачи	Максимальная дистанция передачи	Скорость передачи	Максимальная дистанция передачи
2400 бит/с	1800 м	9600 бит/с	800 м
4800 бит/с	1200 м	19200 бит/с	600 м

При дальней связи RS485 рекомендуется использовать экранированный кабель и использовать экран в качестве заземления.

При малом количестве устройств и коротком расстоянии вся сеть может хорошо работать без оконечного нагрузочного резистора, но с увеличением расстояния производительность снижается, поэтому при больших расстояниях рекомендуется использовать оконечный резистор 120Ом.

11.3.1.1 Одномашинное применение

Рис. 11-1 — схема полевого подключения Modbus, собранной из одного преобразователя частоты и ПК. Поскольку компьютер обычно не имеет интерфейса RS485, необходимо преобразовать встроенный интерфейс RS232 или USB компьютера в RS485 через преобразователь. Подключить вывод A RS485 к порту 485+ на клеммной плате преобразователя частоты, вывод B RS485 — к порту 485- на клеммной плате преобразователя частоты. Рекомендуется по возможности использовать экранированную витую пару. При использовании преобразователя RS232-RS485, при соединении интерфейса RS232 на компьютере с интерфейсом RS232 на преобразователе RS232-RS485 длина провода должна быть по возможности короткой, максимально не более 15м, рекомендуется напрямую вставить преобразователь RS232-RS485 в компьютер. Аналогично при использовании преобразователя USB-RS485 провод также должен быть по возможности коротким.

После подключения линии выберите на компьютере хостом правильный порт (порт, к которому подключён преобразователь RS232-RS485, например COM1) и установите основные параметры связи, такие как скорость передачи и проверка битов данных, согласованными с преобразователем частоты.

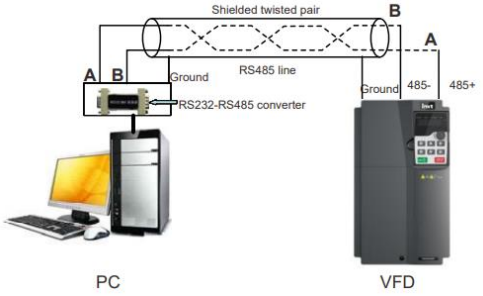


Рис. 11-1 Физическое подключение при одномашинном применении RS485

11.3.1.2 Многомашинное применение

При реальном многомашинном применении обычно используются цепное подключение и звездовое подключение.

Стандарт промышленной шины RS485 требует использования цепного способа подключения между устройствами, на обоих концах необходимо подключить оконечные резисторы 120Ом, как показано на рис. 11-2. Рис. 11-3 — упрощённая схема подключения. Рис. 11-4 — схема реального применения.

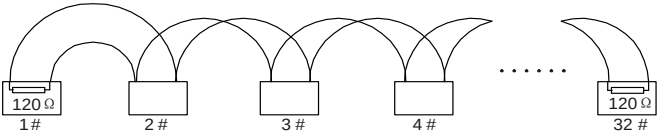


Рис. 11-2 Полевое цепное подключение

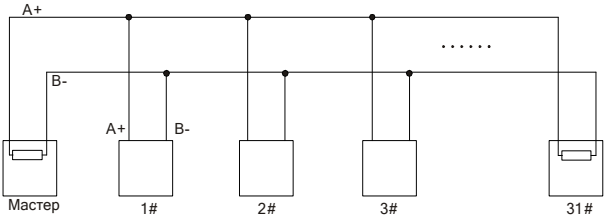


Рис. 11-3 Упрощённое цепное подключение

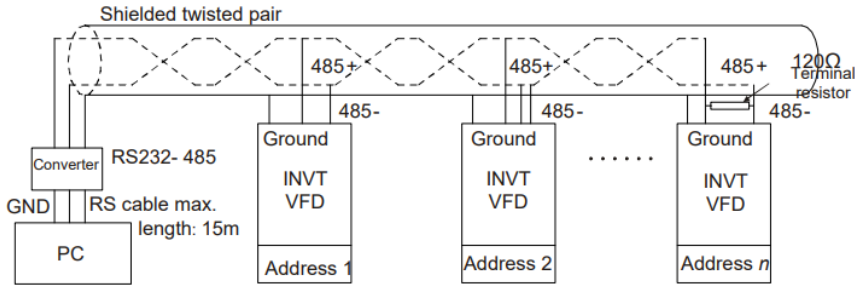


Рис. 11-4 Применение цепного подключения

Рис. 11-5 — схема звездового подключения. В этом случае на двух устройствах с наибольшим расстоянием по линии необходимо подключить оконечные резисторы (устройства №1 и №15).

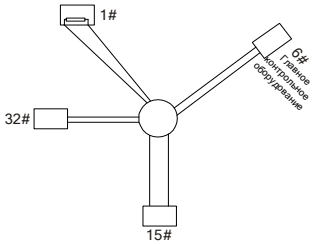


Рис. 11-5 Звездовое подключение

При многомашинном подключении следует по возможности использовать экранированный провод. Основные параметры всех устройств на линии RS485, такие как скорость передачи и проверка битов данных, должны быть согласованы, адреса не должны повторяться.

11.3.2 Режим RTU

11.3.2.1 Структура кадра связи RTU

Когда контроллер настроен на связь в режиме RTU по сети Modbus, каждый 8-битный байт в сообщении содержит два 4-битных шестнадцатеричных символа. Основное преимущество этого способа: при той же скорости передачи можно передать больше данных, чем способом ASCII.

Система кодов

· 1 стартовый бит.

· 7 или 8 бит данных, младший значащий бит отправляется первым. 8-битное двоичное число, каждое 8-битное поле кадра включает два шестнадцатеричных символа (0...9, A...F).

· 1 бит чётности, отсутствует при отсутствии проверки чётности.

· 1 стоповый бит (при наличии проверки чётности), 2 бита (при отсутствии проверки чётности).

Поле обнаружения ошибок

· CRC (циклический избыточный контроль).

Описание формата данных приведено в следующей таблице:

11-битный символьный кадр (bit1~bit8 — биты данных):

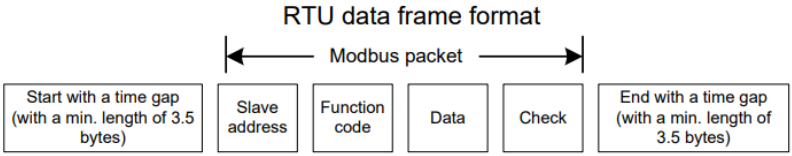
Стартовый бит	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Bit8	Бит чётности	Стоповый бит

10-битный символьный кадр (bit1~bit7 — биты данных):

Стартовый бит	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Бит чётности	Стоповый бит

В символьном кадре действительно работают биты данных. Добавление стартового бита, бита проверки и стопового бита нужно только для правильной передачи битов данных на устройство-получатель. При реальном применении обязательно установите биты данных, проверку чётности и стоповые биты согласованными.

В режиме RTU новый кадр всегда начинается с паузы не менее времени передачи 3.5 байтов. В сети, где скорость передачи рассчитывается по скорости передачи, время передачи 3.5 байтов легко контролировать. Последовательно передаваемые поля данных: адрес ведомого, код команды операции, данные и слово проверки CRC, каждый передаваемый байт поля представляет собой шестнадцатеричные 0...9, A...F. Сетевое устройство постоянно контролирует активность шины связи. При получении первого поля (информации адреса) каждое сетевое устройство подтверждает этот байт. С завершением передачи последнего байта следует аналогичный интервал времени передачи 3.5 байтов, используемый для обозначения конца данного кадра, после этого начнётся передача нового кадра.



Информация одного кадра должна передаваться непрерывным потоком данных, если до завершения передачи всего кадра возникает интервал более 1.5 байта, принимающее устройство очистит эту неполную информацию и ошибочно посчитает последующий байт частью поля адреса нового кадра; аналогично, если интервал между началом нового кадра и предыдущим кадром меньше времени передачи 3.5 байтов, принимающее устройство посчитает его продолжением предыдущего кадра, из-за нарушения кадра в итоге значение проверки CRC будет неверным, что приведёт к неисправности связи.

Стандартная структура кадра RTU:

Заголовок кадра START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
Поле адреса ведомого	Адрес связи: 0~247 (десятичный) (0 — широковещательный

устройства ADDR	адрес)
Поле функции CMD	03H: чтение параметров ведомого; 06H: запись параметров ведомого
Поле данных DATA（N-1）… DATA（0）	Данные размером 2*N байтов, эта часть является основным содержанием связи, а также ядром обмена данными в связи.
Младший байт CRC CHK	Обнаруженное значение: значение проверки CRC (16BIT)
Старший байт CRC CHK	
Конец кадра END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

11.3.2.2 Способ проверки ошибок кадра связи RTU

В процессе передачи данные иногда могут содержать ошибки из-за различных факторов. Если нет проверки, устройство, принимающее данные, не узнает, что информация ошибочна, и тогда оно может дать ошибочный ответ. Этот ошибочный ответ может привести к серьёзным последствиям, поэтому информация обязательно должна иметь проверку.

Идея проверки заключается в том, что отправитель вычисляет результат по отправляемым данным с помощью фиксированного алгоритма и добавляет этот результат в конец информации для совместной отправки. Получатель после получения информации вычисляет результат по данным с помощью того же алгоритма, затем сравнивает этот результат с результатом, отправленным отправителем. Если результаты сравнения совпадают, это доказывает, что информация верна, иначе информация считается ошибочной.

Способ проверки ошибок кадра в основном включает проверку двух частей, а именно побитовую проверку одного байта (проверка на чётность/нечётность, то есть бит чётности в символьном кадре) и проверку всех данных кадра (проверка CRC).

Побайтовая проверка чётности (проверка чётности)

Пользователь может по необходимости выбрать различные способы побитовой проверки чётности, а также выбрать отсутствие проверки, это повлияет на настройку бита чётности каждого байта.

Значение чётной проверки: перед передачей данных добавляется один бит чётной проверки, используемый для указания, является ли количество «1» в передаваемых данных нечётным или чётным; при чётном количестве бит проверки устанавливается в «0», иначе — в «1», для сохранения неизменной чётности данных.

Значение нечётной проверки: перед передачей данных добавляется один бит нечётной проверки, используемый для указания, является ли количество «1» в передаваемых данных нечётным или чётным; при нечётном количестве бит проверки устанавливается в «0», иначе — в «1», для сохранения неизменной чётности данных.

Например, если требуется передать биты данных «11001110», данные содержат 5 «1», если используется чётная проверка, её бит чётной проверки равен «1», если используется нечётная проверка, её бит нечётной проверки равен «0»; при передаче данных бит проверки чётности

после вычисления помещается в позицию бита проверки кадра, принимающее устройство также выполняет проверку чётности, если обнаружено, что чётность принятых данных не совпадает с предустановленной, считается, что при связи произошла ошибка.

Способ проверки CRC---CRC (Cyclical Redundancy Check)

При использовании формата кадра RTU кадр включает поле обнаружения ошибок кадра, вычисляемое на основе метода CRC. Поле CRC проверяет содержимое всего кадра. Поле CRC составляет два байта и содержит 16-битное двоичное значение. Оно вычисляется передающим устройством и добавляется в кадр. Принимающее устройство повторно вычисляет CRC принятого кадра и сравнивает его со значением в принятом поле CRC; если два значения CRC не равны, это означает, что при передаче произошла ошибка.

CRC сначала записывает 0xffff, затем вызывает процедуру для обработки непрерывных 6 и более байтов кадра со значением в текущем регистре. Только 8-битные данные каждого символа действительны для CRC, стартовый бит, стоповый бит и биты проверки чётности недействительны.

В процессе генерации CRC каждый 8-битный символ отдельно подвергается операции исключающего ИЛИ (XOR) с содержимым регистра, результат сдвигается в сторону младшего значащего бита, старший значащий бит заполняется 0. LSB извлекается для проверки, если LSB равен 1, регистр отдельно подвергается исключающему ИЛИ с предустановленным значением, если LSB равен 0, операция не выполняется. Весь процесс повторяется 8 раз. После завершения последнего бита (8-го бита) следующий 8-битный байт снова отдельно подвергается исключающему ИЛИ с текущим значением регистра. Итоговое значение в регистре — это значение CRC после выполнения операции для всех байтов кадра.

Этот метод вычисления CRC использует международный стандартный алгоритм проверки CRC, пользователь при редактировании алгоритма CRC может ссылаться на алгоритм CRC соответствующего стандарта и написать программу вычисления CRC, действительно соответствующую требованиям.

Теперь предоставляем простую функцию вычисления CRC для справки пользователю (программирование на языке C):

```
Unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
Int i;
Unsigned int crc_value=0xffff;
While(data_length--)
{
Crc_value^=*data_value++;
For(i=0;i<8;i++)
{
If(crc_value&0x0001)
```

```
Crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
Else
Crc_value=crc_value>>1;
}
}
Return(crc_value);
}
```

В лестничной логике CKSM вычисляет значение CRC по содержимому кадра, используя метод табличного вычисления, этот метод имеет простую программу и высокую скорость вычислений, но занимает больше места в ROM, в случаях с требованиями к пространству программы используйте с осторожностью.

11.4 Описание кодов команд RTU и данных связи

11.4.1 Код команды: 03H, чтение N слов (максимально можно последовательно прочитать 16 слов)

Код команды 03H означает чтение данных хостом из преобразователя частоты, количество читаемых данных определяется «количеством данных» в команде, максимально можно прочитать 16 данных. Адреса читаемых параметров должны быть последовательными. Длина байтов, занимаемых каждым данным, составляет 2 байта, то есть одно слово (word). Все следующие форматы команд представлены в 16-ричном формате (число, за которым следует «H», означает 16-ричное число), одна 16-ричная цифра занимает один байт.

Данная команда предназначена для чтения параметров и рабочего состояния преобразователя частоты и т.д.

Например: из преобразователя частоты с адресом 01H, начиная с адреса данных 0004H, прочитать последовательные 2 содержимых данных (то есть прочитать содержимое по адресам данных 0004H и 0005H), тогда структура этого кадра описывается следующим образом:

Информация команды хоста RTU (команда, отправляемая хостом преобразователю частоты):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
ADDR (адрес)	01H
CMD (код команды)	03H
Старший байт начального адреса	00H
Младший байт начального адреса	04H
Старший байт количества данных	00H
Младший байт количества данных	02H

Младший байт CRC	85H
Старший байт CRC	CAH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

T1-T2-T3-T4 в START и END (время передачи 3.5 байтов) означает, что RS485 должен находиться в состоянии простоя не менее времени передачи 3.5 байтов. Это обеспечивает определённое время простоя между двумя сообщениями для их различения и гарантирует, что устройство не примет ошибочно два сообщения за одно.

ADDR=01H означает, что данное командное сообщение является информацией, отправляемой преобразователю частоты с адресом 01H, ADDR занимает один байт;

CMD=03H означает, что данное командное сообщение предназначено для чтения данных из преобразователя частоты, CMD занимает один байт;

«Начальный адрес» означает чтение данных, начиная с этого адреса. «Начальный адрес» занимает два байта, старший байт впереди, младший позади.

«Количество данных» означает количество читаемых данных, единица измерения — слово. «Начальный адрес» равен 0004H, «количество данных» равно 0002H, означает чтение данных по двум адресам 0004H и 0005H.

Проверка CRC занимает два байта, младший байт впереди, старший позади.

Информация ответа ведомого RTU (информация, отправляемая преобразователем частоты хосту):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
ADDR	01H
CMD	03H
Количество байтов	04H
Старший байт данных адреса 0004H	13H
Младший байт данных адреса 0004H	88H
Старший байт данных адреса 0005H	00H
Младший байт данных адреса 0005H	00H
Младший байт CRC	7EH
Старший байт CRC	9DH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

Значение ответного сообщения:

ADDR=01H означает, что данная информация является информацией, отправленной преобразователем частоты с адресом 01H, ADDR занимает один байт;

CMD=03H означает, что данная информация является информацией, отправляемой преобразователем частоты хосту в ответ на команду чтения хоста (03H), CMD занимает один байт;

«Количество байтов» означает общее количество байтов, начиная с этого байта (не включая) и до байта CRC (не включая). Здесь значение 04 означает, что между «количеством байтов» и «младшим байтом CRC» есть 4 байта данных, то есть «старший байт данных адреса 0004H», «младший байт данных адреса 0004H», «старший байт данных адреса 0005H», «младший байт данных адреса 0005H» — эти четыре байта;

Данные, хранящиеся в одном данном, составляют два байта, старший байт впереди, младший позади. Из информации видно, что данные по адресу данных 0004H равны 1388H, данные по адресу данных 0005H равны 0000H.

Проверка CRC занимает два байта, младший байт впереди, старший позади.

11.4.2 Код команды: 06H, запись одного слова

Данная команда означает запись данных хостом в преобразователь частоты, одной командой можно записать только одно данное, нельзя записать несколько данных. Её назначение — изменение параметров и способа работы преобразователя частоты и т.д.

Например: записать 5000 (1388H) по адресу 0004H преобразователя частоты с адресом ведомого 02H. Тогда структура этого кадра описывается следующим образом:

Информация команды хоста RTU (команда, отправляемая хостом преобразователю частоты):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
ADDR	02H
CMD	06H
Старший байт адреса записи данных	00H
Младший байт адреса записи данных	04H
Старший байт содержимого данных	13H
Младший байт содержимого данных	88H
Младший байт CRC	C5H
Старший байт CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

Информация ответа ведомого RTU (информация, отправляемая преобразователем частоты хосту):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
ADDR	02H
CMD	06H
Старший байт адреса записи данных	00H
Младший байт адреса записи данных	04H
Старший байт содержимого данных	13H
Младший байт содержимого данных	88H
Младший байт CRC	C5H
Старший байт CRC	6EH

END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

Примечание: в разделах 11.4.1 и 11.4.2 в основном описывается формат команд, конкретное применение будет проиллюстрировано примерами в разделе 11.4.7.

11.4.3 Код команды: 10H, функция последовательной записи

Код команды 10H означает запись данных хостом в преобразователь частоты, количество записываемых данных определяется командой «количество данных», максимально можно последовательно записать 16 данных.

Например: записать 5000 (1388H) по адресу 0004H преобразователя частоты с адресом ведомого 02H, 50 (0032H) — по адресу 0005H преобразователя частоты с адресом ведомого 02H. Тогда структура этого кадра описывается следующим образом:

Информация команды хоста RTU (команда, отправляемая хостом преобразователю частоты):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
ADDR	02H
CMD	10H
Старший байт адреса записи данных	00H
Младший байт адреса записи данных	04H
Старший байт количества данных	00H
Младший байт количества данных	02H
Количество байтов	04H
Старший байт содержимого данных 0004H	13H
Младший байт содержимого данных 0004H	88H
Старший байт содержимого данных 0005H	00H
Младший байт содержимого данных 0005H	32H
Младший байт CRC	C5H
Старший байт CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

Информация ответа ведомого RTU (информация, отправляемая преобразователем частоты хосту):

START	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)
ADDR	02H
CMD	10H
Старший байт адреса записи данных	00H
Младший байт адреса записи данных	04H
Старший байт количества данных	00H
Младший байт количества данных	02H
Младший байт CRC	C5H
Старший байт CRC	6EH
END	T1-T2-T3-T4 (время передачи 3.5 байтов)

11.4.4 Определение адреса данных

Эта часть является определением адресов данных связи, используется для управления работой преобразователя частоты, получения информации о состоянии преобразователя частоты и задания связанных функциональных параметров преобразователя частоты и т.д.

11.4.4.1 Правило представления адреса кода функции

Адрес кода функции занимает два байта, старший байт впереди, младший позади. Диапазоны старшего и младшего байтов соответственно: старший байт — 00~ffh; младший байт — 00~ffh. Старший байт — это номер группы перед точкой кода функции, младший байт — это число после точки кода функции, но оба должны быть преобразованы в шестнадцатеричный формат. Например, для P05.06 номер группы перед точкой кода функции равен 05, тогда старший байт адреса параметра равен 05, число после точки кода функции равно 06, тогда младший байт адреса параметра равен 06, в шестнадцатеричном представлении адрес этого кода функции равен 0506H. Другой пример, адрес параметра для кода функции P10.01 равен 0A01H.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон задания	Значение по умолчанию	Изменение
P10.00	Режим простого PLC	0: остановка после одного цикла работы 1: работа с сохранением конечного значения после одного цикла 2: циклическая работа	0~2	0	○
P10.01	Выбор памяти простого PLC	0: без памяти при отключении питания 1: память при отключении питания	0~1	0	○

Внимание:

- Группа P99 — это параметры, установленные производителем, параметры этой группы нельзя ни читать, ни изменять; некоторые параметры нельзя изменять, когда преобразователь частоты находится в рабочем состоянии; некоторые параметры нельзя изменять независимо от состояния преобразователя частоты; при изменении параметров кодов функций также необходимо обращать внимание на диапазон задания, единицы измерения и соответствующие описания параметров.
- Поскольку EEPROM часто подвергается записи, это сокращает срок службы EEPROM. Для пользователя некоторые коды функций в режиме связи не требуют хранения, достаточно изменить значение во встроенном RAM для удовлетворения требований к применению. Для реализации этой функции достаточно изменить старший бит соответствующего адреса кода функции с 0 на 1. Например: если код функции P00.07 не

хранить в EEPROM, а только изменить значение в RAM, можно установить адрес на 8007H. Этот адрес можно использовать только для записи во встроенный RAM, нельзя использовать для функции чтения, при чтении он является недействительным адресом.

11.4.4.2 Описание адресов других функций Modbus

Помимо операций с параметрами преобразователя частоты, хост также может управлять преобразователем частоты, например, запускать, останавливать и т.д., а также контролировать рабочее состояние преобразователя частоты. В следующей таблице приведена таблица параметров других функций:

Описание функции	Адрес	Описание значения данных	Характеристика R/W
Команда управления по связи	2000H	0001H: прямой ход	R/W
		0002H: обратный ход	
		0003H: толчок прямого хода	
		0004H: толчок обратного хода	
		0005H: остановка	
		0006H: свободная остановка (аварийная остановка)	
		0007H: сброс неисправности	
		0008H: остановка толчка	
Адрес заданного значения связи	2001H	Заданная частота связи (0~Fmax, единица: 0.01Гц)	R/W
	2002H	Задание PID, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100.0%)	
	2003H	Обратная связь PID, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100.0%)	R/W
	2004H	Заданное значение момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	R/W
	2005H	Заданное значение верхней предельной частоты прямого хода (0~Fmax, единица: 0.01Гц)	R/W
	2006H	Заданное значение верхней предельной частоты обратного хода (0~Fmax, единица: 0.01Гц)	R/W
	2007H	Предельный момент двигателя (0~3000, 1000 соответствует 100.0% тока двигателя преобразователя частоты)	R/W
	2008H	Предельный момент торможения (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)	R/W
	2009H	Специальное слово команд управления: Bit1~bit0: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 Bit2: =1 включение переключения режима управления скоростью/моментом =0: не включено Bit3: =1 сброс потребления электроэнергии =0: без сброса потребления электроэнергии Bit4: =1 предварительное возбуждение =0: запрет	R/W

Описание функции	Адрес	Описание значения данных	Характеристика R/W
		предварительного возбуждения Bit5: =1 динамическое торможение =0: запрет динамического торможения	
	200AH	Команда виртуальной входной клеммы, диапазон: 0x000~0x3ff Соответствует S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1	R/W
	200BH	Команда виртуальной выходной клеммы, диапазон: 0x00~0x0f Соответствует данному устройству RO2/RO1/HDO/Y1	R/W
	200CH	Заданное значение напряжения (специальное для разделения V/F) (0~1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя)	R/W
	200DH	Заданное значение выхода AO 1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%)	R/W
	200EH	Заданное значение выхода AO 2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%)	R/W
Слово состояния преобразователя частоты 1	2100H	0001H: прямой ход выполняется	R
		0002H: обратный ход выполняется	
		0003H: преобразователь частоты остановлен	
		0004H: неисправность преобразователя частоты	
		0005H: состояние POFF преобразователя частоты	
		0006H: состояние предварительного возбуждения преобразователя частоты	
Слово состояния преобразователя частоты 2	2101H	Bit0: =0: не готов к запуску =1: готов к запуску Bit2~bit1: =00: двигатель 1 =01: двигатель 2 Bit3: =0: асинхронный двигатель =1: синхронный двигатель Bit4: =0: нет предварительного предупреждения о перегрузке =1: предварительное предупреждение о перегрузке Bit6~bit5: =00: управление с клавиатуры =01: управление с клемм =10: управление по связи Bit7: резерв Bit8: =0: управление скоростью =1: управление моментом Bit9: =0: не позиционное управление =1: позиционное управление Bit11~bit10: =00: вектор 0 =01: вектор 1 =10: вектор с замкнутым контуром =11: пространственный вектор напряжения	R
Неисправность	2102H	См. Описание типа неисправности	R

<table>
<tr><th>Описание функции</th><th>Адрес</th><th colspan="7">Описание значения данных</th><th>Характеристика R/W</th></tr>
<tr><td>преобразователя частоты</td><td></td><td colspan="7"></td><td></td></tr>
<tr><td>Код идентификации преобразователя частоты</td><td>2103H</td><td colspan="7">RI350-----0x01a0</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Рабочая частота</td><td>3000H</td><td colspan="7">0~Fmax (единица: 0.01 Гц)</td><td rowspan="20">Совместимость с адресами связи CHF100A, CHV100</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Заданная частота</td><td>3001H</td><td colspan="7">0~Fmax (единица: 0.01 Гц)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Напряжение шины</td><td>3002H</td><td colspan="7">0.0~2000.0В (единица: 0.1 В)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Выходное напряжение</td><td>3003H</td><td colspan="7">0~1200В (единица: 1 В)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Выходной ток</td><td>3004H</td><td colspan="7">0.0~3000.0А (единица: 0.1 А)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Рабочая скорость</td><td>3005H</td><td colspan="7">0~65535 (единица: 1 об/мин)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Выходная мощность</td><td>3006H</td><td colspan="7">-300.0~300.0% (единица: 0.1%)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Выходной момент</td><td>3007H</td><td colspan="7">-250.0~250.0% (единица: 0.1%)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Задание замкнутого контура</td><td>3008H</td><td colspan="7">-100.0~100.0% (единица: 0.1%)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Обратная связь замкнутого контура</td><td>3009H</td><td colspan="7">-100.0~100.0% (единица: 0.1%)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Состояние входа I/O</td><td>300AH</td><td colspan="7">0x0000~0xffff<table><tr><td>Bit11</td><td>Bit10</td><td>Bit9</td><td>Bit8</td><td>Bit7</td><td>Bit6</td></tr><tr><td>S8</td><td>S7</td><td>S6</td><td>S5</td><td>/</td><td>/</td></tr><tr><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>HDIB</td><td>HDIA</td><td>S4</td><td>S3</td><td>S2</td><td>S1</td></tr></table></td><td>R</td></tr>
<tr><td>Состояние выхода I/O</td><td>300BH</td><td colspan="7">0x0000~0x1fff<table><tr><td>Bit13</td><td>Bit12</td><td>Bit11</td><td>Bit10</td><td>Bit9</td><td>Bit8</td><td>Bit7</td></tr><tr><td>/</td><td>RO4</td><td>RO3</td><td>/</td><td>/</td><td>Y2</td><td>/</td></tr><tr><td>Bit6</td><td>Bit5</td><td>Bit4</td><td>Bit3</td><td>Bit2</td><td>Bit1</td><td>Bit0</td></tr><tr><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td>RO2</td><td>RO1</td><td>HDO</td><td>Y1</td></tr></table></td><td>R</td></tr>
<tr><td>Аналоговый вход 1</td><td>300CH</td><td colspan="7">0.00~10.00 В (единица: 0.01 В)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Аналоговый вход 2</td><td>300DH</td><td colspan="7">0.00~10.00 В (единица: 0.01 В)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Аналоговый вход 3</td><td>300EH</td><td colspan="7">-10.00~10.00 В (единица: 0.01 В)</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Аналоговый вход 4</td><td>300FH</td><td colspan="7">/</td><td>R</td></tr>
<tr><td>Чтение высокоскоростного импульсного входа HDIA</td><td>3010H</td><td colspan="7">0.00~50.00 кГц (единица: 0.01Гц)</td><td>R</td></tr>
</table>

Описание функции	Адрес	Описание значения данных		Характеристика R/W
Чтение высокоскоростного импульсного входа HDIB	3011H	/		R
Чтение текущего номера ступени многоскоростного режима	3012H	0~15		R
Внешнее значение длины	3013H	0~65535		R
Внешнее значение счётчика	3014H	0~65535		R
Заданное значение момента	3015H	-300.0~300.0% (единица: 0.1%)		R
Код идентификации преобразователя частоты	3016H	/		R
Код неисправности	5000H	/		R

Характеристика R/W означает, что данная функция имеет характеристику чтения/записи, например, «команда управления по связи» имеет характеристику записи, для управления преобразователем частоты используется команда записи (06H). Характеристика R — только чтение, без записи, характеристика W — только запись, без чтения.

