Сервопривод переменного тока серии DA360N

Руководство пользователя

SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.

Предисловие

Обзор

Благодарим вас за выбор сервопривод переменного тока INVT серии DA360N от компании INVT (если не указано иное, привод, упомянутый в данном руководстве, относится к серии DA360N).

Продукт прошел сертификацию EtherCAT Conformance Test. EtherCAT® — зарегистрированный товарный знак и патентованная технология, лицензированная Beckhoff Automation GmbH (Германия).

Сервопривод переменного тока серии DA360N – это высокоскоростной, высокоточный и высокопроизводительный привод с функцией автонастройки, соответствующий международным стандартам сертификации и предназначенный для автоматизированного оборудования в таких отраслях, как электронное производство, литий-ионные батареи, робототехника, упаковка и станкостроение.

Диапазон мощностей изделий серии DA360N – от 0,2 кВт до 7,5 кВт. Устройства поддерживают нативный протокол EtherCAT, обеспечивая согласованное управление осями; минимальный цикл обмена данными – 62,5 мкс. Приводы оснащены новым интерфейсом главного контроллера, который объединяет функции адаптивной настройки жесткости, автоматического определения инерции и подавления вибраций, делая управление сервоприводом простым и удобным.

Приводы совместимы с высокочувствительными серводвигателями серии IMS20B, предоставляя три уровня инерции – низкий, средний и высокий. Доступны варианты с 26-битным многооборотным абсолютным энкодером или 23-битным механическим многооборотным абсолютным энкодером. Благодаря сочетанию управления в замкнутом контуре и функции портальной синхронизации, система работает плавно и тихо, а технологический процесс становится более точным и надежным.

Архитектура безопасности соответствует уровням SIL3/PLe; в стандартной комплектации предусмотрены функции безопасного отключения момента (STO), динамического торможения и встроенного управления тормозом. Это позволяет реализовать аварийную остановку без использования внешних реле. Расширенные функции безопасности поддерживают шинный протокол FSoE (Fail Safe over EtherCAT) и сертифицированы по восьми категориям: безопасное отключение момента (STO), безопасное управление тормозом (SBC), безопасная остановка 1 (SS1), безопасная остановка 2 (SS2), безопасная остановка при работе (SOS), безопасное ограничение скорости (SLS), безопасное направление (SDI) и безопасный мониторинг скорости (SSM).

В данном руководстве представлены сведения о спецификациях продукта, монтаже, подключении, настройке параметров, устранении неисправностей и регулярном обслуживании. Внимательно прочтите руководство перед установкой и использованием привода.

Читательская аудитория

Персонал, обладающий профессиональными знаниями в области электротехники (например, квалифицированные инженеры-электрики или персонал с эквивалентными знаниями).

Журнал изменений

Руководство может быть изменено нерегулярно без предварительного уведомления в связи с обновлением версии продукта или по другим причинам.

Версия	Дата	Содержание изменений
V1.0	2026.09	Создать

Содержание

1 Особые положения по технике безопасности 1
1.1 Декларация по технике безопасности 1
1.2 Определение уровня безопасности 1
1.3 Требования к персоналу 1
1.4 Правила безопасности 2
2 Обзор продукта 5
2.1 Модель и паспортная табличка изделия 5
2.2 Габариты и масса изделия 6
2.3 Спецификация 6
2.3.1 Базовая спецификация 6
2.3.2 Электрические характеристики 12
2.3.3 Характеристики связи 13
3 Установка 14
3.1 Важная информация о монтаже 14
3.2 Распаковка и осмотр 15
3.3 Условия и место установки 15
3.3.1 Требования к среде 15
3.3.2 Требования к месту установки 16
3.4 Механический монтаж 16
3.4.1 Пространство для установки 16
3.4.2 Установочные размеры 19
3.4.3 Монтаж сервопривода 20
3.4.4 Монтаж блока батареи абсолютного энкодера 20
3.4.5 Монтаж экранирующей перегородки 22
3.4.6 Проверка после монтажа 23
4 Схема соединений системы 24
4.1 Схема подключения системы 24
4.2 Описание системы 25
4.3 Схема электрических соединений 26
4.3.1 Режим управления EtherCAT 26
5 Описание клемм соединения 27
5.1 Описание клемм главного контура сервопривода 27
5.1.1 Расположение клемм 27
5.1.2 Силовой кабель 28
5.2 Описание клемм контура управления CN1 30
5.2.1 Расположение клемм 30
5.2.2 Дискретные входные и выходные сигналы ..... **错误!未定义书签。**
5.2.3 Сигнал выхода делителя частоты энкодера 34

5.3 Описание клемм энкодера CN2 35
5.3.1 Расположение клемм 35
5.3.2 Описание клемм 36
5.4 Описание клемм связи CN3 39
5.4.1 Расположение клемм 39
5.4.2 Описание клемм 40
5.4.3 Подключение клемм 41
5.5 Описание клемм для отладки через USB CN4 46
5.5.1 Расположение клемм 46
5.5.2 Описание клемм 46
5.6 Описание клемм второго энкодера CN5 47
5.6.1 Расположение клемм 47
5.6.2 Описание клемм 48
5.7 Описание клемм функции безопасности STO CN7 49
5.7.1 Расположение клемм 49
5.7.2 Описание клемм 50
5.8 Описание клемм тормоза и датчика измерения температуры двигателя PTC CN8 50
5.8.1 Расположение клемм 50
5.8.2 Описание клемм 51
5.9 Описание подключения тормозного резистора 51
5.10 Метод расчета и выбора тормозного резистора 54
5.10.1 Блок-схема процесса выбора резистора для вращающегося двигателя 54
5.10.2 Блок-схема процесса выбора резистора для линейного двигателя 55
6 Инструменты отладки 56
6.1 Панель управления 56
6.1.1 Описание панели 56
6.1.2 Описание кнопок 56
6.1.3 Отображение на панели 57
6.1.4 Переключение режимов 58
6.1.5 Режим обычного мониторинга 59
6.1.6 Режим мониторинга 59
6.1.7 Настройка параметров 60
6.1.8 Настройка параметров с длинными значениями (6 разрядов или более) 61
6.1.9 Вспомогательные функции 62
6.2 ПО для отладки 65
6.2.1 Описание ПО 65
6.2.2 Требования по установке 66
6.2.3 Установка и запуск 66
6.2.4 Часто используемые функции 73
7 Пробный запуск и регулировка сервопривода 79

7.1 Описание процесса отладки 79
7.1.1 Процесс пробного запуска 79
7.1.2 Процесс регулировки параметров 81
7.2 Идентификация параметров двигателя 82
7.2.1 Способ идентификации параметров двигателя 82
7.2.2 Идентификация фазовой последовательности и угла смещения энкодера 83
7.3 Функция ограничения по положению 83
7.3.1 Описание функций 83
7.3.2 Связанные параметры 85
7.4 Включение и остановка сервопривода 87
7.4.1 Включение сервопривода 87
7.4.2 Остановка сервопривода 88
7.4.3 Диаграмма временной последовательности сервопривода 94
7.5 Идентификация инерции 99
7.6 Авторегулирование усиления 100
7.6.1 Регулирование одиночных параметров 100
7.6.2 Офлайн-авторегулирование 104
7.6.3 Онлайн-авторегулирование 110
7.7 Ручное регулирование усиления 114
7.7.1 Базовые параметры 114
7.7.2 Регулировка базовых параметров в режиме управления положением 117
7.7.3 Регулировка базовых параметров в режиме управления скоростью 118
7.7.4 Регулировка базовых параметров в режиме управления моментом 120
7.7.5 Переключение усиления 120
7.7.6 Фильтр команды положения 124
7.7.7 Регулировка усиления упреждающего сигнала 125
7.7.8 Псевдодифференциальное упреждающее управление 129
7.7.9 Наблюдатель возмущений момента 130
7.7.10 Наблюдатель скорости 131
7.7.11 Управление без отклонения 134
7.7.12 Компенсация трения 136
7.8 Способ подавления вибраций 137
7.8.1 Подавление механического резонанса 137
7.8.2 Подавление концевых низкочастотных колебаний 142
7.8.3 Подавление вибраций в среднем частотном диапазоне 143
7.8.4 Подавление вибраций в замкнутом контуре 145
7.9 Анализ частотных характеристик 146
7.9.1 Обзор 146
7.9.2 Процедура 146
8 Режимы управления сервоприводом 147

8.1 Режим управления положением 147
8.1.1 Блок-схема управления в полузамкнутом контуре 148
8.1.2 Блок схема управления в замкнутом контуре 149
8.2 Режим управления скоростью 149
8.2.1 Описание функций 149
8.2.2 Логическая схема 151
8.3 Режим управления моментом 152
8.3.1 Описание функций 152
8.3.2 Логическая схема 153
8.4 Режим EtherCAT 153
8.4.1 Циклический синхронный режим по положению (CSP) 153
8.4.2 Циклический синхронный режим по моменту (CST) 155
8.4.3 Циклический синхронный режим по скорости (CSV) 158
8.4.4 Режим профиля по положению (PP) 160
8.4.5 Режим профиля по скорости (PV) 166
8.4.6 Режим профиля по моменту (PT) 168
8.4.7 Режим возврата в исходное положение (HM) 171
9 Описание функций сервопривода 175
9.1 Функции входов и выходов 175
9.1.1 Импульсный выход 175
9.1.2 Дискретные входы и выходы 175
9.1.3 Вход аналоговой величины 180
9.2 Система абсолютных значений 185
9.2.1 Описание функций 185
9.2.2 Сверхмногооборотный режим 186
9.2.3 Настройка параметров 186
9.3 Функция возврата в исходное положение 189
9.3.1 Описание функций 189
9.3.2 Настройка параметров 190
9.3.3 Способ использования 196
9.4 Программный JOG 225
9.4.1 Описание функций 225
9.4.2 Настройка параметров 226
9.4.3 Режим работы 228
9.5 Управление по точкам 235
9.5.1 Описание функций 235
9.5.2 Запуск режима 236
9.5.3 Настройка параметров 236
9.5.4 Режим работы 237
9.5.5 Выходы DO и рабочие временные последовательности 241

9.6 Функция зонда 242
9.6.1 Описание функций 242
9.6.2 Соответствующий объект 242
9.6.3 Процедура использования 243
9.7 Выход сравнения положения 245
9.7.1 Описание функций 245
9.7.2 Связанные параметры 248
9.7.3 Способ использования 251
9.8 Черный ящик 252
9.8.1 Описание функций 252
9.8.2 Настройка параметров срабатывания черного ящика 253
9.8.3 Чтение данных из черного ящика 255
9.9 Откат положения вертикальной оси и компенсация силы тяжести 256
9.9.1 Описание функции отката по вертикальной оси 256
9.9.2 Описание функции компенсации силы тяжести 258
9.10 Компенсация люфта 258
9.11 Компенсация точек позиционирования (по таблице точек) 262
9.11.1 Описание функций 262
9.11.2 Связанные параметры 264
9.12 Функция портальной синхронизации 267
9.12.1 Описание функций 267
9.12.2 Связанные параметры 268
9.12.3 Способ использования 273
9.13 Электронный кулачок, подрезка, летучие ножницы 282
9.13.1 Описание функций 282
9.13.2 Связанные параметры 283
9.13.3 Сплайновая кривая 290
9.13.4 Формирование таблицы векторных значений 291
9.13.5 Летучие ножницы 292
9.13.6 Подрезка ..... **错误!未定义书签。**
9.13.7 Функция заказа 295
9.13.8 Функция захвата метки 295
9.13.9 Этапы отладки 297
9.14 Управления давлением 299
9.14.1 Описание функций 299
9.14.2 Связанные параметры 300
9.14.3 Способ использования 306
9.15 Обнаружение столкновения 308
9.15.1 Описание функций 308
9.15.2 Связанные параметры 308

9.15.3 Способ использования 309
9.16 Функция замкнутого цикла 310
9.16.1 Описание функций 310
9.16.2 Связанные параметры 310
9.16.3 Способ использования 319
9.17 Переключение режима управления 323
9.17.1 Описание функций 323
9.17.2 Связанные параметры 323
9.17.3 Способ использования 325
9.18 фиксации при нулевой скорости 330
9.18.1 Описание функций 330
9.18.2 Связанные параметры 331
9.18.3 Способ использования 332
9.19 Потеря управления и разнос 333
9.19.1 Описание функций 333
9.19.2 Связанные параметры 335
9.19.3 Способ использования 336
9.20 Примой привод VCM 337
9.20.1 Описание функций 337
9.20.2 Связанные параметры 337
9.20.3 Способ использования 337
10 Функция безопасности STO 340
10.1 Описание функции 340
10.2 Функциональные термины 340
10.3 Стандарты и нормы безопасности 341
10.4 Настройки функций безопасности 341
10.4.1 Таблица логики функции STO 342
10.4.2 Временная последовательность действия STO 342
10.4.3 Мониторинг обнаружения неисправностей STO (EDM) 342
10.5 Приемка и подтверждение 343
10.6 Устранение неисправностей 345
11 Коммуникационные протоколы 346
11.1 Связь по EtherCAT 346
11.1.1 Обзор системы связи 346
11.1.2 Способ передачи данных 348
11.1.3 Применение связи по EtherCAT 351
11.1.4 Параметры, связанные с коммуникацией 355
12 Пример конфигурации связи 357
12.1 Конфигурация связи по EtherCAT: пример I (серия INVT TP) 357
12.1.1 Подготовка оборудования 357

12.1.2 Конфигурация параметров 357
12.1.3 Установка коммуникационного соединения 357
12.1.4 Создание нового проекта 358
12.1.5 Добавление оборудования ведущего устройства 359
12.1.6 Установка XML-файлов ведомого устройства 359
12.1.7 Добавление ведомых устройств 360
12.1.8 Добавление осей управления сервоприводами 361
12.1.9 Настройка параметров PDO 361
12.1.10 Установка разрешения энкодера для оси управления движением 362
12.1.11 Написание программы управления движением 363
12.1.12 Компиляция программы управления движением 364
12.1.13 Загрузка проекта и запуск программы 365
12.2 Конфигурация связи по EtherCAT: пример II (серия Beckhoff CX) 365
12.2.1 Подготовка оборудования 365
12.2.2 Конфигурация параметров 366
12.2.3 Установка коммуникационного соединения 366
12.2.4 Настройка XML-файлов ведомого устройства 366
12.2.5 Создание нового решения TwinCAT3 367
12.2.6 Сканирование привода 368
12.2.7 Настройка режима EtherCAT 371
12.2.8 Настройка параметров PDO 372
12.2.9 Настройка параметров энкодера 373
12.2.10 Активация проекта 374
12.2.11 Написание тестовой программы 376
12.2.12 Отладка в режиме онлайн 379
12.3 Конфигурация связи по EtherCAT: пример III (серия Omron NJ) 379
12.3.1 Подготовка оборудования 379
12.3.2 Конфигурация параметров 379
12.3.3 Установка коммуникационного соединения 380
12.3.4 Подключение ПЛК Omron 381
12.3.5 Добавление файла конфигурации ведомого устройства 382
12.3.6 Настройка параметров, связанных с EtherCAT 383
12.3.7 Настройка продолжительности цикла синхронизации 391
12.3.8 Написание программы для ПЛК 392
12.3.9 Компиляция проекта 392
12.3.10 Загрузка проекта в ПЛК 393
12.3.11 Сброс ошибок 393
12.3.12 Мониторинг данных 393
12.3.13 Экспорт проекта 394
13 Подробное описание функциональных параметров 395

13.1 Подробное описание функциональных кодов 395
Группа P0 Параметры двигателя 395
Группа P1 Параметры привода 414
Группа P2 Основные настройки 415
Группа P3 Клеммные входы 425
Группа P4 Клеммные выходы 431
Группа P5 Управление положением 436
Группа P6 Управление скоростью 452
Группа P7 Управление моментом 462
Группа P8 Усиление контура 472
Группа P9 Авторегулирование параметров 479
Группа PA Неисправности и функции защиты 482
Группа PB Шинная связь 488
Группа PC Прикладные функции 489
Группа PD Управление по точкам 1 511
Группа PE Управление по точкам 2 512
Группа PF Электронный кулачок 523
Группа P10 Компаратор положения 544
13.2 Подробное описание кодов обнаружения состояния 567
Группа R0 Системные состояния 567
Группа R1 Входы и выходы 579
Группа R2 Управление контурами 584
Группа R3 Системная идентификация 595
Группа R4 Прикладное управление 599
Группа R5 Электронный кулачок 601
Группа R6 Modbus/CANopen/EtherCAT 609
14 Список кодов функции 611
14.1 Функциональный код 611
14.2 Код обнаружения состояния 647
15 Устранение неисправностей 655
15.1 Индикация классификации уровней неисправностей 655
15.2 Описание кодов неисправности 655
15.2.1 Неисправность двигателя 655
15.2.2 Коды неисправностей привода 657
15.2.3 Неисправности энкодера 1 663
15.2.4 Неисправности энкодера 2 667
15.2.5 Неисправности управления 675
15.2.6 Аппаратная неисправность 680
15.2.7 Программные неисправности 682
15.2.8 Неисправности входа/выхода 684

15.2.9 Ошибки настройки параметров 684
15.2.10 Неисправности авторегулирования 686
15.2.11 Прикладные неисправности 688
15.2.12 Неисправности функциональной безопасности 691
15.2.13 Неисправности CAN и 485 691
15.2.14 Неисправности EtherCAT 694
15.3 Сводная таблица кодов неисправностей 694
16 Проверки и техническое обслуживание 702
16.1 Текущий уход и техническое обслуживание 702
Приложение A Стандарт сертификации 704
A.1 Требования к сертификации и стандартам 704
A.1.1 Сертификация CE 704
A.1.2 Сертификация UL 704
A.1.3 Сертификация KC 704
A.2 Рекомендации по решению распространенных проблем ЭМС 705
A.2.1 Ошибочное срабатывание УЗО (автомата защиты от утечки тока) 705
A.2.2 Помехи коммуникационного характера 706
A.2.3 Проблемы с помехами энкодера 707
A.2.4 Общие помехи портов ввода-вывода 707
Приложение B Словарь объектов 709
B.1 Словарь объектов 1000h 709
B.1.1 Подробное описание 710
B.2 Словарь объектов 6000h 728
B.2.1 Подробное описание 732
Приложение C Гарантийные условия 760

1 Особые положения по технике безопасности

1.1 Декларация по технике безопасности

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

Мы не несем ответственности за любые травмы и повреждение оборудования, вызванные несоблюдением мер предосторожности.

1.2 Определение уровня безопасности

Чтобы обеспечить личную безопасность и избежать материального ущерба, вы должны обратить внимание на предупреждающие символы и советы в руководстве.

Предупреждающие знаки	Наименование	Описание
	Опасность	несоблюдение соответствующего требования может привести к тяжелым травмам и смерти людей.
	Опасность поражения электрическим током	Несоблюдение соответствующих требований может привести к тяжелым травмам и смерти людей. Поскольку после выключения питания привода на конденсаторах шины все еще сохраняется высокое напряжение, подождите не менее 15 минут (в зависимости от предупреждающих символов на устройстве) после выключения питания, чтобы предотвратить поражение электрическим током.
	Предупреждение	несоблюдение соответствующего требования может привести к повреждению оборудования и причинению травм.
	Чувствительно к статическому электричеству	Несоблюдение соответствующих требований может привести к повреждению платы PCBA.
	Горячо	Несоблюдение соответствующих требований может привести к ожогу.
Примечание	Примечание	Несоблюдение соответствующих требований может привести к легким травмам или повреждению оборудования.

1.3 Требования к персоналу

Обученные и квалифицированные специалисты: персонал, работающий с приводом, должен пройти специализированное обучение по электрическим системам, пройти инструктаж по технике безопасности. Персонал должен быть ознакомлен с процедурами установки, отладки, эксплуатации и технического обслуживания, а также требованиями к ним и знать, как избежать различных аварийных ситуаций, на основании опыта.

1.4 Правила безопасности

Общие принципы	
	● К выполнению операций допускаются только **обученные и квалифицированные специалисты**. ● Запрещается выполнять электромонтаж, осмотр, замену комплектующих и другие работы при включенном питании. Перед выполнением указанных операций убедитесь, что все входные источники питания отключены, и подождите, по крайней мере, время, указанное на приводе.
	● Не вносите изменения в конструкцию привода без разрешения; в противном случае это может привести к возгоранию, поражению электрическим током или другим травмам. ● Исключите возможность попадания винтов, кабелей и других токопроводящих элементов внутрь привода.
	● Основание радиатора может нагреваться во время работы привода. Не прикасайтесь, в противном случае вы можете получить ожог.
	● Электрические детали и компоненты внутри привода чувствительны к электростатическому разряду. Примите меры, чтобы предотвратить ЭСД при выполнении соответствующих операций.

Перевозка	
	● Выберите подходящие методы для доставки привода, чтобы избежать повреждений, и примите защитные меры, такие как ношение защитной обуви и рабочей униформы, чтобы избежать физических травм или смерти. ● Защитите привод от физических ударов или вибрации. ● Не переносите привод только за переднюю крышку, так как крышка может отвалиться.

Установка	
	● Не устанавливайте привод на легковоспламеняющиеся предметы. Кроме того, не допускайте контакта устройства с легковоспламеняющимися веществами или их налипания. ● Не устанавливайте поврежденный или неукомплектованный привод. ● Не прикасайтесь к приводу влажными предметами или частями тела. В противном случае это может привести к поражению электрическим током. ● Запрещается подключать входной силовой кабель к выходным клеммам – это может привести к повреждению привода. ● Запрещается напрямую прикасаться к токопроводящим элементам. Все внешние кабели привода, особенно силовые, не должны соединяться с корпусом или замыкаться между собой, иначе существует опасность поражения электрическим током или короткого замыкания.

Подключение проводов	
	● Установите привод в подходящей для этого среде и исключите вероятность приближения к нему детей и других лиц. ● Подключите дополнительные тормозные элементы (тормозные резисторы или тормозные блоки) в соответствии с электрическими схемами. ● Заземлите устройство надлежащим образом и убедитесь, что сопротивление заземления составляет менее 10 Ом. Проводимость заземляющего проводника PE такая же, как и у фазного провода (при той же площади поперечного сечения). ● L1, L2, L3 – входные клеммы питания, U, V и W - выходные клеммы подключения двигателя. Правильно подсоедините входной силовой кабель и кабель двигателя; в противном случае привод может быть поврежден. ● Если привод устанавливается в ограниченном пространстве (например, в шкафу), необходимо предусмотреть защитные устройства (такие как огнеупорный корпус, электрический защитный корпус, механический защитный корпус и т.д.), соответствующие классу защиты IP, а класс защиты IP должен соответствовать стандартам IEC и местным нормативным актам. ● Установите устройство защиты от перегрузки по току, УЗО и аварийный выключатель. После завершения монтажа кабелей обязательно убедитесь в их работоспособности, иначе существует опасность поражения электрическим током, травм или пожара. ● Подключайте привод и двигатель в правильной фазовой последовательности, иначе это приведет к неисправности или повреждению привода.

Отладка	
	● Не включайте и не выключайте слишком часто входные источники питания привода. ● Если привод не эксплуатировался в течение длительного времени, выполните проверку и пробный запуск привода перед использованием. ● Перед запуском необходимо задать соответствующие параметры, иначе из-за нагрузки привод может работать некорректно или совершать непредсказуемые действия.

Запуск	
	● Перед запуском закройте переднюю крышку привода; в противном случае возможно поражение электрическим током. ● Перед пробным запуском сервопривода, чтобы избежать непредвиденных ситуаций, сначала отсоедините двигатель и запустите его отдельно. ● Убедитесь, что напряжение питающей сети переменного тока соответствует номинальному напряжению сервопривода, иначе существует риск поражения электрическим током, пожара или повреждения привода. ● Перед началом работы убедитесь, что в любой момент можно отключить питание и привод с помощью аварийного выключателя.

Техническое обслуживание	
	● Не выполняйте техническое обслуживание привода или замену компонентов при включенном питании. В противном случае это может привести к поражению электрическим током. ● Храните привод и его комплектующие вдали от горючих материалов и убедитесь, что нет налипания на привод.
	● При профилактическом ремонте, обслуживании и замене компонентов необходимо осуществить меры по защите от статического электричества в отношении привода и его деталей.
	● Не проводите испытания изоляции привода и не измеряйте цепи управления привода мегаомметром.
Примечание	● Используйте соответствующий крутящий момент при затяжке винтов.

Утилизация	
	● Привод содержит тяжелые металлы. Утилизируйте устройство как промышленные отходы.

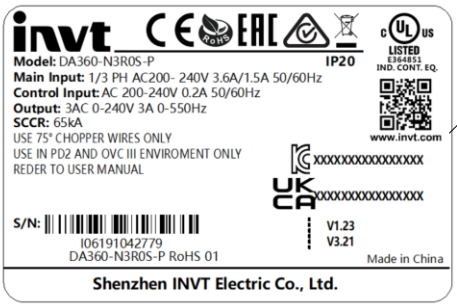
2 Обзор продукта

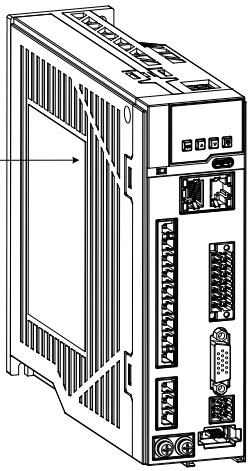
2.1 Модель и паспортная табличка изделия

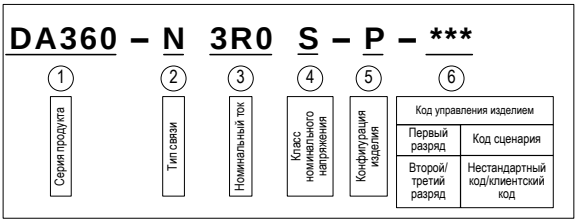
Обязательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации и выполняйте действия строго в соответствии с его инструкциями!

Не прикасайтесь к клеммам под напряжением или в течение 15 минут после отключения питания – существует опасность поражения электрическим током!

Не прикасайтесь к пластинам радиатора – существует опасность ожогов!







Маркировка	Описание маркировки:	Определение	
①	Серия продукта	DA360: сервопривод переменного тока серии DA360	
②	Тип связи	N: на базе EtherCAT	
③	Номинальный ток (A)	3R0: 3,0 A; 6R0: 6 A; 048: 48 A; 115: 115 A;…	
④	Класс номинального напряжения (В)	Переменный ток: S: одна фаза/три фазы, 200–240 В T: три фазы, 380–480 В	Постоянный ток: B: 24 В пост. тока D: 48 В пост. тока
⑤	Конфигурация изделия	P: полнофункциональная версия	
⑥	Код управления изделием	FS: полнофункциональная версия с сертификацией безопасности	

Функциональные различия между различными типами устройств указаны ниже.

Таб. 2-1 Функциональные опции

Версия	Плата расширения функциональной безопасности	STO	Импульсный вход	16-битный аналоговый вход	Второй энкодер	Выход тормоза	Датчик температуры двигателя	Динамическое торможение	Управления давлением
-P	Не поддерживается	Поддерживается и сертифицировано	-	-	✓	✓	✓	✓	-
-FS	Поддерживается и сертифицировано	Поддерживается и сертифицировано	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Таб. 2-2 Опции связи

Версия	RS485	CANopen	EtherCAT	PROFINET
-P	-	-	✓	-
-FS	-	-	✓	-

Примечание: символом «✓» в таблице обозначены имеющиеся функции, а символ «-» указывает на отсутствие той или иной функции.

2.2 Габариты и масса изделия

Спецификация	Габаритные размеры Ш×В×Г (мм)	Размеры упаковки ШхВхГ (мм)	Вес нетто (кг)
A	40×170×150	82×236×220	0,9
B	50×170×180	92×236×240	1,2
C	80×170×180	143×245×269	1,8
D	90×250×230	165×385×325	3,6

Примечание: разница между данными о весе, представленными в таблице, и фактическим весом изделия составляет ≤ 3%.

2.3 Спецификация

2.3.1 Базовая спецификация

Спецификация		Описание
Источник питания	Входное напряжение системы 220 В	1 фаза, 200 В (-15%)–240 В (+10%) перем. тока, 50/60 Гц 3 фазы, 200 В (-15%)–240 В (+10%) перем. тока, 50/60 Гц
	Входное напряжение системы 400 В	3 фазы, 380 В (-15%)–480 В (+10%) перем. тока, 50/60 Гц
Способ управления		Управление IGBT с помощью PWM, режим привода с синусоидальным током
		220 В, 380 В: одно- или трехфазная полная мостовая выпрямительная схема

Спецификация			Описание
Порты	Управляющий сигнал	Входные параметры	Сервопривод на базе шины EtherCAT с 5-канальным входом DI DI1–DI3: обычные входы DI, диапазон напряжения: 12 В–24 В Время задержки входа по нарастающему фронту: 100 мкс, время задержки входа по спадающему фронту: 50 мкс DI4–DI5: высокоскоростные входы DI, диапазон напряжения: 12 В–24 В Время задержки входа по нарастающему фронту: 30 мкс, время задержки входа по спадающему фронту: 5 мкс Время фильтрации: задается пользователем
		Выходные параметры	2-канальный дифференциальный выход на базе шины EtherCAT (функции выходов настраиваются посредством соответствующих параметров) Диапазон напряжения: 5–30 В Задержка включения выхода: 5 мкс Время фильтрации: задается пользователем Максимальный выходной ток: 50 мА
	Аналоговый сигнал	Входные параметры	2-канальный Разрешение: AI1 16 бит, AI2 14 бит Максимально допустимый диапазон входа: ±10 В
	Импульсный сигнал	Выходные параметры	4 рыхода (3 дифференциальных выхода и 1 выход фазы Z с открытым коллектором)
	Первый энкодер	Входные параметры	Максимально поддерживаются 26-битный многооборотный абсолютный энкодер и энкодер функциональной безопасности Интерфейсы абсолютных энкодеров с двухпроводной и четырехпроводной схемой (Tamagawa, BiSS-C, EnDat2.2) Максимальная скорость передачи, поддерживаемая абсолютными энкодерами: Tamagawa – 5 Мбит/с, BiSS-C – 10 Мбит/с, EnDat 2.2 – 16 Мбит/с.
	Второй энкодер	Входные параметры	В качестве второго энкодера поддерживаются инкрементальные энкодеры с сигналом ABZ, поддерживаются дифференциальные сигналы с умножением частоты до 20 МГц, интерфейсы BiSS-C, EnDat 2.2, SSI, а также сигналы Холла (по умолчанию – однотактные)
	Функции связи	USB	Связь с программным обеспечением главного контроллера (в стандартной комплектации – USB2.0, Type-C), Full-Speed, скорость передачи данных – 12 Мбит/с Поддерживаются функции отладки и прошивки при прямом включении питания через USB.
		EtherCAT	Связь по схеме 1:n (опционально)

Спецификация			Описание
	Клемма безопасности	STO	В стандартной комплектации (соответствует требованиям сертификации по уровню SIL3)
	Клемма тормоза	BRK	В стандартной комплектации, ток тормоза 24 В < 3 А
	PTC	Обратная связь по температуре	Поддерживаются датчики PT100, PT1000, KTY84
	Интерфейс портальной синхронизации	Обратная связь	Интерфейс первого энкодера
Режимы управления			Режимы управления моделей на базе EtherCAT включают циклический синхронный режим по положению (CSP), циклический синхронный режим по скорости (CSV), циклический синхронный режим по моменту (CST), режим профиля по положению (PP), режим профиля по скорости (PV), режим профиля по моменту (PT) и режим возврата в исходное положение (HM)
Общие функции			
Управление положением		Вход управления	Источник сетевых команд – через связь по EtherCAT; поддерживается локальная многоступенчатая установка положения. Максимально поддерживаемое количество групп точек для управления: 64
		Контрольные характеристики	Время позиционирования: 1 мс-10 мс
		Выбор функций цифровых входных сигналов	5-канальный DI-вход: DI1-DI3: обычные входы DI, диапазон напряжения: 12 В-24 В Время задержки входа по нарастающему фронту: 100 мкс, время задержки входа по спадающему фронту: 50 мкс DI4-DI5: высокоскоростные входы DI, диапазон напряжения: 12 В-24 В Время задержки входа по нарастающему фронту: 30 мкс, время задержки входа по спадающему фронту: 5 мкс Время фильтрации: задается пользователем
			Функции по умолчанию: DI1–POT (положительный концевой ограничитель), DI2–NOT (отрицательный концевой ограничитель), DI3–Home switch (датчик исходного положения), DI4–Touchprobe1 (зонд 1), DI5–Touchprobe2 (зонд 2), логика по умолчанию – нормально разомкнутая.

Спецификация		Описание
	Выбор функций цифровых выходных сигналов	2-канальный дифференциальный DO-выход Максимальный выходной ток DO: 50 мА, диапазон напряжения: 5–30 В Функции по умолчанию: DO1 – RDY (сигнал готовности сервопривода), DO2 – ALM (выход сигнала тревоги сервопривода)
	Импульсный выход	Источник сигнала может быть либо энкодер двигателя, либо импульсный вход Импульсный выход может поддерживаться через интерфейс первого энкодера (A+/A-, B+/B-) либо через интерфейс второго энкодера (A+/A-, B+/B-, Z+/Z-). Выход с прямой/обратной полярностью; выбор опции «сигнал A опережает» или «сигнал B опережает»; ширина и смещение импульса Z могут настраиваться.
Управление скоростью	Вход команды скорости	Выбор скорости внутренней командой 1, выбор скорости внутренней командой 2, выбор скорости внутренней командой 3, фиксации при нулевой скорости, аналоговый ввод и т.д. Режимы связи EtherCAT: CSV, PV Аналоговое задание, внутренняя команда скорости с высоким разрешением (P6.02), внутренне вычисляемая скорость (P6.03–P6.0A)
	Полоса пропускания скоростного контура	3,5 кГц
	Внутренние команды скорости	Возможно переключение между 8 внутренними скоростями по внешним входам управления
	Регулировка ускорения/замедления	Время ускорения/замедления можно задавать отдельно, а также выполнять настройку ускорения/замедления по S-кривой
Управление моментом	Вход команды момента	Источник сетевых команд – через связь по EtherCAT Режимы связи EtherCAT: CST, PT Аналоговое задание, внутренние команды момента (P7.02)
	Точность управления моментом	Точность управления моментом: ±1% (при использовании нашего двигателя IMS20B)
	Ограничение скорости	Ограничение скорости задается через параметры.