Внимание: при выполнении операций с преобразователем частоты с использованием таблицы выше некоторые параметры должны быть включены для срабатывания. Например, при операциях запуска и остановки необходимо установить «канал команд запуска» (P00.01) на «канал команд запуска по связи», а также установить «выбор канала команд запуска по связи» (P00.02) на «канал связи Modbus»; другой пример, при операции с «заданием PID» необходимо установить «выбор источника задания PID» (P09.00) на «задание по связи Modbus».

Таблица правил кодирования кода устройства (соответствует коду идентификации преобразователя частоты 2103H)

Старшие 8 бит кода	Значение	Младшие 8 бит кода	Значение
0x01	GD	0xa0	Векторный преобразователь частоты RI350

11.4.5 Масштабное значение полевой шины

При реальном применении данные связи представляются в шестнадцатеричном формате, а

шестнадцатеричный формат не может представить десятичную точку. Например, 50.12Гц нельзя представить в шестнадцатеричном формате, мы можем умножить 50.12 на 100 для получения целого числа (5012), тогда можно представить 50.12 с помощью шестнадцатеричного 1394H (то есть десятичного 5012).

Умножить нецелое число на множитель для получения целого числа, этот множитель называется масштабным значением полевой шины.

Масштабное значение полевой шины основывается на десятичной точке значений в «диапазоне задания» или «значении по умолчанию» в таблице функциональных параметров. Если после десятичной точки есть n знаков (например, n=1), то масштабное значение полевой шины m равно 10 в степени n (m=10). В качестве примера приведена следующая таблица:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон задания	Значение по умолчанию	Изменение
P01.20	Время задержки восстановления из спящего режима	0.0~3600.0c (действительно при P01.19=2)	0.00~3600.0	0.0 c	○
P01.21	Выбор повторного запуска после отключения питания	0: повторный запуск запрещён 1: разрешён повторный запуск	0~1	0	○

Если «диапазон задания» или «значение по умолчанию» имеет один знак после запятой, то масштабное значение полевой шины равно 10. Если значение, полученное хостом, равно 50, то «время задержки восстановления из спящего режима» преобразователя частоты равно 5.0 (5.0=50/10).

Если с помощью связи Modbus управлять временем задержки восстановления из спящего режима, равным 5.0c. Сначала умножить 5.0 на 10 для получения целого числа 50, то есть 32H. Затем отправить команду записи:

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

После получения данной команды преобразователь частоты в соответствии с соглашением о масштабном значении полевой шины преобразует 50 в 5.0, затем устанавливает время задержки восстановления из спящего режима на 5.0c.

Другой пример: после отправки хостом команды чтения параметра «время задержки восстановления из спящего режима» хост получает следующее ответное сообщение от преобразователя частоты:

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

Поскольку данные параметра равны 0032H, то есть 50, разделить 50 на 10 в соответствии с пропорциональным соглашением, чтобы получить 5.0. Тогда хост узнает, что время задержки восстановления из спящего режима равно 5.0с.

11.4.6 Ответ с сообщением об ошибке

При управлении по связи неизбежны ошибки операций, например, некоторые параметры можно только читать, но нельзя записывать, в результате была отправлена команда записи, в этом случае преобразователь частоты отправит обратно ответное сообщение с сообщением об ошибке.

Ответ с сообщением об ошибке отправляется преобразователем частоты хосту, его код и значение приведены в следующей таблице:

Код	Наименование	Значение
01H	Недопустимая команда	Когда код команды, полученный от хоста, является недопустимой операцией, возможно, это потому, что код функции применим только к новым устройствам и не реализован в данном устройстве; а также возможно, ведомое устройство обрабатывает такой запрос в ошибочном состоянии.
02H	Недопустимый адрес данных	Для преобразователя частоты адрес запрашиваемых данных хостом является недопустимым адресом; в частности, комбинация адреса регистра и количества передаваемых байтов недействительна.
03H	Недопустимое значение данных	Когда принимаемое поле данных содержит недопустимое значение. Это значение указывает на ошибку в оставшейся структуре комбинированного запроса. Внимание: это ни в коем случае не означает, что элемент данных, отправленный на хранение в регистр, имеет значение, отличное от ожидаемого приложением.
04H	Ошибка операции	При операции записи параметра для данного параметра установлено недействительное значение, например, функциональные входные клеммы не могут быть настроены повторно и т.д.
05H	Ошибка пароля	Пароль, записанный в адрес проверки пароля, отличается от пароля, установленного пользователем в P07.00
06H	Ошибка кадра данных	Когда в информации кадра, отправленной хостом, длина кадра данных неверна или биты проверки CRC формата RTU отличаются от вычисленного значения проверки ведомого устройства.
07H	Параметр только для чтения	Параметр, изменённый при операции записи с хоста, является параметром только для чтения
08H	Параметр во время работы неизменяемый	Параметр, изменённый при операции записи с хоста, является параметром, неизменяемым во время работы
09H	Защита паролем	При чтении или записи с хоста, если установлен пользовательский пароль и не выполнена разблокировка парольной блокировки, будет выдано сообщение о блокировке системы.

Когда ведомое устройство отвечает, оно использует поле кода функции и адрес неисправности для указания, является ли ответ нормальным (без ошибок) или произошла какая-то ошибка (называется ответом с возражением). При нормальном ответе ведомое устройство отвечает соответствующим кодом функции и адресом данных или подкодом функции. При ответе с возражением ведомое устройство возвращает код, идентичный нормальному коду, но в самой старшей позиции установлен логический 1.

Например: сообщение от ведущего устройства к ведомому требует чтения группы данных адресов кодов функций преобразователя частоты, будет сгенерирован следующий код функции:

0 0 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 03H)

При нормальном ответе ведомое устройство отвечает тем же кодом функции. При ответе с возражением оно возвращает:

1 0 0 0 0 0 1 1 (шестнадцатеричный 83H)

За исключением модификации кода функции из-за ошибки возражения, ведомое устройство ответит одним байтом кода исключения, который определяет причину возникновения исключения. После получения ответа с возражением приложение ведущего устройства обычно повторно отправляет сообщение или изменяет команду в соответствии с соответствующей неисправностью.

Например, установить «канал команд запуска» (P00.01, адрес параметра 0001H) преобразователя частоты с адресом 01H на 03, команда следующая:

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

Однако диапазон задания «канала команд запуска» составляет только 0~2, установка на 3 выходит за пределы диапазона, в этом случае преобразователь частоты вернёт ответное сообщение с сообщением об ошибке. Ответное сообщение следующее:

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

Код ответа с исключением 86H (полученный установкой старшего бита 06H в «1») представляет собой ответ с исключением для команды записи (06H); код ошибки 04H, как видно из таблицы выше, имеет наименование «ошибка операции», значение — «при операции записи параметра для данного параметра установлено недействительное значение».

11.4.7 Пример операций чтения/записи

Формат команд чтения/записи см. Код команды 11.4.1: 03H, чтение N слов (максимально можно последовательно прочитать 16 слов) и код команды 11.4.2: 06H, запись одного слова.

11.4.7.1 Пример команды чтения 03H

Пример 1: прочитать слово состояния 1 преобразователя частоты с адресом 01H. Из «таблицы

параметров других функций» известно, что адрес параметра слова состояния 1 преобразователя частоты равен 2100H.

Команда чтения, отправляемая преобразователю частоты:

01	03	21 00	00 01	8E 36
VFD address	Read command	Parameter address	Data quantity	CRC

Предположим, ответное сообщение следующее:

01	03	02	00 03	F8 45
VFD address	Read command	Number of bytes	Data content	CRC

Содержимое данных, возвращаемое преобразователем частоты, равно 0003H, из таблицы видно, что преобразователь частоты находится в состоянии остановки.

Пример 2: просмотреть через команду «текущий тип неисправности» по «тип неисправности за предыдущие 5 раз» для преобразователя частоты с адресом 03H, соответствующие коды функций — P07.27~P07.32, соответствующие адреса параметров — 071BH~0720H (6 последовательных адресов, начиная с 071BH).

Команда, отправляемая преобразователю частоты:

03	03	07 1B	00 06	B5 59
VFD address	Read command	Start address	6 parameters in total	CRC

Предположим, ответное сообщение следующее:

03	03	0C	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	00 23	5F D2
VFD address	Read command	Number of bytes	Type of current fault	Type of last fault	Type of last but one fault	Type of last but two fault	Type of last but three fault	Type of last but four fault	CRC

Судя по возвращаемым данным, все типы неисправностей равны 0023H, то есть десятичному 35, что означает неисправность рассогласования (sto).

11.4.7.2 Пример команды записи 06H

Пример 1: запустить преобразователь частоты с адресом 03H в прямом ходе. См. «таблицу параметров других функций», адрес «команды управления по связи» равен 2000H, прямой ход — 0001. См. Рисунок ниже.

Описание функции	Адрес	Описание значения данных	Характеристика R/W
Команда управления по связи	2000H	0001H: прямой ход	R/W
		0002H: обратный ход	
		0003H: толчок прямого хода	
		0004H: толчок обратного хода	
		0005H: остановка	
		0006H: свободная остановка (аварийная остановка)	

Описание функции	Адрес	Описание значения данных	Характеристика R/W
		0007H: сброс неисправности	
		0008H: остановка толчка	

Команда, отправляемая хостом:

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

Если операция успешна, возвращаемое ответное сообщение следующее (такое же, как команда, отправленная хостом):

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

Пример 2: установить «максимальную выходную частоту» преобразователя частоты с адресом 03H на 100 Гц.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Диапазон задания	Значение по умолчанию	Изменение
P00.03	Максимальная выходная частота	P00.04~600.00H（400.00 Гц）	100.00~600.00	50.00 Гц	◎

Судя по количеству знаков после запятой, масштабное значение полевой шины для «максимальной выходной частоты» (P00.03) равно 100. Умножить 100 Гц на масштабное значение 100, получить 10000, соответствующее шестнадцатеричному 2710H.

Команда, отправляемая хостом:

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

Если операция успешна, возвращаемое ответное сообщение следующее (такое же, как команда, отправленная хостом):

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

Внимание: добавление пробелов в вышеуказанных командах только для удобства описания, при реальном применении не добавляйте пробелы в команды.

11.4.7.3 Пример команды последовательной записи 10H

Пример 1: запустить преобразователь частоты с адресом 01H в прямом ходе на 10Гц, см. «таблицу параметров других функций», адрес «команды управления по связи» равен 2000H, прямой ход — 0001. Адрес «заданной частоты связи» равен 2001H, 10Гц соответствует

шестнадцатеричному 03E8H, см. Таблицу ниже:

Описание функции	Адрес	Описание значения данных	Характеристика R/W
Команда управления по связи	2000H	0001H: прямой ход	R/W
		0002H: обратный ход	
		0003H: толчок прямого хода	
		0004H: толчок обратного хода	
		0005H: остановка	
		0006H: свободная остановка (аварийная остановка)	
		0007H: сброс неисправности	
		0008H: остановка толчка	
Адрес заданного значения связи	2001H	Заданная частота связи (0~Fmax (единица: 0.01 Гц))	R/W
	2002H	Задание PID, диапазон (0~1000, 1000 соответствует 100.0%)	

Конкретная операция — установить P00.01 на 2, P00.06 на 8.

Команда, отправляемая хостом:

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

Если операция успешна, возвращаемое ответное сообщение следующее:

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

Пример 2: установить «время ускорения» преобразователя частоты с адресом 01H на 10с, время замедления на 20с.

Пара-метр	Наимено-вание	Подробное описание параметров	По умолч.	Изм.
P00.11	Время ускорения 1	Диапазон задания P00.11 и P00.12: 0.0~3600.0с	Зависит от модели	○
P00.12	Время замедления 1		Зависит от модели	○

Адрес параметра, соответствующий P00.11, равен 000B, время ускорения 10с соответствует шестнадцатеричному 0064H, время замедления 20с соответствует шестнадцатеричному 00C8H

Команда, отправляемая хостом:

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 успешна, возвращаемое ответное сообщение следующее:

01	10	00 0B	00 02	30 0A
VFD address	Continuous write command	Parameter address	Parameter quantity	CRC

Внимание: добавление пробелов в вышеуказанных командах только для удобства описания, при реальном применении не добавляйте пробелы в команды.

11.4.7.4 Пример настройки связи Modbus

Хост — ПК, для преобразования сигнала используется преобразователь RS232-RS485, последовательный порт ПК, используемый преобразователем — COM1 (порт RS232). Программное обеспечение для настройки хоста — помощник настройки последовательного порта, это программное обеспечение можно найти и скачать в интернете, при скачивании по возможности выбирайте версию с функцией автоматического добавления проверки CRC. Ниже показан интерфейс используемого помощника настройки последовательного порта.



Сначала выберите «последовательный порт» COM1. Скорость передачи должна совпадать с настройкой P14.01. Биты данных, биты проверки чётности, стоповые биты обязательно должны совпадать с настройками в P14.02. Поскольку используется режим RTU, выберите шестнадцатеричный «HEX». Для автоматического добавления CRC программой обязательно выберите эту опцию и выберите CRC16 (modbusrtu), стартовый байт — 1. После включения автоматического добавления проверки CRC при заполнении команды больше не заполняйте CRC, иначе произойдёт дублирование, что приведёт к ошибке команды.

Настроечная команда — запустить преобразователь частоты с адресом 03H в прямом ходе (пример 1 в 10.4.7), т.е. Команда:

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

Внимание:

- Адрес преобразователя частоты (P14.00) обязательно установить на 03.
- Установить «канал команд запуска» (P00.01) на «канал команд запуска по связи», а также установить «выбор канала команд запуска по связи» (P00.02) на «канал связи Modbus».
- Нажать отправить, если линия и настройки верны, будет получено ответное сообщение от преобразователя частоты.

11.4.8 Распространённые неисправности связи

Распространённые неисправности связи: отсутствие реакции связи и возврат аномальной неисправности преобразователем частоты.

Возможные причины отсутствия реакции связи:

1、Ошибочный выбор последовательного порта, например, преобразователь использует COM1, а при связи выбран COM2.

2、Такие параметры, как скорость передачи, биты данных, стоповые биты, биты проверки чётности, установлены несогласованно с преобразователем частоты.

3、Переполюсовка шины RS485 +, -.

4、Неправильная настройка согласующего резистора 485 на клеммной плате преобразователя частоты.

12 Описание части PZD связи

12.1 Стандартное управляющее слово и слово состояния

В canopen/PROFIBUS и PROFINET/ethernet IP P15.43 предоставляет управляющее слово и слово состояния, определяемые в десятичном формате и по битам.

Пара-метр	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P15.43	Способ представления управляющего слова и слова состояния связи	0: представление в десятичном формате 1: представление в двоичном формате	0

12.1.1 Управляющее слово CW

При P15.43=0 (управляющее слово определено в десятичном формате), управляющее слово определяется следующим образом:

Бит	Наименование	Значение	Вход в состояние / описание
0~7	Команда управления по связи	1	Прямой ход
		2	Обратный ход
		3	Толчок прямого хода
		4	Толчок обратного хода
		5	Остановка с замедлением
		6	Свободная остановка
		7	Сброс неисправности
		8	Остановка толчка
		9	Экстренная остановка с замедлением
8	WRITE ENABLE (разрешение записи)	1	Разрешение чтения/записи (PKW1~PKW4)
		0	Запрет
9~10	Выбор группы двигателей	00	Выбор двигателя 1
		01	Выбор двигателя 2
		02	Выбор двигателя 3
		03	Выбор двигателя 4 (резерв)
11	Переключение момента и скорости	1	Переключение на управление моментом
		0	Переключение на управление скоростью
12	ELECTRIC CONSUMPTION CLEAR (сброс потребления	1	Включение сброса
		0	Запрет сброса

Бит	Наименование	Значение	Вход в состояние / описание
	электроэнергии)		
13	PRE-EXCIATION (предварительное возбуждение)	1	Включение предварительного возбуждения
		0	Запрет предварительного возбуждения
14	DC BRAKE (динамическое торможение)	1	Включение динамического торможения
		0	Запрет динамического торможения
15	HEARTBEAT REF (задание heartbeat)	1	Включение heartbeat
		0	Запрет heartbeat

При P15.43=1 (управляющее слово определено в двоичном формате), управляющее слово определяется следующим образом:

Бит	Наименование	Описание	Приоритет
0	Прямой ход	0: остановка с замедлением 1: прямой ход	1
1	Обратный ход	0: остановка с замедлением 1: обратный ход	2
2	Сброс неисправности	0: нет 1: сброс неисправности	3
3	Свободная остановка	0: нет 1: свободная остановка	4
4	Толчок прямого хода	0: нет 1: толчок прямого хода	5
5	Толчок обратного хода	0: нет 1: толчок обратного хода	6
6	Остановка толчка	0: нет 1: остановка толчка	7
7	Резерв		
8	Разрешение чтения/записи (PKW1~4)	0: нет 1: разрешение чтения/записи	/
9	Резерв		
10	Экстренная остановка с замедлением	0: нет 1: экстренная остановка с замедлением	0: высший приоритет
11~15	Резерв		

Примечание: разрешение записи на карте расширения связи по умолчанию включено, Т.е. Управляющее слово P19.15 bit8=1.

12.1.2 Слово состояния SW

При P15.43=0 (слово состояния определено в десятичном формате), слово состояния определяется следующим образом:

Бит	Наименование	Значение	Вход в состояние / описание
0~7	Бит слова состояния	1	Прямой ход выполняется

Бит	Наименование	Значение	Вход в состояние / описание
	работы	2	Обратный ход выполняется
		3	Преобразователь частоты остановлен
		4	Неисправность преобразователя частоты
		5	Состояние POFF преобразователя частоты
8	Установление напряжения шины	1	Готов к запуску
		0	Не готов к запуску
9~10	Обратная связь группы двигателей	0(0x00)	Обратная связь двигателя 1
		1(0x01)	Обратная связь двигателя 2
		2(0x10)	Обратная связь двигателя 3
		3(0x11)	Обратная связь двигателя 4 (резерв)
11	Обратная связь типа двигателя	1	Синхронный двигатель
		0	Асинхронный двигатель
12	Обратная связь предупреждения о перегрузке	1	Предварительное предупреждение о перегрузке
		0	Нет предварительного предупреждения о перегрузке
13~14	RUN/STOP MODE (выбор режима работы)	0(0x00)	Управление с клавиатуры
		1(0x01)	Управление с клемм
		2(0x10)	Управление по связи
		3(0x11)	Резерв
15	HEARTBEAT FEEDBACK (обратная связь heartbeat)	1	Обратная связь heartbeat
		0	Нет обратной связи heartbeat

При P15.43=1 (слово состояния определено в двоичном формате), слово состояния определяется следующим образом:

Бит	Наименование	Описание	Приоритет
0	Прямой ход	0: остановка с замедлением 1: прямой ход выполняется	1
1	Обратный ход	0: остановка с замедлением 1: обратный ход выполняется	2
2	Остановка	0: нет 1: преобразователь частоты остановлен	3
3	Неисправность	0: нет 1: неисправность преобразователя частоты	4
4	POFF	0: нет 1: состояние POFF преобразователя частоты	5

Бит	Наименование	Описание	Приоритет
5	Предварительное возбуждение	0: нет 1: состояние предварительного возбуждения преобразователя частоты	6
6~15	Резерв		

12.2 Специальное управляющее слово и слово состояния

В некоторых крановых применениях управляющее слово и слово состояния связи canopen/PROFIBUS и PROFINET/ethernet IP обычно управляются по битам, а управляющее слово и слово состояния нашей компании представляются числовыми значениями; можно выбрать использование портового специального или стандартного для нашей компании управляющего слова и слова состояния путём установки кода функции P16.72.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P16.72	Выбор управляющего слова и слова состояния	0x00~0x74 Единицы: выбор управляющего слова и слова состояния 0: стандартное управляющее слово и слово состояния 1: специальное управляющее слово и слово состояния 1 2: резерв 3: специальное управляющее слово и слово состояния 2 4: резерв Десятки: резерв	Единицы = 1 или 3

12.2.1 Специальное управляющее слово (единицы P16.72 = 1 или 3)

Бит	Наименование	Знач.	Вход в состояние / описание
0	COMMAND BYTE Команда управления по связи	1	Прямой ход
1		1	Обратный ход
2		1	Толчок прямого хода
3		1	Толчок обратного хода
4		1	Остановка с замедлением
5		1	Свободная остановка
6		1	Сброс неисправности
7		1	Включение работы
8	WRITE ENABLE (разрешение записи)	1	Разрешение чтения/записи (PKW1-PKW4)

Бит	Наименование	Знач.	Вход в состояние / описание
9~10	MOTOR GROUP SELECTION (выбор группы двигателей)	00	MOTOR GROUP 1 SELECTION (выбор двигателя 1)
		01	MOTOR GROUP 2 SELECTION (выбор двигателя 2)
		02	MOTOR GROUP 3 SELECTION (выбор двигателя 3)
		03	MOTOR GROUP 4 SELECTION (выбор двигателя 4)
11	Переключение момента и скорости	0	Переключение на управление скоростью
		1	Переключение на управление моментом
12	Внешняя неисправность	1	Внешняя неисправность
13	PRE-EXCIATION (предварительное возбуждение)	0	Запрет предварительного возбуждения
		1	Включение предварительного возбуждения
При единицах P16.72=1 bit14 определяется следующим образом:			
14	Задание предельного значения момента (резерв)	0	Запрет задания предельного значения момента
		1	Включение задания предельного значения момента
При единицах P16.72=3 bit14~15 определяются следующим образом:			
14	HEARTBEAT REF (задание heartbeat)	0	Запрет heartbeat
		1	Включение heartbeat
15	Функция задания нулевого момента	0	Запрет функции задания нулевого момента
		1	Включение функции задания нулевого момента

12.2.2 Специальное слово состояния (единицы 16.72 = 1 или 3)

Бит	Наименование	Знач.	Вход в состояние / описание
0	RUN STATUS BYTE Бит слова состояния работы	1	Прямой ход выполняется
1		1	Обратный ход выполняется
2		1	Преобразователь частоты остановлен
3		1	Неисправность преобразователя частоты
4		1	Готов к работе
5		1	Состояние предварительного возбуждения преобразователя частоты
6		1	Состояние тормоза
7		1	Предупреждение
8	Состояние клемм	1	Состояние клеммы 1 многоскоростного

Бит	Наименование	Знач.	Вход в состояние / описание
	многоскоростного режима		режима
9		1	Состояние клеммы 2 многоскоростного режима
10		1	Состояние клеммы 3 многоскоростного режима
11		1	Состояние клеммы 4 многоскоростного режима
12~13	Обратная связь группы двигателей	0(0x00)	Обратная связь двигателя 1
		1(0x01)	Обратная связь двигателя 2
		2(0x10)	Обратная связь двигателя 3
		3(0x11)	Обратная связь двигателя 4 (резерв)
При единицах P16.72=1 bit14~bit15 определяются следующим образом:			
14~15	Выбор режима работы	0(0x00)	Управление с клавиатуры
		1(0x01)	Управление с клемм
		2(0x10)	Управление по связи
		3(0x11)	Резерв
При единицах P16.72=3 bit14~bit15 определяются следующим образом:			
14	Резерв		
15	Обратная связь heartbeat	0	Нет обратной связи heartbeat
		1	Есть обратная связь heartbeat

12.3 Связь PZD canopen/PROFIBUS DP

Принимаемые параметры:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
P15.02	PZD2 приём	0: неактивно 1: заданная частота (-Fmax ~Fmax, единица: 0.01 Гц,) 2: задание PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 3: обратная связь PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 4: заданное значение момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 5: заданное значение верхней предельной частоты прямого хода (0~Fmax, единица: 0.01 Гц) 6: заданное значение верхней предельной частоты обратного хода (0~Fmax, единица: 0.01 Гц) 7: предельный момент двигателя (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя)
P15.03	PZD3 приём	
P15.04	PZD4 приём	
P15.05	PZD5 приём	
P15.06	PZD6 приём	
P15.07	PZD7 приём	
P15.08	PZD8 приём	
P15.09	PZD9 приём	
P15.10	PZD10 приём	
P15.11	PZD11 приём	
P15.12	PZD12 приём	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
		8: предельный момент торможения (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 9: команда виртуальной входной клеммы, диапазон: 0x0000~0x3fff (последовательно соответствует S12/S11/S10/S9/S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/ S4/S3/S2/S1) 10: команда виртуальной выходной клеммы, диапазон: 0x00~0x0f (последовательно соответствует RO2/RO1/HDO/Y1) 11: заданное значение напряжения (специальное для разделения V/F), (0~1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя) 12: заданное значение выхода AO1 1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 13: заданное значение выхода AO2 2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 14: старшие биты заданного положения (знаковое число) 15: младшие биты заданного положения (беззнаковое число) 16: старшие биты обратной связи положения (знаковое число) 17: младшие биты обратной связи положения (беззнаковое число) 18: флаг задания обратной связи положения (сначала записать 1, затем 0, тогда обратная связь положения может быть задана) 19~20: резерв 21: нестандартное задание частоты (резерв) 22~25: резерв 26: старшие биты заданных импульсов энкодера 27: младшие биты заданных импульсов энкодера 28~46: резерв 47: время ускорения (0~1000 соответствует 0.0~100.0с) 48: время замедления (0~1000 соответствует 0.0~100.0с) 49: отображение кода функции (PZD2~PZD12 соответственно соответствуют P14.49~P14.59)

При выборе «1: заданная частота (-Fmax~Fmax, единица: 0.01Гц)» применяется только тогда,

когда выбор частотной команды A P00.06 установлен на связь PROFIBUS DP; запись отрицательного значения реализует обратный ход, запись положительного значения — прямой ход.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P00.06	Выбор частотной команды A	9: задание связи PROFIBUS/canopen/devicenet	9

При использовании импульсов энкодера необходимо использовать совместно с кодом функции P20.15

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P20.15	Выбор способа измерения скорости	2: получение импульсного измерения скорости по связи canopen или PROFIBUS DP	2

При использовании времени ускорения/замедления необходимо использовать совместно с кодом функции P16.73

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P16.73	Выбор времени ускорения/замедления для связи	1: связь canopen или PROFIBUS DP	1

При отображении кода функции необходимо использовать совместно с P14.48~P14.59

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P14.48	Выбор канала отображения PZD на код функции	0x00~0x12 Единицы: выбор канала группы функций отображения PZD 0: резерв 1: группа P15 2: группа P16 Десятки: сохранять ли при отключении питания 0: без сохранения при отключении питания 1: сохранение при отключении питания	0x00
P14.49	Код функции отображения PZD2 приём	0x0000~0xffff Установить адрес кода функции, который требуется отобразить,	0x0000

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
		например: если отображаемый параметр — P85.04, установить 0x5504	
P14.50	Код функции отображения PZD3 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.51	Код функции отображения PZD4 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.52	Код функции отображения PZD5 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.53	Код функции отображения PZD6 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.54	Код функции отображения PZD7 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.55	Код функции отображения PZD8 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.56	Код функции отображения PZD9 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.57	Код функции отображения PZD10 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.58	Код функции отображения PZD11 приём	0x0000~0xffff	0x0000
P14.59	Код функции отображения PZD12 приём	0x0000~0xffff	0x0000

Передаваемые параметры:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
P15.13	PZD2 передача	0: неактивно
P15.14	PZD3 передача	1: рабочая частота (*100, Гц)

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
P15.15	PZD4 передача	2: заданная частота (*100, Гц) 3: напряжение шины (*10, В) 4: выходное напряжение (*1, В) 5: выходной ток (*10, А) 6: фактическое значение выходного момента (*10, %) 7: фактическое значение выходной мощности (*10, %) 8: рабочая скорость (*1, об/мин) 9: рабочая линейная скорость (*1, м/с) 10: заданная частота рампы 11: код неисправности 12: значение AI1 (*100, В) 13: значение AI2 (*100, В) 14: значение AI3 (*100, В) 15: значение частоты HDIA (*100, кГц) 16: состояние входа клемм 17: состояние выхода клемм 18: задание PID (*100, %) 19: обратная связь PID (*100, %) 20: номинальный момент двигателя 21: старшие биты заданного положения (знаковое число) 22: младшие биты заданного положения (беззнаковое число) 23: старшие биты обратной связи положения (знаковое число) 24: младшие биты обратной связи положения (беззнаковое число) 25: слово состояния 2 26: значение частоты HDIB (*100, кГц) 27: старшие биты счётчика импульсов обратной связи карты PG 28: младшие биты счётчика импульсов обратной связи карты PG 29: состояние тормоза 30: нестандартное состояние (резерв) 31~51: резерв 52: температура модуля 53: мгновенное значение тока фазы U 54: мгновенное значение тока фазы V 55: мгновенное значение тока фазы W 56~57: резерв
P15.16	PZD5 передача	
P15.17	PZD6 передача	
P15.18	PZD7 передача	
P15.19	PZD8 передача	
P15.20	PZD9 передача	
P15.21	PZD10 передача	
P15.22	PZD11 передача	
P15.23	PZD12 передача	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
		58: вес нагрузки 59: пиковый ток 60: фильтрованное задание момента (фильтрация только после запуска) 61: кВт*ч режим двигателя (старшие биты) 62: кВт*ч режим двигателя (младшие биты) (*10, кВт·ч) 63: кВт*ч режим генератора (старшие биты) 64: кВт*ч режим генератора (младшие биты) (*10, кВт·ч) 65: старшие биты счётчика заданных импульсов карты PG 66: младшие биты счётчика заданных импульсов карты PG 67: отображение кода функции (PZD2~PZD12 соответственно соответствуют P14.60~P14.70)

При отображении кода функции необходимо использовать совместно с P14.48, P14.60~P14.70

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P14.48	Выбор канала отображения PZD на код функции	0x00~0x12 Единицы: выбор канала группы функций отображения PZD 0: резерв 1: группа P15 2: группа P16 Десятки: сохранять ли при отключении питания 0: без сохранения при отключении питания 1: сохранение при отключении питания	0x11
P14.60	Код функции отображения PZD2 передача	0x0000~0xffff Установить адрес кода функции, который требуется отобразить, например: если отображаемый параметр — P94.39, установить 0x5e27	0x0000
P14.61	Код функции отображения PZD3 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.62	Код функции	0x0000~0xffff	0x0000

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
	отображения PZD4 передача		
P14.63	Код функции отображения PZD5 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.64	Код функции отображения PZD6 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.65	Код функции отображения PZD7 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.66	Код функции отображения PZD8 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.67	Код функции отображения PZD9 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.68	Код функции отображения PZD10 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.69	Код функции отображения PZD11 передача	0x0000~0xffff	0x0000
P14.70	Код функции отображения PZD12 передача	0x0000~0xffff	0x0000

12.4 Связь PZD PROFINET/Ethernet IP

Параметры приёма:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
P16.32	Приём PZD2	0: неактивно 1: заданная частота (-Fmax ~Fmax, единица: 0.01 Гц) 2: задание PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 3: обратная связь PID, диапазон (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 4: заданное значение момента (-3000~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 5: заданное значение верхней частоты прямого хода (0~Fmax, единица: 0.01 Гц) 6: заданное значение верхней частоты обратного хода (0~Fmax, единица: 0.01 Гц) 7: верхний момент двигательного режима (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 8: верхний момент торможения (0~3000, 1000 соответствует 100.0% номинального тока двигателя) 9: команда виртуального входа, диапазон: 0x0000~0x3fff (соответствует S12/S11/S10/S9/S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1 по порядку) 10: команда виртуального выхода, диапазон: 0x00~0x0f (соответствует RO2/RO1/HDO/Y1 по порядку) 11: заданное значение напряжения (специально для раздельного V/F), (0~1000, 1000 соответствует 100.0% номинального напряжения двигателя) 12: заданное значение выхода AO1 1 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 13: заданное значение выхода AO2 2 (-1000~1000, 1000 соответствует 100.0%) 14: старший разряд задания положения (знаковое число) 15: младший разряд задания положения (беззнаковое число) 16: старший разряд обратной связи положения (знаковое число) 17: младший разряд обратной связи положения (беззнаковое число)
P16.33	Приём PZD3	
P16.34	Приём PZD4	
P16.35	Приём PZD5	
P16.36	Приём PZD6	
P16.37	Приём PZD7	
P16.38	Приём PZD8	
P16.39	Приём PZD9	
P16.40	Приём PZD10	
P16.41	Приём PZD11	
P16.42	Приём PZD12	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
		18: флаг задания обратной связи положения (сначала записать 1, затем 0, тогда обратная связь положения может быть задана) 19~20: резерв 21: нестандартное задание частоты (резерв) 22~25: резерв 26: старший разряд заданных импульсов энкодера 27: младший разряд заданных импульсов энкодера 28~46: резерв 47: время ускорения (0~1000 соответствует 0.0~100.0с) 48: время замедления (0~1000 соответствует 0.0~100.0с) 49: отображение кодов функций (PZD2~PZD12 соответствуют P14.49~P14.59)

При выборе «1: заданная частота (-Fmax~Fmax, единица: 0.01 Гц)» применяется только при выборе команды частоты A P00.06 как связь PROFINET, запись отрицательного значения реализует обратный ход, запись положительного значения — прямой ход.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P00.06	Выбор команды частоты A	13: настройка связи ethercat/PROFINET/ethernet IP	13

При использовании импульсов энкодера необходимо использовать совместно с кодом функции P20.15

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P20.15	Выбор способа измерения скорости	3: получение измерения скорости по импульсам через связь PROFINET/ethernet IP	3

При использовании времени ускорения/замедления необходимо использовать совместно с кодом функции P16.73

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P16.73	Выбор времени ускорения/замедления по связи	2: связь PROFINET/ethernet IP	2

При отображении кодов функций необходимо использовать совместно с P14.48~P14.59, способ

использования аналогичен связи PZD canopen/PROFIBUS DP.

Параметры передачи:

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
P16.43	Передача PZD2	0: неактивно 1: рабочая частота (*100, Гц) 2: заданная частота (*100, Гц) 3: напряжение шины (*10, В) 4: выходное напряжение (*1, В) 5: выходной ток (*10, А) 6: фактическое значение выходного момента (*10, %) 7: фактическое значение выходной мощности (*10, %) 8: рабочая скорость (*1, об/мин) 9: рабочая линейная скорость (*1, м/с) 10: заданная частота рампы 11: код неисправности 12: значение AI1 (*100, В) 13: значение AI2 (*100, В) 14: значение AI3 (*100, В) 15: значение частоты HDIA (*100, кгц) 16: состояние входов клемм 17: состояние выходов клемм 18: задание PID (*100, %) 19: обратная связь PID (*100, %) 20: номинальный момент двигателя 21: старший разряд задания положения (знаковое число) 22: младший разряд задания положения (беззнаковое число) 23: старший разряд обратной связи положения (знаковое число) 24: младший разряд обратной связи положения (беззнаковое число) 25: слово состояния 2 26: значение частоты HDIB (*100, кгц) 27: старший разряд счётчика обратной связи импульсов платы PG 28: младший разряд счётчика обратной связи импульсов платы PG 29: состояние тормоза 30: нестандартное состояние (резерв)
P16.44	Передача PZD3	
P16.45	Передача PZD4	
P16.46	Передача PZD5	
P16.47	Передача PZD6	
P16.48	Передача PZD7	
P16.49	Передача PZD8	
P16.50	Передача PZD9	
P16.51	Передача PZD10	
P16.52	Передача PZD11	
P16.53	Передача PZD12	

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров
		31~51: резерв 52: температура модуля 53: мгновенное значение тока фазы U 54: мгновенное значение тока фазы V 55: мгновенное значение тока фазы W 56~57: резерв 58: вес нагрузки 59: пиковый ток 60: задание отфильтрованного момента (фильтрация только после запуска) 61: МВт*ч двигательный режим (старший разряд) 62: кВт*ч двигательный режим (младший разряд) (*10, квт·ч) 63: МВт*ч генераторный режим (старший разряд) 64: кВт*ч генераторный режим (младший разряд) (*10, квт·ч) 65: старший разряд счётчика задания импульсов платы PG 66: младший разряд счётчика задания импульсов платы PG 67: отображение кодов функций (PZD2~PZD12 соответствуют P14.60~P14.70)

При отображении кодов функций необходимо использовать совместно с P14.48, P14.60~P14.70, способ использования аналогичен связи PZD canopen/PROFIBUS DP.

12.5 Мониторинг данных обмена PZD

В canopen/PROFIBUS и PROFINET/ethernet IP можно через настройку P14.47 отображать в P19.15 и P19.16 содержимое обмена между платой связи и преобразователем для удобства отладки.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
P14.47	Выбор отображения PZD	0x00~0xcc Единицы: приём PZD 0~1: P19.15 отображает управляющее слово 2~C: P19.15 последовательно отображает PZD2~PZD12 Десятки: передача PZD 0~1: P19.16 отображает слово	00

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Заданное значение
		состояния 2~C: P19.16 последовательно отображает PZD2~PZD12	

При выборе единиц P16.47 равными 0~1, P19.15 представляет управляющее слово, отправляемое платой связи преобразователю при связи по карте PROFIBUS-DP/canopen/PROFINET/ethercat;

При выборе единиц P16.47 равными 2~0xc, P19.15 последовательно представляет PZD2~PZD12, отправляемые платой связи преобразователю при связи по карте PROFIBUS-DP/canopen/PROFINET.

При выборе десятков P16.47 равными 0~1, P19.16 представляет слово состояния, передаваемое преобразователем плате связи при связи по карте PROFIBUS-DP/canopen/PROFINET/ethercat;

При выборе десятков P16.47 равными 2~0xc, P19.16 последовательно представляет PZD2~PZD12, передаваемые преобразователем плате связи при связи по карте PROFIBUS-DP/canopen/PROFINET.

Код функции	Наименование	Подробное описание параметров	Отображаемое значение
P19.15	Отображение приёма PZD платой связи	0x0000~0xffff	/
P19.16	Отображение передачи PZD преобразователем	0x0000~0xffff	/

A плата расширения

A.1 Определение модели

EC-PG 5 02-05 B

① ② ③ ④ ⑤ ⑥

Обозначение	Описание обозначения	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: плата расширения
②	Категория платы	IC: плата интернета вещей IO: плата расширения IO PG: плата PG PS: плата питания TX: плата расширения связи
③	Техническая версия	Нечётные числа 1, 3, 5, 7 обозначают 1-е, 2-е, 3-е, 4-е поколения технической версии
④	Код различия	02: плата PG синус/косинус + задание направления импульсов + выход с делением частоты
		03: интерфейс PG UVW + задание направления импульсов + выход с делением частоты
		04: интерфейс PG резольвера + задание направления импульсов + выход с делением частоты
		05: инкрементальная плата PG + задание направления импульсов + выход с делением частоты
		06: интерфейс абсолютного PG + задание направления импульсов + выход с делением частоты
		07: простая инкрементальная плата PG
⑤	Рабочее питание	00: пассивный
		05: 5В
		12: 12~15В
		24: 24В
⑥	Версия платы расширения	Пусто: версия A B: версия B C: версия C

EC-TX 5 01 B

① ② ③ ④ ⑤

Обозначение	Описание обозначения	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: плата расширения
②	Категория платы	IC: плата интернета вещей IO: плата расширения IO PG: плата PG PS: плата питания TX: плата расширения связи
③	Техническая версия	Нечётные числа 1, 3, 5, 7 обозначают 1-е, 2-е, 3-е, 4-е поколения технической версии
④	Код различия	01: плата связи Bluetooth
		02: плата связи WIFI
		03: плата связи PROFIBUS
		04: плата связи Ethernet
		05: плата связи canopen
		06: плата связи devicenet
		07: плата связи bacnet
		08: плата связи ethercat
		09: плата связи PROFINET
		10: плата связи ethernet/IP
		11: плата связи ведущего/ведомого управления CAN
		15: плата связи Modbus TCP
⑤	Версия платы расширения	Пусто: версия A B: версия B C: версия C

EC-IO 5 01-00

① ② ③ ④ ⑤

Обозначение	Описание обозначения	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: плата расширения
②	Категория платы	IC: плата интернета вещей IO: плата расширения IO PG: плата PG PS: плата питания TX: плата расширения связи
③	Техническая версия	Нечётные числа 1, 3, 5, 7 обозначают 1-е, 2-е, 3-е, 4-е поколения технической версии
④	Код различия	01: многофункциональная плата расширения I/O (4 дискретных входа, 1 дискретный выход, 1 AI, 1 AO, 2 реле)
		02: плата расширения цифрового I/O (4 дискретных входа, 2 выхода реле, 1 канал PT100, 1 канал PT1000)
		03: плата аналогового I/O
		04: резерв 1
		05: резерв 2
⑤	Специальные требования	/

EC-IC 5 02-2 1 G-CN
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧

Обозначение	Описание обозначения	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: плата расширения
②	Категория платы	IC: плата интернета вещей IO: плата расширения IO PG: плата PG PS: плата питания TX: плата расширения связи
③	Техническая версия	Нечётные числа 1, 3, 5, 7 обозначают 1-е, 2-е, 3-е, 4-е поколения технической версии
④	Код различия	01: плата GPRS
		02: плата 4G
		03: резерв
⑤	Тип антенны	1: встроенная антенна
		2: внешняя антенна
⑥	Режим SIM-карты	0: разъёмный **Примечание: при 0 или если здесь опущено, всё разъёмное**
		1: поверхностный монтаж
⑦	Специальная функция	G: с GPS **Примечание: при отсутствии специальных функций здесь опускается**
⑧	Международная версия	CN: внутренняя версия EU: европейская версия LA: латиноамериканская версия **Примечание: SIM-карта 4G входит в стандартную комплектацию версии CN**

EC-PS 5 01-24
① ② ③ ④ ⑤

Обозначение	Описание обозначения	Пример наименования
①	Категория продукта	EC: плата расширения
②	Категория платы	IC: плата интернета вещей IO: плата расширения IO PG: плата PG PS: плата питания TX: плата расширения связи
③	Техническая версия	Нечётные числа 1, 3, 5, 7 обозначают 1-е, 2-е, 3-е, 4-е поколения технической версии
④	Код продукта	01: поддержка питания всей платы управления и клавиатуры
⑤	Рабочее питание	24: постоянный ток 24В

Поддерживаемые модели плат расширения для преобразователей серии RI350-RMRS приведены ниже, платы расширения являются опциональными и приобретаются отдельно.

Наименование	Модель	Спецификация	Артикул
Плата расширения I/O 1	EC-IO501-00	● 4 дискретных входа ● 1 дискретный выход ● 1 аналоговый вход AI ● 1 аналоговый выход AO ● 2 выхода реле: один выход с двойным контактом, один выход с одинарным контактом	11023-00083
Плата расширения I/O 2	EC-IO502-00	● 4 дискретных входа ● 1 канал PT100 ● 1 канал PT1000 ● 2 выхода реле: нормально разомкнутый выход с одним контактом ● Подробные функции см. В «4.4.3 Подключение цепи управления платы расширения I/O 2»	11023-00119
Плата связи WIFI	EC-TX502-1 EC-TX502-2	● Соответствует IEEE802.11b/g/n ● Используется совместно с мобильным приложением РУСЭЛКОМ, через связь WIFI	11023-00101 11023-00102

Наименование	Модель	Спецификация	Артикул
		можно осуществлять локальный или удалённый мониторинг преобразователя ● Максимальное расстояние связи 30 метров в открытом пространстве ● EC-TX502-1 со встроенной антенной, подходит для машин в пластиковом корпусе ● EC-TX502-2 с внешней антенной на присоске, подходит для машин в металлическом корпусе	
Плата связи PROFIBUS-DP	EC-TX503D	● Поддержка протокола PROFIBUS-DP	11023-00080
Плата мониторинга Ethernet	EC-TX504	● Поддержка связи Ethernet, использует внутренний протокол РУСЭЛКОМ ● Может использоваться совместно с программой верхнего уровня РУСЭЛКОМ Workshop	11023-00081
Плата связи canopen / ведущего-ведомого CAN	EC-TX505D	● На основе физического уровня CAN2.0A ● Поддержка протокола canopen ● Использует специальный протокол ведущего/ведомого управления РУСЭЛКОМ	11023-00164
Ethercat плата связи	EC-TX508	● Поддержка протокола ethercat COE 402, автоматическая настройка сетевого адреса ● Поддержка сервисов PDO, SDO, чтение/запись кодов функций преобразователя по SDO ● Не поддерживает синхронный цикл ethercat	11023-00120
Плата связи PROFINET	EC-TX509C	● Поддержка протокола PROFINET	11023-00149
Плата связи ethernet IP	EC-TX510	● Поддержка протокола ethernet IP ● Имеет 2 порта ethernet IP, поддерживает работу 10/100M полный/полудуплекс ● Поддержка топологии звездообразной, линейной, кольцевой сети (не поддерживает функцию мониторинга кольцевой сети)	11023-00107
Комбинированная	EC-TX511B	● Поддержка связи Ethernet, использует внутренний протокол РУСЭЛКОМ	11023-00124

Наименование	Модель	Спецификация	Артикул
плата связи CAN-NET 2-в-1		● Может использоваться совместно с программой верхнего уровня РУСЭЛКОМ Workshop ● На основе физического уровня CAN2.0A ● Поддержка протокола canopen	
Плата связи 216	EC-TX513	● Поддержка протокола связи 216	11023-00134
Плата связи Modbus TCP	EC-TX515	● Поддержка протокола Modbus TCP, поддержка ведомого режима Modbus TCP ● Имеет 2 порта Modbus TCP, поддерживает работу 10/100M полный/полудуплекс, поддерживает линейную и звездообразную сеть, может поддерживать 32 узла ● Может работать как ведомое устройство Modbus TCP	11023-00125
Плата PG синус/косинус	EC-PG502	● Подходит для энкодеров синус/косинус без сигнала CD или с сигналом CD ● Поддержка выхода с делением частоты A, B, Z ● Поддержка входа задания последовательности импульсов	11023-00109
Инкрементальная плата PG UVW	EC-PG503-05	● Подходит для дифференциальных энкодеров 5B ● Поддержка квадратурного входа A, B, Z ● Поддержка трёхфазного импульсного входа U, V, W ● Поддержка выхода с делением частоты A, B, Z ● Поддержка входа задания последовательности импульсов	11023-00085
Плата PG резольвера	EC-PG504-00	● Подходит для энкодеров типа резольвера ● Поддержка выхода с делением частоты A, B, Z с эмуляцией резольвера ● Поддержка входа задания последовательности импульсов	11023-00086
Многофункциональная инкрементальная плата PG	EC-PG505-12	● Подходит для энкодеров 5 В или 12 В типа ОС ● Подходит для энкодеров 5 В или 12 В двухтактного типа ● Подходит для дифференциальных энкодеров 5 В ● Поддержка квадратурного входа A, B, Z	11023-00087

Наименование	Модель	Спецификация	Артикул
		● Поддержка выхода с делением частоты A, B, Z ● Поддержка входа задания последовательности импульсов	
Простая инкрементальная плата PG	EC-PG507-12B	● Подходит для энкодеров 5 В или 12 В типа ОС ● Подходит для энкодеров 5 В или 12 В двухтактного типа ● Подходит для дифференциальных энкодеров 5 В	11023-00115
Простая инкрементальная плата PG 24B	EC-PG507-24	● Подходит для энкодеров 24 В типа ОС ● Подходит для энкодеров 24 В двухтактного типа ● Подходит для дифференциальных энкодеров 24 В	11023-00121
Плата PG связи SSI абсолютного энкодера	EC-PG508-05B	● Сигнал SSI, дифференциальный вход 5 В ● Подходит для энкодеров 24 В и 5 В ● Задание импульсов поддерживает дифференциальный 5 В, двухтактный 24 В, с открытым коллектором	11023-00177
Многофункциональная инкрементальная плата PG 24B	EC-PG505-24B	● Подходит для энкодеров 24 В типа ОС ● Подходит для энкодеров 24 В двухтактного типа ● Подходит для дифференциальных энкодеров 24 В ● Поддержка выхода с делением частоты A, B, Z ● Поддержка входа задания последовательности импульсов	11023-00139
Плата 4G	EC-IC502-2-CN EC-IC502-2-EU EC-IC502-2-LA	● Поддержка стандартного интерфейса RS485 ● Поддержка связи 4G	11095-00009 11095-00017 11095-00018
Питание 24В плата расширения	EC-PS501-24	● Диапазон входного напряжения: DC18~30 В (номинальное 24В DC)/2A ● 3 канала выходного напряжения: +5 В/1 А (±5%), +15 В/0.2 А (±10%), -15 В/0.2 А (±10%)	11023-00135



Плата расширения I/O 1
EC-IO501-00



Плата расширения I/O 2
EC-IO502-00



Плата связи WIFI
EC-TX502



Плата связи PROFIBUS-DP
EC-TX503D



Плата мониторинга Ethernet
EC-TX504



Плата связи canopen / ведущего-ведомого CAN EC-TX505D



Плата связи PROFINET
EC-TX509C



Комбинированная плата расширения CAN-NET 2-в-1
EC-TX511B



Плата связи 216
EC-TX513



Плата связи ethernet
IP/Modbus TCP
EC-TX510/515



Плата PG
синус/косинус
EC-PG502



Инкрементальная
плата PG UVW
EC-PG503-05



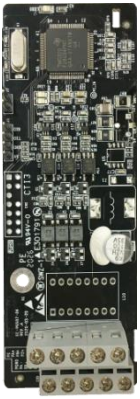
Плата PG
резольвера
EC-PG504-00



Многофункциональна
я инкрементальная
плата PG
EC-PG505-12



Простая
инкрементальная
плата PG
EC-PG507-12



Простая
инкрементальная плата
PG 24В EC-PG507-24



Плата SSI
EC-PG508-05B



Плата расширения 4G
EC-IC502-2-CN/EU/LA



Плата расширения с питанием 24В
EC-PS501-24

A.2 Размеры и установка

Все платы расширения имеют одинаковый размер и способ установки, размер 108x39 мм.

Принципы установки и снятия платы расширения:

1、 Устанавливайте плату расширения при отключенном питании.

2、 Платы расширения могут быть установлены в любой слот SLOT1, SLOT2, SLOT3.

3、 Модели 5.5 кВт и ниже поддерживают одновременную установку двух плат расширения, модели 7.5 кВт и выше поддерживают одновременную установку трёх плат расширения.

4、 После установки плат расширения при наличии помех внешнего подключения гибко скорректируйте положение слотов установки каждой платы расширения до наиболее удобного для подключения состояния, например, плате DP из-за большого размера разъёма рекомендуется устанавливать в слот SLOT1.

5、 При управлении в замкнутом контуре для получения хорошей помехозащищённости кабель энкодера должен быть экранированным и заземлённым с обоих концов, то есть экран со стороны двигателя подключается к корпусу двигателя, экран со стороны платы PG — к клемме PE.

Результат после полной установки показан ниже:

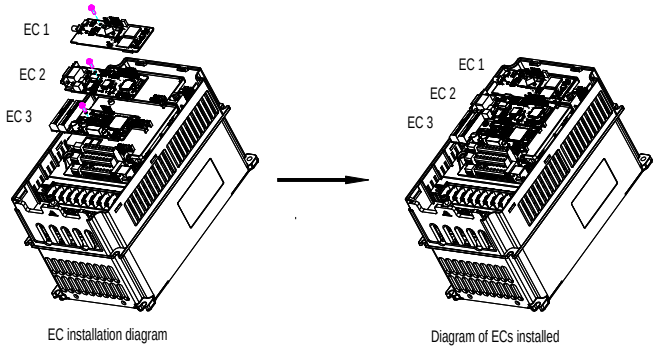


Рис. A-1 Вид для мощности 7.5 кВт и выше

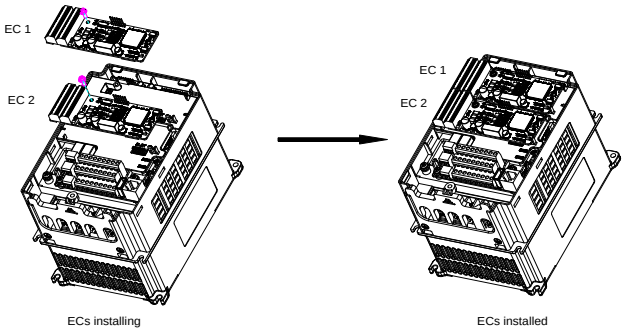


Рис. A-2 Вид для мощности 5.5 кВт и ниже

Инструкция по установке платы расширения:

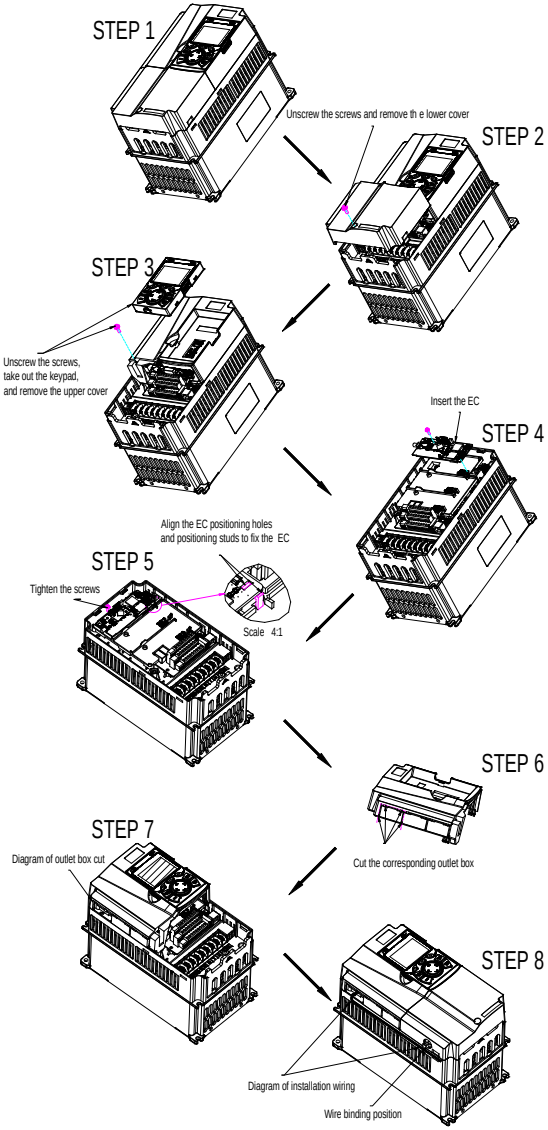


Рис. A-3 Шаги установки платы расширения

A.3 Подключение

Схема способа заземления экранирующего провода показана ниже:

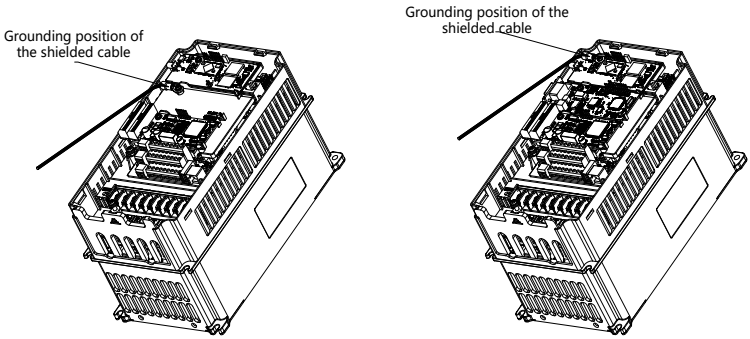
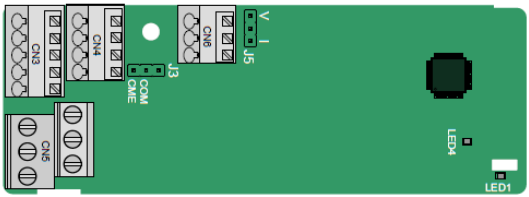


Рис. A-4 Подключение заземления платы расширения

A.4 Описание функций платы расширения I/O

A.4.1 Плата расширения I/O 1 (EC-IO501-00)



Расположение внешних клемм: CME и COM на заводе замкнуты перемычкой J3, J5 — перемычка выбора типа выхода AO2 по напряжению или току.

AI3	AO2	GND

COM	CME	Y2	S5	
PW	+24V	S6	S7	S8

RO3A	RO3B	RO3C	
	RO4A		RO4C

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления: LED1 Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме

		Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED4	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой расширения I/O от платы управления

EC-IO501-00 подходит для случаев, когда собственных интерфейсов I/O преобразователя RI350-RMRS недостаточно для удовлетворения требований, может расширять 4 дискретных входа, 1 дискретный выход, 1 аналоговый вход, 1 аналоговый выход и 2 выхода реле, выходы реле используют евровинтовые клеммы, остальные — пружинные клеммы, удобно в использовании.