Спецификация	Описание
Расширенные функции	
Управление по точкам	Позиционное управление по 64 фиксированным точкам Для каждой группы скорость, быстрое замедление и выполняемые функции могут задаваться отдельно.
Задание точек	Поддержка комбинированного управления с планированием по многоточечной кривой
Возврат в исходное положение	Поддержка 35 режимов возврата в исходное положение, предусмотренных протоколом CiA, а также функции возврата при столкновении
Электронный кулачок	Поддержка ручного построения таблицы, функций S-кривой, летучих ножниц и подрезки, а также комбинированного управления с планированием по многокулачковой кривой
Выход сравнения положения	Поддержка функции сравнения положения по 40 точкам, с режимами однократного, многократного и циклического сравнения
Функция зонда	Зонд поддерживает 2 канала, обеспечивается запись информации о положении по нарастающему и спадающему фронтам сигнала зонда
Портальная синхронизация	Включает функции жесткого портала, гибкого портала, выравнивания и возврата в исходное положение Поддерживается обмен данными между приводами
Компенсация люфта	Поддержка ввода измеренного зазора, направления движения оси и фактического значения через параметры для расчета компенсации
Управления давлением	Аналоговый сигнал от датчика давления подается на привод, реализуя процесс управления давлением: быстрое перемещение, обнаружение, запрессовка, выдержку давления и откат.
Полностью замкнутый контур управления	Поддержка управления в замкнутом контуре посредством внешнего энкодера с ортогональными импульсами AB, протоколами BiSS, EnDat 2.2 и SSI
Откат положения вертикальной оси	В сценариях с вертикальной осью при возникновении неисправности привод отводится в положение отката.
Обнаружение столкновения	Поддержка функции обнаружения столкновения с возможностью задания способа реакции
Компенсация положения	Поддерживается компенсация положения максимум по 1024 точкам
Электронный шильдик, компенсация зубцового момента	В сочетании с энкодером двигателя требуется поддержка функции электронного шильдика и функции компенсации зубцового момента
Функции регулирования	Поддерживаются авторегулирование одиночных параметров, быстрое регулирование, онлайн-авторегулирование

Спецификация	Описание
Прочие функции	Поддержка привода VCM, защиты по тепловой модели двигателя, функции модуля удаленной отладки через IoT
Защита	
Функции защиты	Защита от перегрузки по току, защита от перенапряжения, защита от обрыва фазы, защита от недонапряжения, защита от перегрузки, защита от превышения скорости, защита от перегрева радиатора, защита от сбоя энкодера, защита от обрыва линии энкодера (обрыва линии ABZ) и т.д.
Динамическое торможение	Предназначено для реализации функции аварийной остановки
Способы остановки	Поддерживаются остановка по инерции, остановка при нулевой скорости, остановка по рампе, остановка резким моментом, остановка с динамическим торможением Способы остановки может быть настроен
Светодиодная индикация	Индикатор Charge основного источника питания, 6-разрядный LED-дисплей (белая семисегментная индикация)
Журнал срабатывания защиты и неисправностей	Запись данных о последних 10 сигналах тревоги (с отметкой времени) Поддержка функции «черного ящика»
Связь по шине	
Коммуникационные протоколы	Протокол EtherCAT Поддержка CoE (PDO, SDO), EoE; для моделей FS – поддержка FSoE.
Многоточечная связь	Максимальное количество ведомых устройств – 256; адрес оси задается программно в диапазоне 0–255.
Минимальный цикл синхронизации	62,5 мкс (определяется характеристиками ведущего устройства)
Синхронный джиттер	Распределенные часы DC, < 1 мкс
Кольцевая топология с резервированием	Поддерживается функция резервирования в кольцевой топологии
Конфигурация	8 блоков FMMU, 8 блоков менеджера синхронизации памяти, Cat6, распределенные часы 64-бит, емкость E2PROM – 32 кбит
Другое	
Класс IP	Все устройство соответствует степени защиты IP20 (за исключением главного контура и клемм UVW).
Функциональная безопасность (в стадии разработки)	Функциональная безопасность STO реализована интегрированно в приводе; функции SBC, SS1, SS2, SLS, SDI, SOS и SSM планируется реализовать с помощью внешних плат расширения. Поддерживается функциональная безопасность, инициируемая по сигналам I/O и по шине FSoE.
Требования к сертификации	Соответствие CE, сертификации безопасности SIL3, UL, KC, UKCA, EAC, SEMI F47, а также сертификации на соответствие шинному протоколу EtherCAT.

Спецификация	Описание
Способ монтажа	Настенный монтаж
Способ охлаждения	Модели типоразмера A имеют полностью естественное воздушное охлаждение, а другие типоразмеры – принудительное воздушное охлаждение с использованием вентиляторов.

2.3.2 Электрические характеристики

Типоразмер корпуса	Модель привода	Входные параметры		Выходные параметры		
		Напряжение (В)	Номинальный ток (А)	Мощность (кВт)	Номинальный ток (А)	Максимальный ток (А)
Типоразмер A	DA360-N1R8S-P-FS	1 фаза/3 фазы, 220 В	1,8/0,8	0,2	1,8	6,3
	DA360-N3R0S-P-FS	1 фаза/3 фазы, 220 В	3,6/1,5	0,4	3	10,5
	DA360-N1R8S-P	1 фаза/3 фазы, 220 В	1,8/0,8	0,2	1,8	6,3
	DA360-N3R0S-P	1 фаза/3 фазы, 220 В	3,6/1,5	0,4	3	10,5
Типоразмер B	DA360-N6R0S-P-FS	1 фаза/3 фазы, 220 В	9,1/3,7	1	6	18
	DA360-N8R0S-P-FS	1 фаза/3 фазы, 220 В	13,5/5,6	1,5	8	24
	DA360-N1R6T-P-FS	3 фазы, 380 В	0,9	0,4	1,6	5,6
	DA360-N3R5T-P-FS	3 фазы, 380 В	2,2	1	3,5	12,25
	DA360-N5R5T-P-FS	3 фазы, 380 В	3,3	1,5	5,5	13,75
	DA360-N6R0S-P	1 фаза/3 фазы, 220 В	9,1/3,7	1	6	18
	DA360-N8R0S-P	1 фаза/3 фазы, 220 В	13,5/5,6	1,5	8	24
	DA360-N1R6T-P	3 фазы, 380 В	0,9	0,4	1,6	5,6
	DA360-N3R5T-P	3 фазы, 380 В	2,2	1	3,5	12,25
	DA360-N5R5T-P	3 фазы, 380 В	3,3	1,5	5,5	13,75
Типоразмер C	DA360-N010S-P-FS	3 фазы, 220 В	7,5	2	10	30
	DA360-N013S-P-FS	3 фазы, 220 В	11,2	3	13	39
	DA360-N8R5T-P-FS	3 фазы, 380 В	4,3	2	8,5	21,25
	DA360-N012T-P-FS	3 фазы, 380 В	6,5	3	12	30
	DA360-N010S-P	3 фазы, 220 В	7,5	2	10	30
	DA360-N013S-P	3 фазы, 220 В	11,2	3	13	39
	DA360-N8R5T-P	3 фазы, 380 В	4,3	2	8,5	21,25
	DA360-N012T-P	3 фазы, 380 В	6,5	3	12	30
Типоразмер D	DA360-N017T-P-FS	3 фазы, 380 В	9,1	4,4	17	42,5
	DA360-N021T-P-FS	3 фазы, 380 В	11,3	5,5	21	52,5
	DA360-N026T-P-FS	3 фазы, 380 В	15,5	7,5	26	65
	DA360-N017T-P	3 фазы, 380 В	9,1	4,4	17	42,5
	DA360-N021T-P	3 фазы, 380 В	11,3	5,5	21	52,5
	DA360-N026T-P	3 фазы, 380 В	15,5	7,5	26	65

2.3.3 Характеристики связи

Спецификация			Описание
Порты	Функции связи	USB	Программное обеспечение главного контроллера для связи 1:1 (в стандартной комплектации)
		EtherCAT	Связь по схеме 1:n (опционально)
	Клемма безопасности	STO	Safe torque off (соответствует новейшему европейскому стандарту безопасности SIL3), в стандартной комплектации
Базовые характеристики ведомого устройства	Поддерживаемые службы	EtherCAT	CoE (PDO, SDO)
	Способ синхронизации	EtherCAT	Распределенные часы
	Среда передачи данных	EtherCAT	Экранированный сетевой кабель категории Cat5e или выше
	Количество ведомых устройств	EtherCAT	Максимум до 65535 устройств, но при практическом построении сети рекомендуется не более 128 узлов
	Минимальный цикл синхронизации	EtherCAT	62,5 мкс
	Физический уровень		100BASE-TX
	Скорость передачи данных		100 Мбит/с (100BASE-TX)
	Дуплексный режим		Полнодуплексный
	Топология		кольцевая, линейная, звездная и древовидная
	Расстояние передачи		До 100 м между двумя устройствами Благоприятная электромагнитная среда, использовать кабель категории 6 (Cat6) или выше 6 (Cat6A), диаметр жилы – не менее 23 AWG (0,57 мм), экранирование: витая пара с двойным экранированием типа S-FTP (общий экран – оплетка из проволочной сетки, экраны пары – алюминиевая фольга)
	Синхронный джиттер		＜1 мкс
Режимы управления			Управление положение, управление скоростью, управление моментом, переключение между управлением положением/скоростью, переключение между управлением скоростью/моментом, переключение между управлением положением/моментом, полностью замкнутый контур управления, режим EtherCAT

3 Установка

3.1 Важная информация о монтаже

Только обученным и квалифицированным специалистам разрешается выполнять операции, упомянутые в этой главе. Перед установкой внимательно прочтите приведенные ниже инструкции по подготовке к установке, чтобы обеспечить качественную установку и избежать травм персонала или повреждения оборудования.

Позиция	Описание
Способ монтажа	● Необходимо обеспечить, чтобы направление монтажа было перпендикулярно стене; изделие следует устанавливать строго вертикально вверх, что способствует отводу тепла вверх. Если в шкафу устанавливается несколько устройств, следует монтировать в ряд. В случаях, когда требуется установка одного над другим, необходимо предусмотреть теплоизоляционный дефлектор. ● Охлаждение сервопривода следует осуществлять за счет естественной конвекции или с помощью вентилятора. ● Закрепите сервопривод на монтажной поверхности через монтажные отверстия на его корпусе. ● При установке располагайте лицевую сторону сервопривода к оператору и размещайте его вертикально по отношению к стене.
Охлаждение	● Для обеспечения охлаждения с помощью вентилятора и естественной конвекции оставьте вокруг сервопривода достаточное пространство для теплоотвода. ● Установите охлаждающий вентилятор над сервоприводом с учетом теплоотвода других устройств внутри шкафа. ● Температура внутри электрического шкафа должна оставаться равномерной, чтобы предотвратить локальное перегревание сервопривода.
Заземление	● Обязательно подключите клемму заземления, в противном случае существует опасность поражения электрическим током или возникновения помех, которые могут привести к ложным срабатываниям.
Требования к прокладке кабелей	● При подключении кабелей к сервоприводу прокладывайте их направленными вниз, чтобы в случае попадания жидкости на кабель она не стекала внутрь корпуса сервопривода, что может привести к повреждению устройства и аварийной ситуации.
Блок батареи абсолютного энкодера	● В случае необходимости использования батарейного блока предусмотрите место для его установки в электрическом шкафу.

Примечание:

- Следуйте инструкциям, указанным в разделе 1.4 Правила безопасности. Перед установкой убедитесь, что питание сервопривода отключено. Если сервопривод включен, отключите его, подождите, по крайней мере, время, указанное на корпусе устройства, и убедитесь, что индикатор питания погас.

- Установка сервопривода должна быть спроектирована и выполнена в соответствии с местными законами и нормативными актами. Компания не несет никакой ответственности за любую установку сервопривода, которая нарушает местные законы и нормативные акты.

3.2 Распаковка и осмотр

После получения изделия выполните следующие действия, чтобы обеспечить безопасность использования изделия.

- **Проверка упаковки**

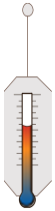
Перед распаковкой проверьте, цела ли упаковка продукта, она не должна быть поврежденной, отсыревшей, промокшей или деформированной. После распаковки проверьте внутреннюю поверхность упаковочной коробки, например, наличие внутри влаги.

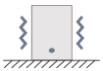
- **Проверка устройства и компонентов**

После открытия упаковочной коробки проверьте наличие повреждений и трещин на корпусе устройства, целостность внутренних компонентов (включая сервопривод, руководство по эксплуатации и т. д.), а также соответствие паспортной таблички и этикетки на корпусе изделия заказанной модели.

3.3 Условия и место установки

3.3.1 Требования к среде

Среда		Требования
Темп		• Рабочая температура -10–+45°C • Температура хранения -20–+70°C (не допускать замерзания) • Не рекомендуется использовать сервопривод при температуре окружающей среды выше 60°C; если температура окружающей среды превышает 45°C, следует снизить номинальные характеристики на 2,5% на каждый 1°C • Без резких перепадов температуры • Когда сервопривод устанавливается в замкнутом пространстве, например в шкафу, используйте охлаждающие вентиляторы или кондиционер для регулировки температуры • При слишком низкой температуре после длительного простоя и последующего повторного включения необходимо установить внешнее нагревательное устройство, чтобы исключить внутреннее замерзание. В противном случае сервопривод может быть поврежден.
Влажность		• Относительная влажность воздуха должна составлять менее 90% без образования конденсата. • В помещениях, где присутствуют коррозийные газы, максимальная относительная влажность не должна превышать 60%.
Высота над уровнем моря		• До 2000 м • Когда высота над уровнем моря превышает 1000 м, номинальные характеристики снижаются на 1% за каждые 100 м

Среда	Требования		
Вибрация		Статус работы	5–8,5 Гц: амплитуда 3,5 мм 8,5–150 Гц: ускорение 1g
		Транспортное состояние	5 Гц-100 Гц: 0,01 g^2/Гц 200 Гц: 0,001 g^2/Гц GRMS: 1,14 g

3.3.2 Требования к месту установки

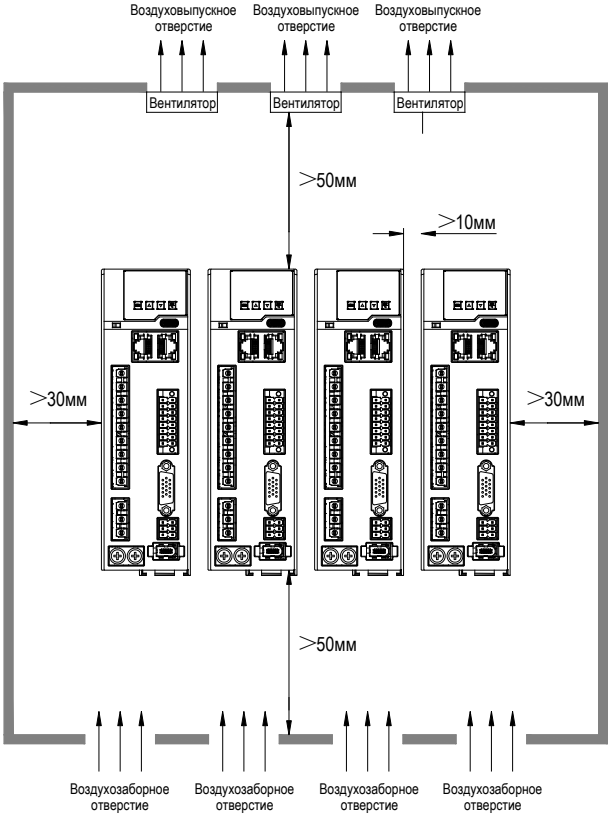
Место	Требования	
В помещении		Без источников электромагнитного излучения и прямых солнечных лучей **Внимание:** сервопривод следует устанавливать в чистом и проветриваемом помещении согласно классу защиты корпуса.
		Без масляного тумана, металлической стружки, проводящей пыли, влаги и других посторонних веществ
		В отсутствие радиоактивных, коррозийных, вредных, легковоспламеняющихся и взрывоопасных веществ. **Внимание:** не устанавливайте сервопривод на легковоспламеняющихся поверхностях
		С низким содержанием соли

3.4 Механический монтаж

3.4.1 Пространство для установки

Чтобы обеспечить более низкое сопротивление воздушному потоку и эффективный отвод тепла, при установке одного или нескольких сервоприводов соблюдайте рекомендуемые значения монтажных интервалов. При сохранении монтажных зазоров рекомендуется оставлять не менее 30 мм по горизонтальным сторонам и не менее 50 мм по вертикальным сторонам. Схема установки показана на Рис. 3–1.

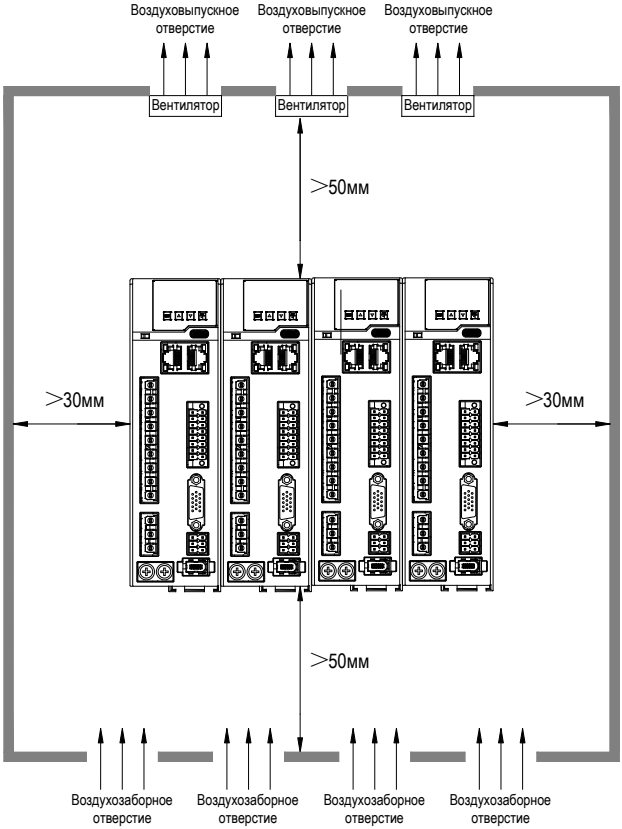
Рис. 3-1 Пространство для установки с сохранением монтажных зазоров



Примечание: Сервоприводы типоразмера A поддерживают компактный монтаж. С учетом монтажных допусков между соседними сервоприводами необходимо оставлять зазор не менее 1 мм и использовать привод с понижением нагрузки до 70 % от номинальной.

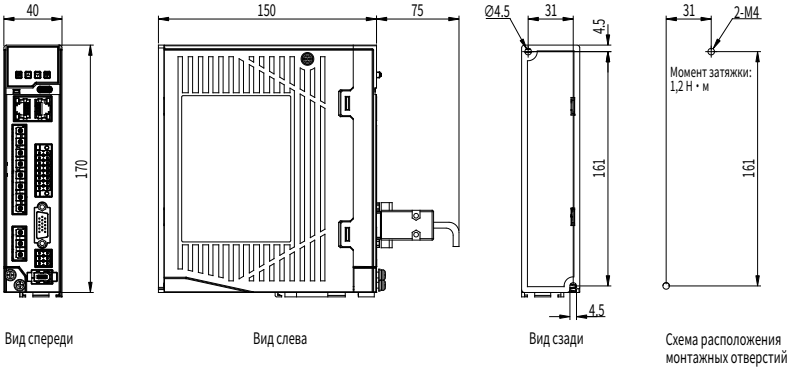
Сервоприводы типоразмеров B, C и D поддерживают монтаж без зазора. При установке дополнительного вентилятора снижение номинальной нагрузки не требуется. Схема установки показана на рис. 3–2.

Рис. 3-2 Монтажное пространство при установке без зазора



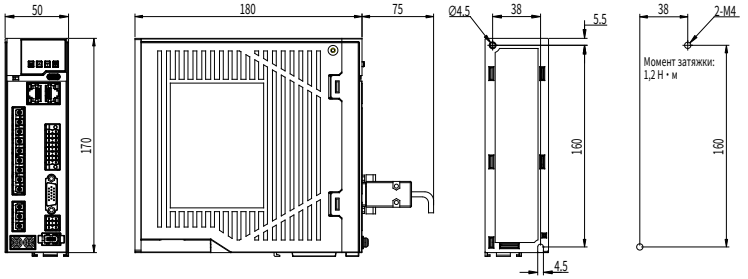
3.4.2 Установочные размеры

Рис. 3-3 Схема монтажа устройств типоразмера A (ед. изм.: мм)



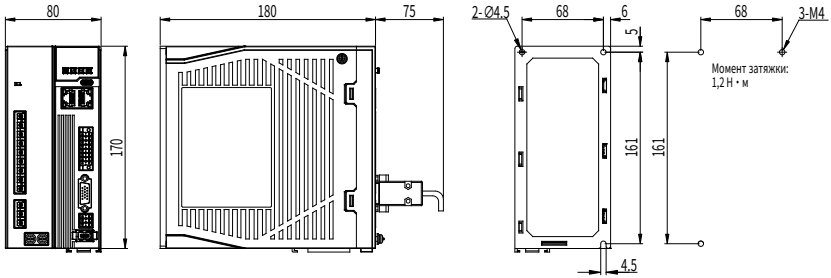
Вид спереди | Вид слева | Вид сзади | Схема расположения монтажных отверстий

Рис. 3-4 Схема монтажа устройств типоразмера B (ед. изм.: мм)



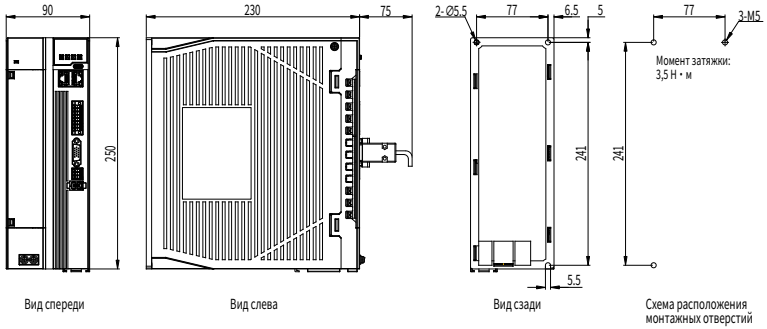
Вид спереди | Вид слева | Вид сзади | Схема расположения монтажных отверстий

Рис. 3-5 Схема монтажа устройств типоразмера C (ед. изм.: мм)



Вид спереди | Вид слева | Вид слева | Схема расположения монтажных отверстий

Рис. 3-6 Схема монтажа устройств типоразмера D (ед. изм.: мм)

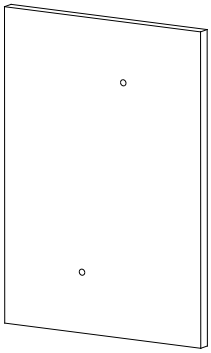


3.4.3 Монтаж сервопривода

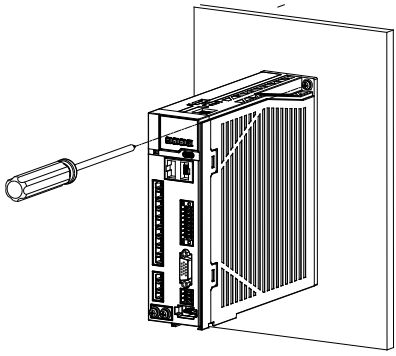
Сервопривод поддерживает только настенный монтаж.

Процедура настенного монтажа описана ниже.

Шаг 1 Разметьте положение установки сервопривода по монтажным отверстиям устройства. Монтажные отверстия см. в 3.4.2Установочные размеры.



Шаг 2 Вставьте винты в монтажные отверстия, совместите их с метками установки и затяните винты для фиксации.



3.4.4 Монтаж блока батареи абсолютного энкодера

Комплектация батарейного блока включает: 1 пластиковый корпус, 1 батарею (характеристики: 3,6 В, 2700 мА·ч), провода подключения положительного и отрицательного полюсов батареи, а также обжимные клеммы.

Процедура монтажа блока батареи

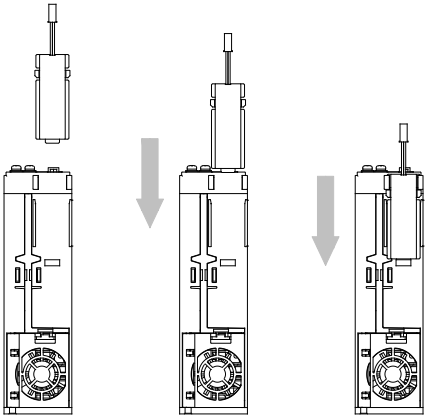
Шаг 1 Совместите нижнюю часть блока батареи с направляющими в нижней части сервопривода.

Шаг 2 Зажмите руками фиксаторы по бокам батарейного блока и вдавите его внутрь вдоль

направляющих.

Шаг 3 После того как блок батареи будет вставлен до упора, отпустите его фиксаторы – и он зафиксируется, совместившись с направляющими сервопривода.

Рис. 3-7 Схема монтажа блока батареи абсолютного энкодера



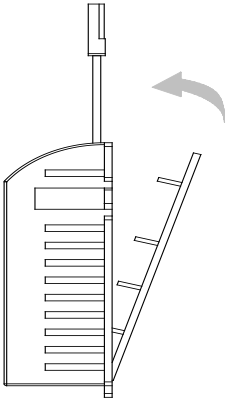
Процедура демонтажа блока батареи

Шаг 1 Зажмите руками фиксаторы по бокам батарейного блока.

Шаг 2 Вытяните блок наружу вдоль направляющей,

Шаг 3 пока корпус блока полностью не выйдет из направляющей.

При закрытии крышки батарейного блока будьте осторожны, чтобы не зажать кабель соединителя:



Примечание: неправильное использование батареи может привести к утечке электролита, коррозии оборудования или даже вызвать взрыв и другие серьезные опасности.

Для обеспечения безопасности обязательно соблюдайте следующие требования:

- Установите батарею в отсек в соответствии с обозначением полярности «+» и «–».
- Регулярно заменяйте батарею (рекомендуется производить замену каждые два года). Не оставляйте в оборудовании батареи, которые долго использовались или полностью разряжены. Такие батареи крайне подвержены утечке электролита, что не только вызывает коррозию внутренних компонентов, но и создает риск короткого замыкания.
- Строго запрещается разбирать батарею, во избежание утечки электролита, представляющей угрозу для безопасности персонала.
- Строго запрещается бросать батарею в огонь или нагревать ее – это может привести к взрыву.
- Строго запрещается допускать одновременный контакт положительного («+») и отрицательного («–») выводов батареи с металлическими предметами (например, монетами, ключами и т. п.), так как это может вызвать мгновенный ток большой величины, привести к быстрой разрядке батареи и, вследствие сильного нагрева, к ее взрыву.
- Категорически запрещается снимать внешний корпус батареи.
- Все батареи, используемые в данном изделии, не подлежат перезарядке.
- Отработанные батареи необходимо утилизировать строго в соответствии с требованиями местного законодательства.

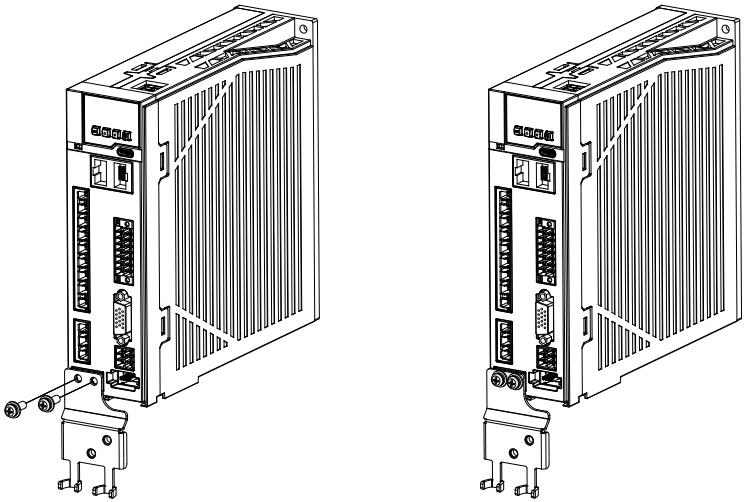
3.4.5 Монтаж экранирующей перегородки

Процедура монтажа экранирующей перегородки:

Шаг 1 Открутите два заземляющих винта M4, расположенных в нижней части сервопривода.

Шаг 2 Совместите монтажные отверстия экранирующей перегородки с резьбовыми отверстиями в нижней части сервопривода, вставьте заземляющие винты M4 и затяните их для фиксации.

Рис. 3-8Схема монтажа экранирующей перегородки

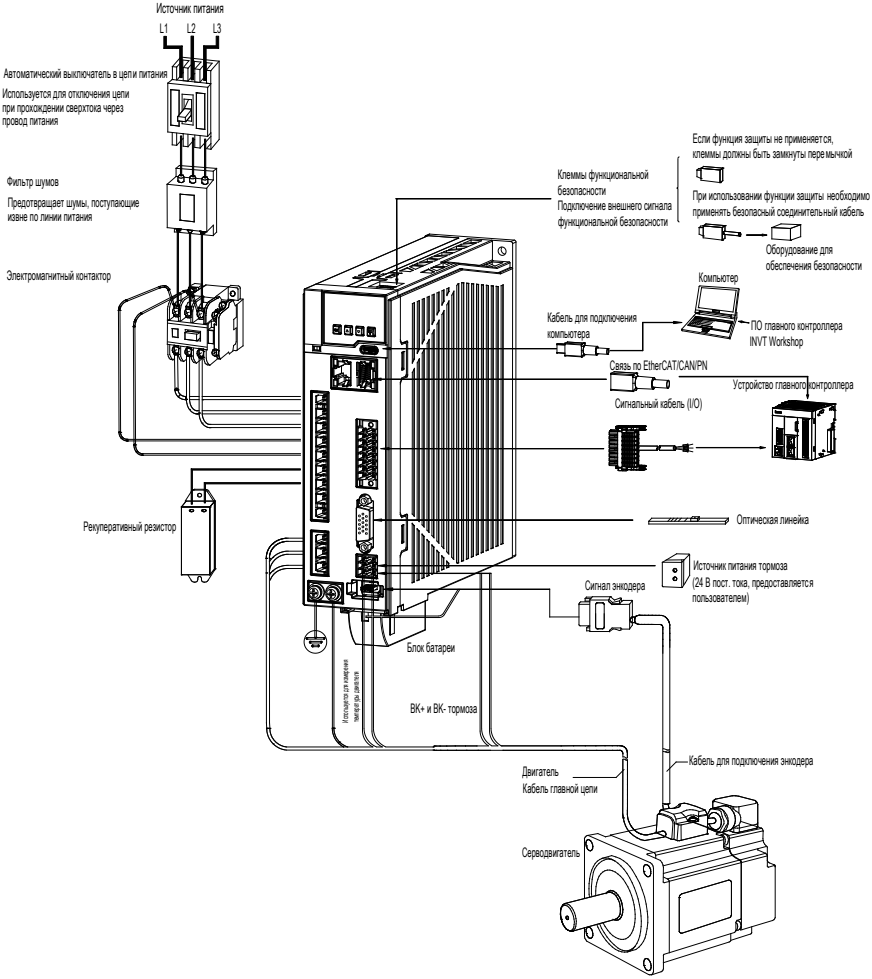


3.4.6 Проверка после монтажа

№ п/п	Содержание	Подтверждение
1	Затяните винты клемм в соответствии с предписанным моментом и пометьте их.	☐
2	Не размещайте сервопривод и тормозной резистор на легковоспламеняющихся поверхностях.	☐
3	Внутри и снаружи сервопривода не должно быть оголенных проводов, металлической стружки или других посторонних предметов, способных вызвать короткое замыкание сигнальных или силовых линий.	☐
4	Медные наконечники главной цепи должны быть надежно обжаты и прочно зафиксированы.	☐

4 Схема соединений системы

4.1 Схема подключения системы



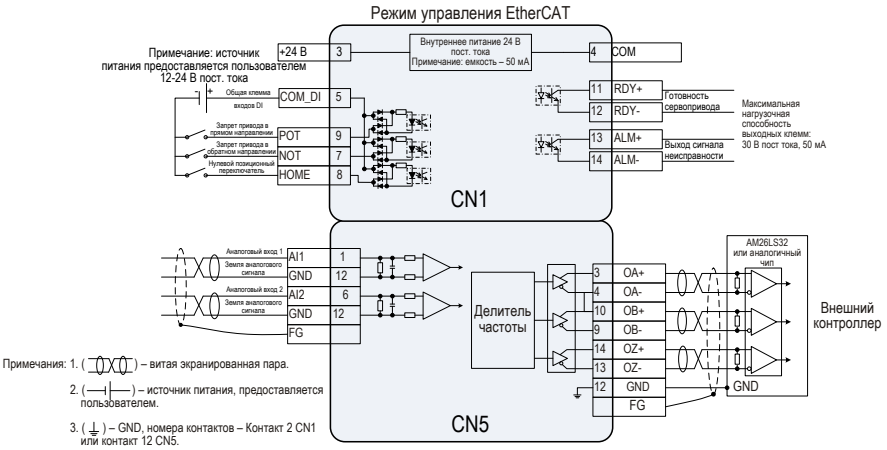
4.2 Описание системы

Компонент		Расположение	Описание
	Автоматический выключатель	Между источником питания и входом сервопривода	Предотвращает опасность поражения электрическим током и защищает от коротких замыканий на землю, которые могут привести к возгоранию вследствие утечки тока.
	Фильтр	Входная сторона сервопривода	Подавляет электромагнитные помехи, передаваемые сервоприводом в общую электросеть через кабель входного питания. Его следует устанавливать как можно ближе к входной клемме сервопривода.
	Электромагнитный контактор	Входная сторона сервопривода	Используется для включения или отключения питания сервопривода, при этом требуется установить ограничитель импульсных перенапряжений.
	Рекуперативный резистор	Между клеммами (+) и PB главной цепи сервопривода	Резистор или резисторный блок используются для рассеивания энергии с целью снижения чрезмерного напряжения на шине.
	Блок батареи	Нижняя часть сервопривода	Предназначена для питания абсолютного энкодера.
	Устройство главного контроллера	Коммуникационный интерфейс сервопривода	Сервоприводы осуществляют параллельную связь через ПЛК.
	Программное обеспечение главного контроллера INVT Workshop	Установлено на главный контроллер для управления сервоприводом	INVT Workshop используется для настройки и мониторинга сервопривода. Ключевые функции включают: ● Мониторинг нескольких сервоприводов ● Установка и мониторинг функциональных параметров; загрузка и выгрузка пакетами ● Просмотр измененных функциональных кодов, сравнение значений по умолчанию, отслеживание и поиск функциональных кодов. ● Запрос параметров состояния и их отслеживание ● Просмотр журнала ошибок и неисправностей в реальном времени ● Поддержка отображения функциональных кодов в режиме конфигурации. ● Управление запуском и остановкой, прямым и обратным ходом и другими операциями оборудования. ● Просмотр кривых осциллографа, сохранение и

Компонент		Расположение	Описание
			воспроизведение данных волновой формы, волновая форма действий метки, моделирование данных волновой формы и т. д. Посетите официальный сайт нашей компанииwww.invt.com для бесплатного получения ПО.