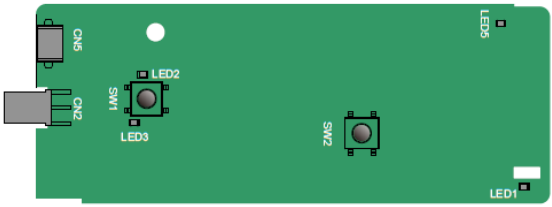
Описание функций клемм EC-IO501-00:

Категория	Обозначение клеммы	Наименование клеммы	Описание функции клеммы
Питание	PW	Внешнее питание	Обеспечение рабочего питания дискретных входов от внешнего источника к внутреннему; Диапазон напряжения: 12~30 В; PW и +24 В на заводе замкнуты перемычкой.
Аналоговый сигнал Вход/выход	AI3—GND	Аналоговый вход 1	1、 Диапазон входа: AI3 по напряжению/току выбирается 0~10 В, 0~20 мА; 2、 Входное сопротивление: 20 кОм при входе по напряжению, 250 Ом при входе по току; 3、 Вход напряжения или тока задаётся кодом функции; 4、 Разрешение: при 10 В, соответствующих 50 Гц, минимальное разрешение 5 мВ; 5、 Погрешность ±0.5%, 25°C, вход 5 В или выше 10 мА.
	AO2—GND	Аналоговый выход 1	1、 Диапазон выхода: напряжение 0~10 В или ток 0~20 мА; 2、 Выход напряжения или тока задаётся перемычкой J5; 3、 Погрешность ±0.5%, 25°C, выход 5 В или выше 10 мА.
Дискретный сигнал Вход/выход	S5—COM	Дискретный вход 1	1、 Внутреннее сопротивление: 6.6 кОм; 2、 Допускается входное напряжение 12~30 В; 3、 Данная клемма является двунаправленной входной клеммой;
	S6—COM	Дискретный вход 2	
	S7—COM	Дискретный вход	

Категория	Обозначение клеммы	Наименование клеммы	Описание функции клеммы
		3	4、 Максимальная входная частота: 1 кГц.
	S8—COM	Дискретный вход 4	
	Y2—CME	Дискретный выход	1、 Ёмкость коммутации: 50 мА/30 В; 2、 Диапазон выходной частоты: 0~1 кГц; 3、 CME и COM на заводе замкнуты перемычкой J3.
Выход реле	RO3A	Нормально разомкнутый контакт реле 3	1、 Ёмкость контактов: 3 A/AC 250 В, 1 A/DC 30 В; 2、 Не может использоваться как высокочастотный дискретный выход.
	RO3B	Нормально замкнутый контакт реле 3	
	RO3C	Общий контакт реле 3	
	RO4A	Нормально разомкнутый контакт реле 4	
	RO4C	Общий контакт реле 4	

A.5 Описание функций платы связи

A.5.1 Плата связи WIFI (EC-TX502)



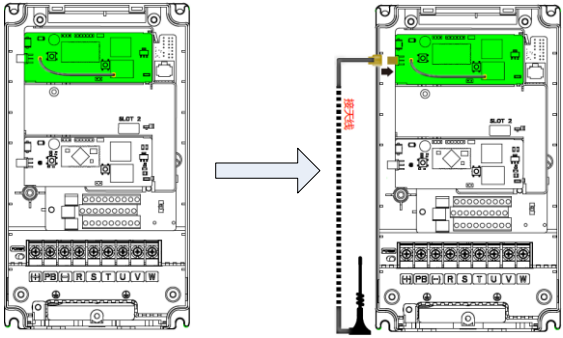
Описание индикаторов и функциональных кнопок:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED3	Индикатор состояния WIFI	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме

Номер индикатора	Определение	Функция
		Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED5	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой связи от платы управления
SW1	Кнопка сброса WIFI к заводским настройкам	Восстановление заводских настроек и возврат в режим локального мониторинга
SW2	Кнопка аппаратного сброса WIFI	Перезагрузка платы расширения

Беспроводная плата связи особенно подходит для случаев, когда пространство для установки преобразователя ограничено и невозможно напрямую управлять через собственную клавиатуру, через мобильное приложение можно осуществлять дистанционное управление преобразователем на расстоянии до 30 метров; клиент в зависимости от реальных условий установки может выбрать модель с PCB-антенной или модель с внешней антенной на присоске, если преобразователь находится в открытом пространстве и имеет пластиковый корпус, можно выбрать модель со встроенной PCB-антенной; если преобразователь имеет металлический корпус или находится в металлическом шкафу, необходимо использовать внешнюю антенну на присоске для получения хорошего сигнала связи.

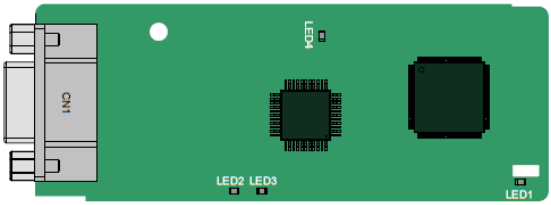
Способ установки антенны на присоске: сначала установите беспроводную плату связи на преобразователь, затем введите разъём SMA антенны на присоске снаружи внутрь преобразователя, как показано на рисунке, и навинтите на CN2, разместите основание антенны над корпусом так, чтобы оно выступало наружу, по возможности без препятствий поблизости.



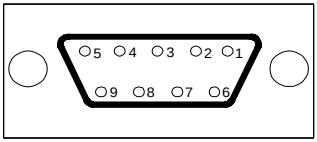
Беспроводная плата связи должна использоваться совместно с приложением преобразователя РУСЭЛКОМ; способ использования см. В руководстве по беспроводной плате связи, прилагаемом к плате расширения, основной интерфейс показан ниже.



A.5.2 Плата связи PROFIBUS-DP (EC-TX503)



CN1 использует 9-контактный разъём типа D, распределение выводов разъёма показано в таблице.



Вывод разъёма		Примечание
1	/	Не используется
2	/	Не используется
3	B-Line	Данные + (витая пара 1)
4	RTS	Запрос на передачу
5	GND_BUS	Изолированная земля
6	+5V BUS	Изолированное питание 5 В пост. тока
7	/	Не используется
8	A-Line	Данные - (витая пара 2)
9	/	Не используется
Housing	SHLD	Экранирующий провод кабеля PROFIBUS

+5В и GND_BUS используются для оконечного устройства шины. Некоторые устройства, такие как оптоэлектронный приёмопередатчик (RS485), могут нуждаться во внешнем питании от этих выводов.

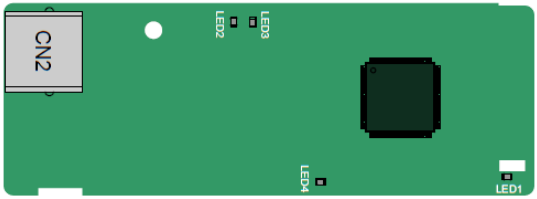
В некоторых устройствах для определения направления приёма/передачи используется RTS. В обычном применении достаточно использовать провод A-Line, провод B-Line и экран.

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED2	Индикатор онлайн	Вкл: плата связи онлайн, возможен обмен данными Выкл: плата связи не в состоянии «онлайн»
LED3	Индикатор офлайн/неисправности	Вкл: плата связи офлайн, обмен данными невозможен; Мигание: плата связи не в состоянии «офлайн»; Частота мигания 1 Гц: ошибка конфигурации; длина набора пользовательских параметров при инициализации платы связи отличается от длины, установленной при конфигурации сети; Частота мигания 2 Гц: ошибка пользовательских параметров; длина/содержание набора пользовательских параметров при инициализации платы связи отличается от длины/содержания, установленных при конфигурации сети Частота мигания 4 Гц: ошибка инициализации ASIC связи PROFIBUS; Выкл: диагностика отключена
LED4	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой связи от платы управления

Инструкции по использованию см. В «Руководстве по плате расширения связи преобразователей серии RI350»

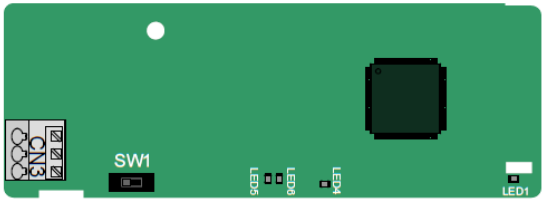
A.5.3 Плата мониторинга Ethernet (EC-TX504)



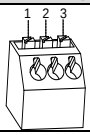
EC-TX504 использует стандартную клемму RJ45 только для поддержки программного обеспечения верхнего уровня РУСЭЛКОМ Workshop, для поддержки стандартного протокола Ethernet/IP выберите опциональную плату расширения EC-TX510. Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Постоянно вкл: физическое соединение между сетевым портом платы расширения Ethernet и сетевым портом верхнего уровня успешно Постоянно выкл: сбой физического соединения между сетевым портом платы расширения Ethernet и сетевым портом верхнего уровня
LED3	Индикатор состояния сетевой связи	Постоянно вкл: сетевой порт платы расширения Ethernet успешно подключён к сетевому порту верхнего уровня, и есть обмен данными между верхним уровнем и платой расширения Ethernet Мигание: сетевой порт платы расширения Ethernet успешно подключён к сетевому порту верхнего уровня, но нет обмена данными между верхним уровнем и платой расширения Ethernet
LED4	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой связи от платы управления

A.5.4 Плата связи canopen / ведущего-ведомого CAN (EC-TX505D)



EC-TX505D использует пружинные клеммы, удобно в использовании.

Пружинная клемма 3-pin	Вывод	Функция	Описание
	1	CANH	Сигнал высокого уровня шины canopen
	2	CANG	Экранирование шины canopen
	3	CANL	Сигнал низкого уровня шины canopen

Функция переключателя оконечного резистора:

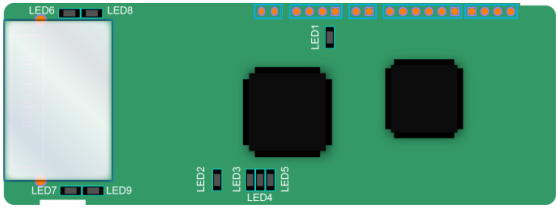
Переключатель оконечного резистора	Положение	Функция	Описание
	Влево	OFF	CAN_H и CAN_L без подключения оконечного резистора
	Вправо	ON	CAN_H и CAN_L подключены к резистору 120 Ом

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED4	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой связи от платы управления
LED5	Индикатор работы	Вкл: плата связи в рабочем состоянии Мигание: плата связи в состоянии предоперации Одна вспышка: плата связи в состоянии остановки Выкл: неисправность, проверьте правильность подключения вывода сброса и питания платы связи
LED6	Индикатор ошибки	Вкл: шина контроллера CAN закрыта, или неисправность преобразователя Мигание: ошибка настройки адреса Одна вспышка: потеря или ошибка принятого кадра Выкл: плата связи в рабочем состоянии

Подробные инструкции по использованию см. В «Руководстве по плате расширения связи преобразователей серии RI350».

A.5.5 Плата связи PROFINET (EC-TX509C)



Внешняя клемма CN2 использует стандартный интерфейс RJ45, здесь CN2 — сдвоенный интерфейс RJ45, эти два интерфейса RJ45 не различаются между собой, могут подключаться взаимозаменяемо. Их расположение:

Вывод	Функция	Описание
1	TX+	Transmit Data+ (передаваемый сигнал+)
2	TX-	Transmit Data- (передаваемый сигнал-)
3	RX+	Receive Data+ (принимаемый сигнал+)
4	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
5	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
6	RX-	Receive Data- (принимаемый сигнал-)
7	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
8	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)

Описание индикаторов состояния: плата связи PROFINET имеет 9 индикаторов, из них LED1 — индикатор питания, LED2~LED5 — индикаторы состояния связи платы, LED6~LED9 — индикаторы состояния сетевого порта.

LED	Цвет	Сост.	Описание
LED1	Зелёный		Индикатор питания 3.3В
LED2 (индикатор состояния шины)	Красный	Вкл	Нет подключения сетевого кабеля
		Мигание	Сетевое подключение с контроллером PROFINET в порядке, связь не установлена
		Выкл	Связь с контроллером PROFINET установлена
LED3 (индикатор системной неисправности)	Зелёный	Вкл	Есть диагностика PROFINET
		Выкл	Нет диагностики PROFINET
LED4 (индикатор готовности ведомого)	Зелёный	Вкл	Стек протокола TPS-1 запущен
		Мигание	TPS-1 ожидает инициализации MCU
		Выкл	Стек протокола TPS-1 не запущен
LED5 (индикатор состояния обслуживания)	Зелёный	/	Специфично для производителя — зависит от характеристик устройства
LED6/7 (индикатор состояния сетевого порта)	Зелёный	Вкл	Плата PROFINET установила соединение с компьютером/PLC через сетевой кабель
		Выкл	Плата PROFINET ещё не установила соединение с компьютером/PLC

LED	Цвет	Сост.	Описание
LED8/9 (индикатор связи сетевого порта)	Зелёный	Вкл	Плата PROFINET обменивается данными с компьютером/PLC
		Выкл	Плата PROFINET ещё не обменивается данными с компьютером/PLC

Электрическое подключение:

Плата связи PROFINET использует стандартный интерфейс RJ45, может использовать топологию линейной и звездообразной сети, схема электрического подключения топологии линейной сети показана ниже.

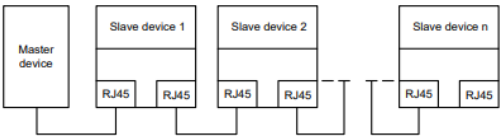
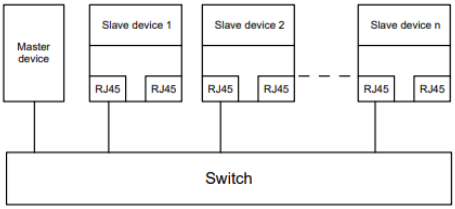


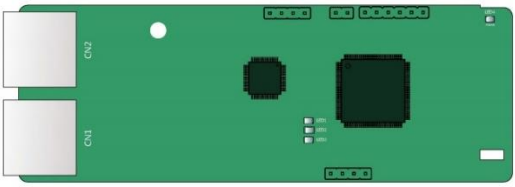
Рис. A-5 Электрическое подключение топологии линейной сети

Примечание: для топологии звездообразной сети пользователю необходимо подготовить коммутатор PROFINET.

Схема электрического подключения топологии звездообразной сети показана ниже.



A.5.6 Плата связи Ethernet IP (EC-TX510)



Ethernet IP использует стандартный интерфейс RJ45, данная плата связи имеет 2 интерфейса RJ45, они не различаются по направлению, могут подключаться произвольно, схема интерфейса показана ниже.



Таблица функций интерфейса показана ниже.

Вывод	Функция	Описание
1	TX+	Transmit Data+ (передаваемый сигнал+)
2	TX-	Transmit Data- (передаваемый сигнал-)
3	RX+	Receive Data+ (принимаемый сигнал+)
4	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
5	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
6	RX-	Receive Data- (принимаемый сигнал-)
7	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
8	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)

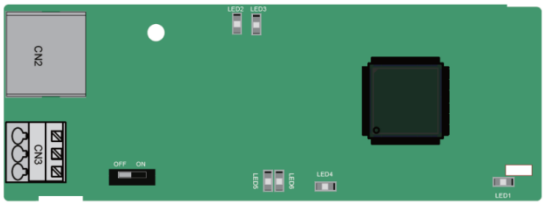
Плата связи ethernet IP имеет 4 светодиода LED и 4 индикатора сетевого порта для индикации различных состояний платы связи, конкретные определения показаны ниже.

LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зелёный	Вкл	Карта ethernet IP выполняет рукопожатие с преобразователем
		Мигание (1 Гц)	Связь между картой ethernet IP и преобразователем в норме
		Выкл	Неисправность связи между картой ethernet IP и преобразователем
LED2 (индикатор состояния шины)	Зелёный	Вкл	Связь между картой ethernet IP и PLC онлайн, возможен обмен данными
		Мигание (1 Гц)	Конфликт IP-адресов между картой ethernet IP и PLC
		Выкл	Связь между картой ethernet IP и PLC не в состоянии «онлайн»
LED3 (индикатор системной неисправности)	Красный	Вкл	Сбой установки IO между картой ethernet IP и PLC
		Мигание (1 Гц)	Ошибка конфигурации PLC
		Мигание (2 Гц)	Сбой отправки данных картой ethernet IP на PLC
		Мигание (4 Гц)	Таймаут подключения между картой ethernet IP и PLC
		Выкл	Без неисправностей
LED4	Красный	Вкл	Индикатор питания 3.3 В
(индикатор сетевого порта)	Жёлтый	Вкл	Индикатор Link, указывает на установленное соединение Ethernet
		Выкл	Индикатор Link, указывает на неустановленное соединение Ethernet
(индикатор	Зелёный	Вкл	Индикатор ACK, указывает на ongoing обмен данными

LED	Цвет	Состояние	Описание
сетевого порта)		Выкл	Индикатор ACK, указывает на отсутствие обмена данными

Подробные инструкции по использованию см. В «Руководстве по плате связи».

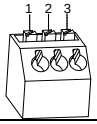
A.5.7 Комбинированная плата связи CAN-NET 2-в-1 (EC-TX511B)



EC-TX511B использует пружинные клеммы, удобно в использовании.

CN2 использует стандартную клемму RJ45.

Определение клемм CN3:

Пружинная клемма 3-pin	Вывод	Функция	Описание
	1	CANH	Сигнал высокого уровня шины CANopen
	2	CANG	Экранирование шины canopen
	3	CANL	Сигнал низкого уровня шины CANopen

Функция переключателя оконечного резистора:

Переключатель оконечного резистора	Положение	Функция	Описание
	Влево	OFF	CAN_H и CAN_L без подключения оконечного резистора
	Вправо	ON	CAN_H и CAN_L подключены к резистору 120 Ом

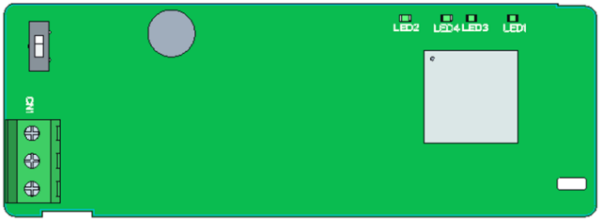
Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы

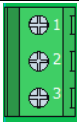
Номер индикатора	Определение	Функция
		управления
LED2	Индикатор состояния сетевого подключения	Постоянно вкл: физическое соединение между сетевым портом платы расширения Ethernet и сетевым портом верхнего уровня успешно Постоянно выкл: сбой физического соединения между сетевым портом платы расширения Ethernet и сетевым портом верхнего уровня
LED3	Индикатор состояния сетевой связи	Постоянно вкл: сетевой порт платы расширения Ethernet успешно подключён к сетевому порту верхнего уровня, и есть обмен данными между верхним уровнем и платой расширения Ethernet Мигание: сетевой порт платы расширения Ethernet успешно подключён к сетевому порту верхнего уровня, но нет обмена данными между верхним уровнем и платой расширения Ethernet
LED4	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой связи от платы управления.
LED5	Индикатор работы	Вкл: плата связи в рабочем состоянии Мигание: плата связи в состоянии предоперации Одна вспышка: плата связи в состоянии остановки Выкл: неисправность, проверьте правильность подключения вывода сброса и питания платы связи
LED6	Индикатор ошибки	Вкл: шина контроллера CAN закрыта, или неисправность преобразователя Мигание: ошибка настройки адреса Одна вспышка: потеря или ошибка принятого кадра Выкл: плата связи в рабочем состоянии

Подробные инструкции по использованию см. В «Руководстве по плате связи».

A.5.8 Плата связи 216 (EC-TX513)



EC-TX513 использует евровинтовые клеммы, удобно в использовании.

Евровинтовая клемма 3-pin	Вывод	Функция	Описание
	1	E+	Сигнал высокого уровня шины 216
	2	E-	Сигнал низкого уровня шины 216
	3	PE	Экранирующий провод шины 216

Функция переключателя оконечного резистора:

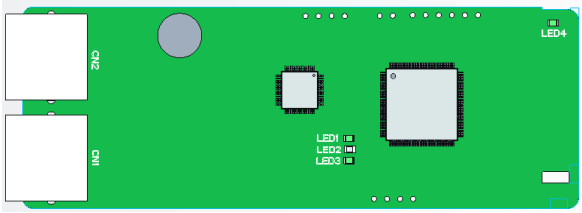
Переключатель оконечного резистора	Положение	Функция	Описание
	Вверх	OFF	E+ и E- без подключения оконечного резистора
	Вниз	ON	E+ и E- подключены к резистору 120 Ом

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор неисправности связи 216	Данный индикатор служит для индикации неисправности связи между платой 216 и внешней шиной (например, связь 216 с PLC). Постоянно вкл: связь 216 разорвана Мигание: потеря пакетов связи 216 Постоянно выкл: связь 216 в норме
LED2	Индикатор неисправности внутренней связи	Данный индикатор служит для индикации неисправности внутренней связи SPI между платой 216 и главной платой управления. Постоянно вкл: внутренняя связь SPI разорвана Мигание: потеря пакетов внутренней связи SPI Постоянно выкл: внутренняя связь SPI в норме
LED3	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой связи от платы управления
LED4	Индикатор состояния	Вкл: связь между платой 216 и главной платой управления установлена Выкл: связь между платой 216 и главной платой управления не установлена

Подробные инструкции по использованию см. В «Руководстве по плате связи».

A.5.9 Плата связи Modbus TCP (EC-TX515)



EC-TX515 использует стандартный интерфейс RJ45, данная плата связи имеет 2 интерфейса RJ45, они не различаются по направлению, могут подключаться произвольно, схема интерфейса показана ниже.



Таблица функций интерфейса показана ниже.

Pin	Функция	Описание
1	TX+	Transmit Data+ (передаваемый сигнал+)
2	TX-	Transmit Data- (передаваемый сигнал-)
3	RX+	Receive Data+ (принимаемый сигнал+)
4	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
5	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
6	RX-	Receive Data- (принимаемый сигнал-)
7	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
8	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)

EC-TX515 имеет 4 светодиода LED и 4 индикатора сетевого порта для индикации различных состояний платы связи, конкретные определения показаны ниже.

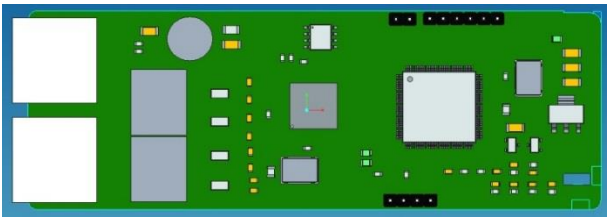
LED	Цвет	Состояние	Описание
LED1	Зелёный	Вкл	Карта Modbus TCP выполняет рукопожатие с преобразователем
		Мигание (1 Гц)	Связь между картой Modbus TCP и преобразователем в норме
		Выкл	Неисправность связи между картой Modbus TCP и преобразователем
LED2 (индикатор состояния шины)	Зелёный	Вкл	Связь между картой Modbus TCP и PLC онлайн, возможен обмен данными
		Мигание (1 Гц)	Конфликт IP-адресов между картой Modbus TCP и PLC
		Выкл	Связь между картой Modbus TCP и PLC не в состоянии «онлайн»
LED3	Крас	Вкл	Карта Modbus TCP не получает действительных

LED	Цвет	Состояние	Описание
(индикатор системной неисправности)	ный		данных
		Мигание (1 Гц)	Код функции сообщения не используется или не определён
		Мигание (8 Гц)	Ошибка адреса сообщения
		Выкл	Без неисправностей
LED4	Красный	Вкл	Индикатор питания 3.3В
(индикатор сетевого порта)	Жёлтый	Вкл	Индикатор Link, указывает на установленное соединение Ethernet
		Выкл	Индикатор Link, указывает на неустановленное соединение Ethernet
(индикатор сетевого порта)	Зелёный	Вкл	Индикатор ACK, указывает на ongoing обмен данными
		Выкл	Индикатор ACK, указывает на отсутствие обмена данными

Подробные инструкции по использованию см. В «Руководстве по плате расширения связи преобразователей серии RI350».

A.5.10 Плата связи Ethercat (EC-TX508)

EC-TX508 определяется как плата связи ведомого устройства Ethercat, может использоваться на данном продукте RI350-RMRS.



1. Поддерживаемые функции

- Поддержка протокола Ethercat COE 402
- Автоматическая настройка сетевого адреса

2. Поддерживаемые сервисы

- Поддержка сервиса PDO
- Поддержка сервиса SDO
- Поддержка словаря объектов, определённого производителем
- Поддержка чтения/записи кодов функций преобразователя по SDO

3. Не поддерживает синхронный цикл Ethercat

4. Порт связи

Ethercat использует стандартный интерфейс RJ45, данная плата связи имеет 2 интерфейса RJ45, они различаются по направлению, схема интерфейса показана на рис. 5-1, клеммы IN, OUT — сетевые порты подключения ethercat, где IN — входной сетевой порт, OUT — выходной интерфейс.



Таблица функций интерфейса показана ниже:

Вывод	Наименование	Описание
1	TX+	Transmit Data+ (передаваемый сигнал+)
2	TX-	Transmit Data- (передаваемый сигнал-)
3	RX+	Receive Data+ (принимаемый сигнал+)
4	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
5	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
6	RX-	Receive Data- (принимаемый сигнал-)
7	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)
8	N/c	Not connected (неиспользуемый вывод)

5. Индикаторы состояния

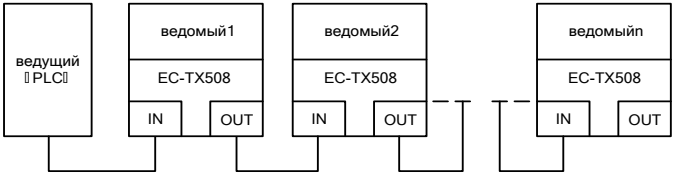
Плата связи ethercat имеет 4 светодиода LED и 4 индикатора сетевого порта для индикации различных состояний платы связи, конкретные определения:

Индикатор	Цвет	Функция
RUN (рабочее состояние ethercat)	Зелёный	Постоянно вкл: состояние OP Периодическое мигание (выкл 0.2c, вкл 0.2c): состояние Pre-OP Периодическое мигание (выкл 1c, вкл 0.2c): состояние Safe-OP Постоянно выкл: состояние Init
ALM (состояние неисправности ethercat)	Красный	Постоянно вкл: состояние неисправности OP Периодическое мигание (выкл 0.2c, вкл 0.2c): состояние неисправности Init, Pre-OP Периодическое мигание (выкл 1c, вкл 0.2c): состояние неисправности Safe-OP Постоянно выкл: нет неисправностей
PWR	Красный	Индикатор питания 3.3В
Индикатор сетевого порта (IN)	Жёлтый	Вкл: установлено соединение Ethernet Выкл: соединение Ethernet не установлено
	Зелёный	Вкл: есть связь, но нет активности Мигание: есть связь и активность

Индикатор	Цвет	Функция
		Выкл: нет связи
Индикатор сетевого порта (OUT)	Жёлтый	Вкл: установлено соединение Ethernet Выкл: соединение Ethernet не установлено
	Зелёный	Вкл: есть связь, но нет активности Мигание: есть связь и активность Выкл: нет связи

6. Электрическое подключение

Сеть ethercat обычно состоит из одного ведущего устройства (PLC) и нескольких ведомых устройств (приводов или шинных расширительных клемм), каждое ведомое устройство ethercat имеет два стандартных интерфейса Ethernet, схема электрического подключения показана ниже.



7. Настройка параметров связи ethercat в распространённых режимах управления

A. Адреса параметров приёма данных преобразователя

Параметры при использовании стандартного режима скорости (запись 3 в 0x6060):

- Время ускорения управления скоростью: 0x6083, 32-битные данные, 3 знака после запятой, 0.001c
- Время замедления управления скоростью: 0x6084, 32-битные данные, 3 знака после запятой, 0.001c
- Заданная частота: 0x60ff, заданное значение скорости, 32-битные данные, единица 1 об/мин

Примечание: необходимо установить единицы P16.79 равными 1, а также P00.06=13.

Параметры при использовании стандартного режима позиционирования (запись 1 в 0x6060):

- Скорость позиционирования: 0x6081, заданное значение скорости, 32-битные данные, единица 1 об/мин
- Задание положения: 0x607a, 32-битные данные
- Время ускорения позиционирования: 0x6083, 32-битные данные, 3 знака после запятой, 0.001c
- Время замедления позиционирования: 0x6084, 32-битные данные, 3 знака после запятой, 0.001c

Примечание: необходимо установить P21.18=6.

B. Адреса параметров передачи данных преобразователя

- Значение обратной связи скорости: 0x606c, 32-битные данные, единица 1 об/мин
- Состояние выходов клемм: 0x60fd, 32-битные данные, младшие 16 бит — состояние входных клемм, старшие 16 бит — состояние выходных клемм, каждый бит соответствует входу/выходу:

Bit29	Bit28	Bit27	Bit26	Bit25	Bit24	Bit23
/	RO4	RO3	/	/	Y2	/
Bit22	Bit21	Bit20	Bit19	Bit18	Bit17	Bit16
/	/	/	RO2	RO1	HDO	Y1

Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6
S8	S7	S6	S5	/	/
Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
HDIB	HDIA	S4	S3	S2	S1

- Выходной ток: 0x6078, 16-битные данные, 1 знак после запятой, единица 0.1%, относительно номинального тока двигателя
- Число импульсов энкодера двигателя: 0x6064, 32-битные данные
- Значение обратной связи положения SSI: 0x60ba, 32-битные данные
- Текущий режим управления двигателем: 0x6061, 8-битные данные, отображаемое значение (=0, нулевой режим; =1, стандартный режим позиционирования; =3, стандартный режим скорости)

Примечание: необходимо установить сотни P16.79 равными 3.

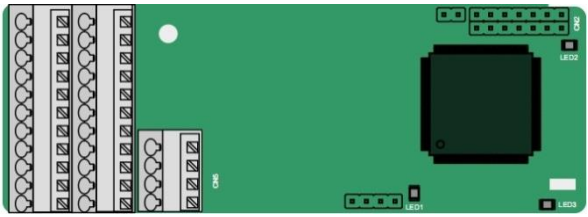
Дополнительно: если необходимо различать адреса времени ускорения/замедления в стандартном режиме скорости и стандартном режиме позиционирования, можно установить десятки P16.81 равными 1, при этом адреса параметров времени ускорения и замедления в стандартном режиме скорости автоматически переключаются следующим образом, а в стандартном режиме позиционирования не изменяются.

- Время ускорения управления скоростью: 0x6071, 16-битные данные, 3 знака после запятой, 0.001c
- Время замедления управления скоростью: 0x6072, 16-битные данные, 3 знака после запятой, 0.001c

Другая подробная информация см. В «Руководстве по плате расширения связи преобразователей серии RI350».

A.6 Описание функций платы расширения PG

A.6.1 Плата PG синус/косинус (EC-PG502)



Расположение внешних клемм:

							C1+	C1-	D1+	D1-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	R1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	R1-	A2-	B2-	Z2-	GND

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор обрыва	При обрыве каналов A1, B1 энкодера — постоянно выкл, при обрыве каналов C1, D1 — мигание, при нормальном сигнале энкодера — постоянно вкл.
LED2	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой PG от платы управления.
LED3	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1с, вкл 0.5с, выкл 0.5с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления

Определение клемм EC-PG502:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
PE	Клемма заземления	Подключение к земле для повышения помехозащищённости
PWR	Питание энкодера	Напряжение 5 В±5%, максимальный выходной ток 150 мА
GND		
A1+	Интерфейс энкодера	1、 Поддержка энкодеров синус/косинус; (с сигналом CD или без сигнала CD) 2、 SINA/SINB/SINC/SIND 0.6~1.2 Vpp; SINR 0.2~0.85 Vpp
A1-		
B1+		

Имя сигнала	**Описание порта**	**Описание функции клеммы**
B1-		3、 Частотная характеристика сигналов A/B максимум 200 кГц: частотная характеристика сигналов C/D максимум 1 кГц.
R1+		
R1-		
C1+		
C1-		
D1+		
D1-		
A2+	Задание импульсов	1. Поддержка дифференциального сигнала 5 В; 2. Частотная характеристика 200 кГц.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с делением частоты	1、 Дифференциальный выход, совместимый с дифференциальным выходом 5 В; 2、 Поддержка деления частоты на 2 в степени N, настройка через P20.16 или P24.16. Максимальная выходная частота 200 кГц.
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

Схема подключения энкодера без сигнала CD:

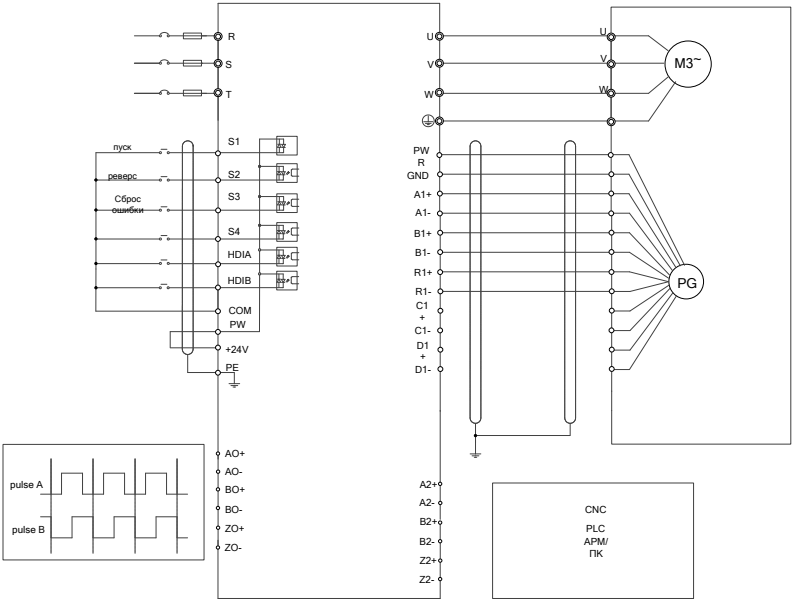
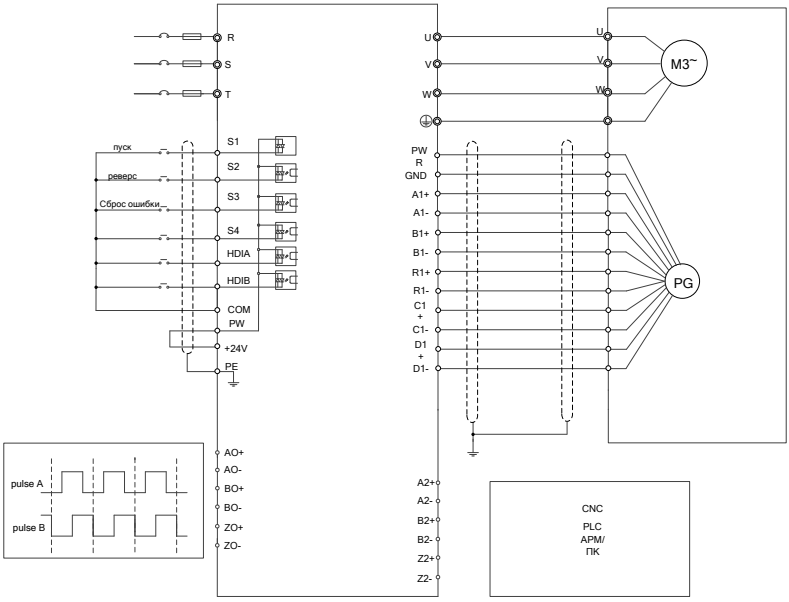
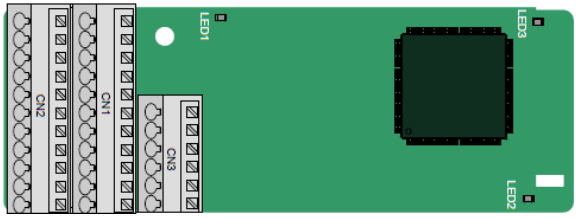


Схема подключения энкодера с сигналом CD:



A.6.2 Инкрементальная плата PG UVW (EC-PG503-05)



Расположение внешних клемм:

					A2+	A2-	B2+	B2-	Z2+	Z2-
PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	U+	V+	W+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	U-	V-	W-	PGND

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор обрыва	При вращении энкодера при обрыве любого из сигналов A1/B1 — мигание, в остальных случаях — постоянно вкл.
LED2	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED3	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой PG от платы управления.

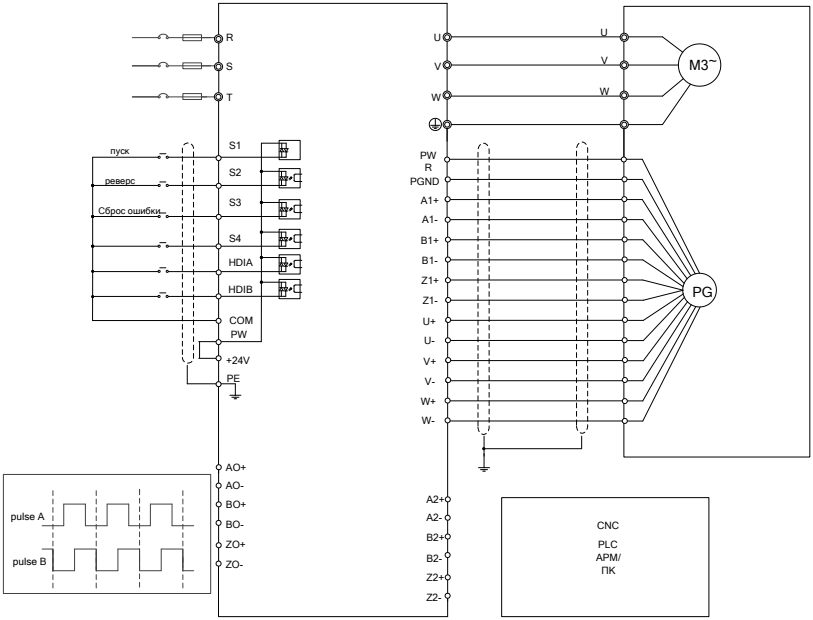
EC-PG503-05 поддерживает вход сигнала абсолютного положения, сочетает преимущества абсолютного и инкрементального энкодеров; использует пружинные клеммы, удобно в использовании.

Описание функций клемм EC-PG503-05:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
PE	Клемма заземления	Подключение к земле для повышения помехозащищённости
PGND	Земля	Земля внутреннего питания печатной платы
PWR	Питание энкодера	Напряжение 5 В±5%, максимум 200 мА (PGND — земля изолированного питания).
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Инкрементальный интерфейс PG 5 В дифференциальный; 2. Частотная характеристика 400 кГц.
A1-		
B1+		

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Задание импульсов	1. Дифференциальный вход 5 В; 2. Частотная характеристика 200 кГц.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с делением частоты	1. Дифференциальный выход 5 В; 2. Поддержка деления частоты 1~255, настройка через P20.16 или P24.16
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		
U+	Интерфейс энкодера UVW	1. Информация об абсолютном положении гибридного энкодера UVW, дифференциальный вход 5 В; 2. Частотная характеристика 40 кГц.
U-		
V+		
V-		
W+		
W-		

Схема внешнего подключения при использовании EC-PG503-05 показана ниже.



A.6.3 Плата PG резольвера (EC-PG504-00)



Расположение внешних клемм:

PE	AO+	BO+	ZO+	EX+	SI+	CO+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	EX-	SI-	CO-	A2-	B2-	Z2-	GND

Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1с, вкл 0.5с, выкл 0.5с): соединение платы расширения с платой управления в норме

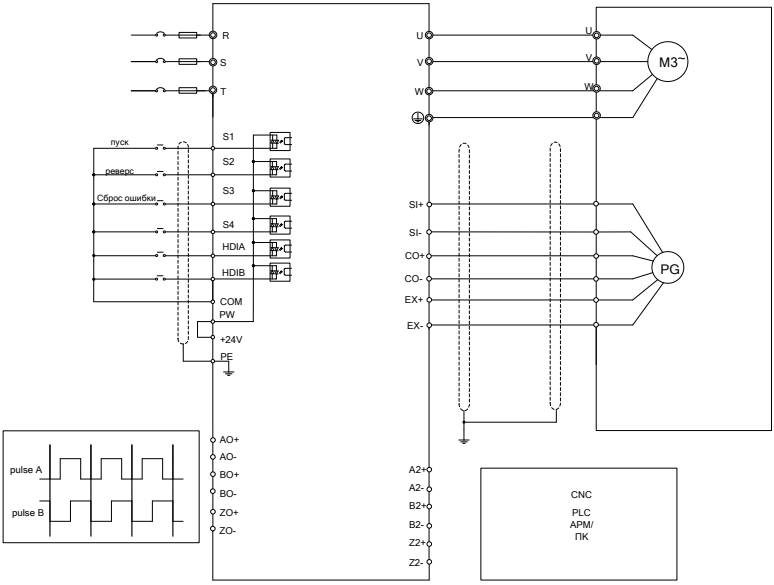
Номер индикатора	Определение	Функция
		Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED2	Индикатор обрыва	При обрыве энкодера — постоянно выкл, при нормальном сигнале энкодера — постоянно вкл. При нестабильном сигнале энкодера — мигание.
LED3	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой PG от платы управления.

EC-PG504-00 может использоваться совместно с резольвером с напряжением возбуждения 7 Brms, использует пружинные клеммы, удобно в использовании.

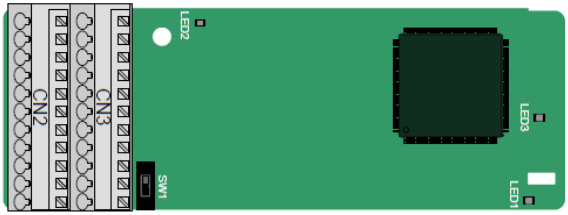
Описание функций клемм EC-PG504-00:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
PE	Клемма заземления	Подключение к земле для повышения помехозащищённости
PWR	Выходное питание	Напряжение 5 В±5%
GND		
SI+	Вход сигнала энкодера	Рекомендуемое передаточное отношение резольвера 0.5.
SI-		
CO+		
CO-		
EX+	Сигнал возбуждения энкодера	1. Возбуждение на заводе настроено на 10 кГц; 2. Поддержка резольвера с напряжением возбуждения 7 Brms.
EX-		
A2+	Задание импульсов	1. Дифференциальный вход 5 В; 2. Частотная характеристика 200 кГц.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с делением частоты	1、 Дифференциальный выход 5 В; 2、 Выход с делением частоты A1, B1, Z1 с эмуляцией резольвера эквивалентен инкрементальной плате PG на 1024 линии, поддерживает деление частоты на 2 в степени N, настройка через P20.16 или P24.16, максимальная выходная частота 200 кГц.
AO-		
BO+		
BO-		
ZO+		
ZO-		

Схема внешнего подключения при использовании EC-PG504-00 показана ниже.



A.6.4 Многофункциональная инкрементальная плата PG (EC-PG505-12)



Расположение внешних клемм: уровень напряжения питания энкодера 5 В или 12 В выбирается переключателем SW1, переключатель можно управлять с помощью вспомогательного инструмента.

PE	AO+	BO+	ZO+	A1+	B1+	Z1+	A2+	B2+	Z2+	PWR
GND	AO-	BO-	ZO-	A1-	B1-	Z1-	A2-	B2-	Z2-	PGND

Описание индикаторов:

Номер индикатора	**Определение**	**Функция**
LED3	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с):

Номер индикатора	Определение	Функция
		соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED1	Сигнальный индикатор	Вкл: в остальных случаях Мигание (вкл 0.5с, выкл 0.5с): при вращении энкодера обрыв любого из сигналов A1/B1
LED2	Индикатор питания	Вкл: плата расширения подключена к питанию Выкл: плата расширения не подключена к питанию

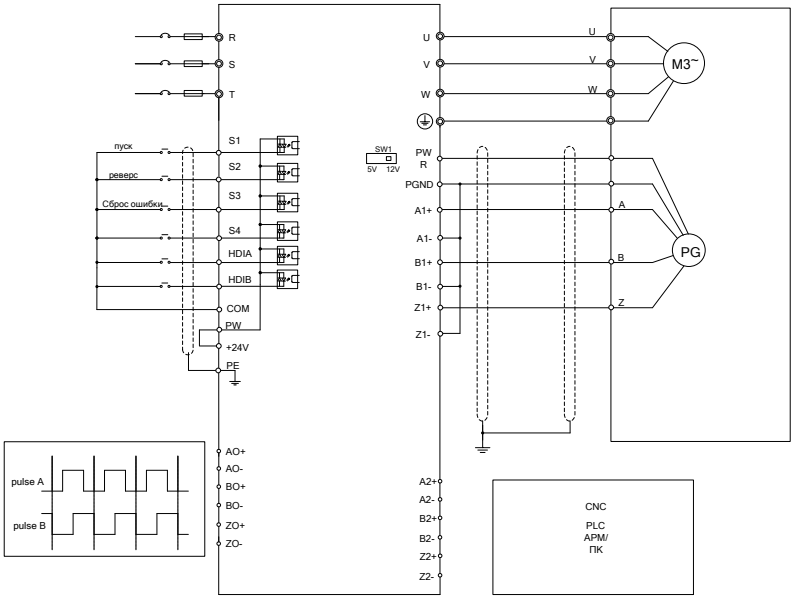
EC-PG505-12 с помощью различных способов внешнего подключения может использоваться с различными инкрементальными энкодерами, использует пружинные клеммы, удобно в использовании.

Описание функций клемм EC-PG505-12:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
PE	Клемма заземления	Подключение к земле для повышения помехозащищённости
PGND	Земля	Земля внутреннего питания печатной платы
PWR	Питание энкодера	Напряжение 5 В/12 В±5%, максимальный выход 150 мА, уровень напряжения выбирается переключателем SW1 в соответствии с уровнем напряжения используемого энкодера. (PGND — земля изолированного питания)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка двухтактного интерфейса 5 В/12 В; 2. Поддержка интерфейса с открытым коллектором 5 В/12 В; 3. Поддержка дифференциального интерфейса 5 В; 4. Частотная характеристика 200 кГц.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Задание импульсов	1. Поддерживаемые типы сигналов такие же, как у интерфейса сигнала энкодера; 2. Частотная характеристика 200 кГц.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с делением частоты	1. Дифференциальный выход 5 В; 2. Поддержка деления частоты 1~255, настройка через P20.16 или P24.16.
AO-		
BO+		

Имя сигнала	**Описание порта**	**Описание функции клеммы**
BO-		
ZO+		
ZO-		

Схема внешнего подключения при использовании с энкодером с открытым стоком показана ниже, внутри платы PG установлен подтягивающий резистор.



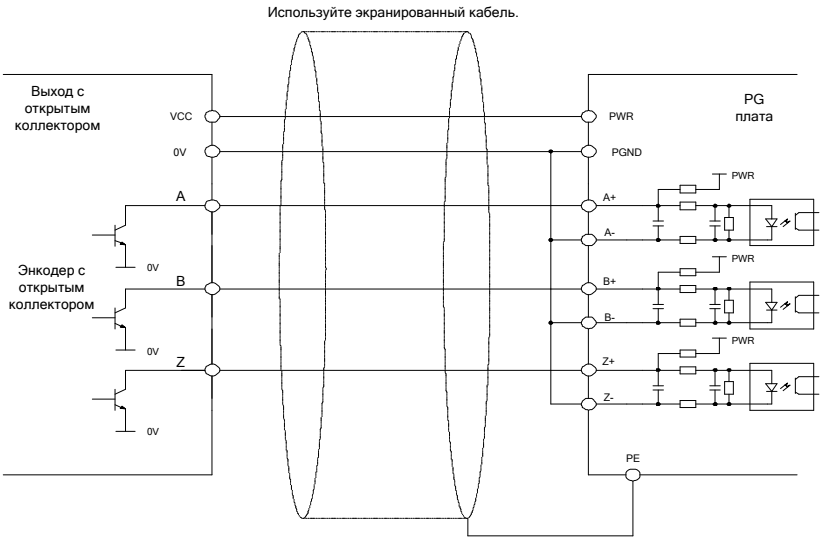
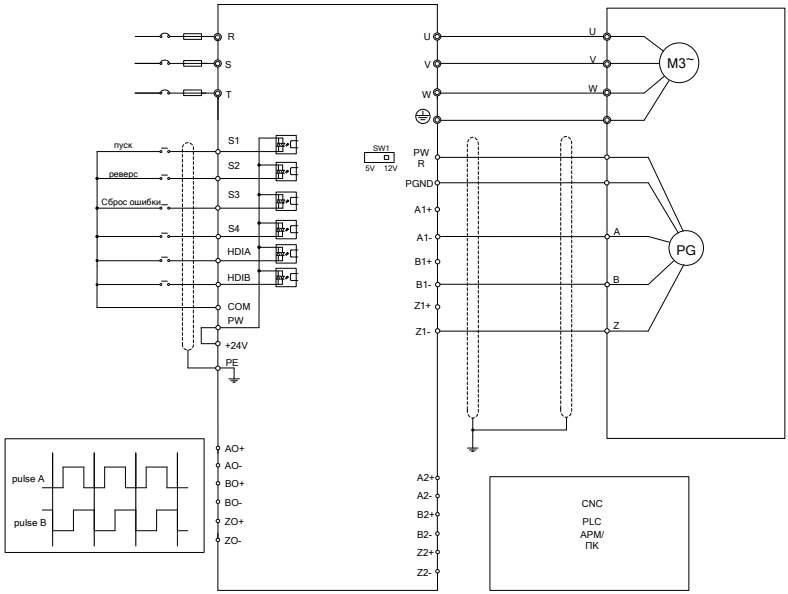


Схема внешнего подключения при использовании с двухтактным энкодером показана ниже.



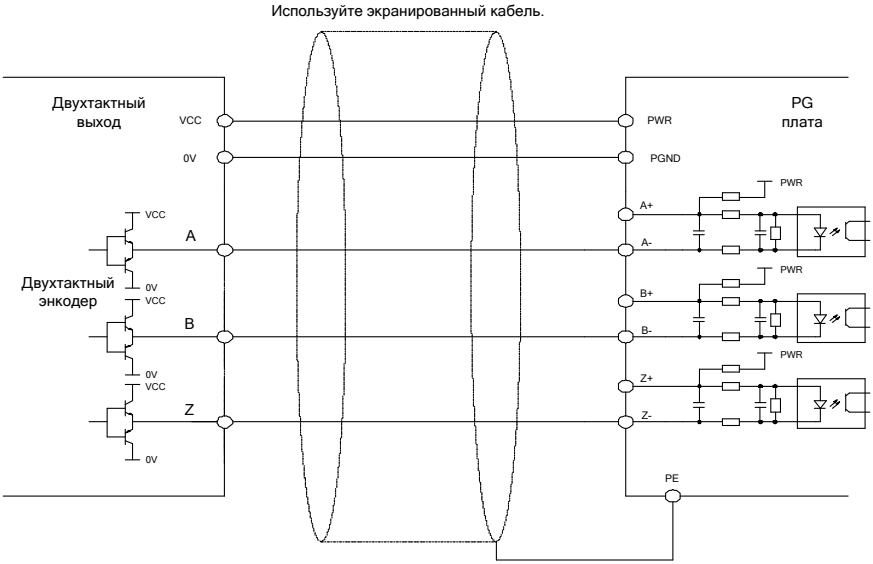
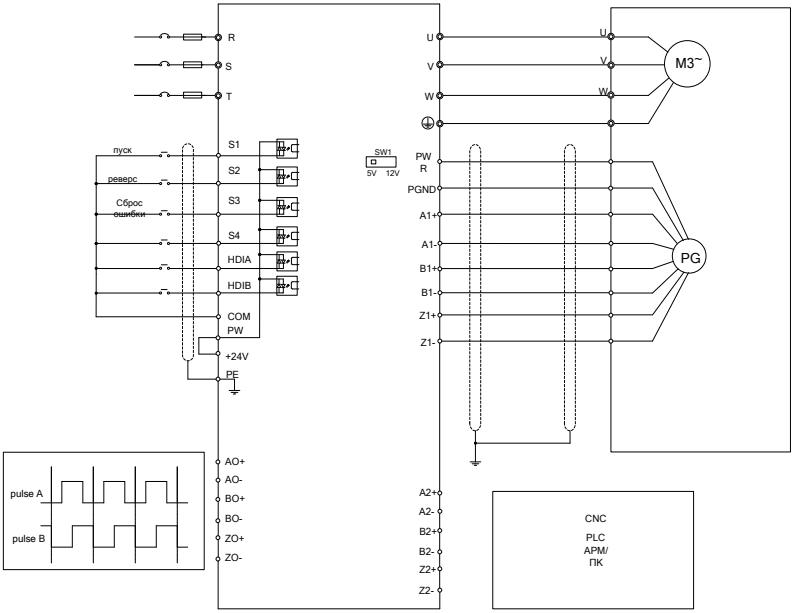
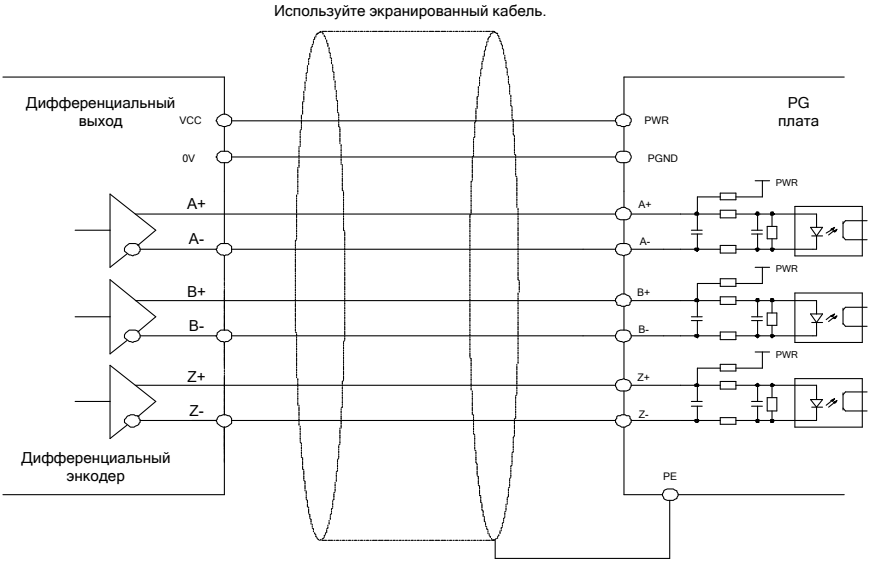
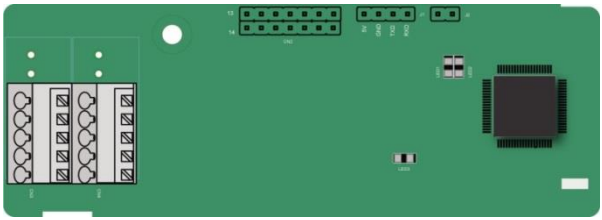


Схема внешнего подключения при использовании с дифференциальным энкодером показана ниже.





A.6.5 Простая инкрементальная плата PG (EC-PG507-12)



Расположение внешних клемм: уровень напряжения питания энкодера 5 В или 12 В выбирается переключателем SW1, переключатель можно управлять с помощью вспомогательного инструмента.

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

Определение индикатора:

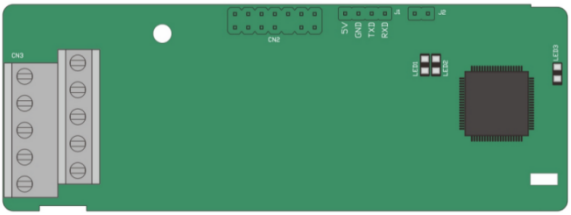
Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с):

Номер индикатора	Определение	Функция
		соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED2	Индикатор обрыва линии	При обрыве каналов A1, B1 энкодера — постоянно выкл, при нормальных импульсах — постоянно вкл.
LED3	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой расширения от платы управления.

EC-PG507-12 с помощью различных способов внешнего подключения может использоваться с различными инкрементальными энкодерами, способ подключения интерфейса энкодера аналогичен плате PG EC-PG505-12. Описание функций клемм EC-PG507-12:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
PE	Клемма заземления	Подключение к земле для повышения помехозащищённости
PWR PGND	Питание энкодера	Напряжение 5 В/12 В±5%, максимальный выход 150 мА, уровень напряжения выбирается переключателем SW1 в соответствии с уровнем напряжения используемого энкодера. (PGND — земля изолированного питания)
A1+ A1- B1+ B1- Z1+ Z1-	Интерфейс энкодера	1. Поддержка двухтактного интерфейса 5 В/12 В; 2. Поддержка интерфейса с открытым коллектором 5 В/12 В; 3. Поддержка дифференциального интерфейса 5 В; 4. Частотная характеристика 400 кГц. 5. Поддержка длины кабеля энкодера 50 метров

A.6.6 Простая инкрементальная плата PG 24В (EC-PG507-24)



Расположение внешних клемм:

PE	A1+	B1+	Z1+	PWR
PGND	A1-	B1-	Z1-	PGND

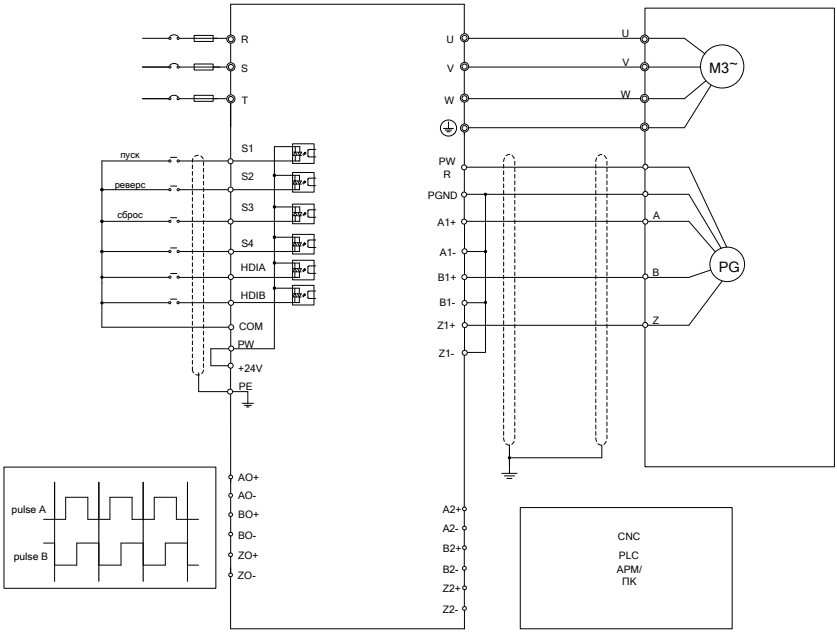
Определение индикатора:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Постоянно вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Постоянно выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED2	Индикатор обрыва линии	При обрыве каналов A1, B1 энкодера — постоянно выкл; при нормальных импульсах — постоянно вкл.
LED3	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой расширения от платы управления.