4.3 Схема электрических соединений

4.3.1 Режим управления EtherCAT



5 Описание клемм соединения

5.1 Описание клемм главного контура сервопривода

5.1.1 Расположение клемм

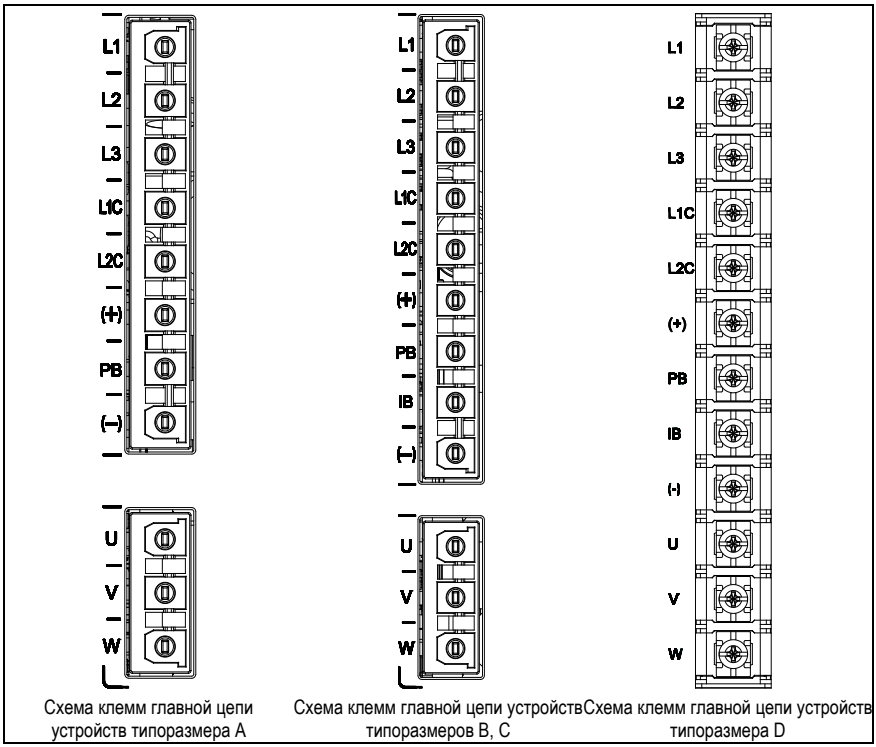


Схема клемм главной цепи устройств типоразмера A

Схема клемм главной цепи устройствСхема клемм главной цепи устройств типоразмеров B, C

Схема клемм главной цепи устройств типоразмера D

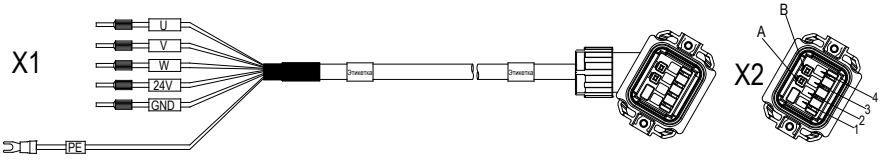
Таб. 5-1 Описание клемм главной цепи сервопривода

Наименование компонента	Описание
L1, L2, L3	Входные клеммы трехфазного/однофазного переменного питания для подключения к электросети
L1C, L2C	Входные клеммы переменного питания контура управления
U, V, W	Трехфазные выходные клеммы переменного тока для подключения к двигателю
PB, IB	Встроенный резистор
(+), PB	Внешний резистор
(+), (-)	Положительная и отрицательная клеммы шины используются при параллельном подключении к общей шине постоянного тока

Наименование компонента	Описание
⏚	Клемма заземления для надежной защиты; каждое устройство должно иметь две клеммы PE, требуется надлежащее заземление.

5.1.2 Силовой кабель

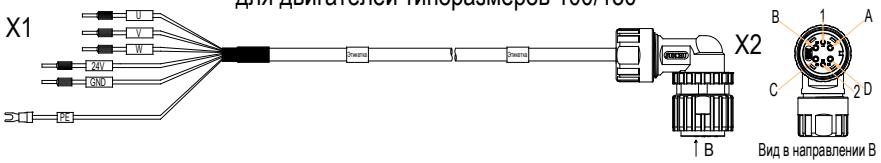
Силовой кабель (прямое подключение + тормоз)
для двигателей типоразмеров 40, 60, 80



Таб. 5-2 Описание подключения силовых кабелей (прямое подключение + тормоз) двигателей типоразмеров 40, 60, 80

Определение	X1	X2
U	Трубчатая клемма	X2.2
V	Трубчатая клемма	X2.1
W	Трубчатая клемма	X2.3
PE	Вилочная клемма	X2.4
24VDC	Трубчатая клемма	X2.A
GND	Трубчатая клемма	X2.B

Силовой кабель (авиационный разъем армейского типа + тормоз)
для двигателей типоразмеров 100/130

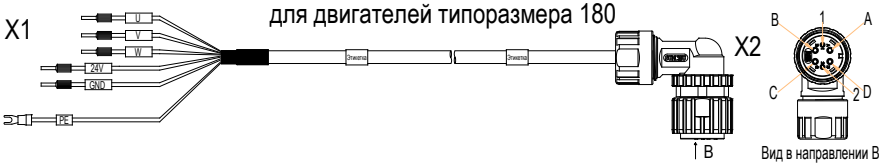


Таб. 5-3 Описание подключения силовых кабелей (авиационный разъем армейского типа + тормоз) двигателей типоразмеров 100/130

Определение	X1	X2
U	Трубчатая клемма	X2.C
V	Трубчатая клемма	X2.B
W	Трубчатая клемма	X2.A
PE	Вилочная клемма	X2.D

Определение	X1	X2
24VDC	Трубчатая клемма	X2.1
GND	Трубчатая клемма	X2.2

Силовой кабель (авиационный разъем армейского типа + тормоз) для двигателей типоразмера 180

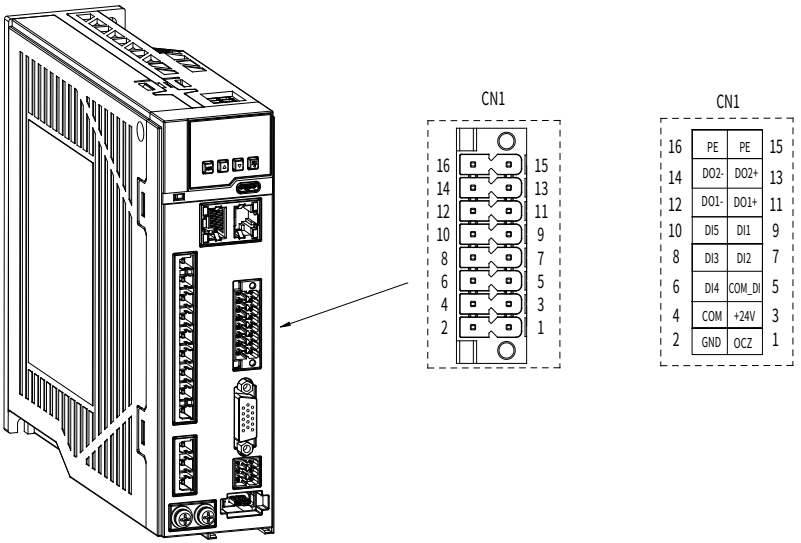


Таб. 5-4 Описание подключения силовых кабелей (авиационный разъем армейского типа + тормоз) двигателей типоразмера 180

Определение	X1	X2
U	Вилочная клемма	X2.C
V	Вилочная клемма	X2.B
W	Вилочная клемма	X2.A
PE	Вилочная клемма	X2.D
24VDC	Трубчатая клемма	X2.1
GND	Трубчатая клемма	X2.2

5.2 Описание клемм контура управления CN1

5.2.1 Расположение клемм



Контакт	Сигнал	Наименование	Функции
1	OCZ	Z-фазный выход с открытым коллектором	Сигнал Z-фазного выхода с открытым коллектором
2	GND	Сигнальная земля	
3	+24 В	Внутреннее питание 24 В	Внутренний источник питания 24 В, диапазон напряжения: 24 В ±15%, максимальный выходной ток 100 мА
4	COM	Опорная земля источника питания +24 В	
5	COM_DI	Общая клемма входов DI	Если дискретный вход (DI) активен при низком напряжении (0 В), то клемму COM_DI следует подключить к положительному выводу внешнего источника постоянного тока (12–24 В) Если дискретный вход (DI) активен при высоком напряжении (12–24 В), то клемму COM_DI следует подключить к опорной земле внешнего источника постоянного тока (12–24 В)
6	DI4	Дискретный вход 4	Touchprobe 1 (зонд 1)
7	DI2	Дискретный вход 2	NOT (отрицательный концевой ограничитель)
8	DI3	Дискретный вход 3	Home switch (датчик исходного положения)
9	DI1	Дискретный вход 1	POT (положительный концевой ограничитель)
10	DI5	Дискретный вход 5	Touchprobe 2 (зонд 2)

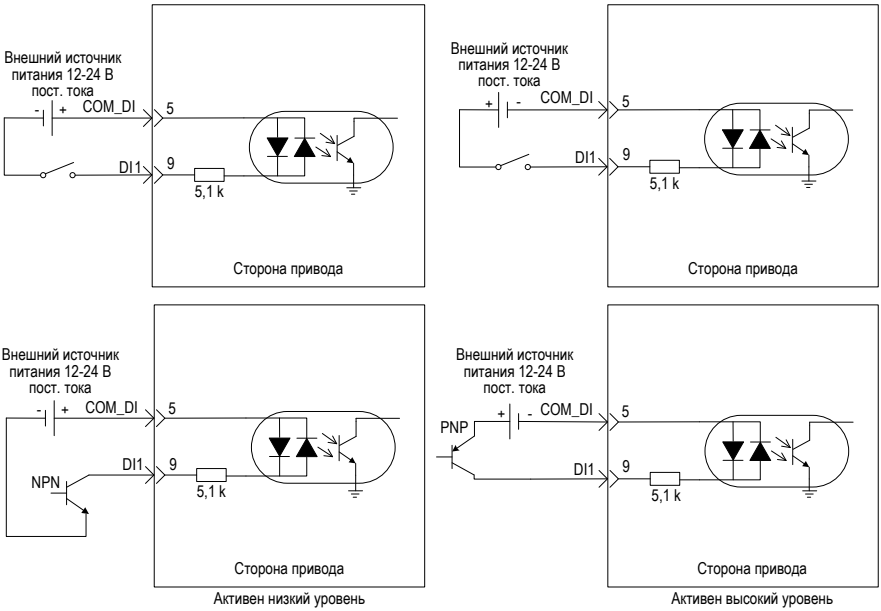
Контакт	Сигнал	Наименование	Функции
11	DO1+	Дискретный выход 1 +	RDY (сигнал готовности сервопривода)
12	DO1-	Дискретный выход 1 -	
13	DO2+	Дискретный выход 2 +	ALM (выход сигнала тревоги сервопривода)
14	DO2-	Дискретный выход 2 =	
15	PE	Корпус устройства	-
16	PE	Корпус устройства	-

5.2.2 Сигналы дискретных входов и выходов

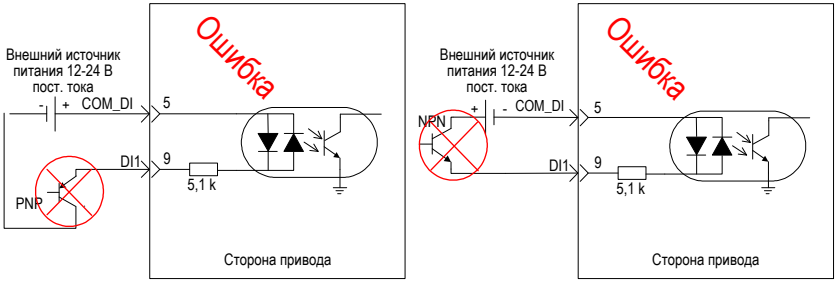
5.2.2.1 Контур дискретных входов

Контур описан на примере DI1 (DI1–DI5 имеют аналогичный контур).

Подключение при использовании собственного источника питания:



Неправильный способ подключения: смешанное использование транзисторов



Подключение при использовании встроенного источника питания:

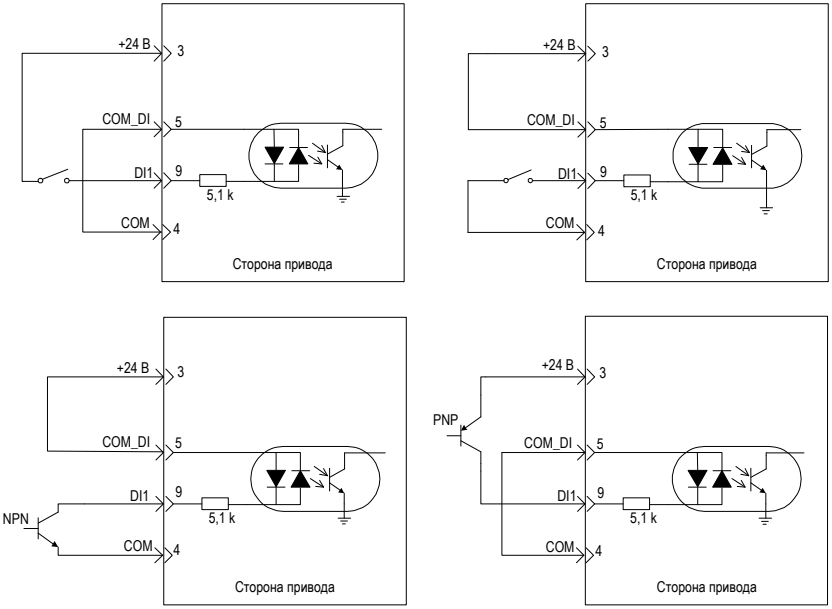


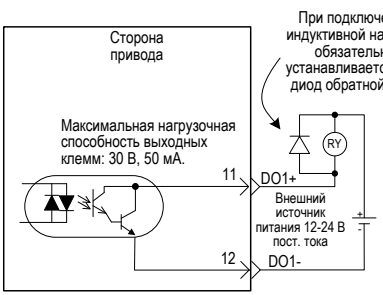
Схема дискретного входа включает представленные на рисунке варианты: подключение через механический переключатель и подключение по схеме открытого коллектора на транзисторе (NPN или PNP, но их нельзя смешивать).

Для питания 24 В можно использовать встроенный источник питания сервопривода (он обеспечивает ток лишь до 100 мА), либо внешний источник постоянного тока 12–24 В, предоставляемый пользователем.

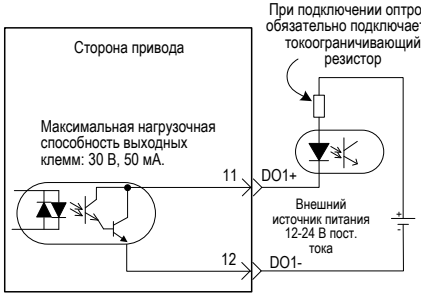
5.2.2.2 Контур дискретных выходов

Контур описан на примере DO1 (DO1–DO2 имеют аналогичный контур).

Подключение при использовании собственного источника питания:

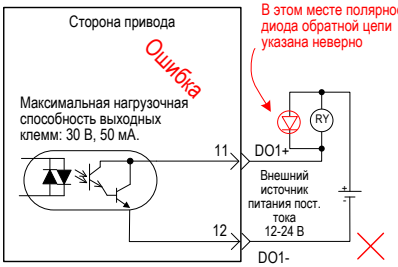


① Подключение катушки реле

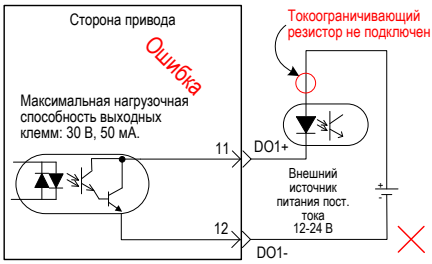


② Подключение оптрона

Неправильный способ подключения:

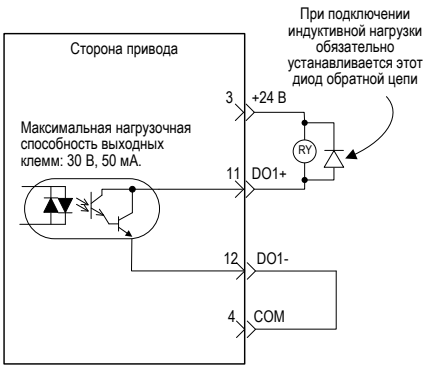


① Подключение катушки реле

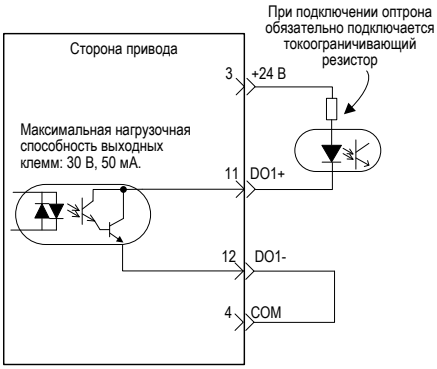


② Подключение оптрона

Подключение при использовании встроенного источника питания:



① Подключение катушки реле



② Подключение оптрона

Имеются две контура дискретных выходов, обе выполнены по схеме открытого коллектора, как показано на рисунке. Они могут использоваться для управления катушками реле или нагрузками с оптронным приводом. Нагрузочная способность приведена на рисунке.

При подключении катушек реле или других индуктивных нагрузок обязательно устанавливается диод обратной цепи; как показано на рисунке; при подключении оптрона обязательно включать токоограничивающий резистор, иначе может быть поврежден сервопривод.

Встроенный источник питания +24 В может обеспечить ток лишь до 100 мА. Если фактический ток нагрузки превышает 100 мА, пользователю следует использовать внешний источник питания, рекомендуемая емкость – не менее 500 мА.

5.2.3 Сигнал выхода делителя частоты энкодера

У энкодера фазы A, B и Z имеют дифференциальный выход, но только фаза Z дополнительно имеет Z-фазный выход с открытым коллектором.

«Если интерфейс второго энкодера (CN5) не используется, его можно применять как интерфейс делителя частоты для сигналов фаз A, B и Z.

Рис. 5-1 Дифференциальный режим фаз A, B, Z

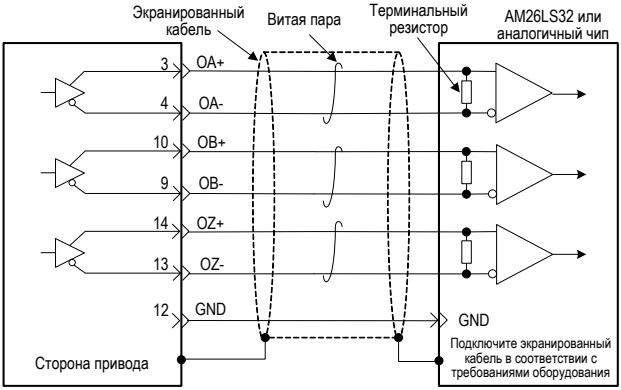
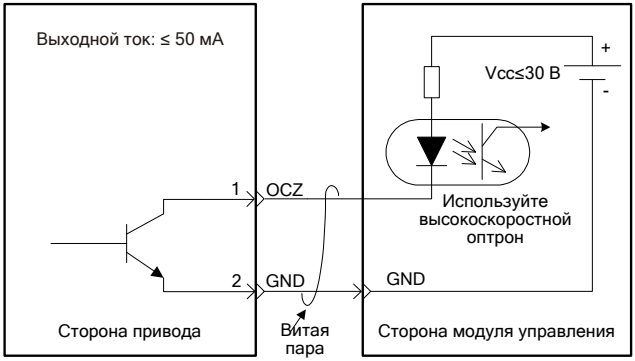


Рис. 5-2 Режим Z-фазы с открытым коллектором



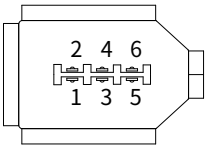
Для дифференциальных выходных сигналов рекомендуется использовать приемный чип AM26LS32 или его эквивалент, и обязательно устанавливать терминальный согласующий резистор примерно 220 Ом.

Для сигнала Z с выходом по схеме открытого коллектора, из-за очень узкой длительности импульса пользователю необходимо использовать высокоскоростной оптрон для приема этого сигнала.

Оба выходных контура не имеют гальванической развязки.

5.3 Описание клемм энкодера CN2

5.3.1 Расположение клемм



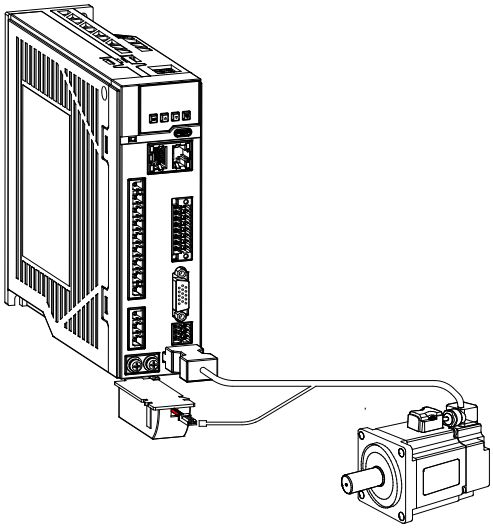
Таб. 5-5 Описание функций клемм CN2

Клемма	Сигнал	Функции	Примечание
1	5V	Источник питания 5 В	Для различных энкодеров необходимо использовать отдельные кабельные комплекты.
2	GND	Заземление источника питания	
3	CLK+	Выход часов BiSS EnDat +	
4	CLK-	Выход часов BiSS EnDat -	
5	DATA+	Данные последовательного интерфейса энкодера +	
6	DATA-	Данные последовательного интерфейса энкодера -	

5.3.2 Описание клемм

Клемма энкодера CN2 выполнена в формате 1394 (6 контактов) и поддерживает как двухпроводные, так и четыркхпроводные абсолютные энкодеры (Tamagawa, BiSS-C, EnDat 2.2, SSI), а также функцию портальной синхронизации (см. 9.12 Функция портальной синхронизации). Подключение следует выполнять в соответствии с типом энкодера, поддерживаемым двигателем.

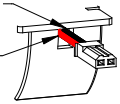
Рис. 5-3Абсолютный энкодер



Описание цветовой маркировки внешних выводов кабеля блока батареи

№ вывода	Цвет	Определение вывода
1	Черный	Минус источника питания

№ вывода	Цвет	Определение вывода
2	Красный	Плюс источника питания



В период хранения необходимо соблюдать предписанный температурный режим и обеспечить надежный контакт батареи и достаточный уровень заряда. В противном случае возможна потеря позиционной информации энкодера.

Модель батареи для батарейного блока: S6-C4A.

5.3.2.1 Энкодер BiSS-C/Tamagawa

Сервопривод формирует тактовый сигнал для первого энкодера. Первый энкодер передает данные на сервопривод через контакты DATA+ и DATA−. Передача данных поддерживает двухфазный режим.

Рис. 5-4 Схема подключения энкодера BiSS-C/EnDat/SSI

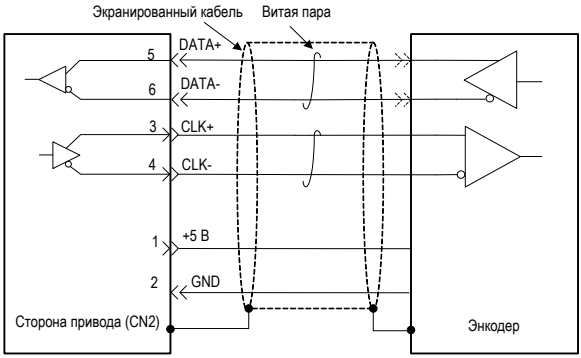
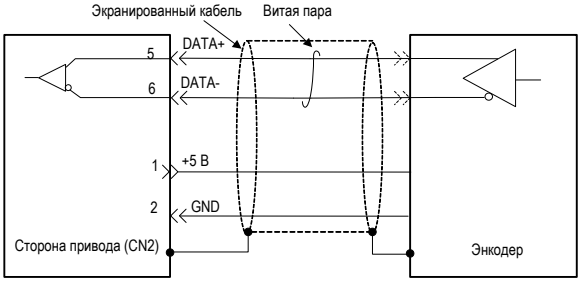


Рис. 5-5 Схема подключения энкодера Tamagawa

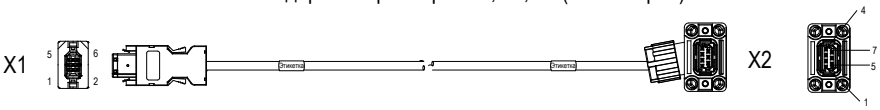


Примечание:

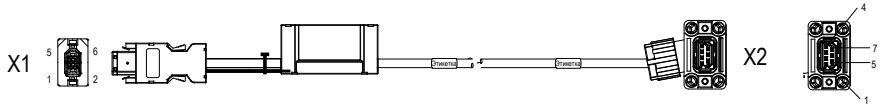
- После завершения подключения необходимо в ПО Workshop на главном контроллере установить параметр P0.48 (тип первого энкодера) в соответствии с фактически используемым типом энкодера.
- Кабели энкодера следует прокладывать отдельно от кабелей главного силового контура и кабелей питания, выдерживая расстояние не менее 30 см, чтобы избежать электромагнитных помех.
- Сторона сервопривода и сторона двигателя должны быть надежно заземлены.

5.3.2.2 Комплект кабелей для энкодера

Кабель энкодера типоразмеров 40, 60, 80 (без батареи)



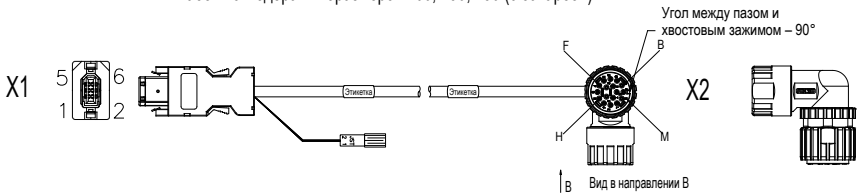
Кабель энкодера типоразмеров 40, 60, 80 (с батареей)



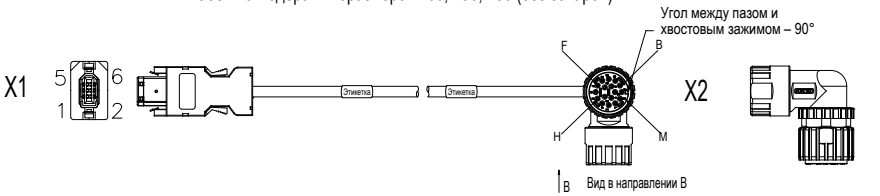
Таб. 5-6 Описание подключения энкодеров 40, 60, 80

Определение	X1	X2	Примечание
+5V	X1.1	X2.5	Парная скрутка
GND	X1.2	X2.6	
SD+	X1.5	X2.1	Парная скрутка
SD-	X1.6	X2.2	
BAT+	-	X2.3	Парная скрутка
BAT-	-	X2.4	
Экранирование	Стальная обшивка	X2.7	Оплетка

Кабель энкодера типоразмеров 100, 130, 180 (с батареей)



Кабель энкодера типоразмеров 100, 130, 180 (без батареи)



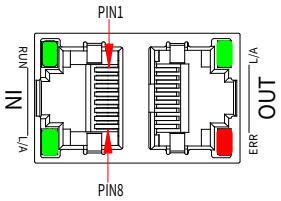
Таб. 5-7 Описание подключения энкодеров 100, 130, 180 (без батареи)

Определение	X1	X2	Примечание
+5V	X1.1	X2.G	Парная скрутка

Определение	X1	X2	Примечание
GND	X1.2	X2.H	
SD+	X1.5	X2.A	Парная скрутка
SD-	X1.6	X2.B	
BAT+	-	X2.E	Парная скрутка
BAT-	-	X2.F	
Экранирование	Стальная обшивка	X2.J	Оплетка

5.4 Описание клемм связи CN3

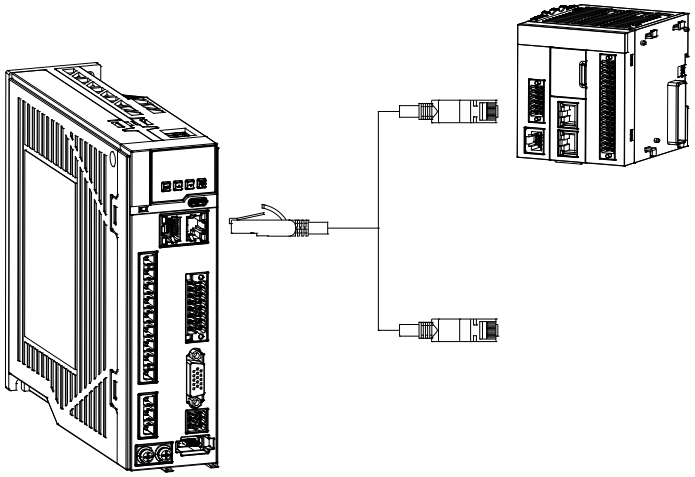
5.4.1 Расположение клемм



Таб. 5-8 Описание функций клемм CN3

Клемма	Сигнал	Функции	Примечание
1	Tx+	Отправка данных +	Данный порт соответствует стандартному сетевому интерфейсу; назначение контактов левого и правого интерфейсов идентично.
2	Tx-	Отправка данных -	
3	Rx+	Прием данных +	
4, 5	-	-	
6	Rx-	Прием данных -	
7, 8	-	-	

5.4.2 Описание клемм



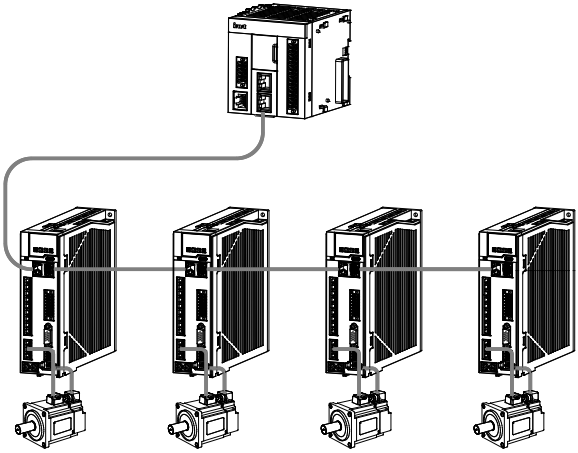
Таб. 5-9 Описание функций индикаторов

Светодиод	Описание функций
Индикатор состояния соединения (L/A)	Не горит: соединение не установлено Мигает (вкл 50 мс, выкл 50 мс): соединение установлено и идет передача данных Горит: соединение установлено, но передача данных не производится
Индикатор состояния соединения EtherCAT (RUN)	Не горит: почтовый ящик недоступен для обмена данными, а процессные данные не могут передаваться Мигает (вкл 200 мс, выкл 200 мс): почтовый ящик доступен для обмена данными, но процессные данные не могут передаваться Одиночно мигает (вкл 200 мс, выкл 1000 мс): почтовый ящик доступен для обмена данными, процессные данные могут передаваться, однако активен только ввод данных, а вывод данных не действует Горит: почтовый ящик доступен для обмена данными, и процессные данные могут передаваться
Индикатор ошибки EtherCAT (ERR)	Не горит: нет неисправности, связь устройства через EtherCAT находится в рабочем состоянии Мигает (вкл 200 мс, выкл 200 мс): обнаружена ошибка запуска: устройство достигло состояния INIT, однако в регистре состояния AL установлен бит ошибки 1. Одиночно мигает (вкл 200 мс, выкл 1000 мс): из-за локальной ошибки прикладное ПО ведомого устройства самостоятельно изменило состояние EtherCAT на ошибку. В регистре состояния AL установлен бит ошибки 1. Двойное мигание (вкл 200 мс, выкл 200 мс; вкл 200 мс, выкл 1000 мс): таймаут монитора процессных данных / таймаут монитора EtherCAT Горит: произошла критическая ошибка связи или контроллера прикладного уровня

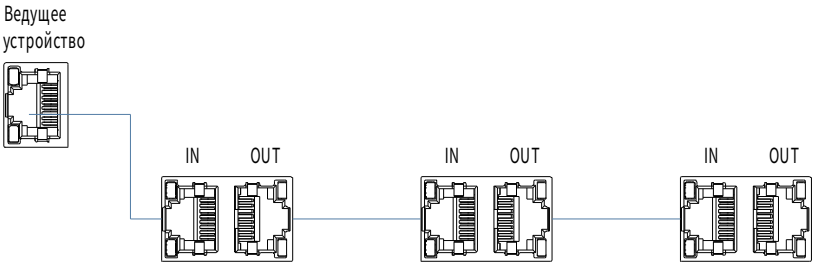
5.4.3 Подключение клемм

5.4.3.1 Топологическое подключение

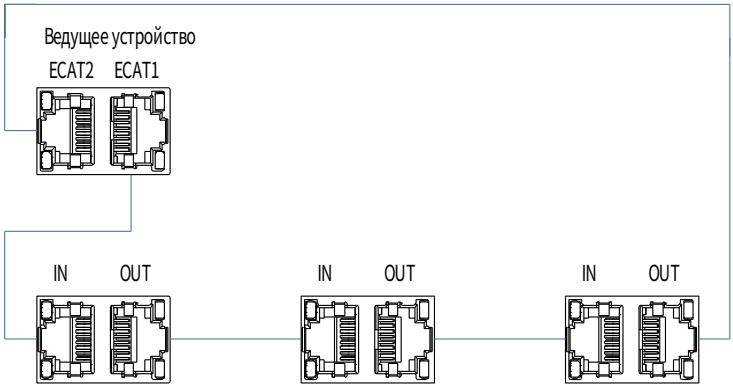
Топология связи EtherCAT отличается гибкостью и практически не имеет ограничений. Данный сервопривод оснащен интерфейсами IN и OUT; схема топологического подключения приведена ниже.



5.4.3.2 Линейное подключение



5.4.3.3 Подключение по кольцевой топологии с резервированием



Таб. 5-10 Рекомендации по конфигурации сетевых кабелей

Спецификация сетевого кабеля	Сечение	Характеристики сетевого кабеля
Категория 5e (Cat 5e)	24AWG	Особенности внутренней конструкции: повышенная плотность скрутки, отсутствие центрального разделителя. Качество сигнала связи при сильных электромагнитных помехах: низкое Тип экранирования: F/UTP (общий алюминиевый экран) Подходящие условия применения: отсутствие источников помех, отдельная прокладка, расстояние до силовых кабелей более 30 см Максимальная дистанция связи: 50 м Требования к коннекторам RJ-45: металлическое экранирование, контактное сопротивление < 20 мОм, размеры соответствуют стандарту TIA-968-A.
Категория 6 (Cat 6)	23AWG	Особенности внутренней конструкции: высокая плотность скрутки, наличие крестового разделителя Качество сигнала связи при сильных электромагнитных помехах: среднее Тип экранирования: F/UTP (общий алюминиевый экран) Подходящие условия применения: присутствие источников сильных помех, потребность в длинном участке параллельной прокладки рядом с силовыми кабелями, без возможности обхода. Максимальная дистанция связи: 100 м Требования к коннекторам RJ-45: металлическое экранирование, контактное сопротивление < 20 мОм, размеры соответствуют стандарту TIA-968-A.