EC-PG507-24 с помощью различных способов внешнего подключения может использоваться с различными инкрементальными энкодерами, использует крупные клеммы с шагом 5.08 мм, удобно в использовании. Описание функций клемм EC-PG507-24:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
PE	Клемма заземления	Подключение к земле для повышения помехозащищённости
PWR	Питание энкодера	Напряжение 24 В±5%, максимальный выходной ток 150 мА; (PGND — земля изолированного питания)
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	1. Поддержка двухтактного интерфейса 24 В; 2. Поддержка интерфейса с открытым коллектором 24 В; 3. Поддержка дифференциального интерфейса 24 В; 4. Частотная характеристика 200 кГц; 5. Поддержка длины кабеля энкодера 100 метров.
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		

Схема внешнего подключения при использовании с энкодером с открытым стоком показана ниже, внутри платы PG установлен подтягивающий резистор.



Используйте экранированный кабель.

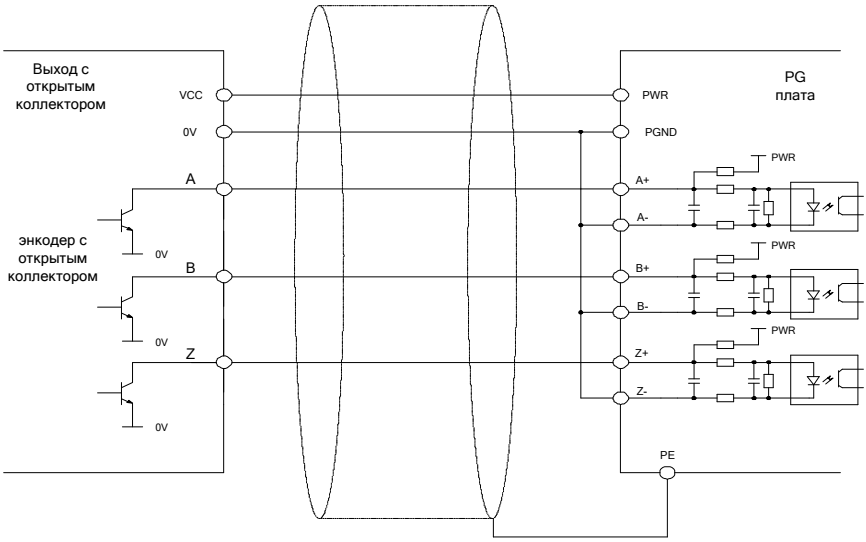
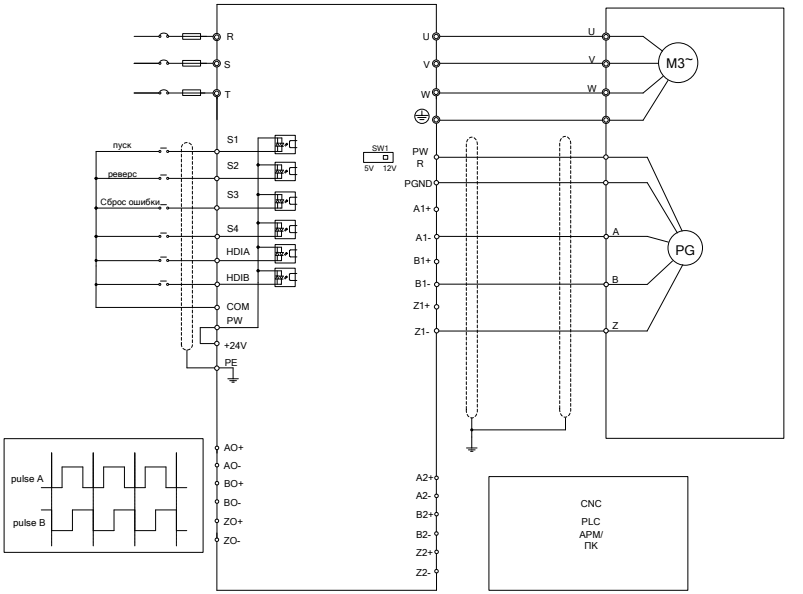


Схема внешнего подключения при использовании с двухтактным энкодером показана ниже.



Используйте экранированный кабель.

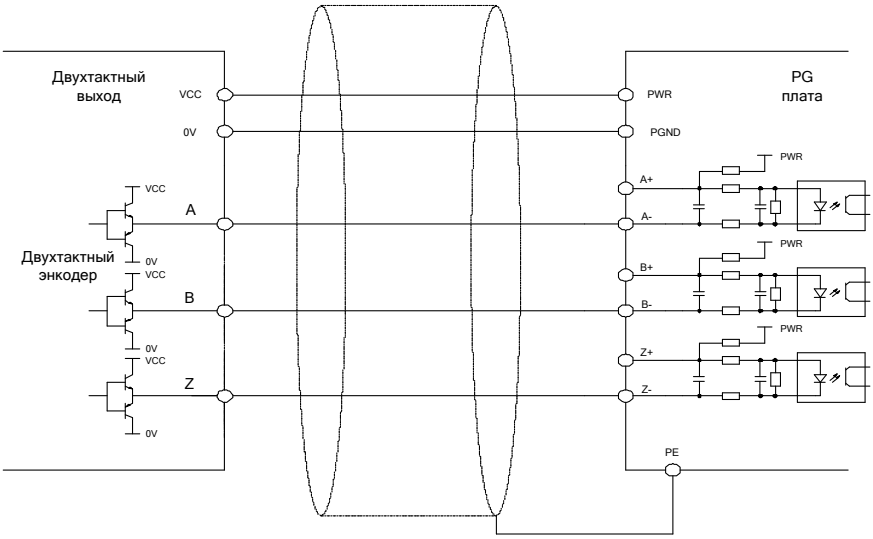
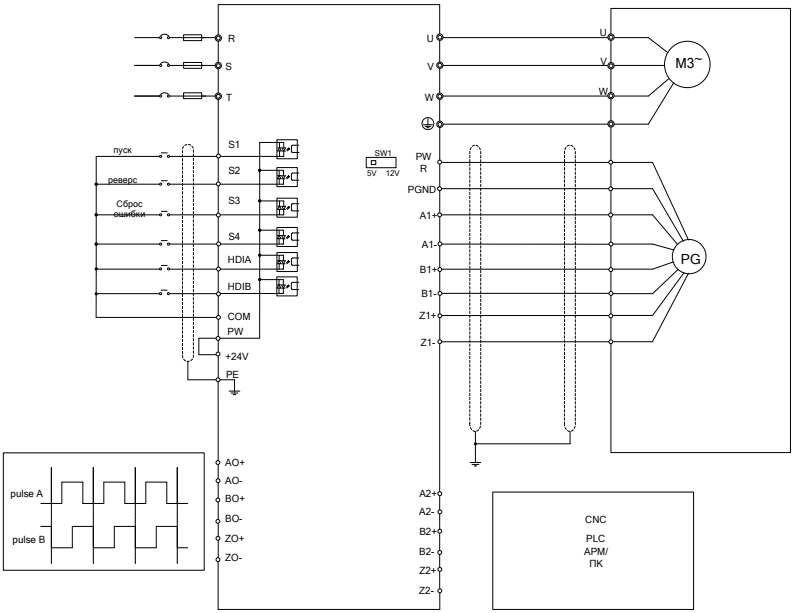
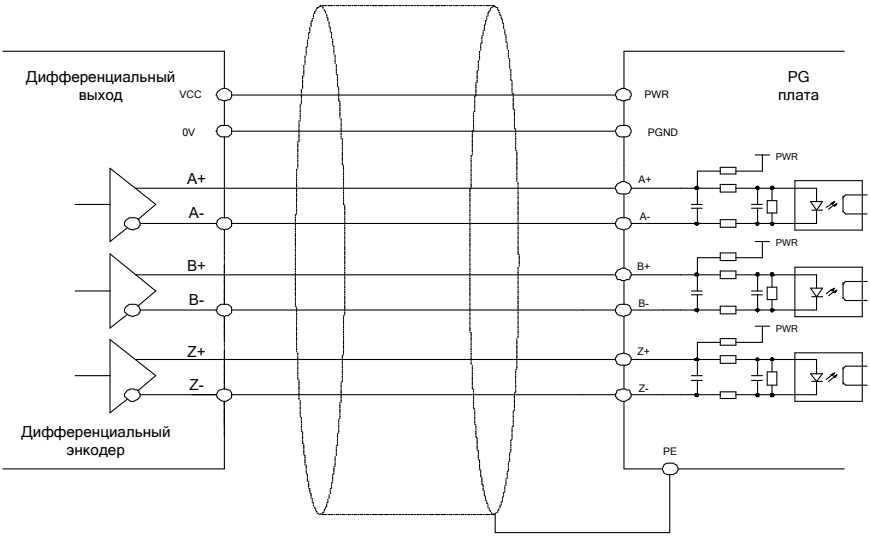


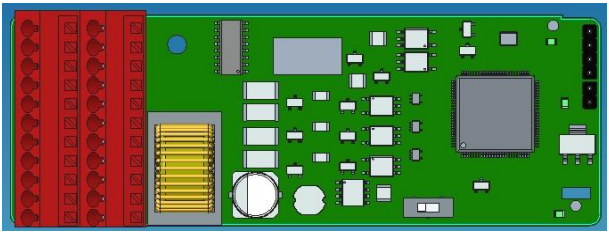
Схема внешнего подключения при использовании с дифференциальным энкодером показана ниже.



Используйте экранированный кабель.



A.6.7 Многофункциональная инкрементальная плата PG 24 В (EC-PG505-24B)



Описание функций клемм:

Обозначение	Наименование	Спецификация
PWR	Питание энкодера	Напряжение 24В±5%, максимальный выходной ток 150 мА
PGND		
A1+	Интерфейс энкодера	● Поддержка двухтактного интерфейса 24 В ● Поддержка интерфейса с открытым коллектором 24 В ● Поддержка дифференциального интерфейса 24 В ● Частотная характеристика 400 кГц
A1-		
B1+		
B1-		
Z1+		
Z1-		
A2+	Задание импульсов	● Поддерживаемые типы сигналов такие же, как у интерфейса сигнала энкодера ● Поддержка дифференциального интерфейса 5 В (дифференциальные сигналы не должны использовать общий COM) ● Частотная характеристика 400 кГц
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с делением частоты	● Поддержка выхода с открытым коллектором, на входе установлен внешний подтягивающий резистор ● Поддержка деления частоты 1~255, настройка через P20.16 или P24.16 ● Поддержка выбора источника выхода с делением частоты, настройка через P20.17 или P24.17
BO+		
ZO+		

Описание функций LED:

Обозначение	Наименование	Описание
LED1	Сигнальный индикатор	Вкл: в остальных случаях Мигание (вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): при вращении энкодера обрыв одного из сигналов A1/B1
LED2	Индикатор питания	Вкл: плата расширения подключена к питанию Выкл: плата расширения не подключена к питанию
LED3	Индикатор	Вкл: плата расширения устанавливает соединение с

Обозначение	Наименование	Описание
	состояния	платой управления; Мигание (вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Выкл: плата расширения отключена от платы управления

EC-PG505-24B использует пружинные клеммы, AO-, BO-, ZO- внутри замкнуты на PGND. Внутри платы PG установлен подтягивающий резистор, с помощью различных способов внешнего подключения может использоваться с различными инкрементальными энкодерами, конкретные способы подключения приведены ниже.

Схема внешнего подключения при использовании с энкодером с открытым коллектором

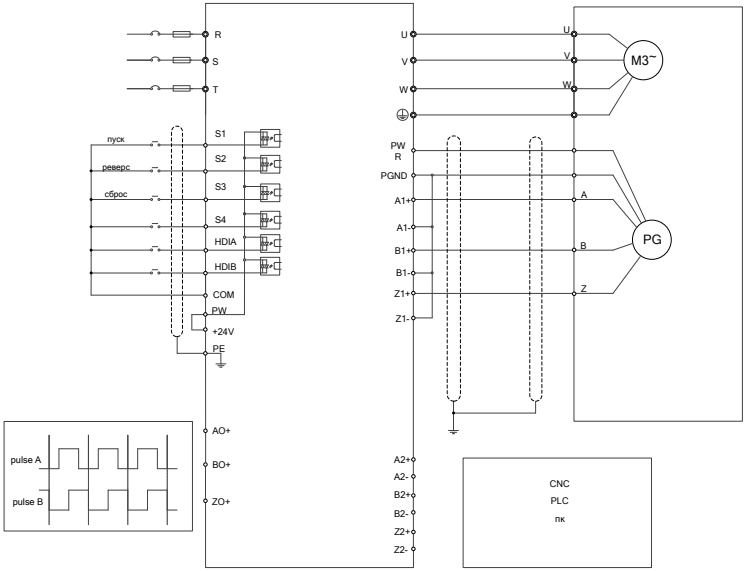
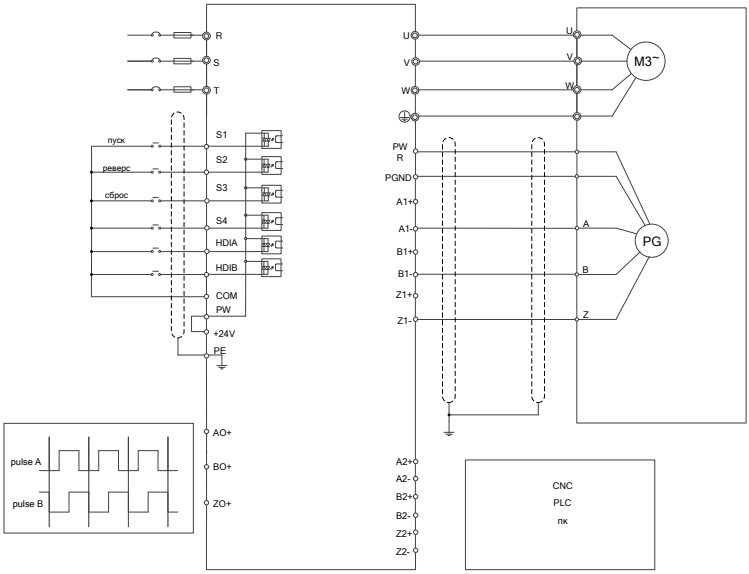
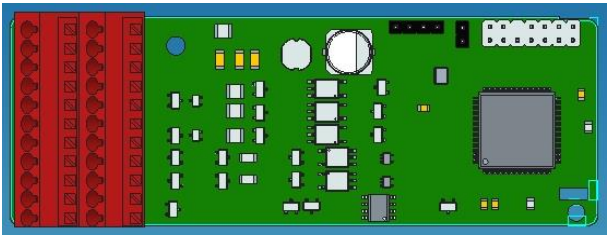


Схема внешнего подключения при использовании с двухтактным энкодером



A.6.8 Плата PG связи SSI с абсолютным энкодером (EC-PG508-05B)



Расположение внешних клемм:

PE	AO+	BO+	ZO+	A2+	B2+	Z2+	Da+	CK+	A1+	B1+
PGND	PGND	+24V	+5V	A2-	B2-	Z2-	Da-	CK-	A1-	B1-

Определение индикатора:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор состояния	Вкл: плата расширения устанавливает соединение с платой управления Периодическое мигание (период 1 с, вкл 0.5 с, выкл 0.5 с): соединение платы расширения с платой управления в норме Выкл: плата расширения отключена от платы управления
LED2	Резерв	/

Номер индикатора	Определение	Функция
LED3	Индикатор питания	Загорается после получения питания платой расширения от платы управления

Описание функций клемм EC-PG508-05B:

Имя сигнала	Описание порта	Описание функции клеммы
5V	Питание энкодера	Напряжение 5.2 В±5%, максимальный выходной ток 150 мА.
PGND		
24V		Напряжение 24 В±5%, максимальный выходной ток 100 мА.
PGND		
PE	Экран заземления энкодера	Заземление экрана рекомендуется с обоих концов
Da+	Интерфейс энкодера	Сигнал SSI, дифференциальный вход 5 В, синхронизация по прерыванию тактового сигнала, максимальная тактовая частота 736 кГц
Da-		
CK+		
CK-		
A1+	Резерв	/
A1-		
B1+		
B1-		
A2+	Инкрементальный входной сигнал	1. Поддержка дифференциального 5 В, двухтактного 24 В, с открытым коллектором. 2. Частотная характеристика 400 кГц.
A2-		
B2+		
B2-		
Z2+		
Z2-		
AO+	Выход с делением частоты	1. Поддержка выхода с открытым коллектором. 2. Частотная характеристика 400 кГц. 3. Поддержка выбора источника выхода с делением частоты, настройка через код функции.
BO+		
ZO+		

Схема подключения энкодера с абсолютным сигналом платы SSI P21.34=0x3010 (плата SSI установлена в слот 2).

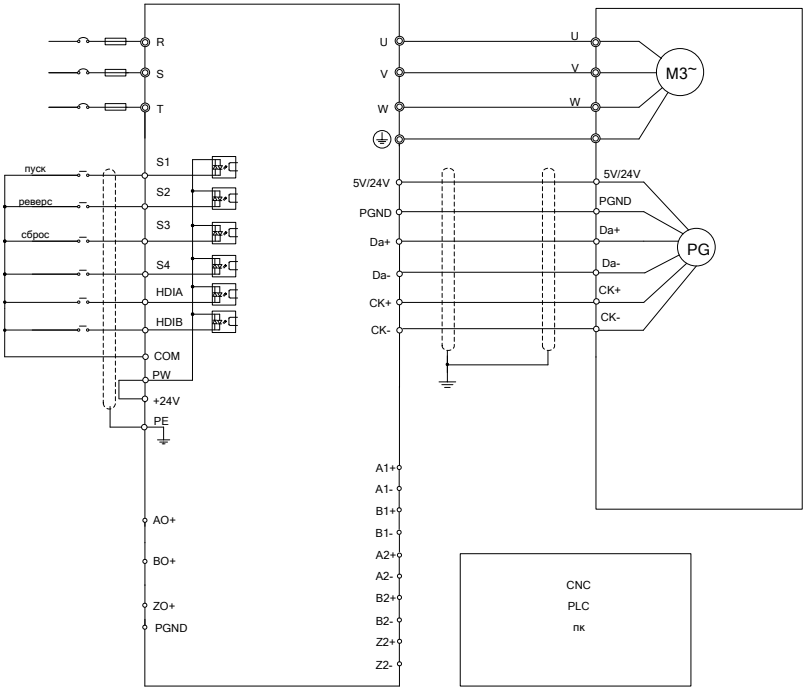


Схема подключения полного замкнутого контура, P21.34=0x2010 (плата SSI установлена в слот 2), полный замкнутый контур поддерживает 3 типа энкодеров входного сигнала: дифференциальный инкрементальный энкодер 5 В, инкрементальный энкодер с двухтактным выходом 24 В и инкрементальный энкодер с сигналом с открытым коллектором 24 В.

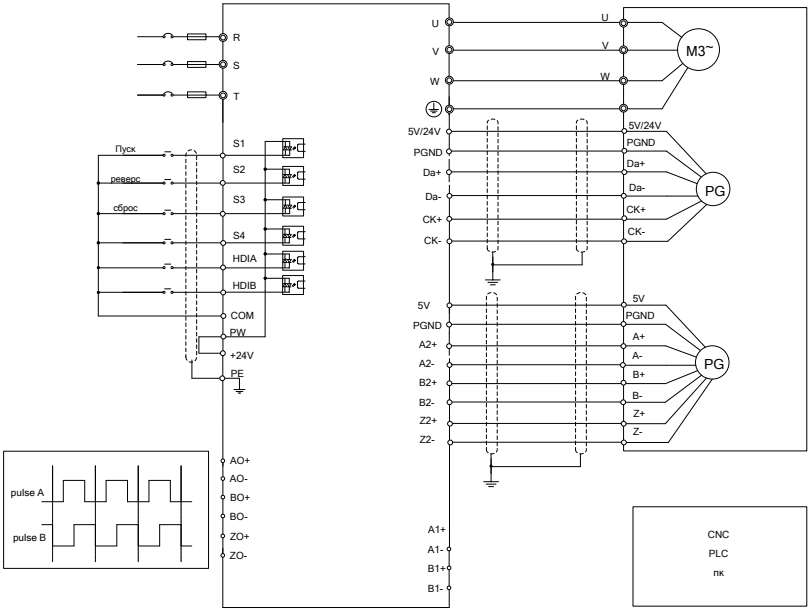


Рис. A-6 Полный замкнутый контур с абсолютным энкодером SSI и дифференциальным инкрементальным энкодером 5В

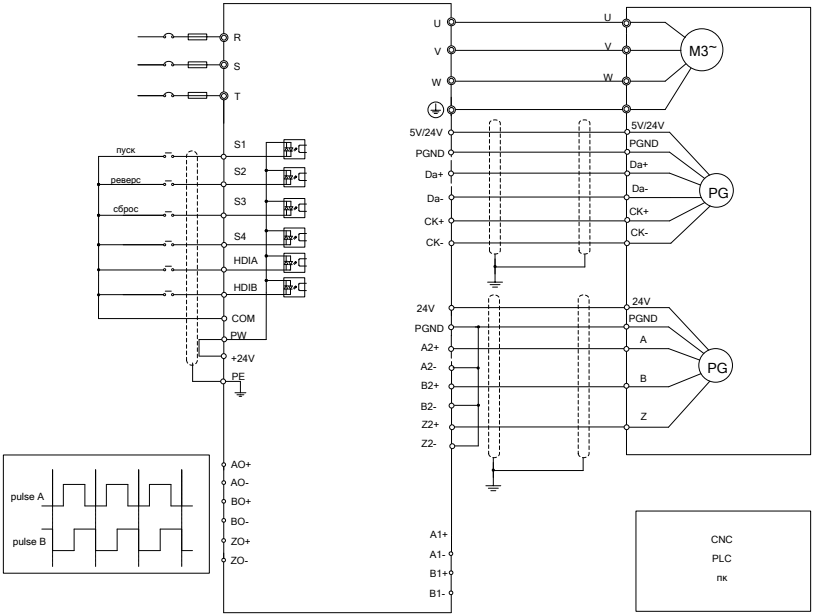


Рис. A-7 Полный замкнутый контур с абсолютным энкодером SSI и инкрементальным энкодером с сигналом с открытым коллектором 24 В

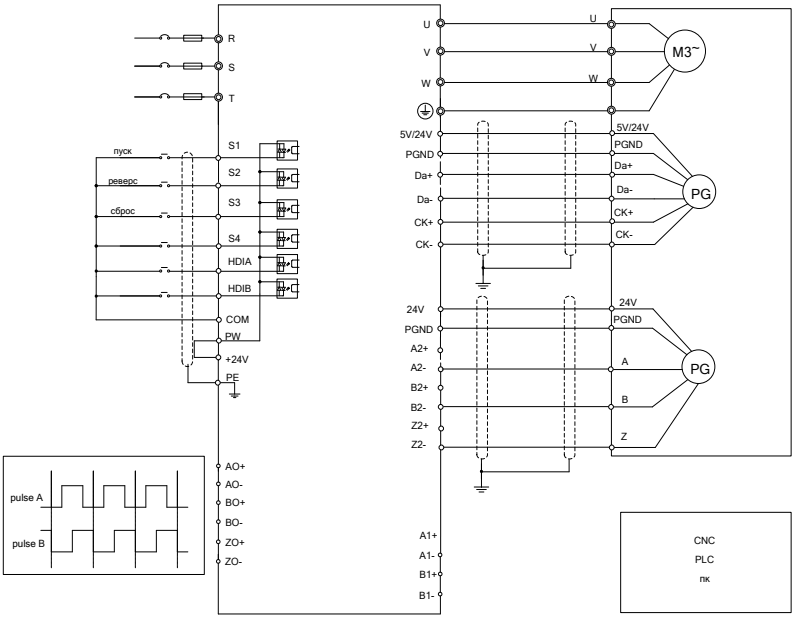
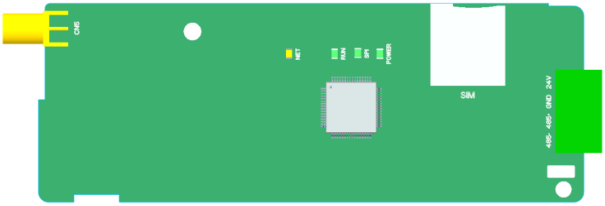


Рис. A-8 Полный замкнутый контур с абсолютным энкодером SSI и инкрементальным энкодером с двухтактным выходом 24 В

При отдельном подключении платы SSI к энкодеру с инкрементальным сигналом можно обратиться к способу подключения сигнала инкрементального энкодера на 3 схемах подключения полного замкнутого контура выше.

A.7 Описание функций платы расширения интернета вещей

A.7.1 Плата расширения 4G (EC-IC502-2-CN/EC-IC502-2-EU/EC-IC502-2-LA)



Обозначение и значение клеммы:

Обозначение порта	Описание порта
24V	Плюс питания
GND	Минус питания
485+	485A

Обозначение порта	Описание порта
485-	485B
4G	Антенна 4G
CN3	Держатель SIM-карты

Описание индикаторов:

Обозначение индикатора	Описание
NET	Индикатор сети Медленное мигание 600мс вкл, 600мс выкл: нет SIM-карты / регистрация в сети / сбой регистрации в сети Быстрое мигание 75мс вкл, 75мс выкл: канал данных установлен
RUN	Индикатор работы Медленное мигание 1с вкл, 1с выкл: при нормальной работе системы Постоянно вкл или выкл: при ненормальной работе системы
SPI	Медленное мигание 1с вкл, 1с выкл: при успешном рукопожатии платы расширения с платой управления преобразователя Постоянно вкл: при сбое рукопожатия или отсутствии рукопожатия
POWER	Индикатор питания

A.8 Описание функций платы расширения питания

A.8.1 Плата расширения питания 24В (EC-PS501-24)



Описание индикаторов:

Номер индикатора	Определение	Функция
LED1	Индикатор питания 24 В	Внешний индикатор питания 24 В
LED2	Индикатор питания 5 В	Индикатор питания 5 В, подаваемого на плату управления от внешнего источника через импульсный источник питания

Примечание: плата расширения питания 24 В в основном используется для подачи внешнего питания 24 В на плату управления, чтобы избежать необходимости подачи сильного тока при отдельной отладке платы управления. При подключении подайте +24 В и COM в соответствии с обозначениями CN2.

B Технические данные

B.1 Содержание главы

В данной главе представлены технические данные преобразователя, а также информация о соответствии CE и другим системам сертификации качества.

B.2 Снижение номинала преобразователя

B.2.1 Ёмкость

Спецификация преобразователя определяется на основе номинального тока и мощности двигателя. Для достижения номинальной мощности двигателя, указанной в таблице, номинальный выходной ток преобразователя должен быть больше или равен номинальному току двигателя. Номинальная мощность преобразователя также должна быть больше или равна номинальной мощности двигателя.

Примечание:

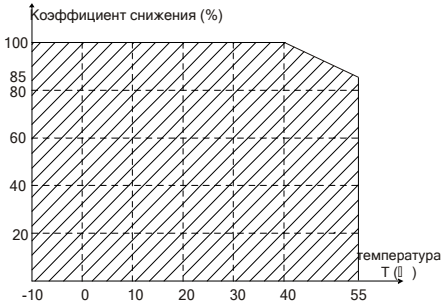
- Максимально допустимая мощность на валу двигателя ограничена 1.5-кратной номинальной мощностью двигателя. При превышении этого предела преобразователь автоматически ограничивает момент и ток двигателя. Эта функция эффективно защищает входной мост от перегрузки.
- Номинальная ёмкость — это ёмкость при температуре окружающей среды 40°C.
- Необходимо проверить и подтвердить, что в системе общего постоянного тока мощность, протекающая через общее соединение постоянного тока, не превышает номинальную мощность двигателя.

B.2.2 Снижение номинала

Если температура окружающей среды в месте установки превышает 40°C, высота над уровнем моря превышает 1000 м или частота несущей изменяется с 4 кГц на 8, 12 или 15 кГц, преобразователь необходимо использовать со снижением номинала.

B.2.2.1 Снижение номинала по температуре

В диапазоне температур 40°C~55°C при повышении температуры на 1°C номинальный выходной ток снижается на 1%. Фактическое снижение номинала см. В таблице ниже.



Примечание: мы не рекомендуем использовать преобразователь при температуре выше 55°C, в противном случае последствия несёт клиент.

B.2.2.2 Снижение номинала по высоте над уровнем моря

Преобразователь, установленный на высоте ниже 1000 м над уровнем моря, может выдавать номинальную мощность. При высоте выше 1000 м снижайте номинал из расчёта 1% на каждые 100 м; при высоте выше 3000 м свяжитесь с местным дилером или представительством РУСЭЛКОМ для получения подробной информации.

B.2.2.3 Снижение номинала по частоте несущей

Преобразователи серии RI350-RMRS разных классов мощности имеют разные диапазоны настройки частоты несущей, номинальная мощность преобразователя определяется на основе его заводской частоты несущей, при превышении заводского значения при увеличении частоты несущей на каждый 1 кгц преобразователь используется со снижением номинала на 10%.