Спецификация сетевого кабеля	Сечение	Характеристики сетевого кабеля
Категория 6A (Cat 6A)	23AWG	Особенности внутренней конструкции: сверхвысокая плотность скрутки, усиленная изоляционная структура Качество сигнала связи при сильных электромагнитных помехах: высокое Тип экранирования: S/FTP (общий экран из оплетки + индивидуальное экранирование пар алюминиевой фольгой) Подходящие условия применения: присутствие источников сильных помех, потребность в длинном участке параллельной прокладки рядом с силовыми кабелями, без возможности обхода. Максимальная дистанция связи: 100 м Требования к коннекторам RJ-45: металлическое экранирование, контактное сопротивление < 20 мОм, размеры соответствуют стандарту TIA-968-A.

Примечание:

- Размеры сетевого порта на плате сервопривода INVT выполнены в соответствии со стандартом IEC 60603-7.
- Использование сетевого кабеля с диаметром жил меньше стандартного усиливает затухание высокочастотного сигнала и влияет на его качество.
- При самостоятельной покупке кабеля пользователю необходимо обращать внимание на тип экранирования, чтобы избежать отказов связи при сильных электромагнитных помехах.
- Для линий связи EtherCAT на дальние расстояния рекомендуется использовать кабели категории 6 и выше, при этом необходимо строго соблюдать соответствующие спецификации кабеля.

Рис. 5-6 Сетевой кабель категории 5e: вид в разрезе

Рис. 5-7 Сетевой кабель категории 6: вид в разрезе

Рис. 5-8 Сетевой кабель категории 6A: вид в разрезе

Таб. 5-11 Спецификация коммуникационных кабелей

Специфика кабельных характеристик	Подробное описание
Сертификация UL	Должны соответствовать требованиям сертификации UL
Сетевой кабель категории 5e (Cat 5e)	Четырехжильный кабель
Сетевой кабель категории 6 (Cat 6)	Восьмижильный кабель

Специфика кабельных характеристик	Подробное описание
Сетевой кабель категории 6A (Cat 6A)	Восьмижильный кабель
Требования к температуре окружающей среды	-40℃-+60℃
Двойное экранирование	Экран из алюминиевой фольги + оплетка из луженой медной проволоки

Руководство по подбору коммуникационных кабелей:

«Согласно спецификации EtherCAT, рекомендуется использовать сетевые кабели, соответствующие стандарту Ethernet Category 5 (100Base-TX), либо модели с более высоким уровнем экранирования. С данным сервоприводом необходимо применять экранированные сетевые кабели; длина одного сегмента не должна превышать 100 м, что эффективно повышает помехоустойчивость системы.

Если пользователь самостоятельно подбирает сетевой кабель для EtherCAT, можно ориентироваться на технические показатели, предоставленные компанией Beckhoff. На этапе проектирования системы выбор кабеля должен строго основываться на фактически измеренных параметрах, предоставленных производителем. В зависимости от условий применения необходимо учитывать следующие требования:

- при наличии подвижных соединений между устройствами следует использовать гибкие кабели, чтобы избежать повреждений вследствие многократных изгибов;
- при монтаже в условиях химически агрессивной среды необходимо применять кабели со специальным защитным покрытием;
- при наличии иных специфических условий эксплуатации следует использовать кабели специальной конструкции, отвечающие соответствующим стандартам.

Рекомендации Beckhoff по подбору кабелей 100BASE-TX:

Таб. 5-12 Справочные характеристики стационарных кабелей постоянных линий связи

Характеристики	Стационарный кабель категории A
Номинальное сопротивление (с допуском)	100±15 Ом (IEC 61156–5)
Балансные или небалансные линии	Балансные линии
Сопротивление шлейфа постоянному току	≤115 Ом/км
Количество проводников	4 (2 пары)
Блокировка	S/FTP
Передаточное сопротивление	≤ 50 мОм/м при 10 МГц
Тип монтажа	Стационарная прокладка, без перемещения после монтажа
Наружный диаметр кабеля	6,5 мм±0,1 мм
Площадь сечения проводника	AWG 22/7
Смещение задержки	≤ 20 нс/100 м
Сопротивление шлейфа постоянному току (также называемое петлевым сопротивлением) – это параметр, получаемый путем измерения постоянного сопротивления кабеля в обоих направлениях. Конкретный метод заключается в следующем: на одном конце кабеля жилы пары замыкаются, а на другом конце измеряется	

Характеристики	Стационарный кабель категории A
сопротивление между этими же жилами. Если измерять сопротивление между двумя концами одной жилы кабеля, полученное значение будет примерно равняться половине значения сопротивления шлейфа. Таким образом, следует учитывать соответствующее справочное значение ≤ 57,5 Ом/км.	

Таб. 5-13 Справочные характеристики гибких кабелей постоянных линий связи

Характеристики	Гибкий кабель категории B
Номинальное сопротивление (с допуском)	100 Ом±15 Ом (IEC 61156–5)
Балансные или небалансные линии	Балансные линии
Сопротивление шлейфа постоянному току	≤115 Ом/км
Количество проводников	4 (2 пары)
Экранирование	S/FTP
Передаточное сопротивление	≤ 50 мОм/м при 10 МГц
Тип монтажа	Гибкие кабели для условий периодического перемещения или вибрации
Наружный диаметр кабеля	6,5 мм±0,1 мм
Площадь сечения проводника	AWG 22/7
Смещение задержки	≤ 20 нс/100 м
Сопротивление шлейфа постоянному току (также называемое петлевым сопротивлением) – это параметр, получаемый путем измерения постоянного сопротивления кабеля в обоих направлениях. Конкретный метод заключается в следующем: на одном конце кабеля жилы пары замыкаются, а на другом конце измеряется сопротивление между этими же жилами. Если измерять сопротивление между двумя концами одной жилы кабеля, полученное значение будет примерно равняться половине значения сопротивления шлейфа. Таким образом, следует учитывать соответствующее справочное значение ≤ 57,5 Ом/км.	

Таб. 5-14 Пример кабелей, применяемых для организации постоянной линии связи

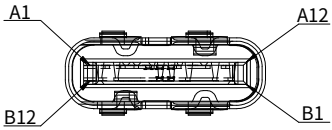
Позиция	Фиксированный	Гибкий
Тип	AWG22/7	AWG22/7
Экранирование	S/FTP	S/FTP
Сопротивление шлейфа	≤115 Ом/км	≤115 Ом/км
Вносимые потери (при 100 МГц)	19,5 дБ/100 м	19,5 дБ/100 м
Перекрестные помехи на ближнем конце (при 100 МГц)	50 дБ/100 м	50 дБ/100 м

Для коммуникации через EtherCAT используются только четыре проводника, поэтому для организации постоянной линии рекомендуется применять балансный Ethernet-кабель с четырьмя жилами (две витые пары). Конечно, допускается применение кабеля с четырьмя парами, при условии что его характеристики по вносимым потерям (IL) и по перекрестным помехам на ближнем конце (NEXT) не ниже, чем у

четырехжильного кабеля, и не превышают предельных значений, указанных в Таб. 5-10 и Таб. 5-11. Следует учитывать, что дополнительные неиспользуемые пары (особенно если они не завершены правильным согласованием на обоих концах устройств) могут увеличивать уровень перекрестных помех между соседними парами, что приводит к снижению общих характеристик кабеля.

5.5 Описание клемм для отладки через USB CN4

5.5.1 Расположение клемм

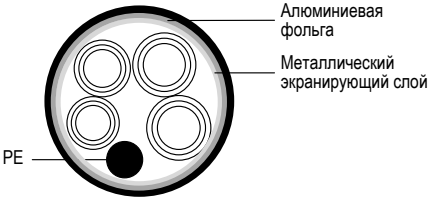


Таб. 5-15 Описание функций клемм для отладки через USB CN4

Клемма	Сигнал	Функции	Примечание
A7, B7	USB -	Данные -	Стандартный интерфейс Type-C
A6, B6	USB +	Данные +	
A1, B1, A12, B12	GND	Сигнальная земля	
A4, B4, A5, B5, A9, B9	-	Неиспользованный	

5.5.2 Описание клемм

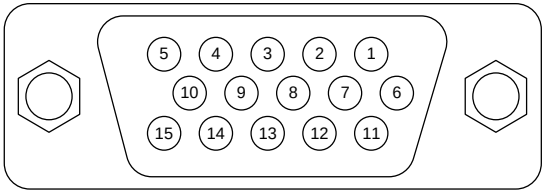
Данная клемма является портом отладки для подключения к ПК. Используется кабель связи типа Type-C. Внутренняя структура кабеля должна включать провод заземления, алюминиевую фольгу и металлический экран. На текущий момент поддерживается длина кабеля до 3 м.



Примечание: поддерживаются только отладка функций с подключением к главному контроллеру и обновление прошивки сервопривода.

5.6 Описание клемм второго энкодера CN5

5.6.1 Расположение клемм



Таб. 5-16 Описание функций клемм CN5

Клемма	Сигнал	Функции	Примечание
1	AI1	Аналоговый вход 1 (по напряжению)	Для подключения оптической линейки или второго энкодера; поддерживаются инкрементальные энкодеры линейных двигателей и коммуникационные энкодеры
2	-	-	
3	ENC_A+/DATA+	Параллельный энкодер (второй энкодер) – A+ / последовательный энкодер – данные +	
4	ENC_A-/DATA-	Параллельный энкодер (второй энкодер) – A- / последовательный энкодер – данные -	
5	+5V	Источник питания +5 В	
6	AI2	Аналоговый вход 2 (по напряжению)	
7	V	Сигнал V параллельного энкодера	
8	W	Сигнал W параллельного энкодера	
9	ENC_B-/CLK-	Параллельный энкодер (второй энкодер) – B- / последовательный энкодер – тактовый сигнал -	
10	ENC_B+/CLK+	Параллельный энкодер (второй энкодер) – B+ / последовательный энкодер – тактовый сигнал +	
11	U	Сигнал U параллельного энкодера	
12	GND	Заземление источника питания, соединяется с внутренним GND	
13	ENC_Z-	Параллельный энкодер (второй энкодер) – Z-	
14	ENC_Z+	Параллельный энкодер (второй энкодер) – Z+	
15	-	-	

Примечание: Дифференциальные сигналы Холла UVW должны быть подключены к данному контакту.

5.6.2 Описание клемм

5.6.2.1 Интерфейс второго энкодера – подключение по BiSS/Tamagawa

Интерфейс второго энкодера поддерживает протоколы связи BiSS-C, EnDat, SSI и Tamagawa. Схема подключения приведена ниже.

Рис. 5-9 Схема подключения энкодера BiSS-C/EnDat/SSI

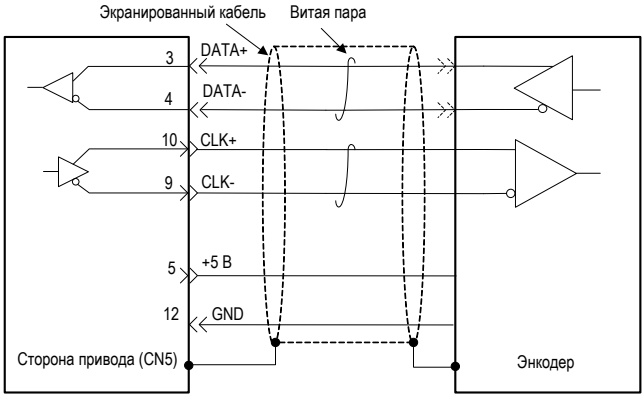
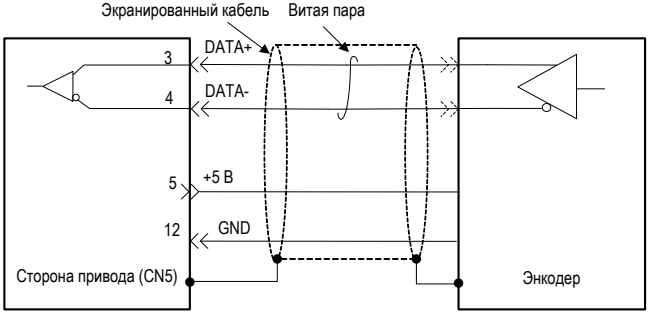


Рис. 5-10 Схема подключения энкодера Tamagawa



Таб. 5-17 Информация о рекомендуемых кабелях для подключения сервоприводов и энкодеров линейных двигателей

Размер сечения	Ом/км	Допустимая длина кабеля (м)
Кабель питания (26AWG), сигнальный кабель (26AWG)	143	0–10,4
Кабель питания (22AWG), сигнальный кабель (26AWG)	54,3	10,4–27,3
Кабель питания (20AWG), сигнальный кабель (24AWG)	33,7	27,3–44
Кабель питания (18AWG), сигнальный кабель (22AWG)	21,4	44–69,4

5.6.2.2 Аналоговые входные сигналы

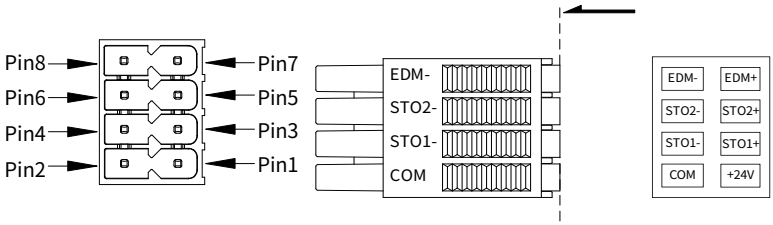
Серия сервоприводов DA360N поддерживает два аналоговых входа. AI1 и AI2 реализованы как одноконцевые аналоговые входы.

Таб. 5-18 Описание контактов аналоговых входных сигналов

Символ	№ контакта	Наименование	Функции
AI1	1	Аналоговый вход 1	Разрешение: AI1 – 16 бит, AI2 – 14 бит; Внешняя аналоговая входная клемма: входное сопротивление 13 кОм, диапазон входного напряжения −10 В- +10 В; при превышении ±11 В возможно повреждение сервопривода. Диапазон, смещение и определение функций могут настраиваться.
AI2	6	Аналоговый вход 2	
GND	12	Сигнальная земля	

5.7 Описание клемм функции безопасности STO CN7

5.7.1 Расположение клемм



Таб. 5-19 Описание функций клемм CN7

Клемма	Сигнал	Функции	Примечание
1	+24 В	Внутренний источник питания 24 В	Внутренний источник питания 24 В не может использоваться в качестве внешнего питания
2	COM	Земля внутреннего источника питания 24 В	
3	STO1+	Вход безопасности 1+	
4	STO1-	Безопасный вход 1-	
5	STO2+	Вход безопасности 2+	
6	STO2-	Безопасный вход 2-	
7	EDM+	Выход мониторинга безопасности +	
8	EDM-	Выход мониторинга безопасности -	

Во всех продуктах серии DA360N имеется функция STO. Для удобства процесса отладки добавлен контакт питания (+24 В) и соответствующие клеммы STO. Если установлена внешняя цепь безопасности, но функция STO не требуется, необходимо замкнуть контакты 1, 3, 5 и 2, 4, 6 между собой.

Примечание: если в процессе эксплуатации требуется использовать функцию STO, следует удалить короткозамкнутые перемычки.

5.7.2 Описание клемм

Если любой из двух входных оптронов STO1 или STO2 разомкнется, сервопривод будет отключен в течение 50 мс (время отклика STO) (независимо от наличия тормоза). При этом система деактивируется, на светодиодной панели отобразится предупреждение AL9123, а сигнал выхода безопасности EDM станет активным.

5.7.2.1 Пример подключения STO

Рис. 5-11 При использовании внутреннего источника питания

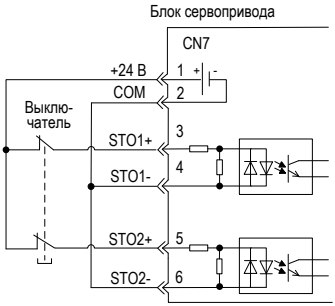
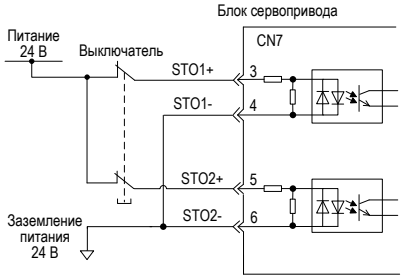
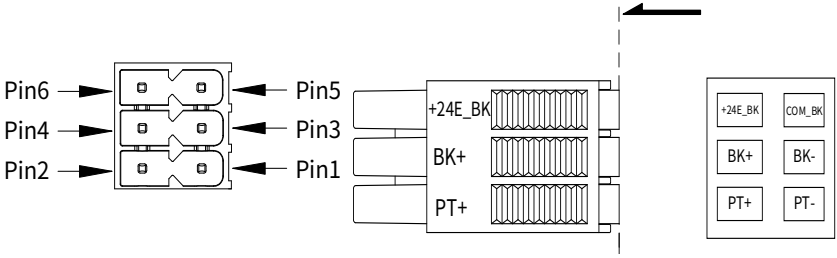


Рис. 5-12 При использовании внешнего источника питания



5.8 Описание клемм тормоза и датчика измерения температуры двигателя PTC CN8

5.8.1 Расположение клемм



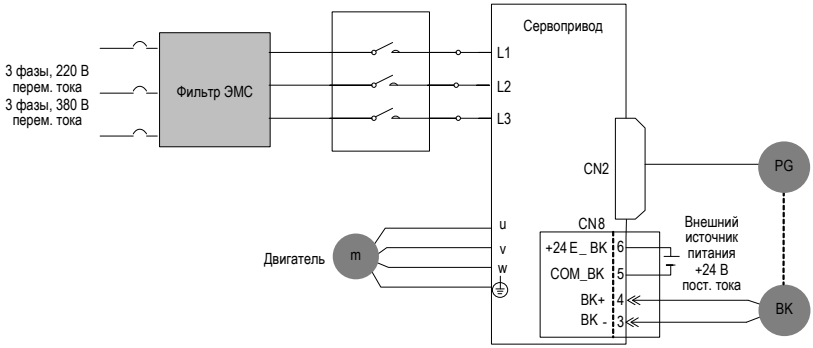
Таб. 5-20 Описание функций клемм CN8

Клемма	Наименование	Функции	Примечание
1	PT-	Вход датчика температуры двигателя -	Поддерживаются датчики PT100, PT1000, KTY84
2	PT+	Вход датчика температуры двигателя+	
3	BK-	Тормоз: BK-	Пользователь должен обеспечить источник питания 24 В
4	BK+	Тормоз: BK+	
5	COM_BK	Заземление внешнего питания 24 В для тормоза	
6	+24E_BK	Внешнее питание 24 В для тормоза	

5.8.2 Описание клемм

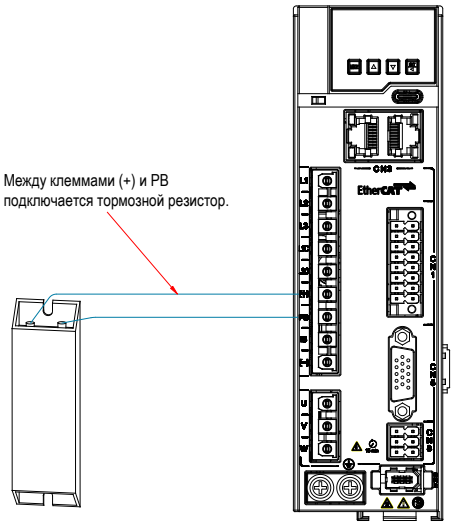
■ **Подключение тормоза**

Тормоз – это механизм, который при отключении питания сервопривода фиксирует вал серводвигателя. Его назначение – предотвращать смещение механических частей под действием собственного веса или внешних сил и обеспечивать фиксацию положения двигателя.



5.9 Описание подключения тормозного резистора

Рис. 5-13 Подключение внешнего тормозного резистора



Меры предосторожности при подключении тормозного резистора:

- В моделях 1R8-S и 3R0-S отсутствуют встроенный тормозной резистор и перемычки. При необходимости использовать внешний тормозной резистор его следует правильно подключить между клеммами (+) и PB.

- При использовании внешнего тормозного резистора необходимо удалить перемычку между клеммами PB и IB, иначе это приведет к перегрузке и повреждению тормозного силового транзистора.
- Строго запрещается подключать внешний тормозной резистор напрямую между положительным (+) и отрицательным (−) полюсами шины постоянного тока. Такое подключение приведет к аварийному разрушению оборудования и создает риск пожара.
- Сопротивление внешнего тормозного резистора не должно быть меньше минимально допустимого значения для сервопривода, иначе это вызовет перегрузку тормозной цепи или приведет к прямому повреждению сервопривода.
- После подключения перед запуском сервосистемы необходимо правильно задать в сервоприводе параметры тормозного резистора, соответствующие установленному внешнему резистору. Кроме того, внешний тормозной резистор необходимо закреплять на металлической или другой негорючей основе.

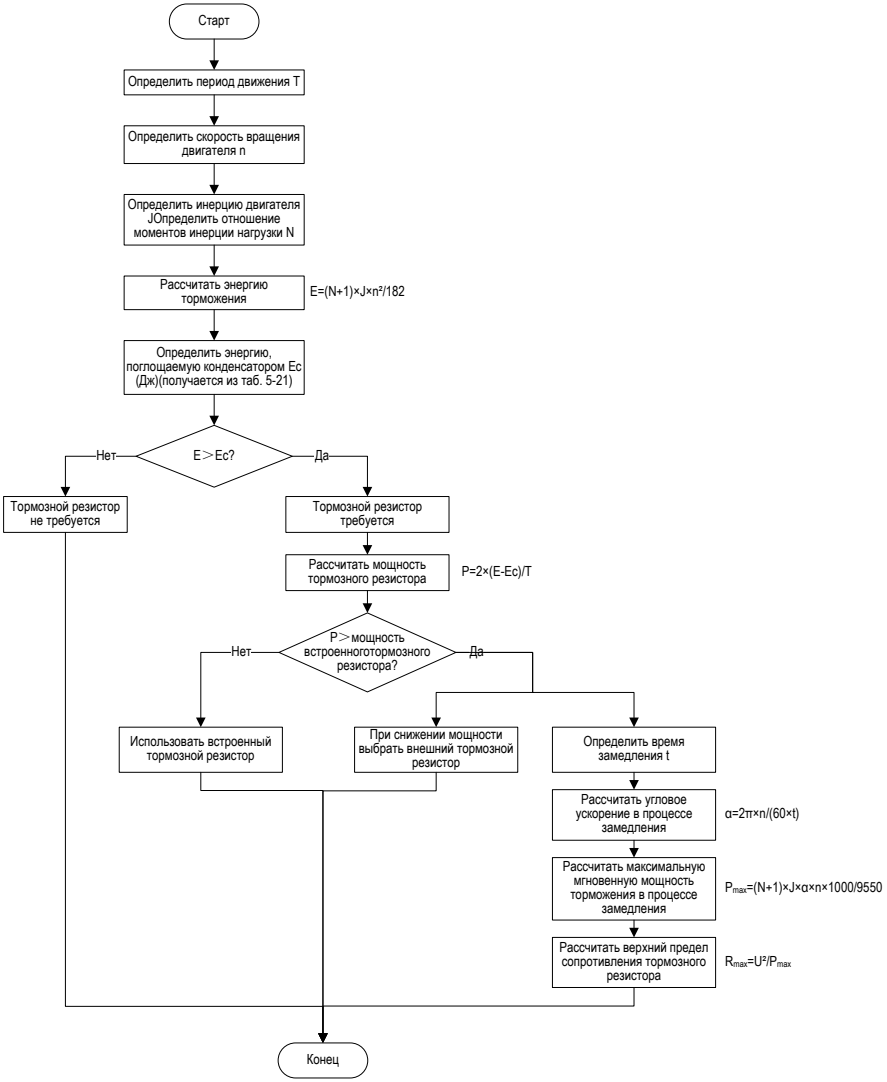
Таб. 5-21 Спецификации тормозного резистора

Модель привода	Спецификация встроенного тормозного резистора		Минимально допустимое сопротивление внешнего рекуперативного резистора (Ом)	Максимальная энергия торможения, которую может поглотить конденсатор (Дж)
	Сопротивление (Ом)	Мощность Pr (Вт)		
DA360-N1R8S-P-FS	-	-	60	11,88
DA360-N3R0S-P-FS	-	-	60	23,76
DA360-N1R8S-P	-	-	60	11,88
DA360-N3R0S-P	-	-	60	23,76
DA360-N6R0S-P-FS	30	80	30	40,32
DA360-N8R0S-P-FS	30	80	30	48,96
DA360-N1R6T-P-FS	100	80	100	31,42
DA360-N3R5T-P-FS	100	80	100	64,74
DA360-N5R5T-P-FS	100	80	100	64,74
DA360-N6R0S-P	30	80	30	40,32
DA360-N8R0S-P	30	80	30	48,96
DA360-N1R6T-P	100	80	100	31,42
DA360-N3R5T-P	100	80	100	64,74
DA360-N5R5T-P	100	80	100	64,74
DA360-N010S-P-FS	15	80	15	72
DA360-N013S-P-FS	15	80	15	72
DA360-N8R5T-P-FS	60	80	60	114,24
DA360-N012T-P-FS	60	80	60	114,24
DA360-N010S-P	15	80	15	72
DA360-N013S-P	15	80	15	72
DA360-N8R5T-P	60	80	60	114,24

Модель привода	Спецификация встроенного тормозного резистора		Минимально допустимое сопротивление внешнего рекуперативного резистора (Ом)	Максимальная энергия торможения, которую может поглотить конденсатор (Дж)
	Сопротивление (Ом)	Мощность Pr (Вт)		
DA360-N012T-P	60	80	60	114,24
DA360-N017T-P-FS	30	120	30	156,13
DA360-N021T-P-FS	30	120	30	190,4
DA360-N026T-P-FS	30	120	30	228,48
DA360-N017T-P	30	120	30	156,13
DA360-N021T-P	30	120	30	190,4
DA360-N026T-P	30	120	30	228,48

5.10 Метод расчета и выбора тормозного резистора

5.10.1 Блок-схема процесса выбора резистора для вращающегося двигателя

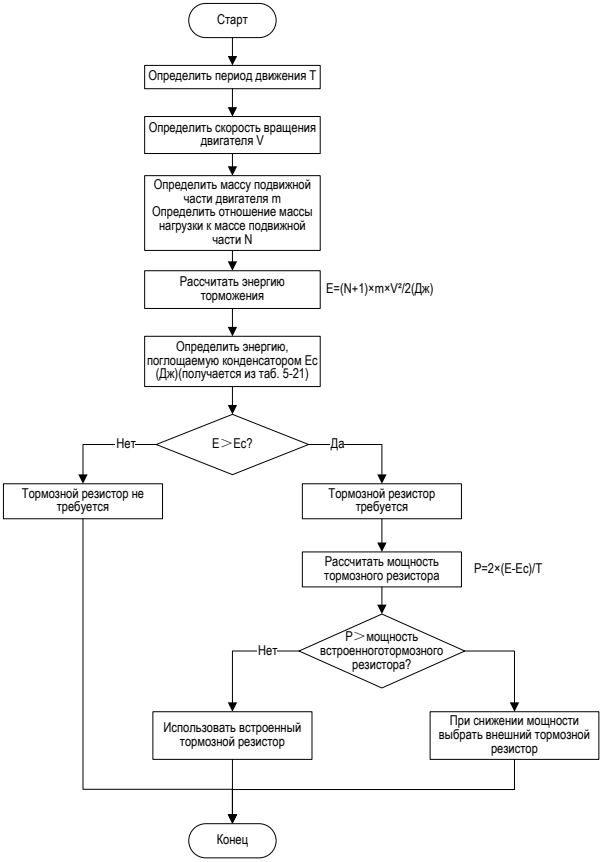


Примечание:

- Мощность встроенного тормозного резистора обычно используется с понижением до 50 % от номинальной (при воздушном охлаждении).

- Мощность внешнего тормозного резистора обычно используется с понижением до 30 % от номинальной (при пассивном охлаждении).
- Для приводов 220 В максимальное значение напряжения на шине постоянного тока U – 410 В; для приводов 380 В – 820 В.

5.10.2 Блок-схема процесса выбора резистора для линейного двигателя



Примечание:

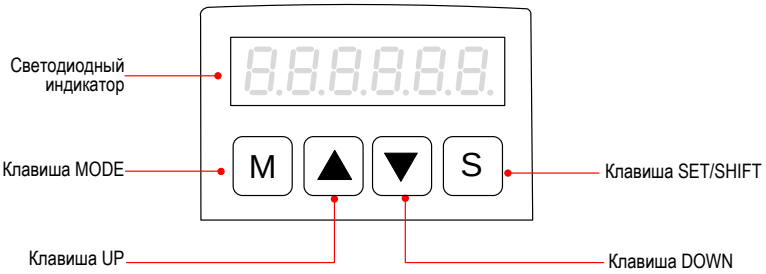
- Мощность встроенного тормозного резистора обычно используется с понижением до 50 % от номинальной (при воздушном охлаждении).
- Мощность внешнего тормозного резистора обычно используется с понижением до 30 % от номинальной (при пассивном охлаждении).
- Для приводов 220 В максимальное значение напряжения на шине постоянного тока U – 410 В; для приводов 380 В – 820 В.

6 Инструменты отладки

6.1 Панель управления

6.1.1 Описание панели

Панель сервопривода состоит из шестизначного семисегментного LED-индикатора и клавиш управления. С помощью панели управления можно реализовать различные функции, например: отображение параметров мониторинга сервопривода, задание параметров и считывание данных о состоянии.



6.1.2 Описание кнопок

Клавиша		Функции
M	Клавиша MODE	Переключение режимов или возврат в меню предыдущего уровня
▲	Клавиша UP	Увеличение/уменьшение параметра или функционального кода **Примечание:** для параметров с многоступенчатым отображением можно использовать переключение между значениями высокого, среднего и низкого уровня.
▼	Клавиша DOWN	
S	Клавиша SET/SHIFT	Длительное нажатие клавиши **SET** (около 0,6 с): в режиме параметров – переход в подменю; в режиме редактирования – подтверждение установленного значения параметра. Короткое нажатие клавиши **SHIFT**: в режиме параметров – изменение группы функциональных кодов; в режиме редактирования – циклическое смещение мигающего символа влево для изменения позиции параметра.

6.1.3 Отображение на панели

В области цифрового дисплея отображается 6-значное значение, например, коды аварийных сигналов, параметры мониторинга или различные данные о состоянии.

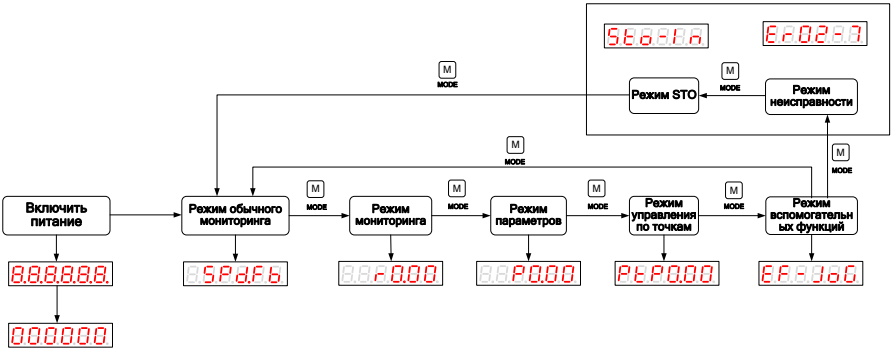
Индикация	Соотв.	Индикация	Соотв.	Индикация	Соотв.	Индикация	Соотв.
0	0	1	1	2	2	3	3
4	4	5	5	6	6	7	7
8	8	9	9	A	A	b	b
C	C	d	d	E	E	F	F
G	g	H	H	i	i	J	j
k	k	L	l	n	m	o	Нет
o	o	P	p	q	q	r	r
S	s	t	t	U	u	v	v
W	w	X	x	y	Да	Z	z
.	.	-	-	t	t		

6.1.3.1 Индикация состояния EtherCAT

№ п/п	Подробное описание
①	Состояние подключения левого сетевого порта Состояние подключения правого сетевого порта
②	Состояние связи EtherCAT 1: Init (инициализация) 2: Pre-Operational (предзапуск) 4: Safe-Operational (работа в безопасном режиме) 8: Operational (работа)
③	Индикация режима управления сервоприводом 1: Режим профиля по положению 3: Режим профиля по скорости 4: Режим профиля по моменту 6: Режим возврата в ноль 8: Циклический синхронный режим по положению 9: Циклический синхронный режим по скорости A: Циклический синхронный режим по моменту
④	Состояние оборудования Int: инициализация InF: инициализация завершена Pu: подготовка к подаче силового питания rdy: готово к работе

№ п/п	Подробное описание
	Run: работа Err: неисправность Sfr: отклик на неисправность Arm: тревога

6.1.4 Переключение режимов



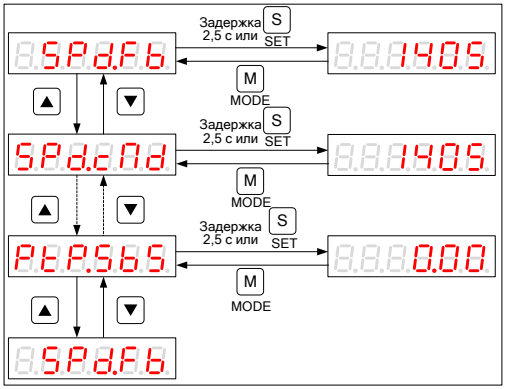
Примечание:

- При включении питания сервопривода панель отображает 8.8.8.8.8.8. в течение 1 с, затем 000000 еще в течение 1 с, после чего по умолчанию переходит в режим обычного мониторинга.
- Нажатием клавиши **MODE** можно циклически переключать режимы: «Обычный мониторинг» → «Мониторинг» → «Параметры» → «Позиционирование» → «Вспомогательные функции» → «Режим неисправности» → «STO-режим». Если неисправности отсутствуют или нет входа STO, режим неисправности и STO-режим пропускаются.
- При возникновении новой неисправности, независимо от текущего режима, панель немедленно переключается в режим неисправности. Нажатием клавиши **MODE** можно перейти в другие режимы, но если в течение 20 с не будет нажата ни одна клавиша, система автоматически вернется в режим неисправности.

6.1.5 Режим обычного мониторинга

После подачи питания сервопривод по умолчанию входит в режим «индикации по шине».

После непрерывного отображения кода параметра мониторинга в течение 2,5 с панель показывает текущее значение; нажатием клавиши **MODE** можно вернуться к экрану отображения кода параметра. Отображаемый по умолчанию параметр мониторинга можно настроить через P2.17; подробные значения и описание стандартных параметров мониторинга см. в 13.2 Подробное описание кодов обнаружения состояния. Схема выполнения операции представлена ниже:



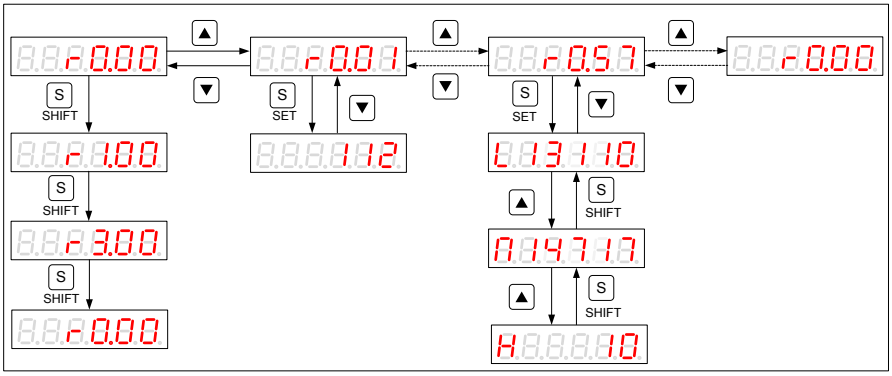
Примечание:

- если на экране, отличном от отображения значения параметра, не выполняется никаких действий, то через 20 с система автоматически возвращается к текущему коду параметра в режиме обычного мониторинга.
- Клавишами **UP** и **DOWN** можно переключать параметры обычного мониторинга.

6.1.6 Режим мониторинга

После подачи питания на сервопривод нажатием клавиши **MODE** можно переключиться в режим мониторинга.

После нахождения целевого параметра нажатием клавиши **SET** можно просмотреть текущее значение функционального кода; клавишей **MODE** можно вернуться к экрану отображения кода параметра. Подробные значения и описание параметров мониторинга см. в 13.2 Подробное описание кодов обнаружения состояния. Схема выполнения операции представлена ниже:



Примечание:

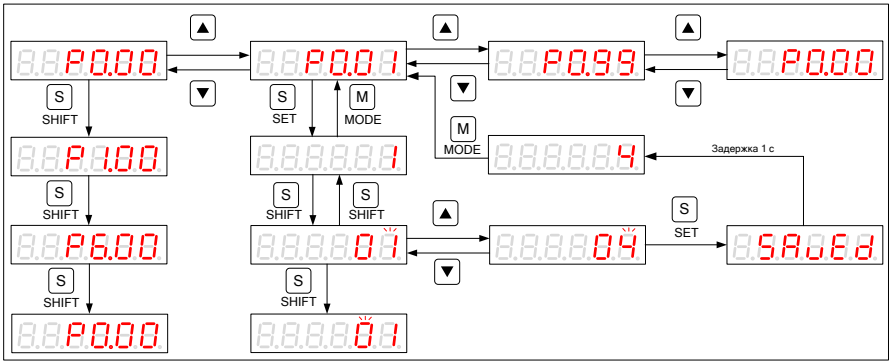
- если в меню групп R0-R3 не выполняется никаких действий, то через 20 с система автоматически возвращается к текущему параметру обычного мониторинга.
- Клавишей **SHIFT** можно поочередно циклически выбирать номер группы функциональных кодов мониторинга; клавишами **UP** или **DOWN** выбирается номер параметра внутри группы; при длительном удержании **UP** или **DOWN** осуществляется быстрый выбор параметра.

6.1.7 Настройка параметров

После подачи питания на сервопривод нажатием клавиши **MODE** можно переключиться в режим настройки параметров.

После нахождения целевого параметра нажатием клавиши **SET** осуществляется вход в интерфейс индикации текущих значений параметров функционального кода; затем клавишей **SHIFT** осуществляется переход в интерфейс настройки параметров (младший разряд параметра при этом мигает).

После завершения настройки параметра нажатием клавиши **SET** выполняется сохранение; по окончании на дисплее отображается код завершения SAVED (для сохраняемых параметров при P0.11=0) либо SUCCES (для несохраняемых параметров или при P0.11=1), затем система автоматически возвращается в режим параметров. Схема выполнения операции представлена ниже:



Примечание:

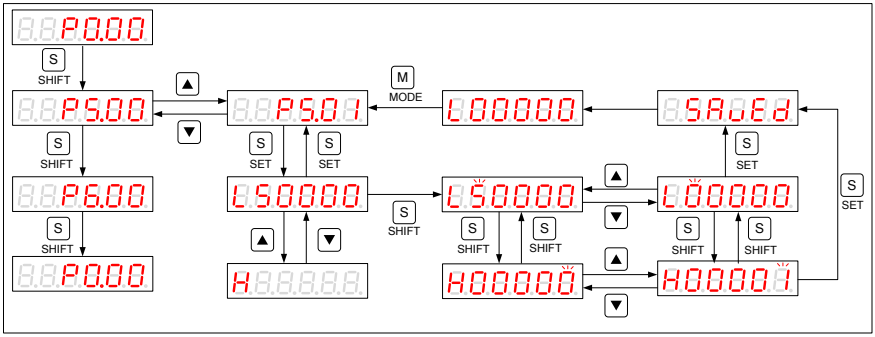
- клавишей **SHIFT** можно поочередно циклически выбирать группы параметров функциональных кодов, а также смещать выбор влево по позициям установки параметра, что позволяет быстро задавать значение.
- Клавишами **UP** или **DOWN** можно выбирать номер параметра функционального кода; при длительном нажатии клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется быстрый выбор номера параметра.

6.1.8 Настройка параметров с длинными значениями (6 разрядов или более)

После подачи питания на сервопривод нажатием клавиши **MODE** можно переключиться в режим настройки параметров.

После нахождения целевого параметра нажатием клавиши **SET** осуществляется вход в интерфейс индикации текущих значений параметров функционального кода; затем клавишей **SHIFT** осуществляется переход в интерфейс настройки параметров (младший разряд параметра при этом мигает).

После завершения настройки параметра нажатием клавиши **SET** выполняется сохранение; по окончании на дисплее отображается код завершения SAVED (для сохраняемых параметров при P0.11=0) либо SUCCESS (для несохраняемых параметров или при P0.11=1), затем система автоматически возвращается в режим параметров. Схема выполнения операции представлена ниже:



6.1.9 Вспомогательные функции

6.1.9.1 Описание меню

После подачи питания на сервопривод нажатием клавиши **MODE** можно переключиться в режим вспомогательных функций.

Клавишами **UP** или **DOWN** можно выбирать вспомогательные функции; коды вспомогательных функций приведены ниже.

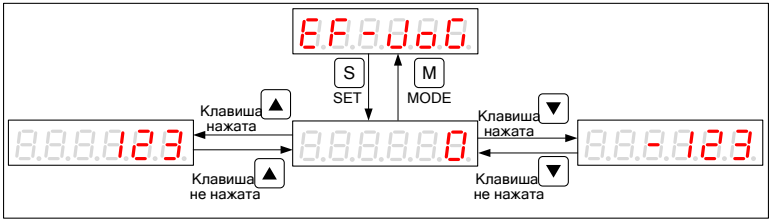
Наименование	Кодовое обозначение
Тест толчкового режима	EA-JoG
Восстановление заводских параметров	EA-dAF
Пробный запуск программы	EA-PJo
Идентификация инерции	EA-JId
Черный ящик	EA-boH

Примечание: все вспомогательные функции могут выполняться только при отключенном серворежиме; при включенном серворежиме меню вспомогательных функций недоступно.

6.1.9.2 Пробный запуск в толчковом режиме

После перехода в режим вспомогательных функций нажатием клавиши **MODE** с помощью клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется переключение меню EA-JoG.

Длительным нажатием клавиши **SET** выполняется вход в интерфейс теста толчкового режима,при этом на дисплее отображается текущая скорость двигателя. При нажатии клавиши **UP** двигатель вращается в прямом направлении согласно настройке параметра P9.1E и заданной скорости; при отпускании клавиши вращение прекращается. При нажатии клавиши **DOWN** двигатель вращается в обратном направлении согласно настройке параметра P9.1E и заданной скорости; при отпускании клавиши вращение прекращается. При необходимости изменить скорость толчкового режима следует настроить параметр P2.15 (скорость толкового режима). Схема выполнения операции представлена ниже:

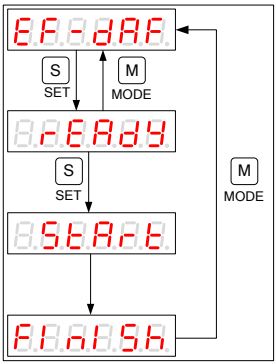


6.1.9.3 Восстановление заводских параметров

После перехода в режим вспомогательных функций нажатием клавиши **MODE** с помощью клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется переключение меню EA-dAF.

Нажатием клавиши **SET** осуществляется переход в интерфейс восстановления заводских параметров. При этом на дисплее отображается rEAdY. Повторным нажатием клавиши **SET** выполняется

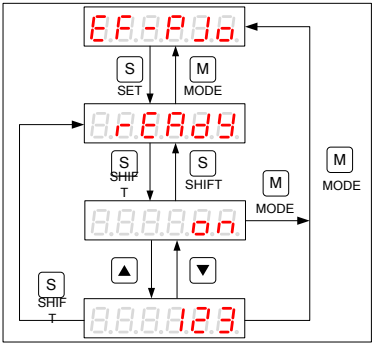
восстановление заводских параметров; во время восстановления на дисплее отображается , а по завершении – . Схема выполнения операции представлена ниже:



6.1.9.4 Автоматический запуск программы

После перехода в режим вспомогательных функций нажатием клавиши **MODE** с помощью клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется переключение меню .

Нажатием клавиши **SET** осуществляется переход в интерфейс автоматического запуска программы. При этом на дисплее отображается . В этом интерфейсе нажатием клавиши **SHIFT** осуществляется переключение между окнами и , предназначенными для активации и отключения функции автозапуска программы. Схема выполнения операции представлена ниже:



Примечание:

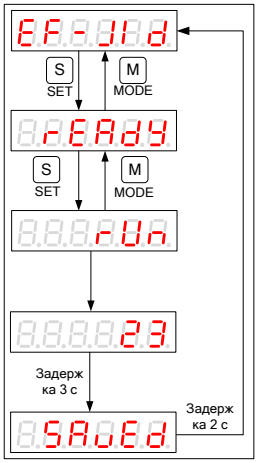
- в окне с помощью клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется активация автозапуска программы.
- Настройка клавиш **UP** и **DOWN** связана с параметром P5.00: если программа в режиме авто-запуска запускает двигатель в направлении против часовой стрелки, запуск должен выполняться клавишей **UP**; если программа запускает двигатель в направлении по часовой стрелке, запуск должен выполняться клавишей **DOWN**. После активации на дисплее отображается

текущая скорость вращения двигателя.

6.1.9.5 Идентификация инерции

После перехода в режим вспомогательных функций нажатием клавиши **MODE** с помощью клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется переключение меню EA-JId.

Нажатием клавиши **SET** осуществляется переход в интерфейс идентификации инерции программы. При этом на дисплее отображается rEAdY. Нажатием клавиши **SET** выполняется активация данной функции. По окончании идентификации инерции на дисплее в течение около 3 с отображаются результирующие данные 23, после чего система автоматически выполняет сохранение. В завершение на дисплее в течение около 2 с отображается SAVEd и выполняется автоматический возврат в меню параметров. Схема выполнения операции представлена ниже:

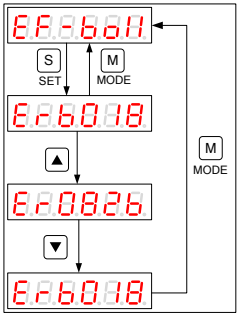


6.1.9.6 Черный ящик

После перехода в режим вспомогательных функций нажатием клавиши **MODE** с помощью клавиш **UP** или **DOWN** осуществляется переключение меню EA-boll.

Нажатием клавиши **SET** выполняется вход в интерфейс отображения черного ящика. При этом на дисплее отображается E-0206. С помощью клавиш **UP**/**DOWN** можно пролистать список неисправностей.

Схема выполнения операции представлена ниже:



6.1.9.7 Предупреждение о неисправности

При возникновении нарушений во время работы сервопривода устройство формирует сигнал тревоги и автоматически останавливается; в этот момент на панели отображается код неисправности. Подробный список кодов неисправностей см. в 15.3 Сводная таблица кодов неисправностей. Схематическое изображение кодов неисправности представлено ниже.

Код неисправности	Код неисправности	Код неисправности
Схематическое изображение общей неисправности	Схематическое изображение неисправности с превышением допустимого диапазона	Схематическое изображение предупреждения

6.2 ПО для отладки

6.2.1 Описание ПО

INVT Workshop — это программное обеспечение для ПК, используемое совместно с сервоприводом DA360N для мониторинга и отладки и обладающее следующими функциями:

- Мониторинг сервооборудования
- Установка и мониторинг функциональных параметров; загрузка и выгрузка пакетами
- Просмотр измененных функциональных кодов, сравнение значений по умолчанию, отслеживание и поиск функциональных кодов.
- Запрос параметров состояния и их отслеживание
- Просмотр журнала ошибок и неисправностей в реальном времени
- Поддержка отображения функциональных кодов в режиме конфигурации.
- Управление запуском и остановкой, прямым и обратным ходом и другими операциями оборудования.
- Просмотр кривых осциллографа, сохранение и воспроизведение данных волновой формы, волновая форма действий метки, моделирование данных волновой формы

- Переключение цвета и языка интерфейса
- Составление конфигурационной таблицы функциональных кодов

Примечание: данное ПО одновременно мониторить устройства только одного типа: если выбрано наблюдение за сервоприводом, то параллельный мониторинг ПЧ невозможен.

6.2.2 Требования по установке

■ **Требования к аппаратному обеспечению**

ЦП	Pentium 4 и выше
Внутренняя память	2 ГБ и выше
Жесткий диск	500 ГБ и выше
Разрешение экрана	800×600 и выше
Интерфейс связи	USB1.1

■ **Требования к программному обеспечению**

Операционная система	Windows XP, Windows 7, Windows 10, Windows 11 и выше
ПО Excel	Excel 2007, Excel 2010 и выше

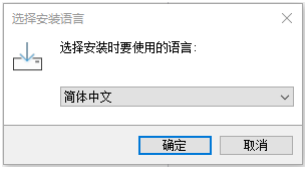
6.2.3 Установка и запуск

6.2.3.1 Установка

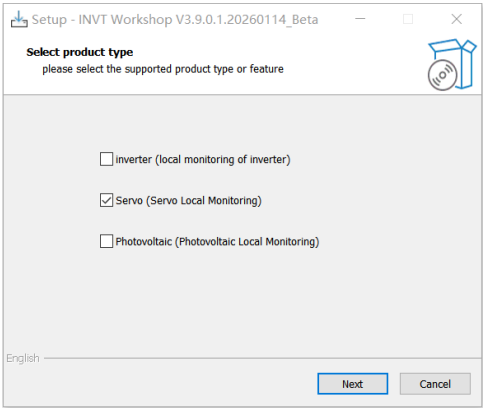
Зайдите на официальный сайт INVT www.invt.com, выберите **«Сервис и поддержка»**> раздел «Загрузка материалов», введите ключевое слово «INVT Workshop» для поиска установочного пакета, скачайте его и затем выполните установку INVT Workshop по следующим шагам.

Шаг 1 Запустите установочный файл **Setup.exe**.

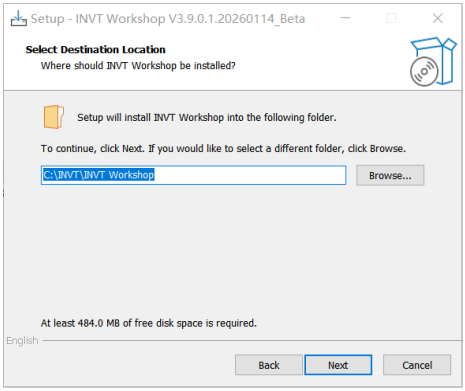
После распаковки файлов дважды щелкните по установочному файлу **Setup.exe**; система автоматически откроет мастер установки, где сначала нужно выбрать язык (поддерживаются упрощенный китайский и английский, по умолчанию – упрощенный китайский).



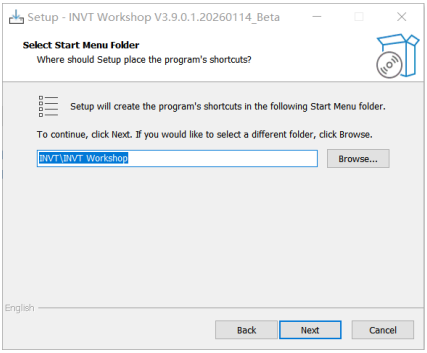
Шаг 2 Нажмите «**ОК**», откроется окно **выбора типа продукта**; отметьте галочкой соответствующий тип продукта.



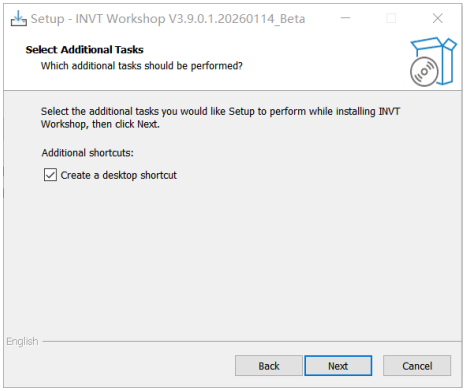
Шаг 3 Нажмите «**Далее**», в окне **выбора целевого расположения** укажите папку для установки программы.



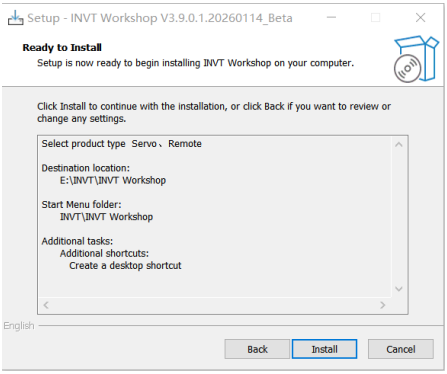
Шаг 4 Нажмите «**Далее**», в окне **выбора папки меню «Пуск»** укажите следующую папку.



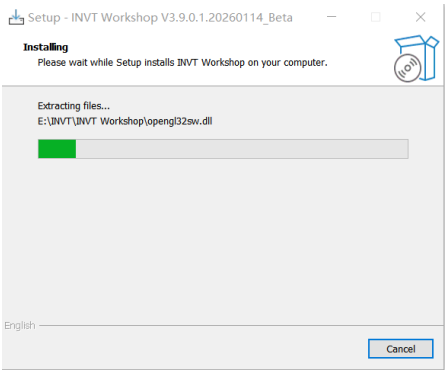
Шаг 5 Нажмите «**Далее**», в окне **выбора дополнительных задач** при необходимости отметьте пункт создания ярлыка на рабочем столе.



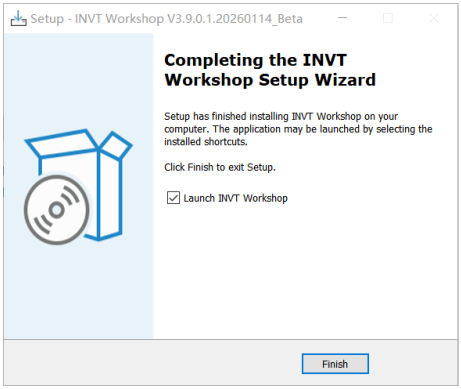
Шаг 6 Нажмите «**Далее**», в окне **подготовки к установке** нажмите «**Установить**».



Шаг 7 На дисплее появится окно с ходом установки. Дождитесь окончания процесса.



Шаг 8 По окончании установки на дисплее отобразится следующее окно. Нажмите «**Готово**».

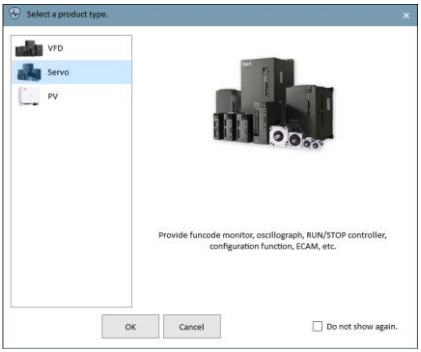


6.2.3.2 Запуск

Шаг 1 Дважды щелкните по ярлыку на рабочем столе или нажмите в меню «Пуск».

Шаг 2 В окне выбора типа продукта выберите сервопривод и нажмите «**ОК**».

Примечание: если отмечено «**Не показывать при следующем запуске**», в следующий раз при запуске ПО это окно отображаться не будет.



Шаг 3 Будет выполнена загрузка ПО.

■ **Подключение**

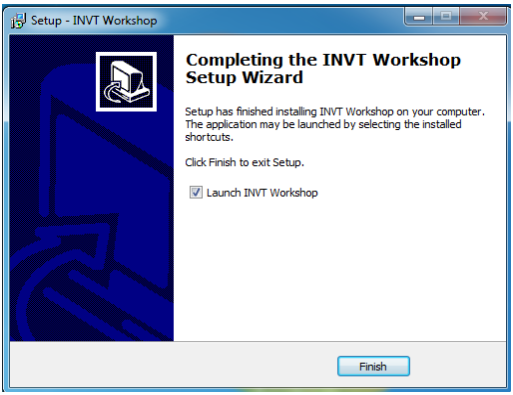
Привод оснащен USB-интерфейсом; после подачи питания его можно подключить к главному контроллеру (ПК) стандартным USB-кабелем (в настоящее время существуют три стандартных варианта интерфейсов: mini USB, micro USB и type-C для разных моделей). Для корректного распознавания кабеля необходимо установить соответствующий USB-драйвер.

Процедура установки USB-драйвера:

Шаг 1 В главном окне INVT Workshop выберите «**Инструменты**» > «**Установка USB драйвера**».

Шаг 2 Запустится мастер установки драйвера, нажмите «**Далее**».

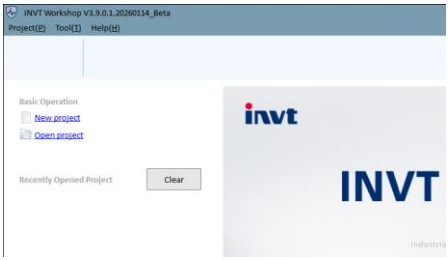
Шаг 3 По окончании установки нажмите «**Готово**».



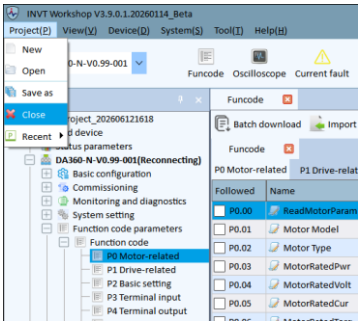
■ **Создание нового проекта**

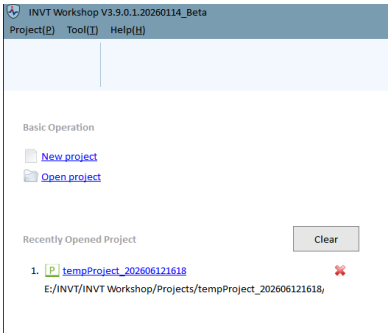
Процедура показана ниже:

Шаг 1 Выберите «**Проекты**» > «**Создать новый проект**»

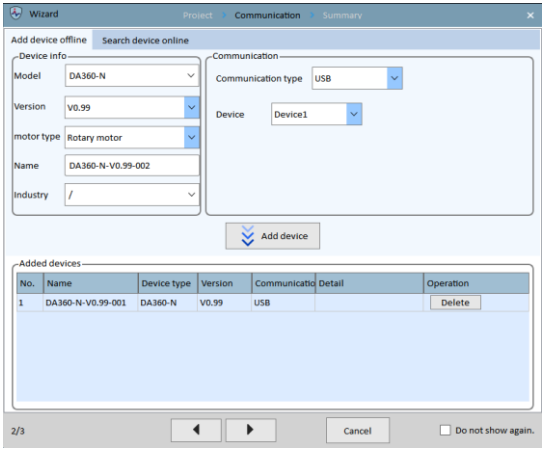


Примечание: если проект открывается не впервые, система автоматически загружает последний открытый проект. При создании нового проекта или переключении на другой необходимо сначала закрыть текущий проект, затем перейти в интерфейс создания нового проекта.

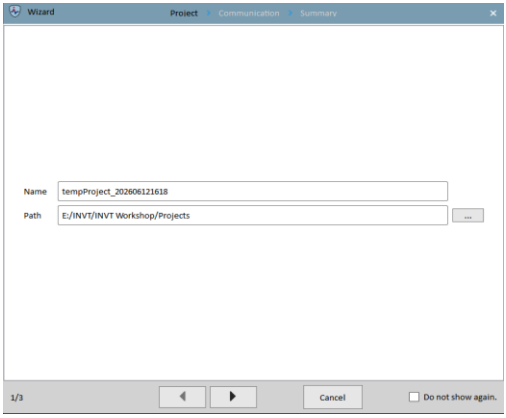




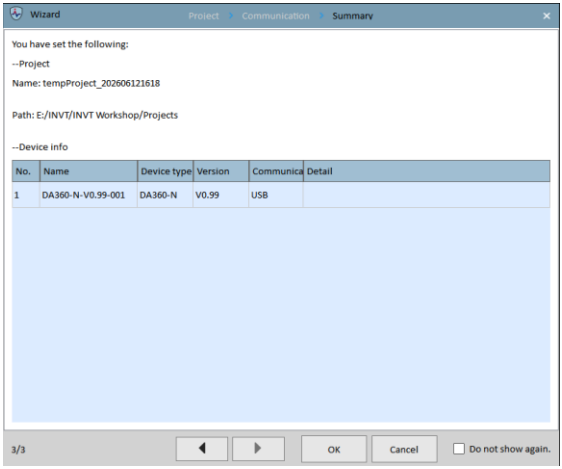
Шаг 2 В интерфейсе мастера связи выполните настройку **информации об устройстве** и **типа связи**.



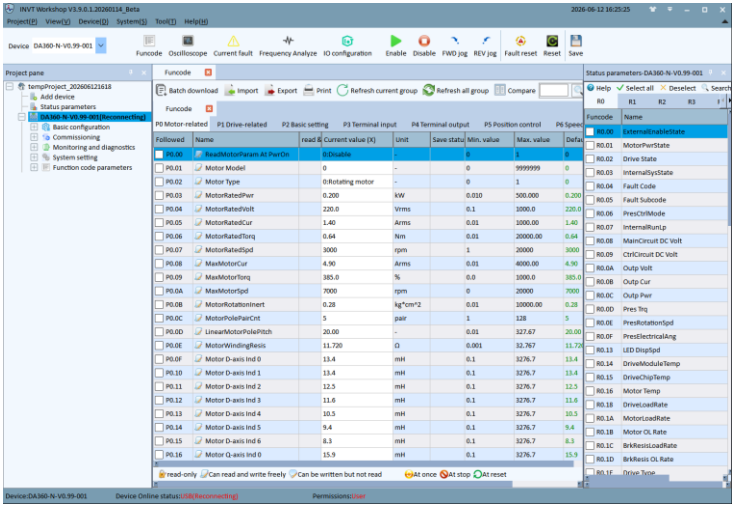
Шаг 3 В интерфейсе мастера проектов необходимо выполните настройку **имени** и **пути**.



Шаг 4 В интерфейсе мастера итогового обзора проверьте, что информация указана верно; если данные точны, нажмите «**OK**», чтобы завершить настройку.



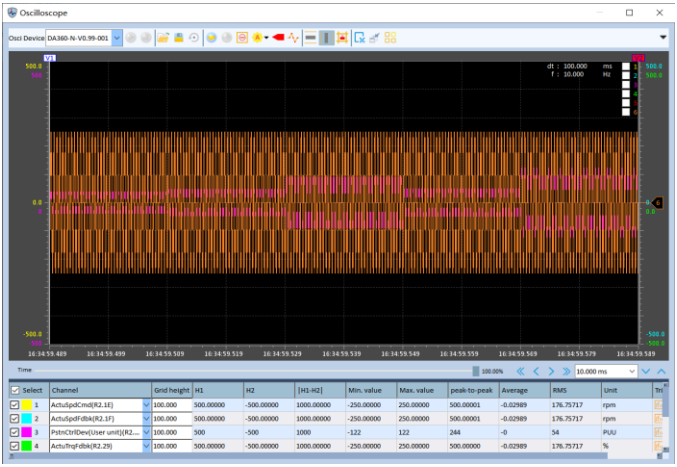
Шаг 5 Система автоматически вернется на главное окно контролируемого устройства.



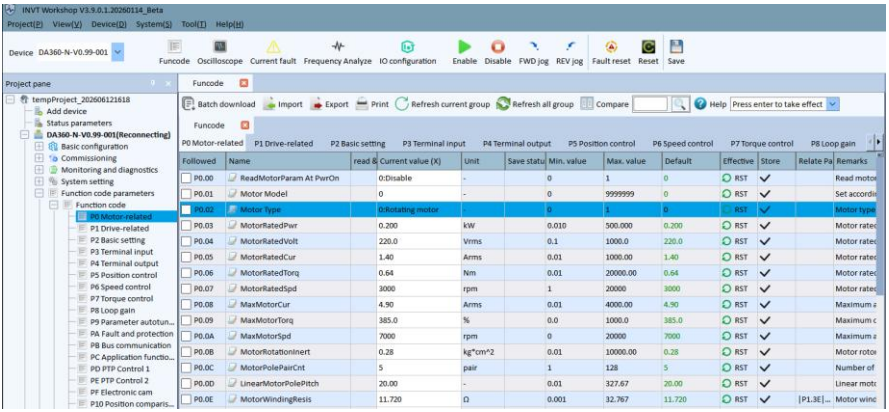
6.2.4 Часто используемые функции

В этом разделе представлено краткое описание часто используемых функций INVT Workshop и их интерфейсов. Для получения дополнительных функций откройте меню «**Справка**».

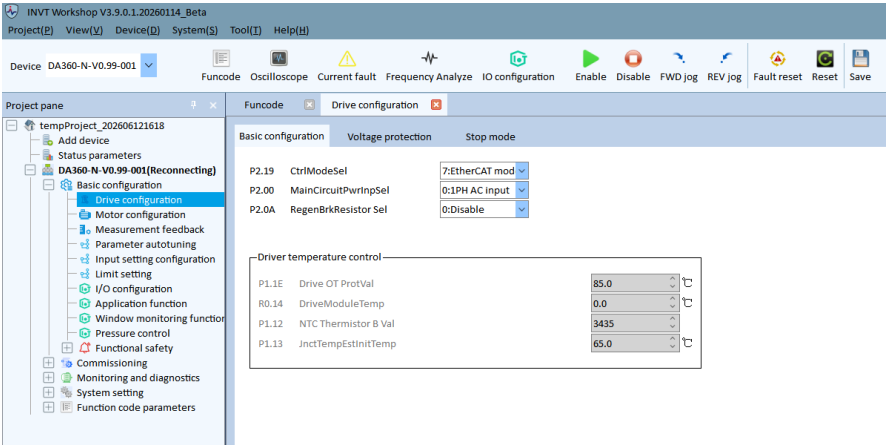
Осциллограф: измерение и сохранение мгновенных данных работы сервопривода.



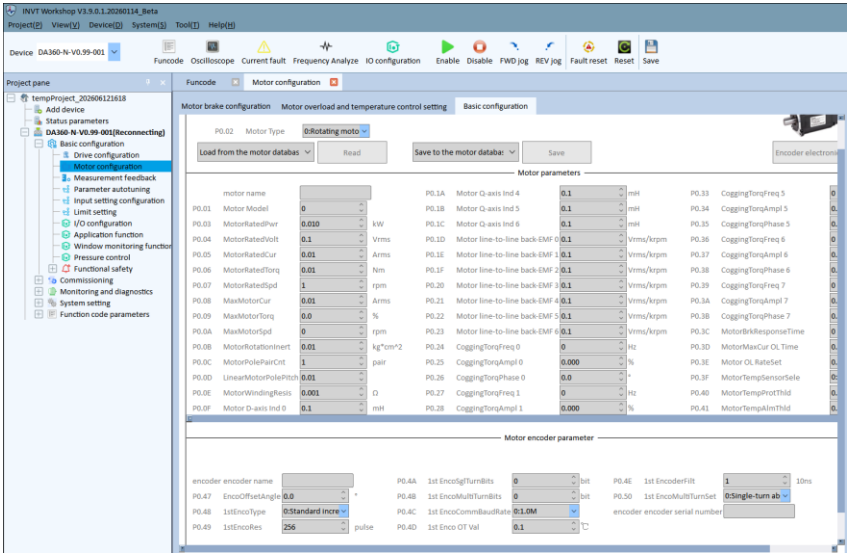
Управление параметрами: пакетный импорт и экспорт параметров, включая значения по умолчанию и измененные параметры.



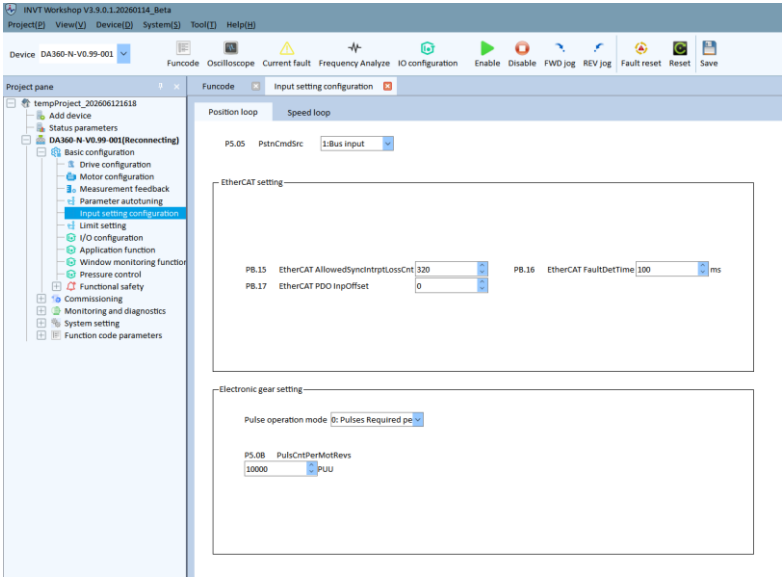
Конфигурация привода: базовые настройки, настройки защиты по напряжению, настройки способов остановки.