B.3 Спецификация сети

Напряжение сети	~3Ф 380-480 В
Ёмкость короткого замыкания	Согласно определению IEC 61439-1, максимально допустимое значение тока короткого замыкания на входной стороне составляет 100 кА. Преобразователь подходит для случаев, когда действующее значение тока, передаваемого цепью при максимальном номинальном напряжении, не превышает 100 кА.
Частота	50/60 Гц ±5%, максимальная скорость изменения 20%/с

B.4 Данные подключения двигателя

Тип двигателя	Асинхронный индукционный двигатель или синхронный двигатель с постоянными магнитами
Напряжение	От 0 до U1 (номинальное напряжение двигателя), трёхфазное симметричное, в точке ослабления поля напряжение равно Umax (номинальное напряжение преобразователя)
Защита от короткого замыкания	Защита от короткого замыкания на выходе двигателя соответствует IEC 61800-5-1
Частота	0~400 Гц
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Ток	См. «3.6 Номинальные значения продукта»
Предельное значение мощности	1.5-кратная номинальная мощность двигателя

Точка ослабления поля	10~400 Гц
Частота несущей	4, 8, 12 или 15 кГц

B.5 Применяемые стандарты

Преобразователь соответствует следующим стандартам:

EN/ISO 13849-1	Безопасность машин — компоненты систем управления, связанные с безопасностью — часть 1: общие принципы проектирования
IEC/EN 60204-1	Безопасность машин. Электрическое оборудование машин. Часть 1: общие требования
IEC/EN 62061	Безопасность машин — функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем управления, связанных с безопасностью
IEC/EN 61800-3	Системы регулируемого электропривода. Часть 3: электромагнитная совместимость (EMC) стандарты электромагнитной совместимости продуктов систем регулируемого электропривода и специфические методы их испытаний
IEC/EN 61800-5-1	Системы регулируемого электропривода — часть 5-1: требования по безопасности — электрические, тепловые и энергетические
IEC/EN 61800-5-2	Системы регулируемого электропривода — часть 5-2: требования по безопасности — функция
GB/T 30844.1-2014	Универсальные устройства частотного регулирования на напряжение 1 кВ и ниже. Часть 1: технические условия
GB/T 30844.2-2014	Универсальные устройства частотного регулирования на напряжение 1 кВ и ниже. Часть 2: методы испытаний
GB/T 30844.3-2017	Универсальные устройства частотного регулирования на напряжение 1 кВ и ниже. Часть 3: правила безопасности

B.5.1 Знак CE

Знак CE на нашей табличке указывает, что данный преобразователь прошёл сертификацию CE и соответствует требованиям Европейской директивы по низкому напряжению (2014/35/EU) и директивы по электромагнитной совместимости (2014/30/EU).

B.5.2 Заявление о соответствии нормам EMC

Европейский союз установил, что электронное и электрическое оборудование, продаваемое в Европе, должно соответствовать требованиям не создавать электромагнитные помехи, превышающие пределы, установленные соответствующими стандартами, и обладать способностью к электромагнитной помехозащищённости, обеспечивающей нормальную

Работу в определённой электромагнитной среде. Продуктовый стандарт EMC (EN 61800-3) подробно описывает стандарты электромагнитной совместимости продуктов систем регулируемого электропривода и специфические методы их испытаний. Наши продукты должны строго соответствовать этим нормам EMC.

B.6 Нормы EMC

Продуктовый стандарт EMC (EN 61800-3) конкретно описывает требования по EMC к продуктам преобразователей.

Классификация среды применения:

Среда первого класса: гражданская среда. Включает среды применения, непосредственно подключённые к низковольтной сети гражданского электроснабжения без промежуточного трансформатора.

Среда второго класса: все среды, кроме сред применения, непосредственно подключённых к низковольтной сети гражданского электроснабжения.

Четыре классификации преобразователя:

Преобразователь класса C1: с номинальным напряжением ниже 1000 В, применяемый в среде первого класса.

Преобразователь класса C2: с номинальным напряжением ниже 1000 В, не является устройством типа вилки, розетки или мобильного; при применении в среде первого класса должен быть системой электропривода, устанавливаемой и управляемой специалистами.

Примечание: стандарт EMC IEC/EN 61800-3 больше не ограничивает распределение питания преобразователя, но определяет использование, установку и наладку. Специалисты или организации должны обладать необходимыми навыками установки и/или наладки систем электропривода, включая знания в области EMC.

Преобразователь класса C3: с номинальным напряжением ниже 1000 В, для среды второго класса, не может использоваться в среде первого класса.

Преобразователь класса C4: с номинальным напряжением выше 1000 В или номинальным током ≥400A, применяемый в сложных системах в среде второго класса.

B.6.1 Класс C2

Пределы проводящих помех соответствуют следующим требованиям:

1、 Выберите опционный EMC-фильтр в соответствии с «Приложением D Внешние опции» и установите в соответствии с инструкциями в руководстве по EMC-фильтру.

2、 Выберите двигатель и управляющий кабель в соответствии с инструкциями в данном руководстве.

3、 Установите преобразователь в соответствии с методом, описанным в данном руководстве.

	✧ В условиях внутреннего рынка данный продукт может создавать

	радиопомехи, требуется принятие дополнительных мер по их снижению.

B.6.2 Класс C3

Помехозащищённость преобразователя соответствует требованиям стандарта IEC/EN 61800-3 для среды второго класса.

Пределы проводящих помех соответствуют следующим требованиям:

1、 Выберите опционный EMC-фильтр в соответствии с «Приложением D Внешние опции» и установите в соответствии с инструкциями в руководстве по EMC-фильтру.

2、 Выберите двигатель и управляющий кабель в соответствии с инструкциями в данном руководстве.

3、 Установите преобразователь в соответствии с методом, описанным в данном руководстве.

	✧ Преобразователь класса C3 не может использоваться в гражданской низковольтной общей сети. Если преобразователь используется в такой сети, возникают радиочастотные электромагнитные помехи.

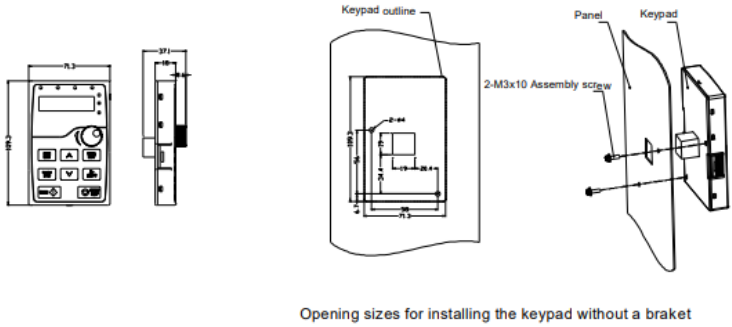
C Габаритный чертёж

C.1 Содержание главы

В данной главе приведены габаритные чертежи преобразователей серии RI350-RMRS. Единицы измерения на чертежах — мм.

C.2 Клавиатура LED

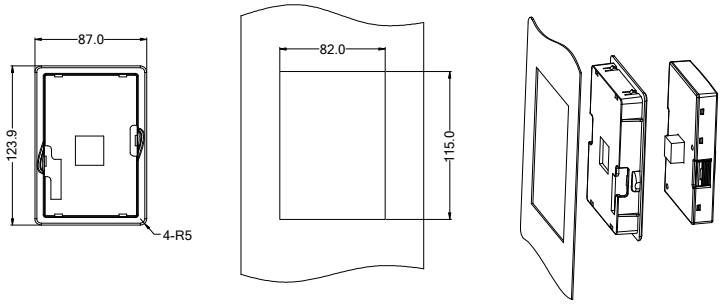
C.2.1 Конструкционная схема



Opening sizes for installing the keypad without a braket

C.2.2 Кронштейн установки клавиатуры

Примечание: при выносной установке клавиатуры можно напрямую использовать винты с резьбой M3 для крепления или использовать кронштейн установки клавиатуры. Кронштейн панельной установки для преобразователей 380 В 30~75 кВт требуется выбрать опционально, для преобразователей 380 В 90~500 кВт кронштейн установки клавиатуры можно выбрать опционально или использовать выносной стандартный кронштейн клавиатуры.



Габариты Монтажной панели

Габариты для монтажа

Рис. C-1 Кронштейн установки клавиатуры 380 В 30~500 кВт (опция)

C.3 Конструкция преобразователя

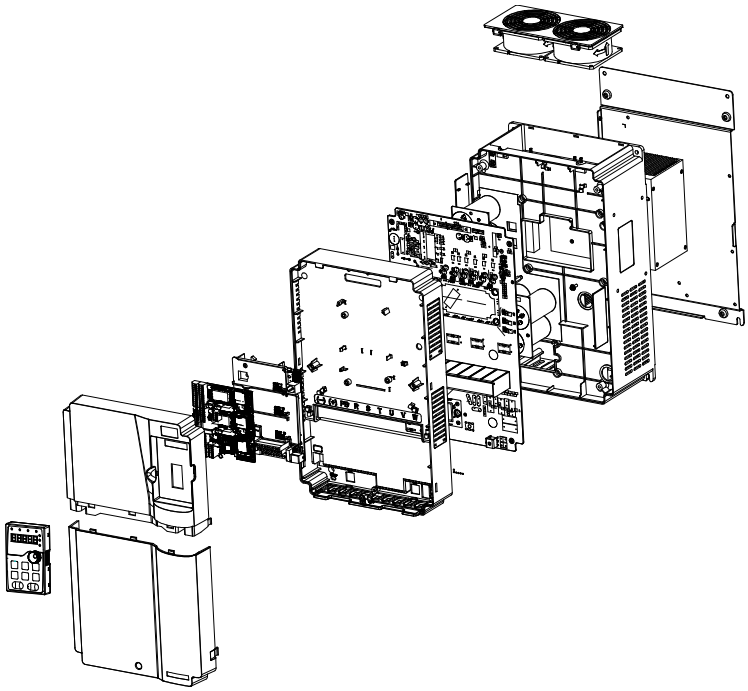


Рис. C-2 Конструкция преобразователя

C.4 Габариты преобразователя ~3Ф 380-480 В

C.4.1 Габариты настенной установки

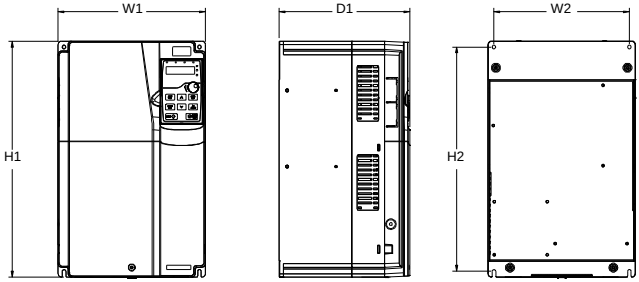


Рис. C-3 Настенная установка 380 В 30~37 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)		Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
30~37 кВт	250	400	223	230	380	Ø6	M5	16	17

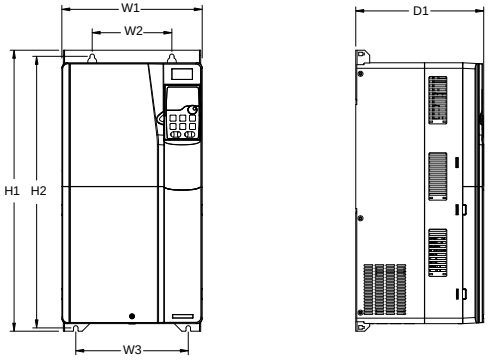


Рис. C-4 Настенная установка 380 В 45~75 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)			Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2				
45~75 кВт	282	560	258	160	226	542	Ø9	M8	25	29

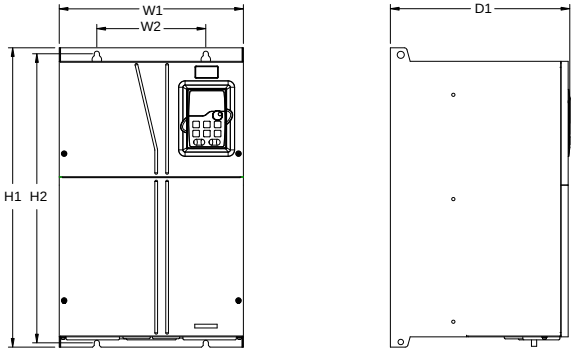


Рис. C-5 Настенная установка 380 В 90~110 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)		Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
90~110 кВт	338	554	330	200	535	Ø9.5	M8	41	52

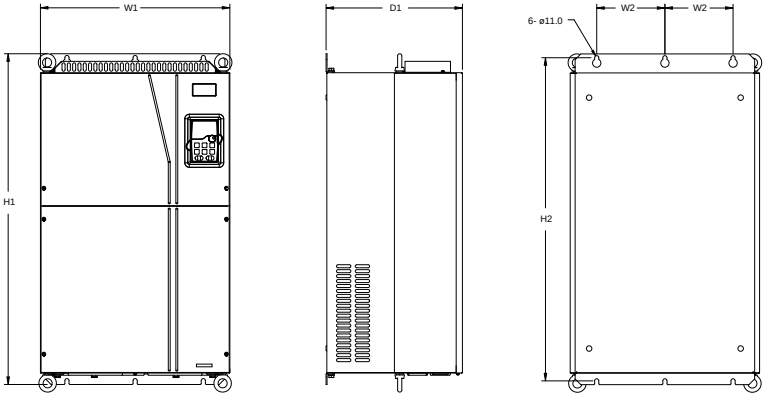


Рис. C-6 Настенная установка 380 В 132~200 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)		Диаметр установочного отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
132~200 кВт	500	872	360	180	850	Ø11	M10	85	110

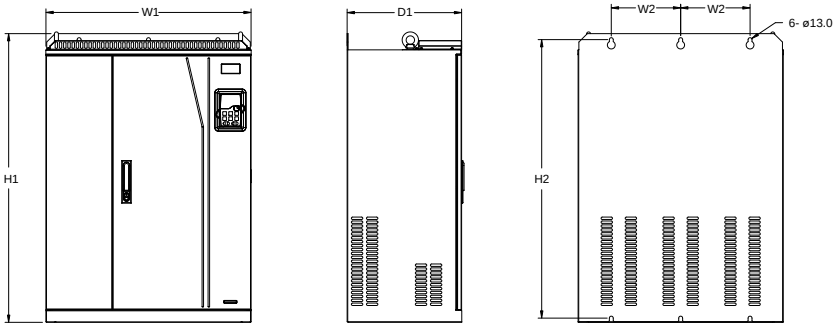


Рис. C-7 Настенная установка 380 В 220~315 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)		Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2				
220~315 кВт	680	960	380	230	926	Ø13	M12	135	165

C.4.2 Габариты фланцевой установки

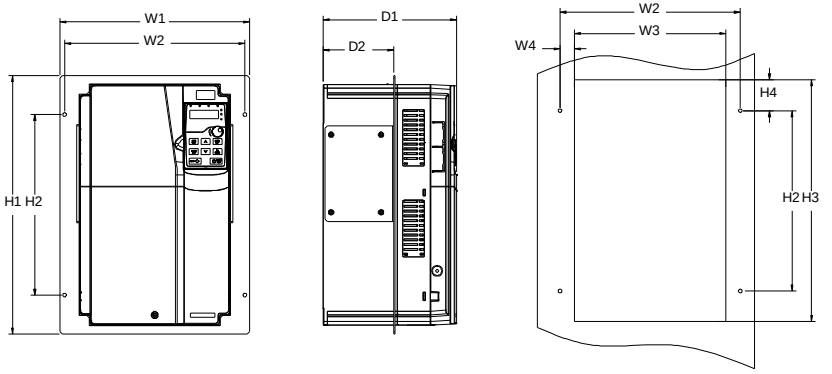


Рис. C-8 Фланцевая установка 380 В 30~75 кВт

Мощ-ность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Установочные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)				Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
30~37 кВт	316	430	223	300	300	118.3	274	410	13	55	Ø6	M5	16	17

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Установочные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)				Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
45~75 кВт	352	580	258	332	400	133.8	361	570	12	80	Ø9	M8	25	29

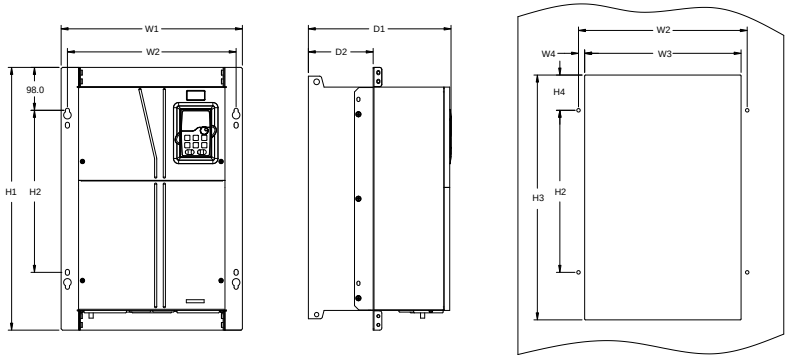


Рис. C-9 Фланцевая установка 380В 90~110 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Установочные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)				Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
90~110 кВт	418.5	600	330	389.5	370	149.5	361.1	559	14.2	108.5	Ø9.5	M8	41	52

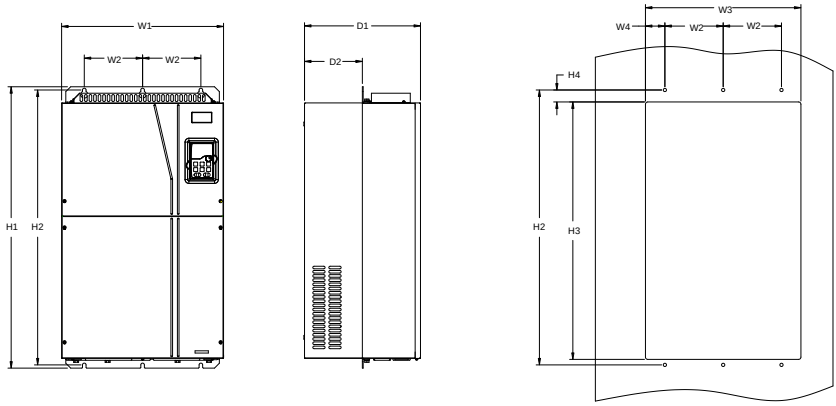


Рис. C-10 Фланцевая установка 380В 132~200 кВт

Мощ-ность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Установочные размеры (мм)			Положение установочных отверстий (мм)				Установка Диаметр отверстия (мм)	Крепление Винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	H2	D2	W3	H3	W4	H4				
132~200 кВт	500	872	360	180	850	178.5	480	796	60	37	Ø11	M10	85	110

C.4.3 Габариты напольной установки

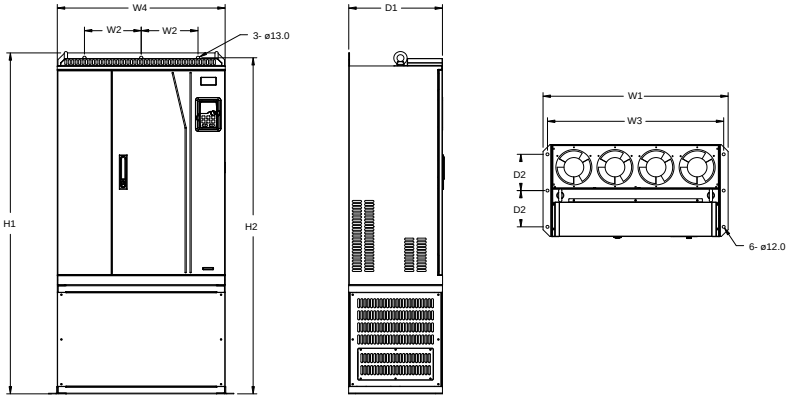


Рис. C-11 Напольная установка 380В 220~315 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)				Установочные размеры (мм)				Диаметр установочного отверстия (мм)	Крепёжный винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W4	W2	W3	H2	D2				
220~315 кВт	750	1410	380	680	230	714	1390	150	Ø13/12	M12/M10	135	165

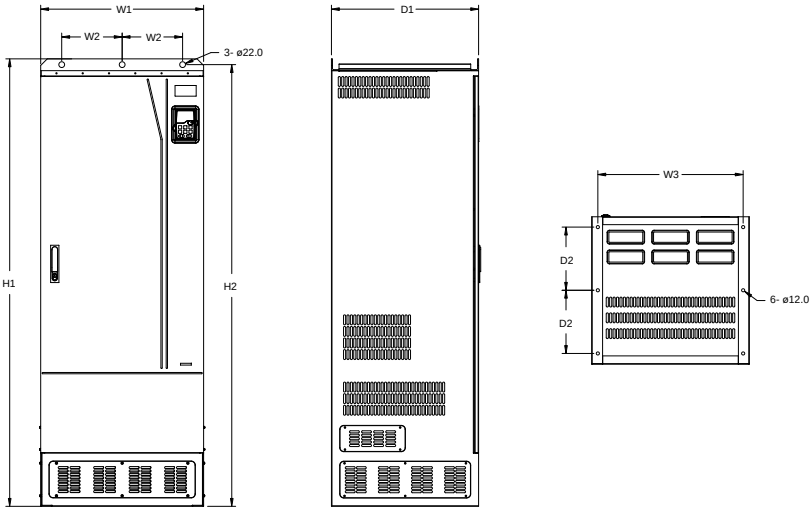


Рис. C-12 Напольная установка 380В 355~500 кВт

Мощность ПЧ	Габаритные размеры (мм)			Установочные размеры (мм)				Диаметр установочного отверстия (мм)	Крепёжный винт	Вес нетто (кг)	Вес брутто (кг)
	W1	H1	D1	W2	W3	H2	D2				
355~500 кВт	620	1700	560	230	572	1678	240	Ø22/12	M20/M10	350	407

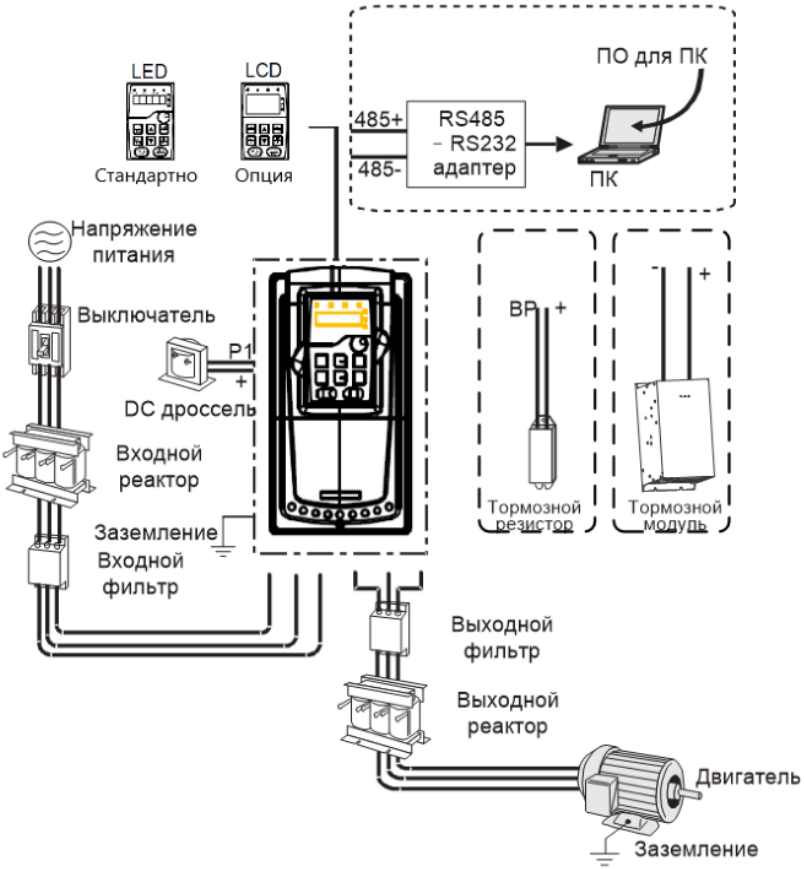
D Внешние опции

D.1 Содержание главы

В данной главе описано, как выбрать опции для серии RI350-RMRS.

D.2 Схема внешнего подключения

На рисунке ниже показано внешнее подключение преобразователей серии RI350-RMRS.

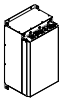


Примечание:

- Модели 380В 110 кВт и ниже имеют встроенный тормозной блок.
- Модели 380В 30~110 кВт имеют встроенный реактор постоянного тока.
- Только модели 380В 132 кВт и выше имеют клемму P1 для подключения внешнего

реактора постоянного тока.

- Тормозной блок использует стандартную серию тормозных блоков РУСЭЛКОМ DBU, подробности см. В «Руководстве по DBU».

Компонент		Положение	Примечание
	Автоматический выключатель	Между источником питания и входной стороной преобразователя	Предотвращение поражения электрическим током и защита от короткого замыкания на землю, которое может вызвать пожар из-за тока утечки. (Используйте УЗО для устройств преобразователя с функцией подавления высших гармоник, номинальный ток чувствительности УЗО для одного преобразователя должен быть больше 30 ма.)
	Пассивный гармонический фильтр	Входная сторона преобразователя	Позволяет снизить коэффициент искажения тока и содержание гармоник, повысить коэффициент мощности оборудования.
	Входной реактор	Входная сторона преобразователя	Подходит для улучшения коэффициента мощности на входной стороне преобразователя, подавления токов высших гармоник. 380 В 30~110 кВт — стандартная встроенная комплектация, модели 380 В 132 кВт и выше могут подключать внешний реактор постоянного тока.
	Реактор постоянного тока	Между клеммой P1 преобразователя и (+)	
	Выходной реактор	Между выходной стороной преобразователя и двигателем, устанавливать ближе к преобразователю	(опция) используется для увеличения эффективной дальности передачи преобразователя, эффективного подавления мгновенного высокого напряжения, возникающего при коммутации модулей IGBT преобразователя.
	Входной фильтр	Входная сторона преобразователя	(опция) входной фильтр: подавление электромагнитных помех, передаваемых преобразователем через входной силовой кабель в общую сеть, при установке размещайте как можно ближе к стороне входных клемм преобразователя. (опция) выходной фильтр: подавление

Компонент		Положение	Примечание
	Выходной фильтр	Как можно ближе к выходным клеммам преобразователя	помех, возникающих при прокладке кабеля на выходной стороне преобразователя. Вся серия продуктов 380В может соответствовать требованиям по проводимым излучениям класса C3 IEC/EN 61800-3 для электроприводных систем. Опциональный внешний фильтр позволяет продукту соответствовать требованиям по проводимым излучениям класса C2 IEC/EN 61800-3 для электроприводных систем. **Примечание: при сборке двигателя, кабеля двигателя и фильтра соблюдайте технические требования, указанные в приложениях к руководству.**
	Фильтр ослабления dv/dt	Между выходной стороной преобразователя и двигателем, ближе к двигателю	Служит для подавления пиковых значений напряжения, снижения бегущих волн в длинном кабеле, отражения переходных напряжений dv/dt, тем самым снижая вихревые потери и шум двигателя, обеспечивая защиту изоляции двигателя.
	Синусоидальный фильтр	Между выходной стороной преобразователя и двигателем, ближе к двигателю	Служит для подавления и поглощения токов высших гармоник, производных от пульсационного тока частоты коммутации, корректировки формы волны до приближения к синусоидальной, значительного увеличения длины выходного кабеля, тем самым снижая вихревые потери и шум двигателя, защищая изоляцию двигателя.
	Тормозной блок	Между клеммами (+) и (-) главной цепи преобразователя	Потребление регенеративной энергии двигателя резистором или блоком резисторов для сокращения времени замедления.
	Тормозной резистор	Между клеммой (+) главной цепи преобразователя и PB	Моделям 380В 110 кВт и ниже требуется только тормозной резистор, моделям 380 В 132 кВт и выше дополнительно требуется тормозной блок.

D.3 Питание

См. «4. Руководство по установке».

	✧ Убедитесь, что класс напряжения преобразователя соответствует напряжению сети.

D.4 Кабель

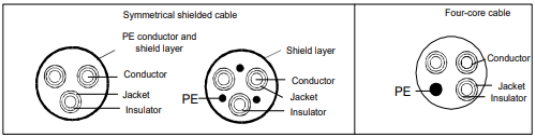
D.4.1 Силовой кабель

Размеры сетевого кабеля и кабеля двигателя должны соответствовать местным нормам.

- ✧ Входной силовой кабель и кабель двигателя должны выдерживать соответствующий ток нагрузки.
- ✧ Запас по максимальной номинальной температуре кабеля двигателя при непрерывной работе не должен быть ниже 70°C.
- ✧ Проводимость PE-заземляющего проводника такая же, как у фазного проводника (для 30 кВт и выше допускается небольшое снижение);
- ✧ Требования по EMC см. B «Приложении B Технические данные».

Для удовлетворения требований CE по EMC необходимо использовать симметричный экранированный кабель двигателя (см. Рисунок ниже).

Для входного кабеля можно использовать четырёхжильный кабель, но всё же рекомендуется использовать экранированный симметричный кабель. По сравнению с четырёхжильным кабелем использование симметричного экранированного кабеля, помимо снижения тока и потерь в кабеле двигателя, также позволяет снизить электромагнитное излучение.



Примечание: если проводимость экрана кабеля двигателя не удовлетворяет требованиям, необходимо использовать отдельный PE-проводник.