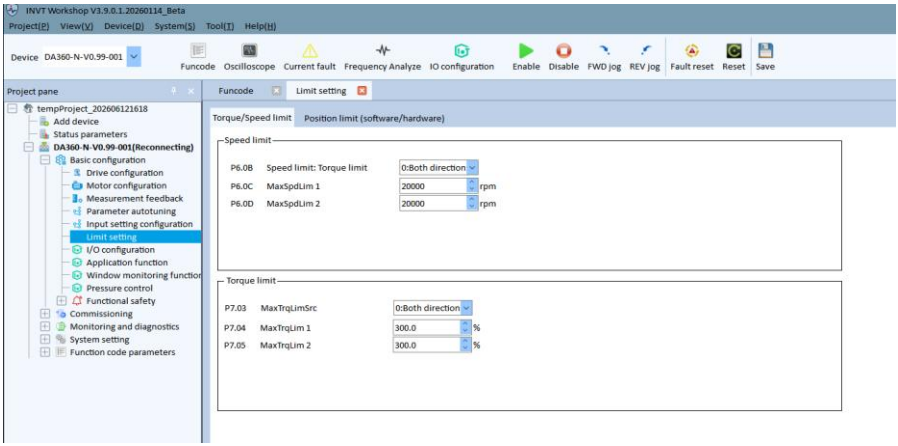
Конфигурация двигателя: настройки тормоза двигателя, настройки защиты от перегрузки и температурного контроля, базовые настройки (параметры двигателя, параметры энкодера).



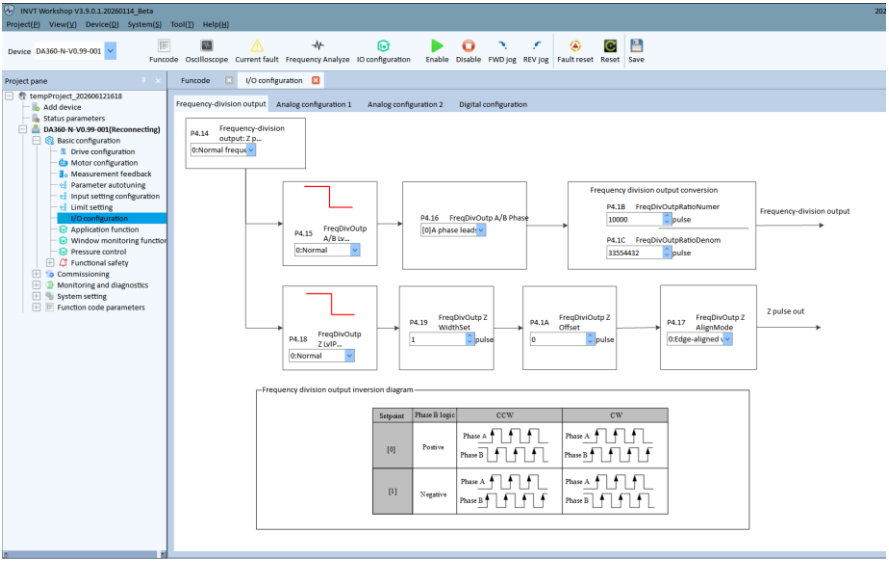
Конфигурация входных настроек: позиционный контур, скоростной контур.



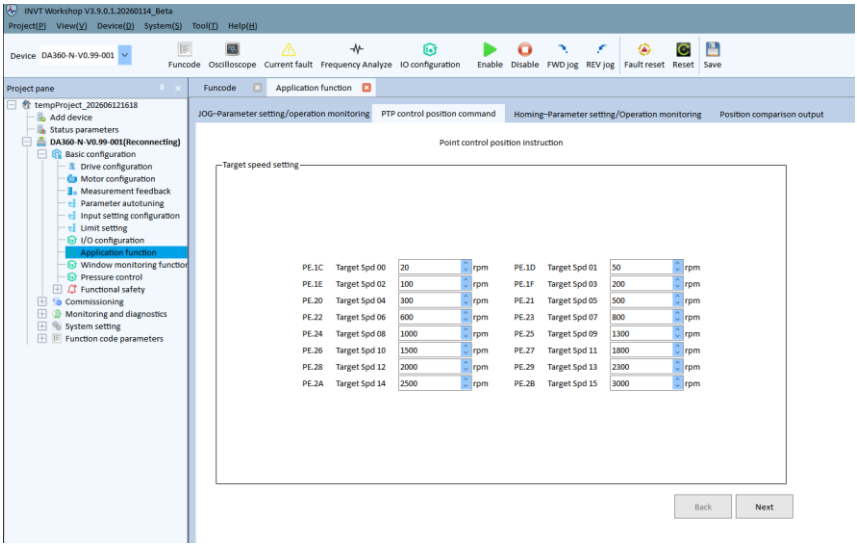
Настройки ограничений: ограничение по моменту/скорости, ограничение по положению (аппаратное, программное).



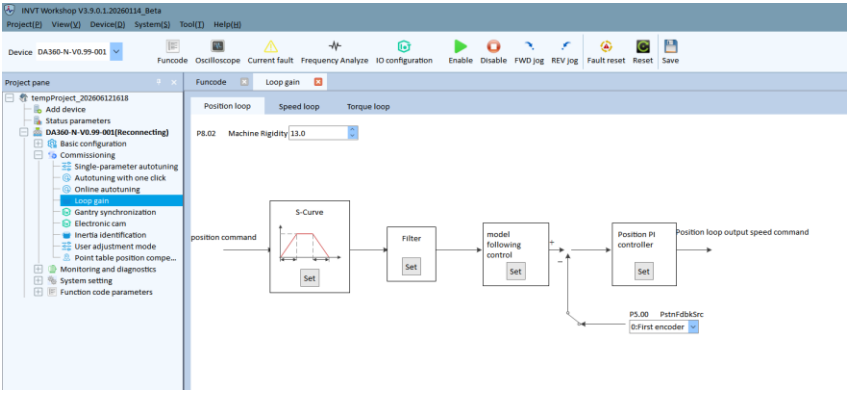
Настройки IO: выход делителя частоты, конфигурация аналоговых сигналов, конфигурация дискретных сигналов.



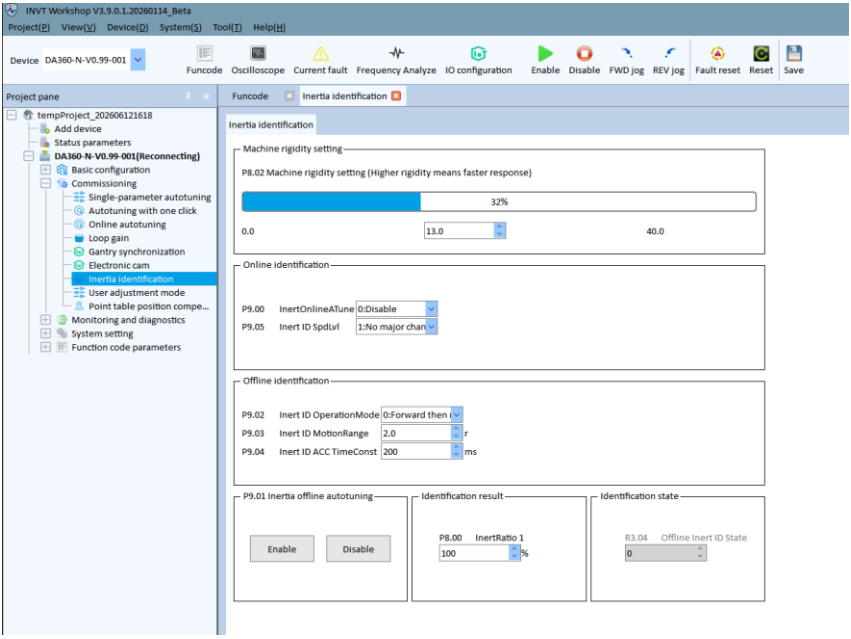
Прикладные функции: JOG – настройки параметров/рабочий мониторинг, команды положения для управления по точкам, возврат в исходное положение – настройки параметров/рабочий мониторинг, выход сравнения положения.



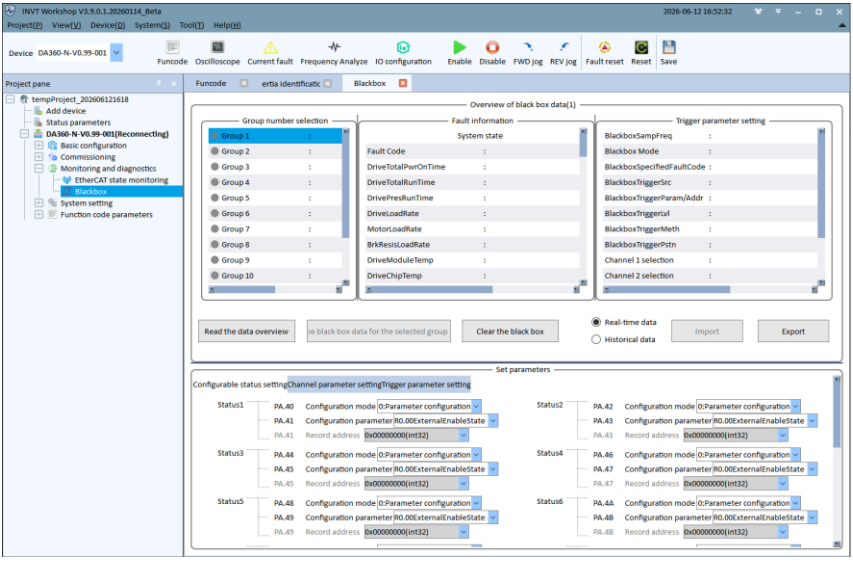
Усиление параметров контуров: настройка коэффициентов усиления позиционного контура, скоростного контура и контура момента.



Идентификация инерции: идентификация отношения моментов инерции нагрузки.



Черный ящик: мониторинг данных о неисправностях.

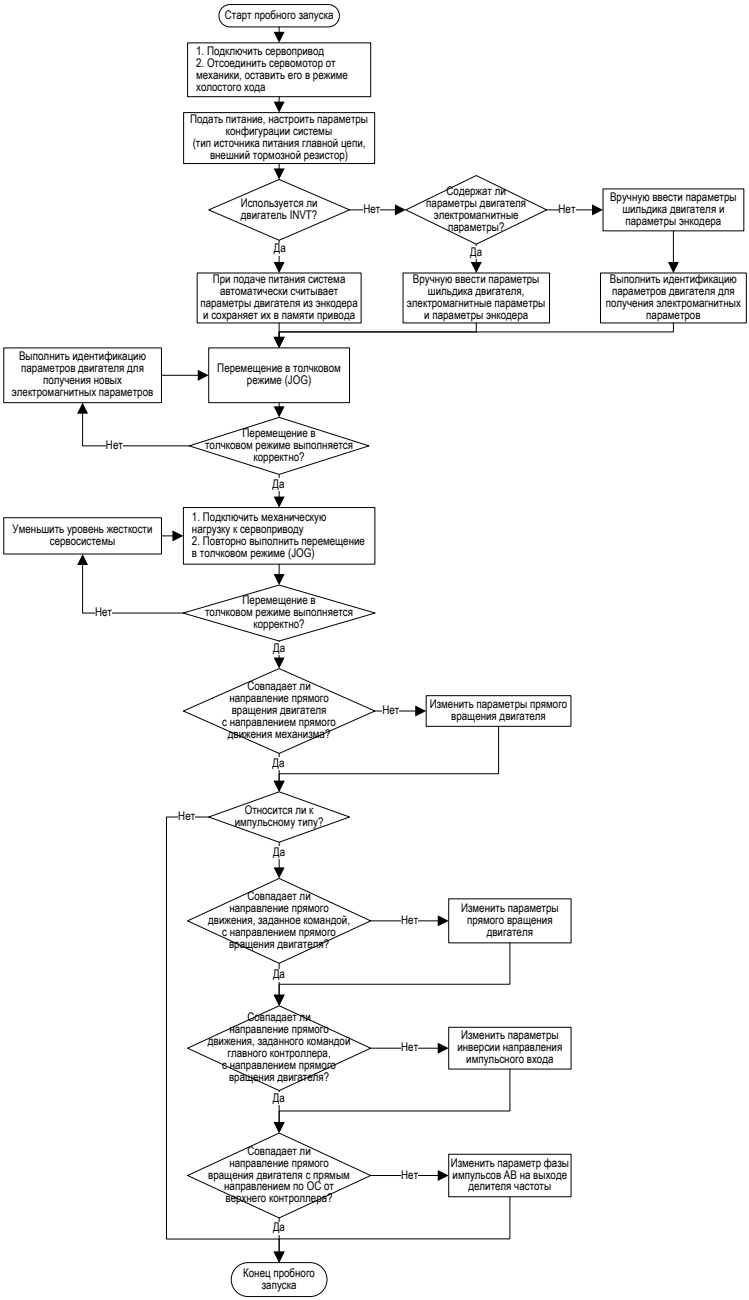


7 Пробный запуск и регулировка сервопривода

7.1 Описание процесса отладки

7.1.1 Процесс пробного запуска

1. Правильно подключите проводку сервопривода, отсоедините серводвигатель от механической нагрузки и убедитесь, что он находится в состоянии холостого хода.
2. Подключите питание, убедитесь, что параметр P1.00 (модель привода) отображается корректно, настройте параметр P2.00 (выбор входа главной цепи питания), а также параметры P2.0A–P2.0D, связанные с внешним тормозным резистором.
3. Выполните настройку параметров двигателя:
   - В соответствии с фактическим способом подключения выберите энкодеры, которые будут использоваться для обратной связи по положению и по скорости.
   - Настройте параметры соответствующих энкодеров.
   - Для комплектного двигателя с коммуникационным энкодером от INVT, если параметр P0.00 (чтение параметров двигателя при включении питания) имеет значение по умолчанию 1, то после подачи питания параметры двигателя будут автоматически считаны из энкодера.
   - Для инкрементальных энкодеров или двигателей сторонних производителей необходимо вручную вводить параметры энкодера, данные паспортной таблички и электромагнитные параметры. Если электромагнитные параметры стороннего двигателя неизвестны, их можно узнать посредством функции **идентификации параметров двигателя.** Электромагнитные параметры включают сопротивление двигателя, индуктивность, обратную ЭДС, фазовую последовательность, число пар полюсов, угол смещения энкодера, а также инерцию двигателя.
   - Для линейного двигателя необходимо учитывать, что перед выполнением идентификации параметров следует переместить двигатель в центральное положение его диапазона перемещения и задать подходящие параметры диапазона перемещения для идентификации.
4. Выполните перемещение в толчковом режиме (JOG). Проверьте, совпадает ли обратная связь по скорости двигателя с заданной скоростью. После подтверждения корректной работы сервопривода необходимо соединить двигатель с механической нагрузкой и повторно выполнить проверку в режиме толчкового перемещения. Убедитесь, что направление прямого вращения двигателя соответствует направлению прямого движения механизма. В случае несоответствия следует откорректировать параметр P2.14 (направление прямого вращения двигателя).


Старт пробного запуска
1. Подключить сервопривод
2. Отсоединить сервомотор от механики, оставить его в режиме холостого хода
Подать питание, настроить параметры конфигурации системы (тип источника питания главной цепи, внешний тормозной резистор)
Используется ли двигатель INVT?
Нет
Содержат ли параметры двигателя электромагнитные параметры?
Нет
Вручную ввести параметры шильдика двигателя и параметры энкодера
Да
Да
При подаче питания система автоматически считывает параметры двигателя из энкодера и сохраняет их в памяти привода
Вручную ввести параметры шильдика двигателя, электромагнитные параметры и параметры энкодера
Выполнить идентификацию параметров двигателя для получения электромагнитных параметров
Выполнить идентификацию параметров двигателя для получения новых электромагнитных параметров
Перемещение в толчковом режиме (JOG)
Нет
Перемещение в толчковом режиме выполняется корректно?
Да
Уменьшить уровень жесткости сервосистемы
1. Подключить механическую нагрузку к сервоприводу
2. Повторно выполнить перемещение в толчковом режиме (JOG)
Нет
Перемещение в толчковом режиме выполняется корректно?
Да
Совпадает ли направление прямого вращения двигателя с направлением прямого движения механизма?
Нет
Изменить параметры прямого вращения двигателя
Да
Нет
Относится ли к импульсному типу?
Да
Совпадает ли направление лямого движения, заданное командой, с направлением прямого вращения двигателя?
Нет
Изменить параметры прямого вращения двигателя
Да
Совпадает ли направление прямого движения, заданного командой главного контроллера, с направлением прямого вращения двигателя?
Нет
Изменить параметры инверсии направления импульсного входа
Да
Совпадает ли направление прямого вращения двигателя с прямым направлением по ОС от верхнего контроллера?
Нет
Изменить параметр фазы импульсов AB на выходе делителя частоты
Да
Конец пробного запуска

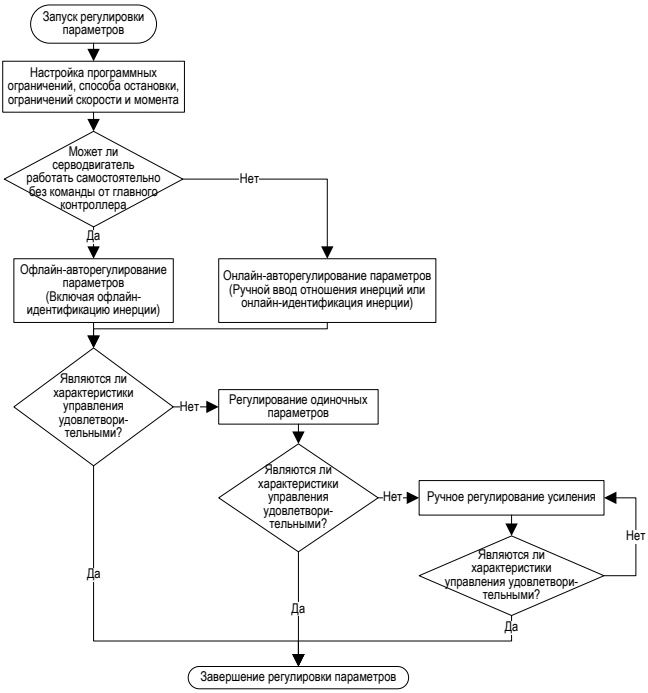
7.1.2 Процесс регулировки параметров

Если после выполнения пробного запуска параметры сервопривода, заданные по умолчанию, не обеспечивают требуемых характеристик управления механической системой, следует выполнить регулировку параметров. Конкретная процедура представлена ниже.

1. Перед выполнением регулировки параметров сервопривода необходимо завершить настройку системных параметров, включая установку программных и аппаратных ограничений, выбор способа остановки, а также установку пределов скорости и момента, чтобы обеспечить проведение регулировки в безопасных условиях.
2. Сервопривод имеет функцию авторегулирования усиления:

   Если серводвигатель может работать самостоятельно без команд от главного контроллера, рекомендуется выполнить **офлайн-авторегулирования параметров** (включая офлайн-идентификацию инерции).

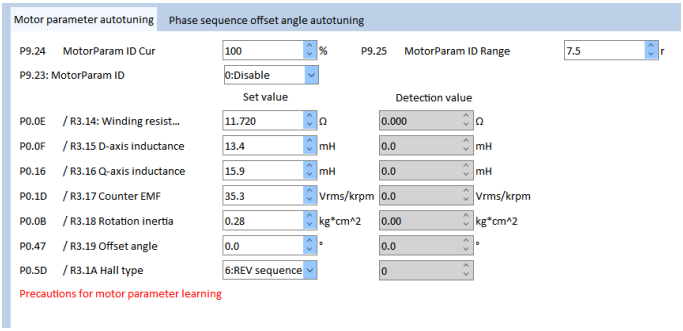
   Если из-за конструкции механизма серводвигатель не может работать самостоятельно, можно выполнить **онлайн-авторегулирование параметров**. В этом случае инерция нагрузки должна быть заранее определена или получена с помощью онлайн-идентификации.
3. Если после авторегулировки параметры все равно не обеспечивают нужную производительность, перейдите к этапу **регулировки отдельных параметров**. В выбранном режиме движения можно вручную изменять уровень жесткости, одновременно корректируются несколько коэффициентов усиления. Инерцию нагрузки следует заранее определить или получить с помощью онлайн-идентификации.
4. Если предыдущие шаги не обеспечили требуемую производительность, можно дополнительно выполнить **ручную регулировку коэффициентов усиления**, произвести тонкую настройку параметров сервопривода, чтобы удовлетворить окончательные требования механической системы к характеристикам управления.



7.2 Идентификация параметров двигателя

7.2.1 Способ идентификации параметров двигателя

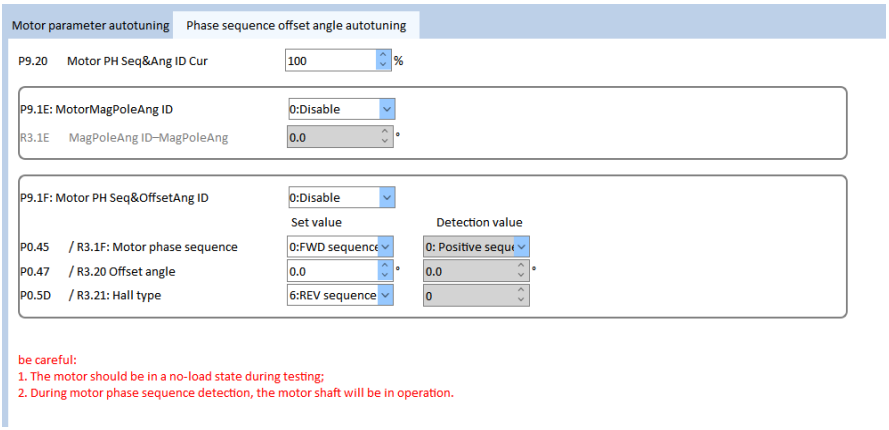
При работе со сторонним двигателем, если отсутствуют его параметры, после ввода данных с паспортной таблички двигателя можно воспользоваться функцией идентификации параметров двигателя для определения его электромагнитных характеристик.



Примечание: результат идентификации может быть записан в параметры группы P0, соответствующие двигателю, и вступит в силу немедленно.

7.2.2 Идентификация фазовой последовательности и угла смещения энкодера

При работе со сторонним двигателем, после корректной настройки параметров двигателя можно воспользоваться функцией идентификации привода для определения угла полюса двигателя, фазовой последовательности двигателя и угла смещения энкодера. Когда используется инкрементальный энкодер типа AB(Z) или AB+UVW, у энкодера отсутствует эталон для угла смещения, поэтому можно выполнить только проверку фазовой последовательности и угла полюса, но нельзя определить угол смещения энкодера.



Примечание: результат идентификации может быть записан в параметры группы P0, соответствующие двигателю, и вступит в силу немедленно.

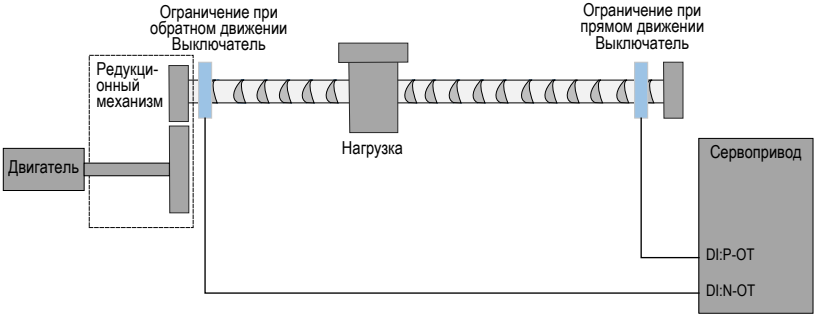
7.3 Функция ограничения по положению

7.3.1 Описание функций

Функция ограничения по положению означает, что когда механические части сервосистемы выходят за пределы безопасного диапазона перемещения, движение немедленно останавливается и подается сигнал тревоги.

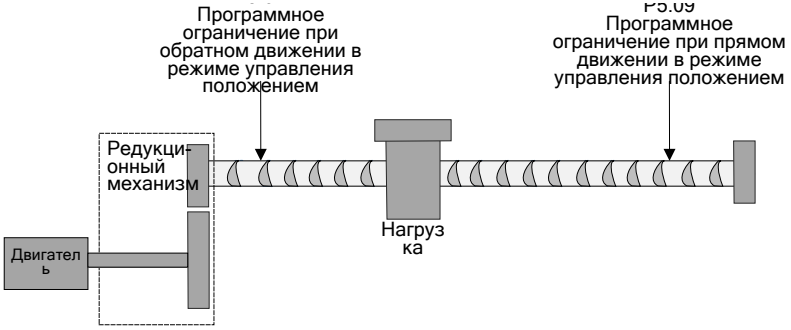
Функция традиционного аппаратного ограничения: в традиционном режиме предельные положения задаются только внешними сигналами. Сигналы внешних концевых выключателей подключаются к интерфейсу CN1 сервопривода. Когда диапазон движения механических частей выходит за пределы положений, заданных прямым или обратным аппаратным концевым выключателем, сервопривод останавливается и сообщает об ошибке A9121 (превышение прямого аппаратного лимита) или A9122 (превышение обратного аппаратного лимита).

Рис. 7-1 Схема установки концевых выключателей



Функция программного ограничения по положению: через параметры P5.09 (программное ограничение управления положением при прямом движении) и P5.0A (Программное ограничение управления положением при обратном движении) можно задать значения программных лимитов. Внутренний обратный сигнал положения сравнивается с заданными лимитами, и при превышении прямого или обратного значения система выдает ошибку A9042 (превышение программного ограничения при прямом движении) или A9043 (превышение программного ограничения при обратном движении) и выполняет остановку. Действие этой функции можно настроить через параметр P5.08 (область действия программных ограничений), определяющий, в каких режимах управления она активна.

Рис. 7-2 Схема настойки программных ограничений



Таб. 7-1Сравнение преимуществ и недостатков традиционного аппаратного и программного ограничений

Функция традиционного аппаратного ограничения по положению	Функция программного ограничения по положению
● Ограничение может быть установлено только для линейного перемещения или вращения на один оборот ● Требует установки внешних механических концевых выключателей	● Подходит как для линейного, так и для вращательного режимов движения ● Нет необходимости в аппаратной проводке, что предотвращает ложные срабатывания из-за плохого контакта линии

Функция традиционного аппаратного ограничения по положению	Функция программного ограничения по положению
● Невозможно определить механическое проскальзывание ● После отключения питания, если механизм выходит за пределы ограничения, система не может определить это и не может выдать сигнал тревоги	● Внутреннее сравнение положения предотвращает сбои в работе, вызванные механическим проскальзыванием

7.3.2 Связанные параметры

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P2.04	Выбор режима остановки при превышении лимита хода	0–5	4	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-05h	Modbus Адрес связи	0x0208	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении ошибки выхода за пределы хода, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
0	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода*1
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
3	Остановка при нулевой скорости, сохранение состояния свободного хода*2
【4】	Остановка при нулевой скорости, сохранение состояния блокировки положения
5	Игнорировать превышение лимита хода

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Остановка при нулевой скорости означает прямой переход от текущей скорости к нулевой.

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.08	Сфера действия программного ограничения	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска

EtherCAT Адрес связи	2005-09h	Modbus Адрес связи	0x0510	Тип данных	int32

С помощью данного параметра можно задать область действия программного ограничения: при P5.08=0 оно действует только в режиме позиционирования; при P5.08=1 оно действует во всех режимах – позиционном, скоростном и моментом.

Настроечные значения	Режим команды положения
【0】	Только в режиме положения
1	В режимах положения, скорости и момента

P5.09	Программное ограничение управления положением при прямом движении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0512	Тип данных	int32

Настройка значения программного ограничения при прямом движении в режиме управления положением.

Если P5.09=0 и P5.0A=0, программное ограничение не действует.

Примечание: программное ограничение действует, только если параметр P5.09 превышает P5.0A (программного ограничения при обратном движении в режиме управления положением).

P5.0A	Программное ограничение управления положением при обратном движении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0514	Тип данных	int32

Настройка значения программного ограничения при обратном движении в режиме управления положением.

Если P5.09=0 и P5.0A=0, программное ограничение не действует.

Примечание: программное ограничение действует, только если параметр P5.0A меньше P5.09 (программного ограничения при прямом движении в режиме управления положением).

P5.37	Обработка команды положения после активации ограничения положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-38h	Modbus Адрес связи	0x056e	Тип данных	int32

Этот параметр используется для настройки способа обработки команды положения при возникновении предупреждения о превышении ограничения прямого или обратного движения в режиме управления положением.

Настроечные значения	Обработка команды положения после активации ограничения положения
0	Игнорировать
【1】	Сохранить

При активных ограничениях в режиме управления положением, когда сервопривод достигает аппаратного или программного ограничений, заданных параметрами P5.09 и P5.0A, выполняется остановка. Одновременно сервопривод генерирует предупреждение о превышении ограничения положения. Если пользователь продолжает выдавать команды положения, то команды, выходящие за пределы ограничений, интерпретируются как команды в пределах активного ограничения.

Когда P5.37=0, система игнорирует команды положения, полученные после активации ограничения. После выдачи предупреждения о превышении ограничения, если пользователь отправляет команду в противоположном направлении, сервопривод немедленно реагирует, и фактическая позиция движения соответствует накопленному приращению, заданному пользователем.

Когда P5.37=1, система сохраняет команды положения, полученные после активации ограничения. После предупреждения о превышении положения, если пользователь отправляет команду в противоположном направлении, сервопривод не реагирует сразу, а сначала обрабатывает накопленные команды, вышедшие за пределы ограничения. Только когда объем накопленных команд возвращается в допустимый диапазон, сервопривод начинает выполнять движение. Фактическая позиция движения равна чистому значению: приращение, заданное пользователем, за вычетом части, вышедшей за пределы ограничения.

7.4 Включение и остановка сервопривода

7.4.1 Включение сервопривода

Сервопривод может быть включен либо через дискретный вход, сконфигурированный как внешний сигнал активации сервопривода (SON), либо через внутренний параметр активации сервопривода (P2.16). Если для управления используется режим EtherCAT, система будет реагировать только на запрос включения, заданный словом управления 6040h.

При включении сервопривода	
Если нет сигнала тревоги	**Если есть сигнал тревоги**
На панели отображается заданный по умолчанию параметр мониторинга	На панели отображается и мигает ErXXXX, сервопривод выполняет остановку в соответствии с выбранным режимом аварийной остановки и остается в соответствующем состоянии.
Вентилятор начинает работу (в моделях, оснащенных вентилятором)	
Сервопривод работает в соответствии с текущим выбранным режимом: ● В режиме положения, если отсутствует входной сигнал импульсной команды, сервопривод находится в состоянии блокировки.	

При включении сервопривода	
Если нет сигнала тревоги	**Если есть сигнал тревоги**
● В режиме скорости серводвигатель работает на данной скорости вращения ● В режиме момента при отсутствии приложения внешней нагрузки серводвигатель разгоняется от нулевой скорости до установленной предельной скорости. Если внешняя нагрузка превышает внутреннюю команду момента, серводвигатель остается в состоянии нулевой скорости	

7.4.2 Остановка сервопривода

Функция остановки сервопривода включает как действия при остановке, так и состояние после остановки. Действия привода при остановке включают: остановку по инерции, остановку с динамическим торможением, остановку с замедлением (P6.0F: время замедления), быструю остановку (P2.08: время быстрой остановки), остановку на нулевой скорости, остановку по току. Состояния после остановки включают: остановку по инерции, остановку с динамическим торможением, блокировку положения.

Описание действий при остановке приведено в таблице ниже.

Действие при остановке	Описание	Особенности
Остановка по свободному выбегу	Серводвигатель при отключенном питании свободно замедляется до полной остановки; время замедления зависит от механической инерции и механического трения	Плавное замедление с минимальным механическим ударом, но при этом процесс замедления становится более длительным
Остановка с динамическим торможением	Серводвигатель работает в режиме короткозамкнутого торможения	Быстрое замедление, сопровождающееся механическим ударом, но при этом процесс замедления проходит быстрее
Остановка с замедлением/быстрая остановка	Команды положения/скорости/момента плавно замедляются до полной остановки	Плавное замедление с минимальным механическим ударом и контролируемой скоростью замедления
Остановка при нулевой скорости	От текущей скорости двигатель немедленно принимает нулевую скорость как целевую и останавливается.	Быстрое замедление, сопровождающееся механическим ударом, но при этом процесс замедления проходит быстрее
Остановка по току	Серводвигатель работает в режиме управляемого торможения по моменту	Быстрое замедление, сопровождающееся механическим ударом, но при этом процесс замедления проходит быстрее

Описание состояния после остановки приведено в таблице ниже.

Состояние после остановки	Описание
Состояние свободного выбега	После прекращения вращения питание двигателя отключается, и его вал может свободно вращаться
Состояние динамического торможения	После прекращения вращения питание двигателя отключается, и его вал не может свободно вращаться
Состояние блокировки положения	После прекращения вращения вал двигателя блокируется и не может свободно вращаться

Ситуации остановки сервопривода можно разделить на: аварийную остановку, остановку по превышению хода, быструю остановку, остановку при выключении сервопривода (OFF), приостановку. Ниже приводится подробное описание каждого типа остановки.

7.4.2.1 Аварийная остановка

По степени тяжести неисправности аварийная остановка разделяется на: остановку при неисправности уровня 1, остановку при неисправности уровня 2, остановку при неисправности уровня 3.

Связанные параметры приведены ниже.

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P2.01	Выбор способа остановки при аварии Lv1	0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-02h	Modbus Адрес связи	0x0202	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении неисправности уровня 1, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Быстрая остановка, сохранение состояния свободного хода*1
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

P2.02	Выбор способа остановки при аварии Lv2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–4	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-03h	Modbus Адрес связи	0x0204	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении неисправности уровня 2, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода*1
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
3	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния свободного хода*2
4	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния динамического торможения

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Тормозной момент при остановке по току может быть установлен через параметр P2.09.

P2.03	Выбор способа остановки при аварии Lv3	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-4–3	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-04h	Modbus Адрес связи	0x0206	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении неисправности уровня 3, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
-4	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния динамического торможения*1
-3	Быстрая остановка, сохранение состояния динамического торможения*2
-2	Остановка с замедлением, сохранение состояния динамического торможения*3

-1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения*4
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с замедлением, сохранение состояния свободного хода
2	Быстрая остановка, сохранение состояния свободного хода
3	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния свободного хода

*1Тормозной момент при остановке по току может быть установлен через параметр P2.09.

*2Время замедления при быстрой остановке может быть установлено через параметр P2.08.

*3Время замедления при остановке с замедлением может быть установлено через параметр P6.0F.

*4При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

7.4.2.2 Остановка по превышению хода

Когда механическая подвижная часть управляемого объекта выходит за пределы безопасного диапазона перемещения, электрический концевой выключатель переходит в активное состояние; сервопривод выдает предупреждение или сообщение об ошибке по превышению хода и одновременно выполняет действие остановки по превышению хода.

Если для параметра P2.04 (выбор режима остановки по превышению хода) выбрана опция 0–3, при превышении лимита хода подается аварийное сообщение, и сервопривод отключается; для повторного запуска требуется выполнить команду сброса неисправности; если выбрана опция 4–5, при превышении лимита выдается предупреждение, не влияющее на рабочее состояние сервопривода.

Если сервопривод работает на вертикальной оси и возникает состояние превышения хода, удерживаемая заготовка может упасть. Во избежание падения заготовки обязательно установите параметр P2.04 (режим остановки по превышению хода) на значение «4: остановка при нулевой скорости, сохранение состояния блокировки». В случае линейного перемещения заготовки необходимо подключать концевые выключатели, чтобы предотвратить механические повреждения. В состоянии превышения хода можно подать команду на обратное движение, чтобы заготовка перемещалась в противоположном направлении.

Связанные параметры приведены ниже.

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P2.04	Выбор режима остановки при превышении лимита хода	0–5	4	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-05h	Modbus Адрес связи	0x0208	Тип данных	int32
Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении ошибки выхода за пределы хода, а также состояния двигателя после остановки.					

Настроечные значения	Описание
0	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода*1
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
3	Остановка при нулевой скорости, сохранение состояния свободного хода*2
【4】	Остановка при нулевой скорости, сохранение состояния блокировки положения
5	Игнорировать превышение лимита хода

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Остановка при нулевой скорости означает прямой переход от текущей скорости к нулевой.

7.4.2.3 Быстрая остановка

В рабочем состоянии сервопривода, когда bit 2 слова управления 6040h = 0 (Quick stop: быстрая остановка), выполняется быстрая остановка; способ остановки выбирается через словарь объектов 605Ah.

Связанные параметры приведены ниже.

-	Выбор режима быстрой остановки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		2	2	-	-
EtherCAT Адрес связи	605Ah	Modbus Адрес связи	-	Тип данных	int16

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при быстрой остановке, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
【2】	Быстрая остановка, сохранение состояния свободного хода*1

*1Время замедления при быстрой остановке может быть установлено через параметр P2.08

P2.08	Время замедления при быстрой остановке	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–10000	200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2002-09h	Modbus Адрес связи	0x0210	Тип данных	int32

Установка времени замедления при быстрой остановке сервопривода.

7.4.2.4 Остановка при выключении сервопривода (OFF)

После отключения сервопривода выполняется останов в соответствии со способом Servo OFF.

Связанные параметры приведены ниже.

P2.07	Выбор режима остановки в режиме серво OFF	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-3–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-08h	Modbus Адрес связи	0x020e	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при выключении сервопривода, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
-3	Быстрая остановка, сохранение состояния динамического торможения*1
-2	Остановка с замедлением, сохранение состояния динамического торможения*2
-1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с замедлением, сохранение состояния свободного хода
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода

*1Время замедления при быстрой остановке может быть установлено через параметр P2.08. При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Время замедления при остановке с замедлением может быть установлено через параметр P6.0F.

7.4.2.5 Приостановка

В рабочем состоянии сервопривода, когда bit 8 слова управления 6040h = 1 (Halt: функция приостановки), выполняется приостановка; способ приостановки выбирается через словарь объектов 605Dh.

Связанные параметры приведены ниже.

-	Выбор режима приостановки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1	1	-	-
EtherCAT Адрес связи	605Dh	Modbus Адрес связи	-	Тип данных	int16

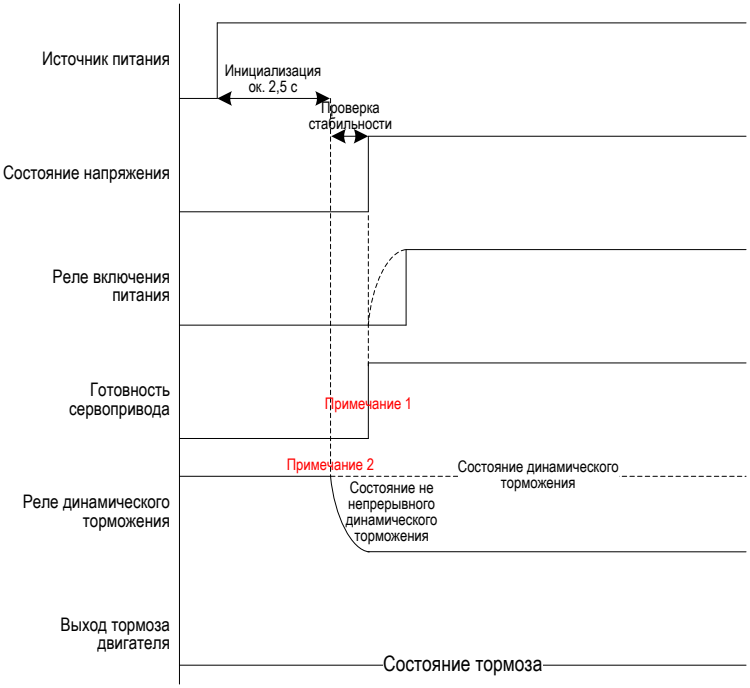
Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при приостановке, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
【1】	Остановка с замедлением, сохранение состояния блокировки положения*1

*1Время замедления при остановке с замедлением может быть установлено через параметр P6.0F.

7.4.3 Диаграмма временной последовательности сервопривода

7.4.3.1 Подключение питания

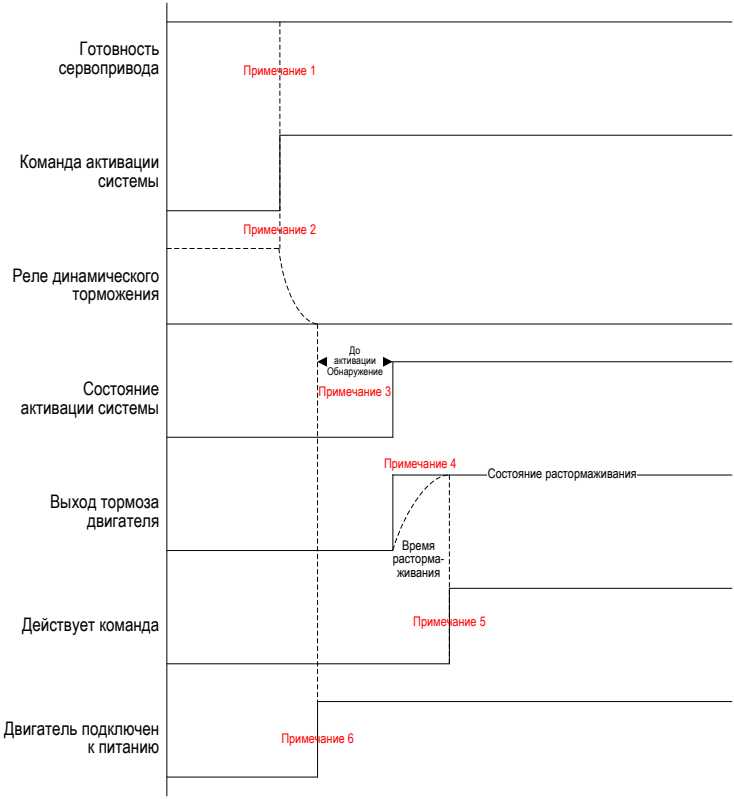


Примечание 1: условие готовности сервопривода: отсутствие неисправностей в блоке сервопривода и нормальное установление постоянного напряжения в главной цепи.

Примечание 2: в режиме остановки состояние динамического торможения разделяется на два варианта:

- если режим остановки установлен как «сохранение состояния динамического торможения», система поддерживает непрерывное динамическое торможение;
- если режим остановки не установлен как «сохранение состояния динамического торможения», система находится в состоянии ненепрерывного динамического торможения; при достижении постоянным напряжением главной цепи установленного порогового значения (когда напряжение удовлетворяет условиям) функция динамического торможения автоматически отключается.

7.4.3.2 Servo ON



Примечание 1: сигнал активации сервопривода может вступить в силу только при условии, что сервосистема находится в состоянии готовности (то есть активен «сигнал готовности сервопривода»).

Примечание 2: когда команда активации системы вступает в силу, если текущий режим остановки установлен как «сохранение состояния динамического торможения», система переключается в состояние нединамического торможения.

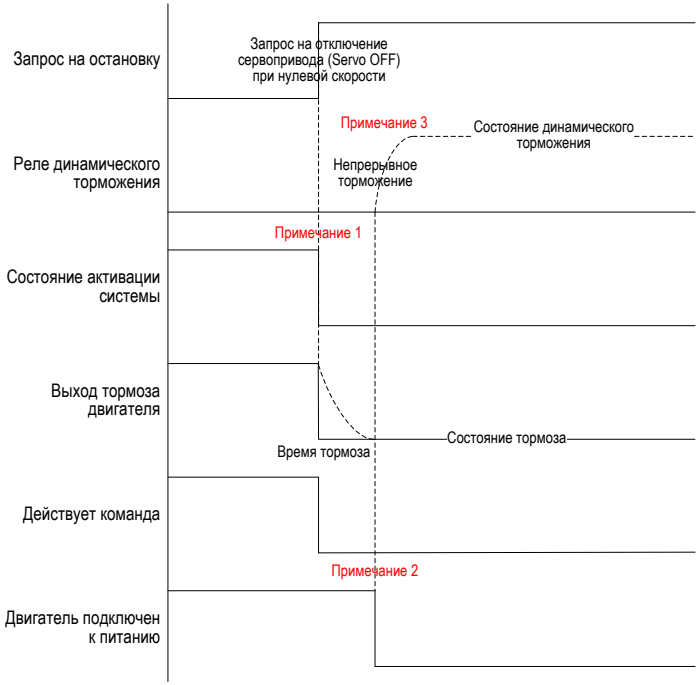
Примечание 3: перед активацией системы (включая первое включение после подачи питания) последовательно выполняются проверки: обнаружение короткого замыкания, проверка самозагрузки, а также проверка нулевого смещения. Если в ходе этих процедур определено положение полюса, система устанавливает состояние «активно».

Примечание 4: время включения тормоза двигателя и время растормаживания задаются параметром P0.60 (время отклика тормоза двигателя). При использовании сторонних двигателей с тормозом необходимо обеспечить соответствие значения параметра техническим характеристикам двигателя.

Примечание 5: после полного срабатывания тормоза двигателя активируется канал системных команд, и в этот момент система может нормально принимать внешние управляющие команды.

Примечание 6: на этапе проверок перед активацией системы (включая первое включение после подачи питания) двигатель уже находится под напряжением. Следует выполнять действия в соответствии с указаниями раздела 1.4 «Правила безопасности».

7.4.3.3 Servo OFF в состоянии нулевой скорости

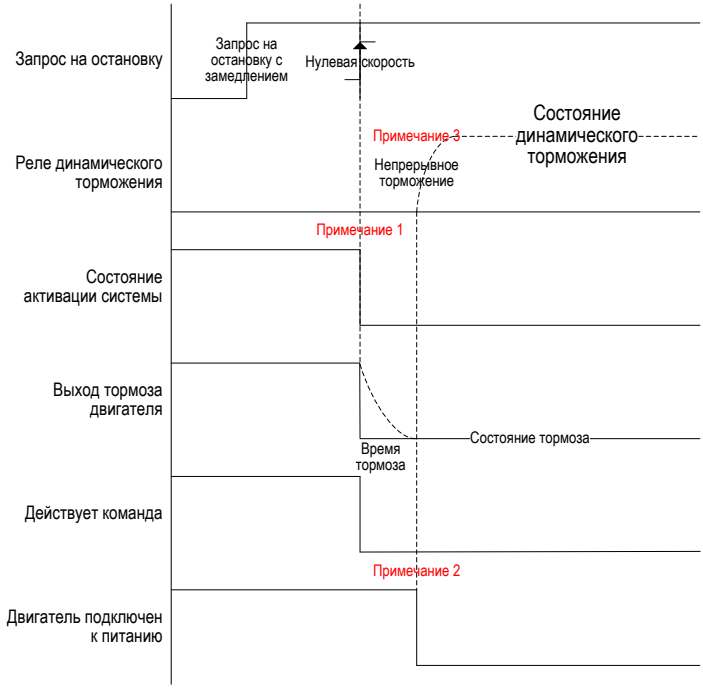


Примечание 1: когда сервосистема фиксирует, что двигатель находится в состоянии нулевой скорости (скорость вращения равна нулю), и получает запрос на отключение сервопривода (Servo OFF), немедленно активируется действие тормоза двигателя, после чего система прекращает реагировать на последующие внешние команды.

Примечание 2: двигатель выполняет отключение основного питания только после полного срабатывания тормоза, что предотвращает риск неконтролируемого падения вертикальной оси при внезапной потере питания.

Примечание 3: если после отключения основного питания двигателя система остается в режиме остановки с «сохранением состояния динамического торможения», то активируется функция динамического торможения (в этот момент действие динамического торможения поддерживается внешним тормозным блоком или остаточным питанием).

7.4.3.4 Запрос на остановку с замедлением

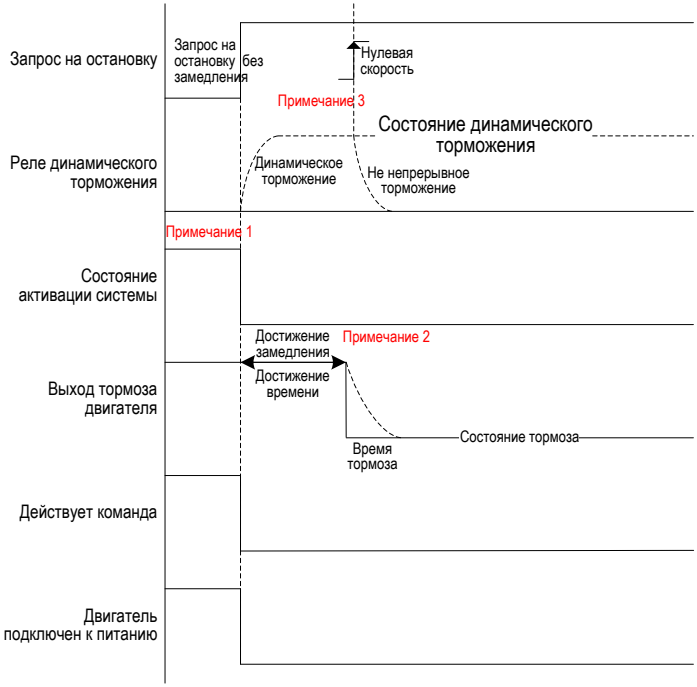


Примечание 1: при получении сервосистемой запроса на остановку с замедлением во время работы двигателя инициируется действие по остановке с замедлением. Только после снижения скорости до нулевого значения и подтверждения его стабильности (скорость стабильно равна нулю) выполняется включение тормоза двигателя, и система прекращает реагировать на внешние команды.

Примечание 2: двигатель выполняет отключение основного питания только после полного срабатывания тормоза – это гарантирует, что нагрузка по вертикальной оси и аналогичные механизмы не окажутся в состоянии неконтролируемого падения из-за внезапной потери питания.

Примечание 3: если после отключения основного питания двигателя система остается в режиме остановки с «сохранением состояния динамического торможения», то активируется функция динамического торможения и система переходит в состояние динамического торможения (в этот момент действие динамического торможения поддерживается внешним тормозным блоком или остаточным питанием).

7.4.3.5 Запрос на остановку без замедления



Примечание 1: при получении сервосистемой запроса на остановку без замедления, в состоянии как покоя двигателя, так и его работы, состояние «активно» немедленно переключается в «не активно». Двигатель одновременно обесточивается и прекращает прием внешних команд. Если текущий способ остановки установлен как «остановка с динамическим торможением», система переключается в режим динамического торможения (вместо прямого отключения питания).

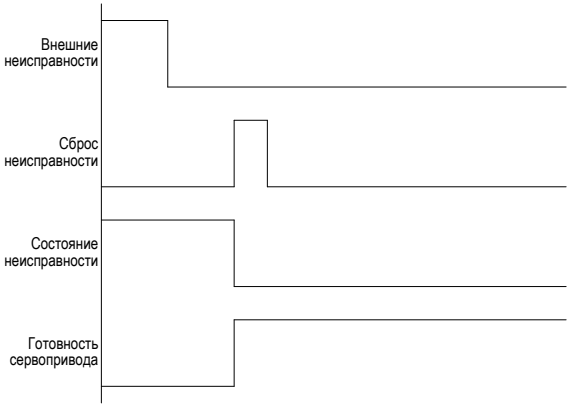
Примечание 2: выход управления тормозом двигателя активируется при выполнении любого из следующих условий:

- скорость вращения двигателя опускается ниже значения, заданного параметров P2.10 (порог скорости двигателя для срабатывания тормоза при выключении сервопривода).
- время непрерывного торможения достигает значения, заданного параметром P2.0F (установленное значение времени принудительного торможения при выключении сервопривода).

Примечание 3: когда двигатель находится в состоянии нулевой скорости, система определяет режим торможения в соответствии с выбранным способом остановки: если способ остановки установлен как «сохранение состояния динамического торможения», система продолжает поддерживать динамическое торможение; в противном случае переходит в режим нединамического торможения.

7.4.3.6 Сброс неисправности

Неисправности подразделяются на восстанавливаемые и невосстанавливаемые. При возникновении восстанавливаемой неисправности, если внешние условия неисправности устранены, сброс можно выполнить через внешний DI-сигнал или установкой параметра PA.1E (сброс неисправности). В этот момент, если в системе отсутствуют другие неисправности и условия по постоянному току главной цепи удовлетворены, система выйдет из состояния неисправности, и одновременно будет установлен флаг готовности сервопривода.



7.5 Идентификация инерции

Соотношение моментов инерции нагрузки – это

$$\text{Соотношение моментов инерции нагрузки} = \frac{\text{Общая инерция вращения механической нагрузки}}{\text{Собственная инерция вращения двигателя}}$$

ключевой параметр, влияющий на динамические характеристики сервосистемы; его точная настройка может существенно повысить эффективность наладки и оптимизировать отклик системы.

Сервопривод предоставляет следующие способы настройки соотношения моментов инерции нагрузки.

1. Ручная настройка

Рассчитывается на основе параметров механической системы, подходит для простых нагрузок или нагрузок с известными характеристиками.

2. Автоидентификация (идентификация инерции)

Офлайн-идентификация инерции:

Используя функцию «активация идентификации инерции», можно через панель управления сервопривода запустить вращение двигателя для выполнения идентификации инерции. При этом участие главного контроллера не требуется – этот процесс называется офлайн-идентификацией инерции.

Онлайн-идентификация инерции

Главный контроллер направляет команду сервоприводу, и серводвигатель совершает действие в соответствии с полученной командой, выполняя идентификацию инерции – этот процесс называется онлайн-идентификацией инерции.

Для использования функции идентификации инерции и точного вычисления соотношения моментов инерции нагрузки необходимо соблюсти следующие условия:

- фактическая максимальная скорость вращения двигателя превышает 150 об/мин;
- при ускорении/замедлении двигателя ускорение превышает 3000 об/мин/с;
- нагрузочный момент относительно стабилен, не допускаются резкие изменения;
- фактическое отношение моментов инерции нагрузки не превышает 120 раз;
- при значительном люфте в передаточном механизме идентификация инерции может оказаться неуспешной.

7.6 Авторегулирование усиления

Подходит для прикладных сценариев, где наблюдаются малые изменения нагрузочных характеристик, а момент инерции стабилен, без частых изменений.

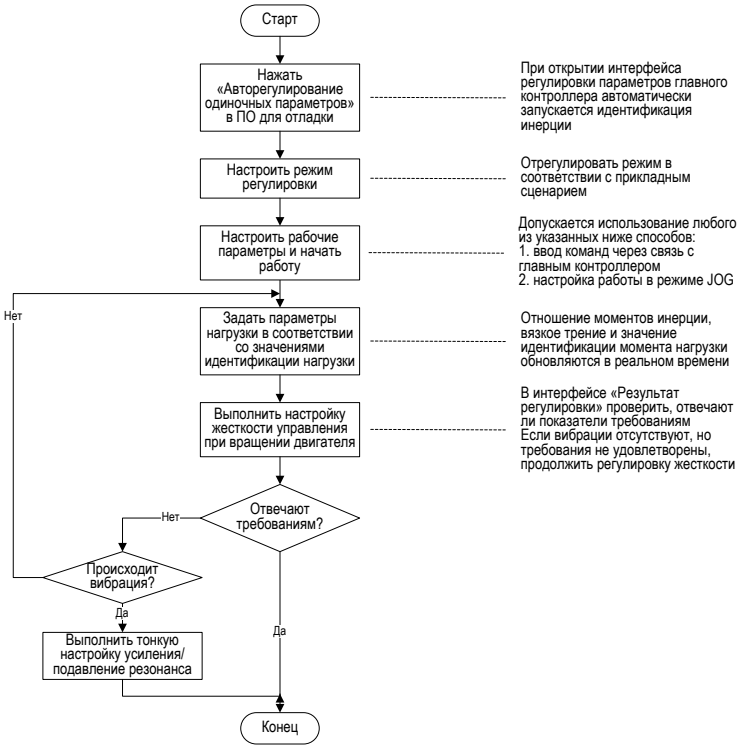
7.6.1 Регулирование одиночных параметров

Под регулированием одиночных параметров понимается, что пользователь задает режим и уровень жесткости, после чего сервопривод автоматически корректирует параметры усиления, обеспечивая требуемую быстроту и устойчивость системы.

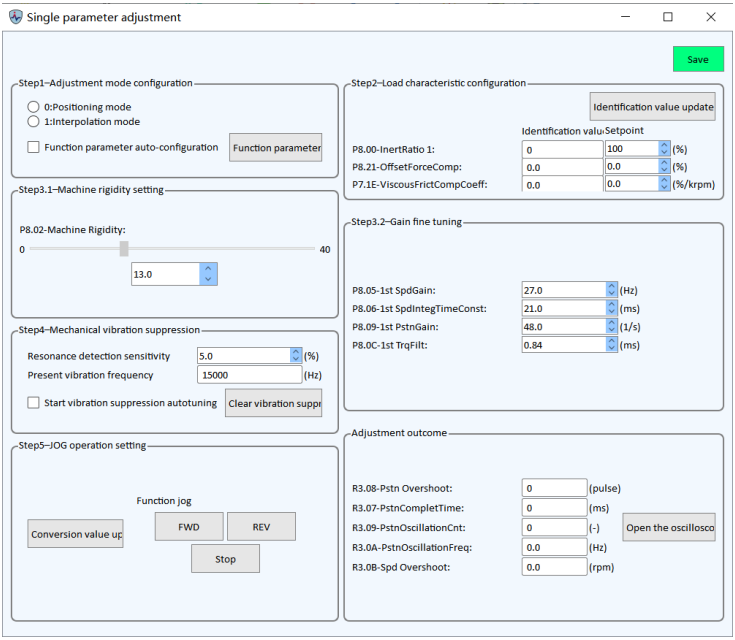
Прикладной процесс: сначала выполняется офлайн- или онлайн-авторегулирование; если его результат не соответствует ожиданиям, используется регулирование одиночных параметров.

7.6.1.1 Инструкции по выполнению операции

Рис. 7-3 Блок-схема выполнения операции



Нажмите «**Отладка**» в ПО для отладки и выберите режим регулирования одиночных параметров.

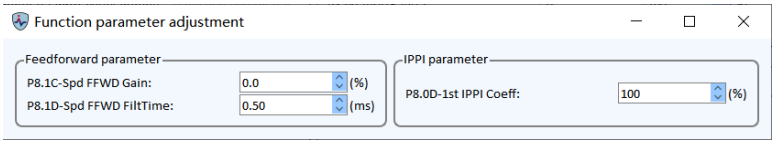


■ **Конфигурация режима**

Функции	Обозначение
Режим позиционирования	Ориентирован на быстрый отклик, подходит для сценариев, требующих быстрого позиционирования.
Режим интерполяции	Ориентирован на стабилизацию, подходят для сценариев с многоосевой интерполяцией.

Отметьте опцию «**Автоконфигурация функциональных параметров**», чтобы автоматически задать комбинацию часто используемых параметров.

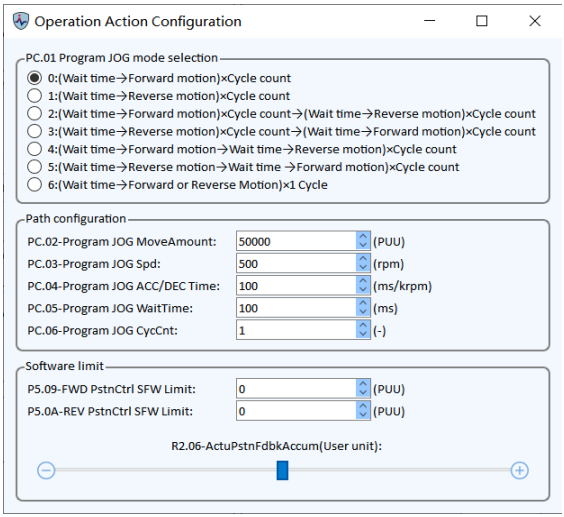
Если «**Автоконфигурация функциональных параметров**» не отмечена, откройте меню «**Регулировка функциональных параметров**» и вручную измените параметры в соответствии с требованиями.



■ **Рабочие настройки**

Планирование траектории сервоприводом:

Шаг 1 нажмите «**Конфигурация рабочих действий**», затем настройте рабочие действия в соответствии с фактическими условиями.



Шаг 2 Нажмите «**Прямое направление**» или «**Обратное направление**» для запуска JOG.

Шаг 3 Нажмите «**Прервать**», чтобы остановить выполнение операции.

Планирование траектории главным контроллером: через связь передаются команды положения и выполняется активация.

■ **Конфигурация нагрузочных характеристик**

Если инерция известна, можно вручную настроить параметр «Первое отношение инерции».

Во время работы значения идентификации отношения инерции, компенсации силы смещения и коэффициента компенсации вязкого трения обновляются автоматически; при нажатии на «**Обновить идентификационные значения**» параметры нагрузки автоматически переносятся в соответствующие настройки.

■ **Настройка жесткости устройства**

Шаг 1 В процессе работы постепенно корректируйте параметр «Настройка жесткости машины», после каждой корректировки проверяйте «Результат корректировки», пока характеристики не будут удовлетворять требованиям.

Шаг 2 Если после корректировки параметра «Настройка жесткости устройства» характеристики все еще не удовлетворяют требованиям, можно выполнить тонкую настройку через «Микрорегулировку усиления».

- **Подавление механических вибраций**

Если в процессе регулировки жесткости возникает вибрация, параметр «Текущая частота вибрации» будет обновляться в реальном времени; можно выполнить следующие действия:

Шаг 1 При выборе опции «**Запуск обучения подавлению вибраций**» система автоматически выполняет подавление вибраций.

Шаг 2 Если эффект подавления неудовлетворителен, нажмите «**Сброс параметров подавления**», чтобы выполнить автоматическое обнуление.

- **Результат регулировки**

После завершения каждого рабочего цикла параметры, такие как величина перерегулирования при позиционировании, время завершения, количество колебаний и частота колебаний, автоматически обновляются для оценки соответствия показателей требованиям.

Нажмите «**Открыть осциллограф**», чтобы в реальном времени наблюдать эффект регулировки.

7.6.1.2 Особые указания

В прикладных сценариях с многоосевой интерполяцией необходимо обеспечить одинаковый позиционный отклик разных осей: сначала проводится отладка каждой оси отдельно, определяется максимальная жесткость для каждой, затем устанавливается единое значение.

В следующих условиях регулирование одиночных параметров не позволяет получить оптимальный результат. Настройте правильное отношение инерции вручную.

Проблема	Описание
Нерациональная траектория	максимальная скорость работы двигателя меньше 150 об/мин, либо скорость выше 150 об/мин поддерживается слишком короткое время
	Ускорение менее 3000 об/мин/с
Несоответствие нагрузки	Нагрузка быстро изменяется
	Более чем 100-кратное превышение внешней инерции нагрузки
	Передаточный механизм имеет значительный люфт

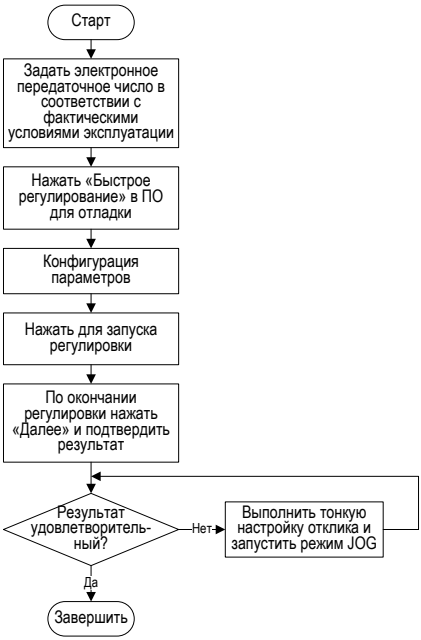
7.6.2 Офлайн-авторегулирование

Функция офлайн-авторегулирования: траектория движения формируется самим сервоприводом, после задания параметров траектории и требований к отклику сервопривод автоматически выполняет цикл работы и обучается, определяя оптимальные коэффициенты усиления и параметры нагрузки. Авторегулирование включает:

- Нагрузочные характеристики: отношение момента инерции, момент нагрузки
- Параметры усиления: усиление скоростного контура, усиление позиционного контура и т.д.
- Подавление вибраций: подавление вибраций во всем диапазоне частот: низком, среднем и высоком
- Функция компенсации: управление без отклонений, компенсация возмущений

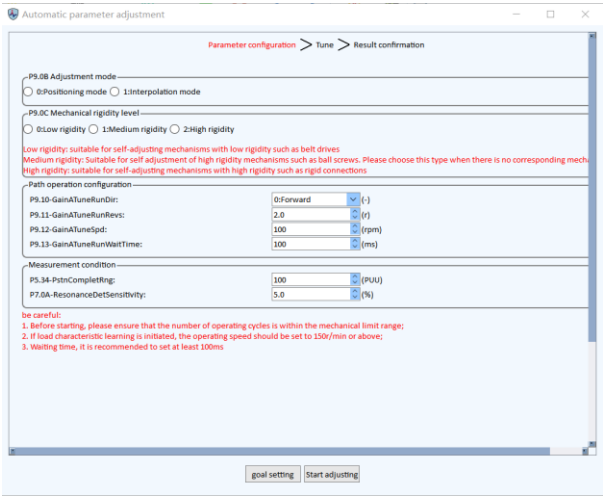
7.6.2.1 Инструкции по выполнению операции

Рис. 7-4 Блок-схема выполнения операции



- **Конфигурация параметров**

  Нажмите «**Отладка**» в ПО для отладки и выберите «**Быстрое регулирование**».

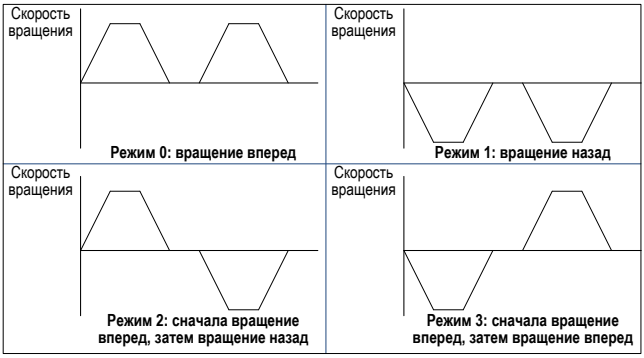


1. Выберите **режим регулирования** в зависимости от прикладных потребностей.

Функции	Обозначение
Режим позиционирования	Ориентирован на быстрый отклик, подходит для сценариев, требующих быстрого позиционирования. Параметры автонастройки коэффициентов усиления, нагрузочных характеристик, подавления вибраций, управления без отклонений и компенсации возмущений.
Режим интерполяции	Ориентирован на стабилизацию, подходят для сценариев с многоосевой интерполяцией. Параметры автонастройки коэффициентов усиления, нагрузочных характеристик, подавления вибраций.

2. Выберите **уровень жесткости** в зависимости от применяемого механизма.

3. Выполните конфигурацию рабочей кривой.

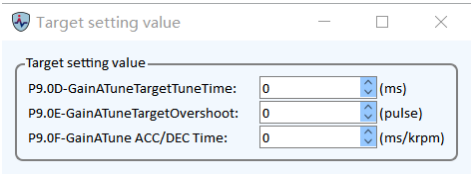


4. Настройте условия измерений в соответствии с прикладными потребностями:

   Диапазон достижения положения: настраивается в соответствии с прикладными потребностями

   Порог обнаружения вибраций: 5% (по умолчанию); т.е. если амплитуда колебаний момента превышает 5% от номинального момента, это считается началом вибрации. Гибкость обнаружения вибраций может настраиваться в зависимости от потребностей.

Для более детальной настройки условий регулирования нажмите «**Настройка цели**».

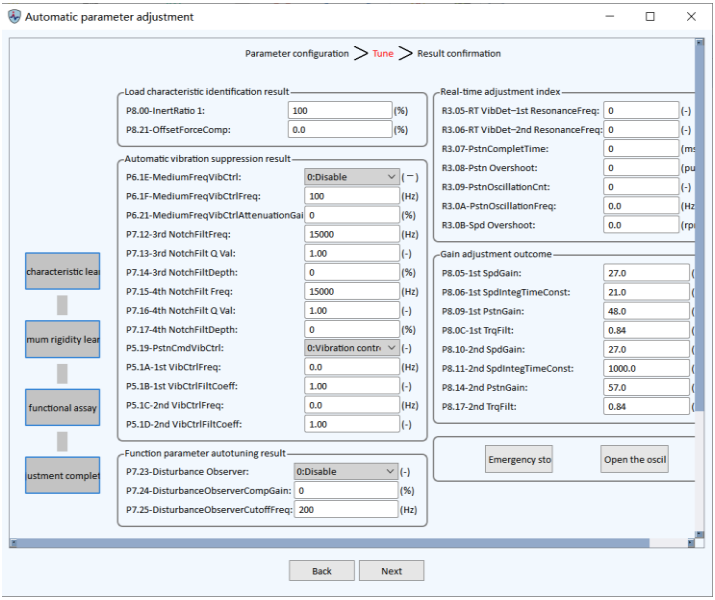


После задания целевого времени настройки и допустимой величины перерегулирования сервопривод автоматически выполняет оптимизацию для достижения заданных целей. Если заданные показатели производительности недостижимы, система выполняет настройку, обеспечивающую максимально приближенный результат.

Примечание: при использовании функции настройки цели необходимо надлежащим образом настроить время ускорения/замедления при авторегулировании коэффициентов усиления, в противном случае настройки не будут иметь силы.