Для выполнения функции защитного проводника, когда экран и фазный проводник изготовлены из одинакового материала, площадь поперечного сечения экрана должна быть такой же, как у фазного проводника, с целью снижения сопротивления заземления и обеспечения лучшей непрерывности импеданса.

Для эффективного подавления излучения и проводимости радиочастотных помех проводимость экрана должна быть не менее 1/10 проводимости фазного проводника. Для медного или алюминиевого экрана это требование очень легко выполнить. Минимальные требования к кабелю двигателя преобразователя показаны на рисунке ниже. Кабель содержит один слой спиральной медной ленты. Экран должен быть как можно плотнее, поскольку более плотный экран эффективнее подавляет излучение электромагнитных помех.

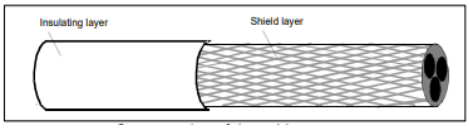


Рис. D-1 Сечение кабеля

D.4.2 Управляющий кабель

Все аналоговые управляющие кабели и кабели для частотного входа должны быть экранированными. Для кабелей аналоговых сигналов используйте двойную витую пару с двойным экраном (рис. D-1). Для каждого сигнала используется отдельная экранированная витая пара. Разные аналоговые сигналы не должны использовать одну и ту же землю.

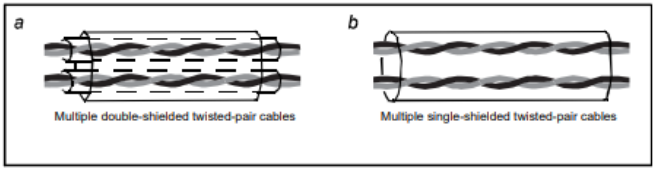


Рис. D-2 Прокладка контрольного кабеля

Для низковольтных цифровых сигналов лучше всего выбирать кабель с двойным экраном, но также можно использовать витую пару с одинарным экраном или без экрана (рис. D-2). Однако для частотных сигналов можно использовать только экранированный кабель.

Кабель реле должен быть кабелем с металлической плетёной экранной оболочкой.

Клавиатура подключается с помощью сетевого кабеля, для мест со сложной электромагнитной средой рекомендуется использовать экранированный сетевой кабель.

Примечание: аналоговые и цифровые сигналы прокладываются отдельными кабелями.

Перед отправкой с завода каждый преобразователь проходит испытание на изоляционную прочность между главной цепью и корпусом. Кроме того, внутри преобразователя имеется схема ограничения напряжения, которая может автоматически отключать испытательное напряжение. Поэтому не требуется выполнять какие-либо испытания на прочность изоляции или сопротивление изоляции преобразователя и его компонентов (например, испытание высоковольтной изоляции или измерение сопротивления изоляции мегаомметром).

Примечание: перед подключением входного силового кабеля преобразователя проверьте изоляцию входного силового кабеля в соответствии с местными нормами.

D.4.3 Рекомендуемый размер кабеля

Таблица D-1 ~3Ф 380-480 В

Модель преобразователя	Рекомендуемый размер кабеля (мм²)				Крепёжный винт	
	R,S,T U,V,W	PE	P1 (+)	PB (+), (-)	Винт клеммы Спецификация	Момент затяжки (Нм)
RI350-030G-4-RMRS	16	16	16	16	M8	9~11
RI350-037G-4-RMRS	25	16	26	26	M8	9~11
RI350-045G-4-RMRS	25	16	25	25	M8	9~11
RI350-055G-4-RMRS	35	16	35	35	M10	18~23
RI350-075G-4-RMRS	50	25	50	50	M10	18~23
RI350-090G-4-RMRS	70	35	70	70	M10	18~23
RI350-110G-4-RMRS	95	50	95	95	M12	31~40
RI350-132G-4-RMRS	95	50	95	95	M12	31~40
RI350-160G-4-RMRS	150	70	150	150	M12	31~40
RI350-200G-4-RMRS	185	95	185	185	M12	31~40
RI350-220G-4-RMRS	2×95	95	2×95	2×95	M12	31~40
RI350-250G-4-RMRS	2×95	95	2×95	2×95	M12	31~40
RI350-280G-4-RMRS	2×150	150	2×150	2×150	M12	31~40
RI350-315G-4-RMRS	2×150	150	2×150	2×150	M12	31~40
RI350-355G-4-RMRS	2×185	150	2×185	2×185	M12	31~40
RI350-400G-4-RMRS	3×150	2×120	3×150	3×150	M12	31~40
RI350-500G-4-RMRS	3×185	2×150	3×185	3×185	M12	31~40

Примечание:

- Рекомендуемые размеры кабеля для главной цепи могут использоваться при температуре окружающей среды ниже 40°C, расстоянии подключения менее 100 м и значении номинального тока.
- Клеммы P1, (+), PB, (-) — клеммы для подключения реактора постоянного тока и тормозных опций.

D.4.4 Прокладка кабеля

Прокладка кабеля двигателя обязательно должна быть вдали от прокладки других кабелей. Кабели двигателя нескольких преобразователей можно прокладывать параллельно. Рекомендуется прокладывать кабель двигателя, входной силовой кабель и управляющий кабель в отдельных кабельных каналах. Причина избегания параллельной прокладки других кабелей и кабеля двигателя: du/dt на выходе преобразователя увеличивает электромагнитные помехи для других кабелей.

Если управляющий и силовой кабели должны пересекаться, необходимо обеспечить угол 90° между управляющим и силовым кабелями.

Между кабельными каналами должно быть обеспечено надёжное соединение и хорошее

заземление. Алюминиевые каналы обеспечивают локальное выравнивание потенциалов.

Схема прокладки кабеля показана ниже.

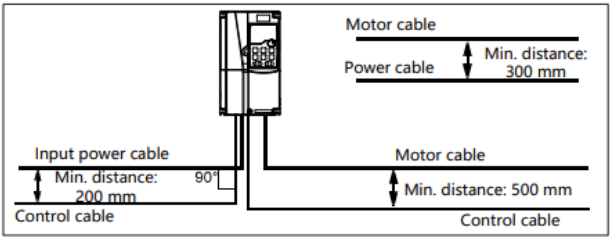


Рис. D-3 Расстояние прокладки кабеля

D.4.5 Проверка изоляции

Перед запуском проверьте изоляцию двигателя и кабеля двигателя:

1、Убедитесь, что кабель двигателя подключён к двигателю, затем отсоедините кабель двигателя от выходных клемм U, V и W преобразователя.

2、Измерьте мегаомметром 500В пост. Тока сопротивление изоляции между каждым фазным проводником и защитным заземляющим проводником. Сопротивление изоляции двигателя см. В инструкции производителя.

Примечание: при наличии влаги внутри двигателя сопротивление изоляции уменьшается. При подозрении на влагу следует высушить двигатель и измерить снова.

D.5 Автоматический выключатель и электромагнитный контактор

Автоматический выключатель в основном используется для предотвращения поражения электрическим током и защиты от короткого замыкания на землю, которое может вызвать пожар из-за тока утечки, электромагнитный контактор в основном используется для управления включением/выключением питания главной цепи, может при возникновении системной неисправности эффективно отключить входное питание преобразователя для обеспечения безопасности.

⚠	В соответствии с принципом работы и конструкцией автоматического выключателя, при несоблюдении требований производителя при коротком замыкании термоионизированные газы могут выходить из корпуса выключателя. Для обеспечения безопасной эксплуатации при установке и размещении автоматического выключателя необходимо соблюдать особую осторожность. Действуйте в соответствии с инструкциями производителя.

Таблица D-2 ~3Ф 380-480 В

Модель преобразователя	Предохранитель (A)	Автоматический выключатель (A)	Номинальный рабочий ток контактора (A)
RI350-030G-4-RMRS	125	100	80

Модель преобразователя	Предохранитель (A)	Автоматический выключатель (A)	Номинальный рабочий ток контактора (A)
RI350-037G-4-RMRS	125	125	98
RI350-045G-4-RMRS	150	140	115
RI350-055G-4-RMRS	200	180	150
RI350-075G-4-RMRS	250	225	185
RI350-090G-4-RMRS	300	250	225
RI350-110G-4-RMRS	350	315	265
RI350-132G-4-RMRS	400	400	330
RI350-160G-4-RMRS	500	500	400
RI350-200G-4-RMRS	600	630	500
RI350-220G-4-RMRS	700	630	500
RI350-250G-4-RMRS	800	700	630
RI350-280G-4-RMRS	1000	800	630
RI350-315G-4-RMRS	1000	1000	800
RI350-355G-4-RMRS	1000	1000	800
RI350-400G-4-RMRS	1200	1000	1000
RI350-500G-4-RMRS	1400	1250	1000

Примечание: параметры каждой опции в таблице являются идеальными значениями, при выборе опций их можно корректировать в зависимости от ситуации на рынке, но по возможности не делайте их меньше значений в таблице.

D.6 Гармонический фильтр

При необходимости усиления защиты сети, снижения гармонических помех преобразователя для сети, повышения входного коэффициента мощности можно в зависимости от реального применения выбрать конфигурацию с внешним реактором постоянного тока, входным реактором или пассивным гармоническим фильтром.

При большой длине кабеля между преобразователем и двигателем необходимо в зависимости от длины кабеля двигателя выбрать конфигурацию с внешним выходным реактором, фильтром ослабления dv/dt или синусоидальным фильтром для снижения чрезмерного dv/dt, тем самым снижая напряжение на обмотках двигателя, защищая обмотки двигателя и продлевая срок службы двигателя. Рекомендации по выбору выходного фильтра в зависимости от длины кабеля двигателя см. В таблице ниже.

Таблица D-3 Длина кабеля двигателя для выходного фильтра

Длина неэкранированного кабеля	50~150 м	150~450 м	450~1000 м
Длина	30~100 м	100~230 м	230~500 м

экранированного кабеля			
Категория выходного фильтра	Выходной реактор (1%)	/	/
	/	Фильтр ослабления dv/dt	/
	/	/	Синусоидальный фильтр

Таблица D-4 Таблица выбора реактора

Мощность преобразователя	**Входной реактор**	**Реактор постоянного тока**	**Выходной реактор**
30 кВт	GDL-ACL0070-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0060-4AL
37 кВт	GDL-ACL0090-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0075-4AL
45 кВт	GDL-ACL0110-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0092-4AL
55 кВт	GDL-ACL0150-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0115-4AL
75 кВт	GDL-ACL0150-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0150-4AL
90 кВт	GDL-ACL0220-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0220-4AL
110 кВт	GDL-ACL0220-4AL	Стандартная комплектация	GDL-OCL0220-4AL
132 кВт	GDL-ACL0265-4AL	GDL-DCL0300-4AL	GDL-OCL0265-4AL
160 кВт	GDL-ACL0330-4AL	GDL-DCL0365-4AL	GDL-OCL0330-4AL
200 кВт	GDL-ACL0390-4AL	GDL-DCL0455-4AL	GDL-OCL0400-4AL
220 кВт	GDL-ACL0450-4AL	GDL-DCL0505-4AL	GDL-OCL0450-4AL
250 кВт	GDL-ACL0500-4AL	GDL-DCL0550-4AL	GDL-OCL0500-4AL
280 кВт	GDL-ACL0500-4AL	GDL-DCL0675-4AL	GDL-OCL0560-4AL
315 кВт	GDL-ACL0580-4AL	GDL-DCL0675-4AL	GDL-OCL0660-4AL
355 кВт	Стандартная комплектация	GDL-DCL0810-4AL	GDL-OCL0660-4AL
400 кВт	Стандартная комплектация	GDL-DCL0810-4AL	GDL-OCL0720-4AL
500 кВт	Стандартная комплектация	GDL-DCL1000-4AL	GDL-OCL1000-4AL

Примечание:

- Входной реактор, номинальное падение напряжения на входе 1.5%.
- Выходной реактор, номинальное падение напряжения на выходе 1%.
- Все вышеуказанные опции являются внешними, клиент должен специально указать их при покупке.

Таблица D-5 Выбор фильтра

Мощность преобразователя	Входной фильтр	Выходной фильтр	
	Пассивный гармонический фильтр	Фильтр ослабления dv/dt	Синусоидальный фильтр
30 кВт	GDL-H0070-4AL	GDL-DUL0060-4AL	GDL-OSF0060-4AL
37 кВт	GDL-H0080-4AL	GDL-DUL0075-4AL	GDL-OSF0075-4AL
45 кВт	GDL-H0100-4AL	GDL-DUL0100-4AL	GDL-OSF0095-4AL
55 кВт	GDL-H0130-4AL	GDL-DUL0120-4AL	GDL-OSF0120-4AL
75 кВт	GDL-H0160-4AL	GDL-DUL0150-4AL	GDL-OSF0150-4AL
90 кВт	GDL-H0190-4AL	GDL-DUL0180-4AL	GDL-OSF0180-4AL
110 кВт	GDL-H0225-4AL	GDL-DUL0220-4AL	GDL-OSF0220-4AL
132 кВт	GDL-H0265-4AL	GDL-DUL0260-4AL	GDL-OSF0260-4AL
160 кВт	GDL-H0320-4AL	GDL-DUL0320-4AL	GDL-OSF0320-4AL
200 кВт	GDL-H0400-4AL	GDL-DUL0400-4AL	GDL-OSF0400-4AL
220 кВт	GDL-H0485-4AL	GDL-DUL0480-4AL	GDL-OSF0480-4AL
250 кВт	GDL-H0485-4AL	GDL-DUL0480-4AL	GDL-OSF0480-4AL
280 кВт	GDL-H0545-4AL	GDL-DUL0540-4AL	GDL-OSF0600-4AL
315 кВт	GDL-H0610-4AL	GDL-DUL0600-4AL	GDL-OSF0600-4AL
355 кВт	GDL-H0800-4AL	GDL-DUL0800-4AL	GDL-OSF0800-4AL
400 кВт	GDL-H0800-4AL	GDL-DUL0800-4AL	GDL-OSF0800-4AL
500 кВт	GDL-H1000-4AL	GDL-DUL1000-4AL	GDL-OSF1000-4AL

Примечание: входное напряжение пассивного гармонического фильтра 380В составляет 380~400В 50 Гц.

D.7 EMC-фильтр

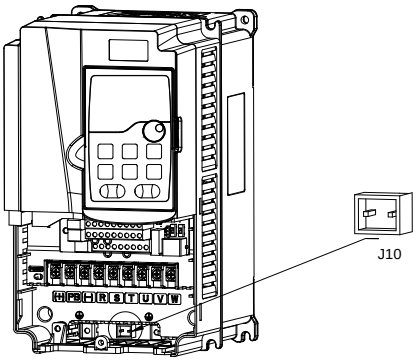
Продукты 380В 110 кВт и ниже на заводе не имеют перемычки J10, для удовлетворения требований класса C3 подключите перемычку J10 из пакета с документацией; продукты 380В 132 кВт и выше все удовлетворяют требованиям C3, перемычка J10 на заводе уже подключена.

При возникновении следующих ситуаций обратите внимание на отключение перемычки J10:

- EMC-фильтрация применяется к системам сети с заземлённой нейтралью, при

использовании в системе сети IT (сеть с незаземлённой нейтралью) отключите перемычку J10.

- При использовании УЗО, если возникает срабатывание защиты при запуске, отключите перемычку J10.



Примечание: в системе питания IT не подключайте фильтр C3.

Помеховый фильтр входной стороны: при использовании преобразователя возможно вмешательство в окружающие устройства через провода, использование этого фильтра позволяет снизить помехи.

Выходной шумовой фильтр: позволяет снизить радиошум, создаваемый кабелем между преобразователем и двигателем, а также ток утечки проводов.

РУСЭЛКОМ Electric Co., Ltd. Комплектует некоторые модели фильтрами для удобства использования клиентами.

D.7.1 Описание модели EMC-фильтра

FLT - P 04 045 L - B
A B C D E F

Обозначение поля	Подробное описание поля
A	FLT: серия фильтров для преобразователя
B	Тип фильтра P: входной фильтр питания L: выходной фильтр
C	Класс напряжения 04: ~3Ф 380-480 В
D	3-значный код номинального тока. «015» означает 15A
E	Характеристики фильтра L: обычный тип

Обозначение поля	Подробное описание поля
	H: высокопроизводительный тип
F	Среда применения фильтра A: среда первого класса (IEC61800-3) category C1 (EN 61800-3) B: среда первого класса (IEC61800-3) category C2 (EN 61800-3) C: среда второго класса (IEC61800-3) category C3 (EN 61800-3)

D.7.2 Выбор EMC-фильтра

Таблица D-6 ~3Ф 380-480 В

Модель преобразователя	Входной фильтр	Выходной фильтр
RI350-030G-4-RMRS	FLT-P04065L-B	FLT-L04065L-B
RI350-037G-4-RMRS	FLT-P04100L-B	FLT-L04100L-B
RI350-045G-4-RMRS		
RI350-055G-4-RMRS	FLT-P04150L-B	FLT-L04150L-B
RI350-075G-4-RMRS		
RI350-090G-4-RMRS	FLT-P04240L-B	FLT-L04240L-B
RI350-110G-4-RMRS		
RI350-132G-4-RMRS		
RI350-160G-4-RMRS	FLT-P04400L-B	FLT-L04400L-B
RI350-200G-4-RMRS		
RI350-220G-4-RMRS	FLT-P04600L-B	FLT-L04600L-B
RI350-250G-4-RMRS		
RI350-280G-4-RMRS		
RI350-315G-4-RMRS	FLT-P04800L-B	FLT-L04800L-B
RI350-355G-4-RMRS		
RI350-400G-4-RMRS		
RI350-500G-4-RMRS	FLT-P041000L-B	FLT-L041000L-B

Примечание:

- После добавления входного фильтра входной EMI соответствует требованиям C2.
- Все вышеуказанные опции являются внешними, клиент должен специально указать их при покупке.

D.8 Тормозная система

D.8.1 Выбор тормозного устройства

При замедлении преобразователя с большой инерционной нагрузкой или при необходимости резкого замедления двигатель находится в генераторном режиме, передавая энергию нагрузки через инверторный мост в звено постоянного тока преобразователя, вызывая повышение напряжения шины преобразователя, при превышении определённого значения преобразователь выдаёт неисправность перенапряжения, для предотвращения этого явления необходимо скомплектовать тормозной компонент.

	✧ Проектирование, установка, наладка и эксплуатация оборудования должны выполняться обученными и квалифицированными специалистами. ✧ В процессе работы необходимо соблюдать все требования в разделе «Предупреждение», в противном случае это может привести к серьёзным телесным повреждениям или значительному ущербу имуществу. ✧ Непрофессиональным монтажникам запрещается выполнять подключение, в противном случае это может привести к повреждению цепи преобразователя или тормозных опций. ✧ Перед подключением опции тормозного резистора к преобразователю внимательно прочитайте руководство по эксплуатации тормозного резистора/тормозного блока. ✧ Не подключайте тормозной резистор к клеммам, кроме PB, (+), не подключайте тормозной блок к клеммам, кроме (+), (-); в противном случае это может привести к повреждению тормозной цепи и преобразователя, а также вызвать пожар.
	✧ Подключите тормозную опцию к преобразователю в соответствии со схемой подключения. При неправильном подключении возможно повреждение преобразователя или другого оборудования.

Преобразователи серии RI350-RMRS 380В 110 кВт и ниже все имеют встроенный тормозной блок. Для моделей 380В 132 кВт и выше требуется выбор внешнего тормозного блока, выберите сопротивление и мощность тормозного резистора в соответствии с конкретными условиями на месте.

Таблица D-7 Тормозные блоки ~3Ф 380-480 В

Модель преобразователя	Модель тормозного блока	Сопротивление тормозного резистора для 100% тормозного момента (Ом)	Рассеиваемая мощность тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимый тормозной резистор (Ом)
			10% тормозная мощность	50% тормозная мощность	80% тормозная мощность	
RI350-030G-4-RMRS	Встроенный тормозной блок	17	5	23	36	17
RI350-037G-4-RMRS		13	6	28	44	11.7
RI350-045G-4-RMRS		10	7	34	54	6.4
RI350-055G-4-RMRS		8	8	41	66	
RI350-075G-4-RMRS		6.5	11	56	90	
RI350-090G-4-RMRS		5.4	14	68	108	4.4

Модель преобразователя	Модель тормозного блока	Сопротивление тормозного резистора для 100% тормозного момента (Ом)	Рассеиваемая мощность тормозного резистора (кВт)			Минимально допустимый тормозной резистор (Ом)
			10% тормозная мощность	50% тормозная мощность	80% тормозная мощность	
RI350-110G-4-RMRS		4.5	17	83	132	
RI350-132G-4-RMRS	DBU100H-220-4	3.7	20	99	158	3.2
RI350-160G-4-RMRS	DBU100H-320-4	3.1	24	120	192	2.2
RI350-200G-4-RMRS		2.5	30	150	240	
RI350-220G-4-RMRS	DBU100H-400-4	2.2	33	165	264	1.8
RI350-250G-4-RMRS		2.0	38	188	300	
RI350-280G-4-RMRS	Две единицы DBU100H-320-4	3.6*2	21*2	105*2	168*2	2.2*2
RI350-315G-4-RMRS		3.2*2	24*2	118*2	189*2	
RI350-355G-4-RMRS		2.8*2	27*2	132*2	210*2	
RI350-400G-4-RMRS		2.4*2	30*2	150*2	240*2	
RI350-500G-4-RMRS	Две единицы DBU100H-400-4	2.0*2	38*2	186*2	300*2	1.8*2

Примечание:

- Выберите сопротивление и мощность тормозного резистора в соответствии с данными, предоставленными нашей компанией, пользователь может выбрать разные значения сопротивления и мощности резистора в зависимости от реальных условий, но сопротивление ни в коем случае не должно быть меньше минимально допустимого значения сопротивления тормозного резистора в таблице, в противном случае это приведёт к выходу из строя тормозного блока. Выбор тормозного резистора необходимо определять на основе мощности генерации двигателя в реальной прикладной системе, это связано с инерцией системы, временем замедления, энергией потенциальной нагрузки, чем больше инерция системы, чем короче время замедления, чем чаще торможение, тем большую мощность и меньшее сопротивление нужно выбирать для тормозного резистора.
- При различном напряжении сети пользователь может регулировать пороговое напряжение торможения с рекуперацией энергии, при повышении порогового напряжения необходимо увеличить соответствующий тормозной резистор.
- Вышеуказанные рекомендуемые минимальные мощности тормозных резисторов относятся к номинальным мощностям, при которых резистор может длительно работать

при естественном охлаждении. При наличии охлаждающего вентилятора на месте мощность тормозного резистора может быть немного меньше.

- При использовании внешнего тормозного блока см. «Руководство по блоку торможения с рекуперацией энергии», правильно установите класс напряжения торможения тормозного блока, при неправильной установке класса напряжения это повлияет на нормальную работу преобразователя.

⚠	✧ Для конкретного преобразователя не используйте тормозной резистор с сопротивлением меньше установленного минимального значения. Внутри преобразователя нет защиты от перегрузки по току, вызванной малым сопротивлением.

D.8.2 Выбор кабеля тормозного резистора

Кабель тормозного резистора должен быть экранированным.

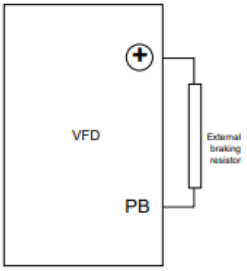
D.8.3 Установка тормозного резистора

Все резисторы должны быть установлены в месте с хорошим охлаждением.

⚠	✧ Материалы вблизи тормозного резистора/тормозного блока должны быть трудногорючими. Температура поверхности резистора очень высока. Температура воздуха, выходящего от резистора, также составляет несколько сотен градусов Цельсия. Необходимо предотвращать контакт материалов с резистором.

Установка тормозного резистора:

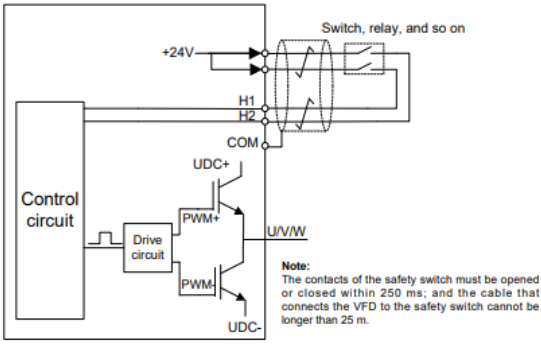
⚠	✧ Для моделей 380В 110 кВт и ниже требуется только внешний тормозной резистор. ✧ PB, (+) — клеммы для подключения тормозного резистора.



E Описание функции безопасной остановки момента (STO)

Справочные стандарты: IEC 61508-1, IEC 61508-2, IEC 61508-3, IEC 61508-4, IEC 62061, ISO 13849-1, IEC 61800-5-2.

При неотключенном основном питании привода можно активировать функцию STO для предотвращения случайного запуска оборудования. Эта функция отключает выход привода путём отключения сигнала привода для предотвращения случайного запуска двигателя (см. Рисунок ниже). После активации функции STO можно при неотключенном питании привода выполнять кратковременные операции (например, неэлектрическую очистку в токарной отрасли) и/или техническое обслуживание/ремонт неэлектрических компонентов оборудования.



Примечание:

- Контакты предохранительного выключателя должны размыкаться/замыкаться в течение 250 мс.
- Максимальная длина кабеля между преобразователем и предохранительным выключателем составляет 25 м.

E.1 Таблица логики функции STO

Состояние входа функции STO и соответствующие неисправности см. В таблице ниже:

Состояние входа STO	Соответствующая неисправность функции STO
Оба канала H1 и H2 разомкнуты одновременно	Активируйте функцию STO, привод остановится, код неисправности: 40: безопасная остановка момента (STO)
Оба канала H1 и H2 замкнуты одновременно	Функция STO не активирована, привод работает нормально.
Один из каналов H1, H2 разомкнут, другой замкнут	Активируйте неисправность STL1/STL2/STL3, код неисправности: 41: неисправность канала 1 (STL1) 42: неисправность канала 2 (STL2) 43: одновременная неисправность каналов H1 и H2 (STL3)

E.2 Описание задержки канала STO

Время задержки срабатывания и индикации канала STO см. В таблице ниже:

Режим STO	Задержка срабатывания 1 и задержка индикации 2 функции STO	
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 <100 мс

Задержка срабатывания функции STO = задержка между активацией функции STO и отключением выхода привода.

Задержка индикации STO = задержка между активацией STO и индикацией выходного состояния STO.

E.3 Страница самопроверки установки функции

Перед установкой STO выполните самопроверку в соответствии с шагами в таблице ниже для обеспечения эффективности функции STO.

	Меры
□	Убедитесь, что во время отладки можно свободно запускать или останавливать привод.
□	Остановите привод (например, во время работы), отключите входное питание и с помощью выключателя изолируйте привод от линии питания.
□	Проверьте подключение цепи STO по электрической схеме.
□	Проверьте, подключён ли экран входного кабеля STO к опорной земле +24 В COM.
□	Подайте питание.
□	Тестирование функции STO после остановки двигателя: ✧ Отправьте команду остановки приводу (например, во время работы) и дождитесь полной остановки вала двигателя; ✧ Активируйте цепь STO и отправьте команду запуска приводу, убедитесь, что двигатель не запускается; ✧ Отключите цепь STO.
□	Перезапустите привод и проверьте нормальность работы двигателя.
□	Тестирование функции STO при работающем двигателе: ✧ Запустите привод и убедитесь в нормальной работе двигателя; ✧ Активируйте цепь STO;

	Меры
	✧ Привод выдаёт неисправность STO, убедитесь, что двигатель свободно останавливается до полной остановки; ✧ Отключите цепь STO.
□	Перезапустите привод и проверьте нормальность работы двигателя.

F Дополнительная информация

F.1 Консультации по продуктам и услугам

Пользователь, желающий получить любую информацию о данном продукте, может связаться с местным представительством РУСЭЛКОМ, при консультации предоставьте модель продукта и серийный номер консультируемого продукта. Для получения списка представительств РУСЭЛКОМ посетите веб-страницу https://www.ruselkom.ru

F.2 Предоставить отзывы о руководстве преобразователя РУСЭЛКОМ

Мы будем рады получить замечания читателей по данному руководству. Посетите веб-страницу https://www.ruselkom.ru и выберите «Онлайн-отзыв» в разделе «Свяжитесь с нами».

F.3 Библиотека файлов в Интернете

Вы можете найти руководства в формате PDF и другие файлы продуктов в Интернете. Посетите веб-страницу https://www.ruselkom.ru и выберите «Загрузка ресурсов» в разделе «Сервис и поддержка».



www.ruselkom.ru

По всем вопросам сотрудничества, заказа оборудования и технической поддержки обращайтесь в единый контакт-центр ООО «Русэлком».
Мы работаем со всеми регионами России:
эл. почта: info@ruselkom.ru
тел.: 8-499-707-15-76
8-800-707-15-56 (звонок бесплатный из любого города РФ).

РУСЭЛКОМ
Электротехническая компания