■ Регулировка

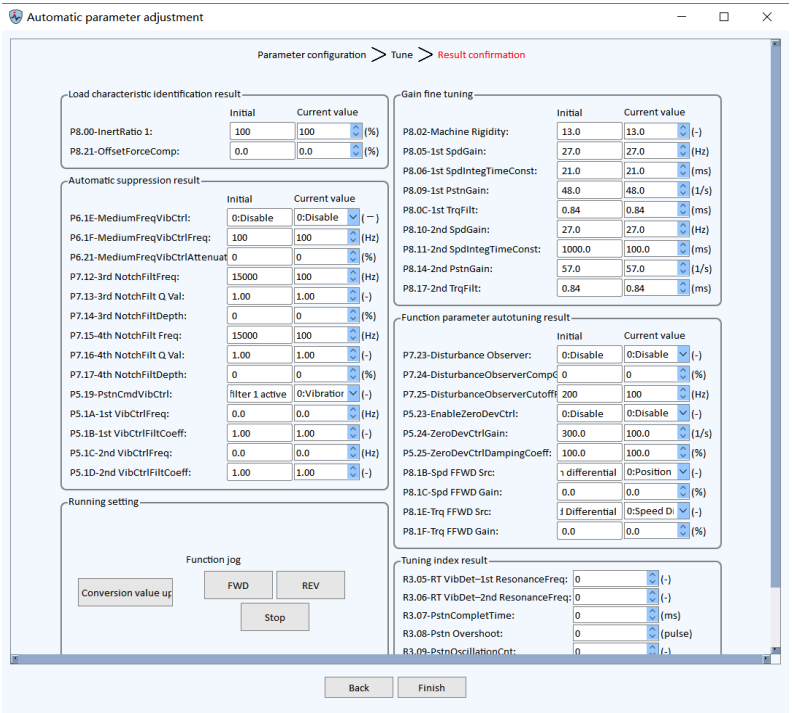
Нажмите «**Начать регулировку**» для запуска процесса авторегулирования и отслеживайте ход настройки в режиме реального времени.



1. Нажмите «**Экстренная остановка**», чтобы прервать процесс настройки во избежание его сбоев.
2. Нажмите «**Открыть осциллограф**», чтобы в реальном времени наблюдать процесс и эффект регулировки.
3. После завершения процесса на дисплее отобразится результат регулирования; одновременно с этим параметры будут автоматически сохранены в EEPROM.

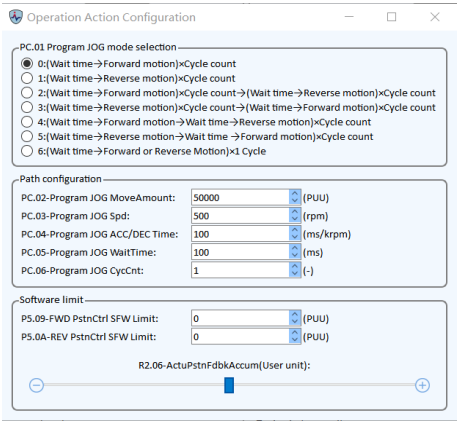
■ **Подтверждение результата**

Нажмите «**Далее**» для перехода в интерфейс подтверждения результатов, где отобразится результат регулирования и сравнение параметров до и после регулирования.



При необходимости выполнить тонкую настройку результатов регулирования:

1. выполняется микрорегулирование усиления, нагрузочных характеристик, компенсации возмущений, управления без отклонения и других параметров.
2. После тонкой настройки параметров следует выполнить «**Рабочую настройку**»: нажмите «**Конфигурация рабочих действий**», затем настройте рабочие действия в соответствии с фактическими условиями.
3. Нажмите «**Прямое направление**» или «**Обратное направление**» для запуска JOG.
4. Нажмите «**Прервать**», чтобы остановить выполнение операции.
5. После выполнения операции можно просмотреть **итоговые показатели регулировки** и оценить, удовлетворяют ли они прикладным требованиям. Если результаты регулировки удовлетворительны, нажмите «**Готово**»: сервопривод автоматически сохранит параметры в EEPROM и выполнит выход.



Если тонкая настройка параметров не требуется, нажмите «**Готово**»: сервопривод автоматически сохранит параметры в EEPROM и выполнит выход.

7.6.2.2 Особые указания

Перед выполнением регулировки следует подтвердить следующие моменты.

- При применении вертикальной оси необходимо предусмотреть меры против падения заготовки.
- Перед запуском убедитесь, что количество рабочих оборотов находится в пределах механических ограничений.
- При конфигурации рабочей траектории рекомендуется устанавливать скорость движения не ниже 150 об/мин и время ожидания не менее 100 мс, что повышает нагрузочные характеристики и точность функциональных измерений.
- При работе с ременной передачей рекомендуется заранее задать умеренное отношение инерций, чтобы избежать механических колебаний, вызванных слишком малым исходным значением.
- В прикладных сценариях с многоосевой интерполяцией необходимо обеспечить одинаковый позиционный отклик разных осей: сначала проводится отладка каждой оси отдельно, определяется максимальная жесткость для каждой, затем устанавливается единое значение.

7.6.2.3 Устранение типичных неисправностей

Признак неисправности	Причина	Меры по устранению
Ошибка работы	Конфликт сигналов активации	Перед началом регулировки убедитесь, что сигнал активации сервопривода находится в состоянии «выключено».
	Прерывание работы	Проверьте, не является ли напряжение слишком низким и нет ли сбоя STO.
	Сбой конфигурации траектории	Проверьте, не установлены ли слишком малые значения для числа рабочих оборотов, скорости команд и параметров программных ограничений.

Признак неисправности	Причина	Меры по устранению
	Сигнал неисправности привода	Проведите проверку в соответствии со способом устранения, соответствующим данному типу неисправности.
Ошибка обучения нагрузочным характеристикам	Сбой конфигурации траектории	Повысьте скорость или величину смещения
	Вибрация нагрузки	Выберите более низкий уровень жесткости механизма и выполните повторную настройку.
	Низкочастотные колебания нагрузки	Увеличьте значение параметра коэффициента инерции и проверьте, надежно ли выполнен монтаж механической части.
	Низкое разрешение команды	Измените электронное передаточное число для повышения разрешения команд или добавьте время фильтрации упреждающего сигнала в интерфейсе «Конфигурация функциональных кодов».
Ошибка обучения максимальной жесткости	Выбор уровня жесткости механизма не соответствует реальным характеристикам	Выберите более низкий уровень жесткости механизма и выполните повторную настройку.

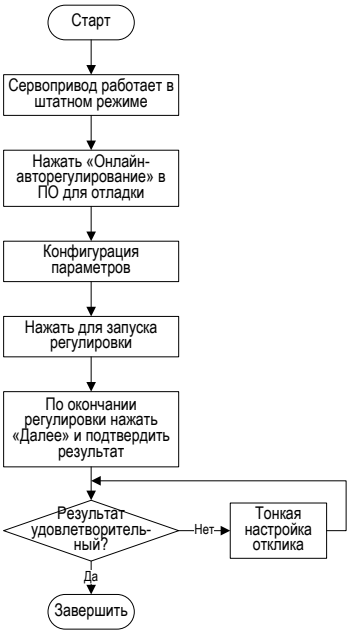
7.6.3 Онлайн-авторегулирование

Функция онлайн-авторегулирования: траектория движения формируется главным контроллером (ПК или системой), после задания параметров требований к отклику сервопривод автоматически обучается, определяя оптимальные параметры усиления. Авторегулирование включает:

- Параметры усиления: усиление скоростного контура, усиление позиционного контура и т.д.
- Подавление вибраций: параметры третьего и четвертого режекторных фильтров, а также параметры, связанные с подавлением колебаний в среднем частотном диапазоне.

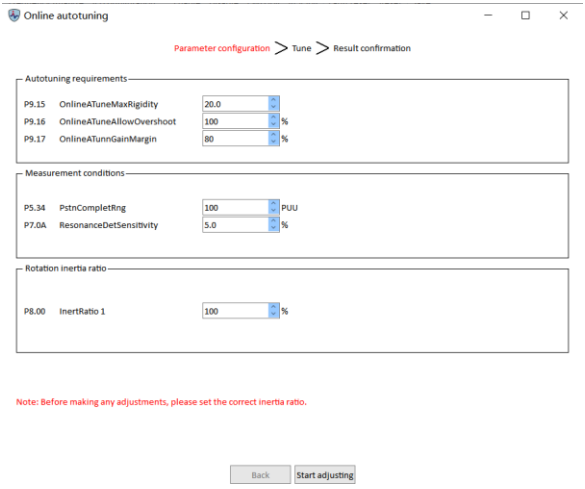
7.6.3.1 Инструкции по выполнению операции

Рис. 7-5 Блок-схема выполнения операции



- **Конфигурация параметров**

Нажмите «**Отладка**» в ПО для отладки и выберите «**Онлайн-авторегулирование**».



1. Настройте требования к регулировке в соответствии с прикладными потребностями:

   Максимальная жесткость: уровень максимальной жесткости онлайн-авторегулирования. Для механизмов с низкой жесткостью (ременных передач, зубчатых колес, реек) можно немного уменьшить заданные значения, чтобы повысить скорость настройки.

   Допустимое перерегулирование: процент от диапазона выполнения позиционирования; в большинстве прикладных сценариев позиционирования выбирается 100%.

   Запас по усилению: процент снижения усиления.

2. Настройте условия измерений в соответствии с прикладными потребностями:

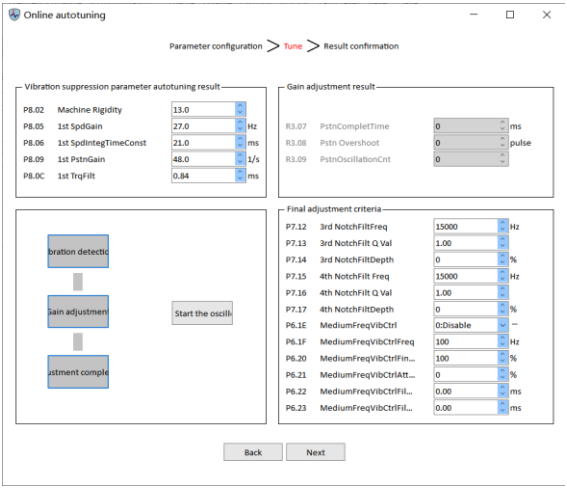
   Диапазон достижения положения: настраивается в соответствии с прикладными потребностями.

   Порог обнаружения вибраций: 5% (по умолчанию); т.е. если амплитуда колебаний момента превышает 5% от номинального момента, это считается началом вибрации. Гибкость обнаружения вибраций может настраиваться в зависимости от потребностей.

3. Перед регулировкой необходимо задать правильное отношение инерций для достижения наилучших результатов.

■ **Регулировка**

Нажмите «**Начать регулировку**» для запуска процесса авторегулирования и отслеживайте ход настройки в режиме реального времени.

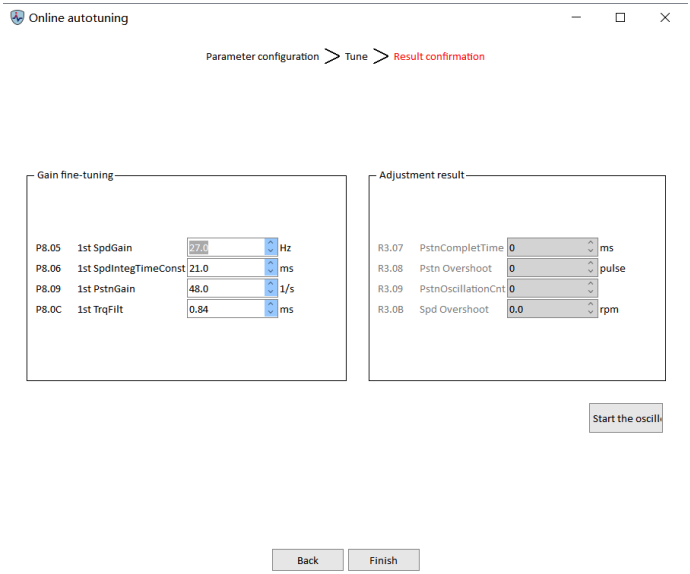


1. Нажмите «**Открыть осциллограф**», чтобы в реальном времени наблюдать процесс и эффект регулировки.

2. После завершения процесса на дисплее отобразится результат регулирования; одновременно с этим параметры будут автоматически сохранены в EEPROM.

■ **Подтверждение результата**

Нажмите «**Далее**» для перехода в интерфейс подтверждения результатов, где отобразится результат регулирования.



Если требуется внести небольшие коррективы в результаты настройки, выполните тонкую настройку параметров усиления; затем проверьте результат и оцените, соответствует ли он прикладным требованиям. Если результаты регулировки удовлетворительны, нажмите «**Готово**»: сервопривод автоматически сохранит параметры в EEPROM и выполнит выход.

Если тонкая настройка параметров не требуется, нажмите «**Готово**»: сервопривод автоматически сохранит параметры в EEPROM и выполнит выход.

7.6.3.2 Особые указания

Перед выполнением регулировки следует подтвердить следующие моменты.

- При применении вертикальной оси необходимо предусмотреть меры против падения заготовки.
- Перед регулировкой необходимо задать правильное отношение инерций.
- При настройке могут возникнуть вибрации; если появятся аномалии, немедленно выполните аварийную остановку.
- В прикладных сценариях с многоосевой интерполяцией необходимо обеспечить одинаковый позиционный отклик для всех осей: сначала проводится отладка каждой оси отдельно, определяется максимальная жесткость для каждой, затем устанавливается единое значение.

7.6.3.3 Устранение типичных неисправностей

Признак неисправности	Причина	Меры по устранению
Ошибка работы	Сбой сигнала активации	Перед началом регулировки убедитесь, что сигнал активации сервопривода находится в состоянии «включено».
	Прерывание работы	Проверьте, не является ли напряжение слишком низким и нет ли сбоя STO
	Сигнал неисправности привода	Проведите проверку в соответствии со способом устранения, соответствующим данному типу неисправности.
Ошибка обнаружения вибраций	Низкая жесткость механизма	Снизьте установленное значение максимальной жесткости
	Ошибка настройки уровня порога при обнаружении резонанса	Увеличьте установленное значение порога при обнаружении резонанса
	Ошибка настройки отношения инерций	Правильно задайте отношение инерций в соответствии с фактической инерцией нагрузки
Ошибка обучения максимальной жесткости	Низкая жесткость механизма	Снизьте установленное значение максимальной жесткости
	Ошибка настройки уровня порога при обнаружении резонанса	Увеличьте установленное значение порога при обнаружении резонанса
	Низкое разрешение команды	Измените электронное передаточное число для повышения разрешения команд
	Диапазон выполнения позиционирования слишком мал	Увеличьте установленное значение диапазона выполнения позиционирования

7.7 Ручное регулирование усиления

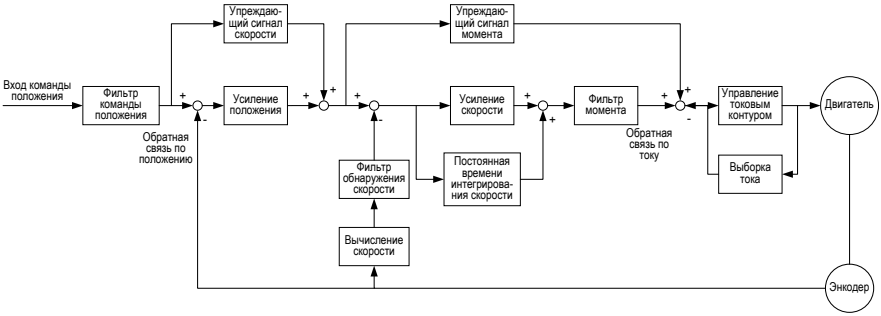
Во всех режимах управления параметры должны корректироваться в следующей последовательности: **идентификация инерции > авторегулирование усиления > ручное регулирование усиления**.

Если авторегулирование усиления не дает ожидаемого результата, можно выполнить ручную тонкую настройку коэффициентов усиления. Путем более тонкой регулировки можно оптимизировать результат.

7.7.1 Базовые параметры

Сервосистема состоит из трех контуров управления, расположенных от внешнего к внутреннему: позиционного, скоростного и токового.

Рис. 7-6 Блок-схема базовых операций ручного регулирования усиления

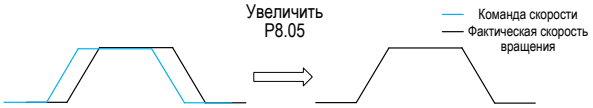


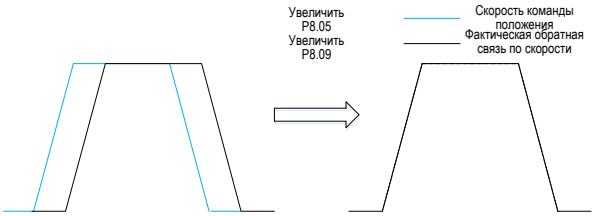
Примечание: чем ближе контур к внутренней стороне, тем выше требования к его быстродействию. Несоблюдение данного принципа может привести к нестабильности системы.

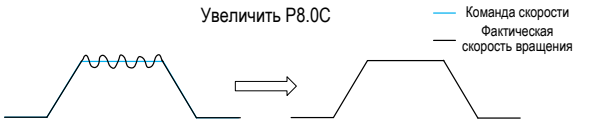
В сервоприводе коэффициент усиления контура тока по умолчанию уже обеспечивает достаточное быстродействие и, как правило, не требует корректировки. Настройке подлежат только коэффициенты усиления позиционного и скоростного контуров и другие вспомогательные коэффициенты. Таким образом, принципы регулировки в режиме управления положением следующие:

- для повышения устойчивости системы при увеличении коэффициента усиления позиционного контура необходимо одновременно увеличивать коэффициент усиления скоростного контура;
- следует обеспечить, чтобы скорость отклика позиционного контура была ниже скорости отклика скоростного контура.

Базовый способ регулировки параметров усиления следующий:

Шаг:	Функциональный код	Наименование	Подробное описание
1	P8.05	Усиление скорости 1	Назначение параметра: определяет максимальную частоту изменения команд скорости, которую способен отслеживать скоростной контур. При условии, что среднее значение отношения инерций (P8.00) установлено корректно, можно считать, что максимальная частота отслеживания скоростного контура = P8.05.  Способ регулировки: в пределах диапазона, где не возникают шумы и вибрации, увеличение данного параметра позволяет сократить время позиционирования и обеспечить лучшую стабильность скорости и точность отслеживания. При возникновении шумов, параметр следует уменьшить.

Шаг:	Функциональный код	Наименование	Подробное описание
			При возникновении механических вибраций можно использовать функцию подавления механического резонанса, подробнее см. 7.8.1 Подавление механического резонанса.
2	P8.06	Постоянная времени интегрирования скорости 1	Назначение параметра: устранение отклонения скоростного контура. Способ регулировки: уменьшение значения параметра усиливает действие интегральной составляющей, сокращает время позиционирования, однако слишком малое значение может вызвать механические вибрации. Чрезмерно большое значение может привести к невозможности обнуления отклонения скоростного контура. Если P8.06 = 1000,00 мс, интеграл не действует.
3	P8.09	Усиление положения 1	Назначение параметра: определяет максимальную частоту изменения команд положения, которую способен отслеживать позиционный контур. Максимальная частота отслеживания позиционного контура = P8.09  Способ регулировки: для обеспечения устойчивости системы необходимо, чтобы максимальная частота отслеживания скоростного контура была в 3–5 раз выше максимальной частоты отслеживания позиционного контура. Первый коэффициент усиления позиционного контура (P8.09, 1/с) определяется по формуле: P8.09 = P8.05 (усиление скоростного контура, Гц) × 2 × π ÷ (3–5). Например, если коэффициент усиления скоростного контура P8.05 = 40,0 Гц, то коэффициент усиления позиционного контура должен удовлетворять условию: 50,2 ≤ P8.09 (1/с) ≤ 83,7. Регулировку следует выполнять исходя из времени позиционирования. Увеличение данного параметра сокращает время позиционирования и повышает способность двигателя противостоять внешним возмущениям в

Шаг:	Функциональный код	Наименование	Подробное описание
			состоянии покоя. Слишком большое значение параметра может привести к нестабильности системы и возникновению колебаний.
4	P8.0C	Фильтр крутящего момента 1	Назначение параметра: устранение высокочастотного шума и подавление механического резонанса.  Способ регулировки: для обеспечения устойчивости системы необходимо, чтобы частота среза низкочастотного фильтра по команде момента была больше 4-кратного значения максимальной частоты отслеживания скоростного контура. $\frac{1000}{2\times\pi\times \mathrm{P8.0C}} \geq (\mathrm{P8.05})\times 4$ Например, если коэффициент усиления скоростного контура P8.05 = 40,0 Гц, то постоянная времени фильтрации команды момента должна удовлетворять условию: P8.0C ≤ 1,00 мс. Если при увеличении параметра P8.05 возникают вибрации, их можно подавить путем корректировки параметра P8.0C, подробнее см. 7.8 Способ подавления вибраций. Слишком высокое значение параметра P8.0C приводит к снижению отклика токового контура. Для подавления вибраций при остановке можно попробовать увеличить параметр P8.05 и уменьшить параметр P8.0C. Если вибрации двигателя в состоянии остановки слишком велики, можно попробовать уменьшить установленное значение параметра P8.0C.

7.7.2 Регулировка базовых параметров в режиме управления положением

Стандартная процедура регулировки параметров в режиме управления положением:

Шаг 1 Выполните сброс параметров до исходных настроек.

Шаг 2 отрегулируйте усиление позиционного контура:

если при работе сервопривода с параметрами по умолчанию система начинает осциллировать и сопровождается гулом, следует уменьшить коэффициент усиления позиционного контура (P8.09 или P8.14). Если же жесткость системы недостаточна, необходимо увеличить коэффициент усиления положения;

Шаг 3 отрегулируйте фильтр сглаживания положения:

если процессе управления положением происходит резкое изменение частоты входа импульсной команды положения, это может привести к заметным ударам; в такой ситуации можно попробовать уменьшить воздействие ударов, отрегулировав параметр P5.16 (фильтр сглаживания команды положения) или P5.17 (FIR-фильтр команды положения);

Шаг 4 отрегулируйте электронную передачу:

если частота выходных импульсов устройства генерации ограничена или не соответствует требованиям механической работы, можно изменить входную частоту импульсов для удовлетворения требований управления положением, отрегулировав параметр P5.0B (число импульсов на один оборот двигателя) или параметры электронного передаточного числа (P5.0C–P5.10);

Шаг 5 отрегулируйте упреждающий сигнал по положению:

В случае больших остаточных импульсов или необходимости безошибочного отслеживания можно выбрать источник сигнала скорости через параметр P8.1B (источник упреждающего сигнала скорости), а также отрегулировать параметры P8.1C (коэффициент усиления упреждающего сигнала скорости) и P8.1D (время фильтрации упреждающего сигнала скорости), чтобы повысить качество отслеживания положения.

Примечание: если коэффициент усиления упреждающего сигнала скорости слишком велик, это может вызвать осцилляции системы.

Шаг 6 Выполните деление частоты выходных импульсов обратной связи.

Если требуется выводить импульсы обратной связи, можно настроить коэффициент выхода делителя частоты (P4.1B, P4.1C), чтобы изменить частоту выходных импульсов.

7.7.3 Регулировка базовых параметров в режиме управления скоростью

Стандартная процедура регулировки параметров в режиме управления скоростью:

Шаг 1 Выполните сброс параметров до исходных настроек.

Шаг 2 Отрегулируйте коэффициент усиления скоростного контура.

Если при работе сервопривода с параметрами по умолчанию система начинает осциллировать и сопровождается гулом, следует уменьшить коэффициент усиления скоростного контура (P8.05 или P8.10). Если же жесткость системы недостаточна, необходимо увеличить коэффициент усиления скорости.

Шаг 3 Отрегулируйте постоянную времени интегрирования скорости.

При увеличении коэффициента усиления скоростного контура необходимо одновременно увеличить постоянную времени интегрирования скорости (P8.06 или P8.11); при уменьшении коэффициента усиления скоростного контура следует соответственно уменьшить постоянную времени интегрирования скорости (P8.06 или P8.11).

Шаг 4 Отрегулируйте время ускорения/замедления.

Если изменение скорости во время запуска слишком велико, это может вызвать сильный удар или даже перегрузку по току. В этом случае следует увеличить время ускорения (P6.0E), чтобы скорость возрастала плавно. При остановке, если скорость снижается слишком быстро, необходимо отрегулировать время замедления (P6.0F), чтобы обеспечить плавное снижение скорости.

Шаг 5 Отрегулируйте ускорение/замедление по S-кривой.

Если только настройки времени ускорения/замедления не достаточно, чтобы обеспечить плавное изменение скорости, можно дополнительно отрегулировать время ускорения/замедления по S-кривой (P6.10, P6.11), чтобы сделать изменение скорости еще более плавным.

Шаг 6 Отрегулируйте фильтр сглаживания скорости.

Путем установки времени фильтрации команды скорости (P6.12) можно сгладить команду скорости и уменьшить резкие скачки скорости.

Шаг 7 Отрегулируйте упреждающий сигнал момента.

Если после вышеуказанной регулировки параметров отслеживаемость скорости остается неудовлетворительной, можно отрегулировать коэффициент упреждающего сигнала момента (P8.1F) и время фильтрации упреждающего сигнала момента (P8.20) для дальнейшего улучшения.

Примечание: если коэффициент усиления упреждающего сигнала момента слишком велик, это может привести к нестабильности системы.

Шаг 8 Отрегулируйте фильтрацию скорости.

Характеристики скоростного контура можно улучшить посредством регулировки постоянной времени фильтрации момента (P8.0C, P8.17) и класса фильтрации обнаружения скорости (P8.0B, P8.16).

Шаг 9 Отрегулируйте режекторный фильтр. Конкретные настройки см. в 7.8.1 Подавление механического резонанса.

Шаг 10 Выполните деление частоты выходных импульсов обратной связи.

Если требуется выводить импульсный сигнал обратной связи энкодера, можно настроить коэффициент выхода делителя частоты (P4.1B, P4.1C), чтобы изменить частоту выходных импульсов.

Шаг 11 Отрегулируйте подавление возмущений.

При низких настройках усиления, если нагрузка изменяется значительно или присутствуют внезапные внешние возмущения, можно отрегулировать коэффициент компенсации наблюдателя возмущений (P7.24) и частоту среза наблюдателя возмущений (P7.25), чтобы подавить помехи и улучшить характеристики скоростного контура.

Шаг 12 Отрегулируйте компенсацию трения.

В процессе переключения направления вращения двигателя, если качество отслеживания скорости неудовлетворительным, можно настроить коэффициент компенсации кулоновского трения в прямом направлении (P7.1A) и коэффициент компенсации кулоновского трения в обратном направлении (P7.1B), чтобы улучшить управление скоростью при изменении направления.

7.7.4 Регулировка базовых параметров в режиме управления моментом

Стандартная процедура регулировки параметров в режиме управления моментом:

Шаг 1 Выполните сброс параметров до исходных настроек.

Шаг 2 Отрегулируйте фильтр сглаживания момента.

При использовании аналогового сигнала в качестве входа команды момента можно отрегулировать фильтр аналогового входа, чтобы сделать изменение момента более плавным.

Шаг 3 Выполните деление частоты выходных импульсов обратной связи.

Если требуется выводить импульсный сигнал обратной связи энкодера, можно настроить коэффициент выхода делителя частоты (P4.1B, P4.1C), чтобы изменить частоту выходных импульсов.

7.7.5 Переключение усиления

Путем переключения усиления с использованием внутренних данных или внешних сигналов можно добиться следующих эффектов:

- Снизив усиление при остановке, можно подавить вибрации двигателя;
- Повысив усиление при остановке, можно сократить время регулирования и позиционирования;
- Повысив усиление при работе, можно повысить качество отслеживаемости команд и соответствующую скорость;
- В зависимости от внешнего состояния устройства можно использовать внешний сигнал для управления переключением усиления.

Таб. 7-2 Режим управления положением, режим управления в замкнутом контуре

Настройка условий для переключения усиления			Параметры настройки режима управления положением и режима управления в замкнутом контуре			
P8.24	Переключение по условию усиления №2	Рис.	Время задержки*1	Класс	Гистерезис*2	Время переключения*3
			P8.25	P8.26	P8.27	P8.28
0	Усиление №1 фиксировано	-	-	-	-	
1	Усиление №2 фиксировано	-	-	-	-	
2	Есть входной сигнал переключения усиления	-	-	-	-	
3	Большая команда момента	1	✓	✓(0,1%)	✓(0,1%)	✓
4	Большая команда скорости	3	✓	✓(об/мин, мм/с)	✓(об/мин, мм/с)	✓
5	Большое изменение команды скорости	2	✓	✓[10 (об/мин, мм/с)/ с]*5	✓[10 (об/мин, мм/с)/ с]*5	✓

Настройка условий для переключения усиления			Параметры настройки режима управления положением и режима управления в замкнутом контуре			
P8.24	Переключение по условию усиления №2	Рис.	Время задержки*1	Класс	Гистерезис*2	Время переключения*3
			P8.25	P8.26	P8.27	P8.28
6	Есть команда положения	5	✓	-	-	✓
7	Позиционирование не завершено	6	✓	-	-	✓
8	Большая фактическая скорость	3	✓	✓(об/мин, мм/с)	✓(об/мин, мм/с)	✓
9	Есть команда положения+фактическая скорость	7	✓	✓(об/мин, мм/с)*6	✓(об/мин, мм/с)*6	✓

Таб. 7-3 Режим управления скоростью

Настройка условий для переключения усиления			Параметры настройки режима управления скоростью		
P8.29	Переключение по условию усиления №2	Рис.	Время задержки*1	Класс	Гистерезис*2
			P8.2A	P8.2B	P8.2C
0	Усиление №1 фиксировано	-	-	-	-
1	Усиление №2 фиксировано	-	-	-	-
2	Есть входной сигнал переключения усиления	-	-	-	-
3	Большая команда момента	1	✓	✓(0,1%)	✓(0,1%)
4	Большое изменение команды скорости	2	✓	✓[10 (об/мин, мм/с)/ с]*5	✓[10 (об/мин, мм/с)/ с]*5
5	Большая команда скорости	3	✓	✓(об/мин, мм/с)	✓(об/мин, мм/с)

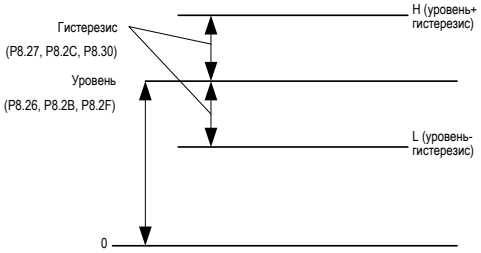
Таб. 7-4 Режим управления моментом

Настройка условий для переключения усиления			Параметры настройки режима управления моментом		
P8.2D	Переключение по условию усиления №2	Рис.	Время задержки*1	Класс	Гистерезис*2
			P8.2E	P8.2F	P8.30
0	Усиление №1 фиксировано	-	-	-	-
1	Усиление №2	-	-	-	-

Настройка условий для переключения усиления			Параметры настройки режима управления моментом		
P8.2D	Переключение по условию усиления №2	Рис.	Время задержки*1	Класс	Гистерезис*2
			P8.2E	P8.2F	P8.30
	фиксировано				
2	Вход переключения усиления	-	-	-	-
3	Большая команда момента	1	✓	✓(0,1%)	✓(0,1%)

Примечание:

- «✓» означает, что этот параметр действует, а «-» означает, что этот параметр не действует.
- *1Время задержки (P8.25, P8.2A, P8.2E) действует только при возврате с усиления №2 к усилению №1.
- *2Определение гистерезиса (P8.27, P8.2C, P8.30) см. на рисунке ниже.
- *3Время переключения активируется с использованием переключением по рампе только тогда, когда коэффициент позиционного усиления увеличивается.
- *4С помощью режима управления можно задать разрешение энкодера или внешней оптической линейки.
- *5Например, при скорости изменения 10 об/мин/с устанавливается значение параметра равное 1.
- *6Когда параметр P8.24 = 10, значения задержки, класса и гистерезиса отличаются от обычного. (См. Рис. 7 в 7.7.5.1 Иллюстрация переключения).



7.7.5.1 Иллюстрация переключения

Рис. 1

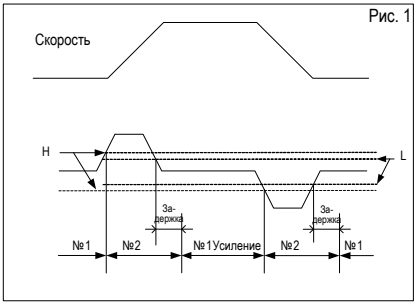


Рис. 2

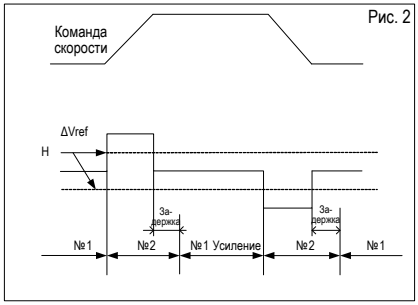


Рис. 3

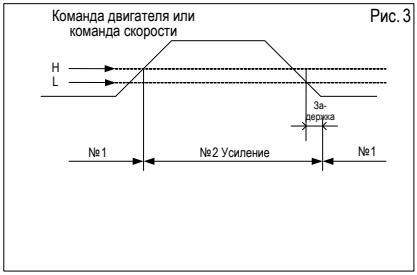


Рис. 4

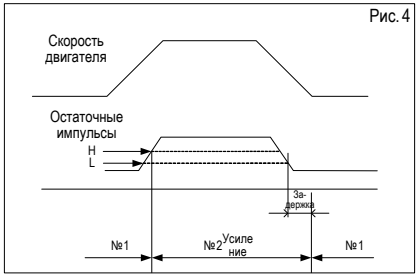


Рис. 5

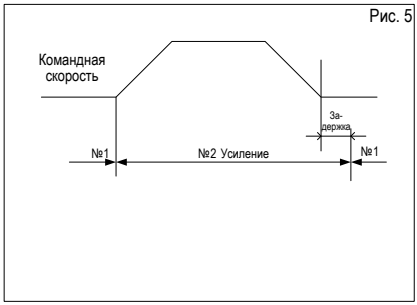


Рис. 6

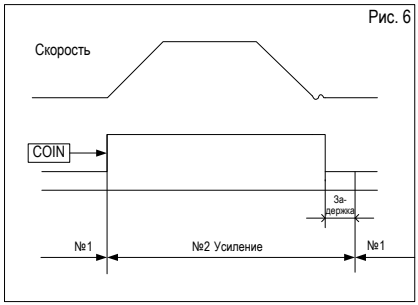
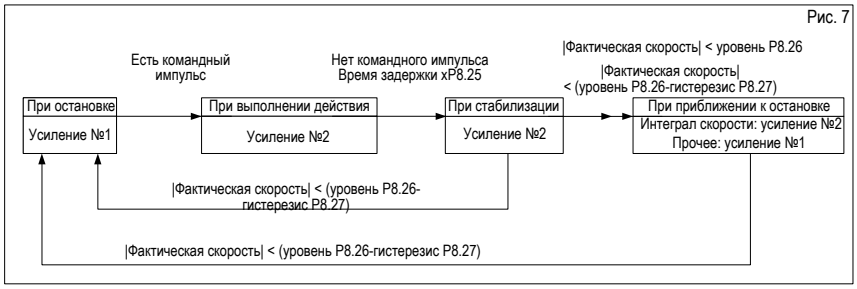


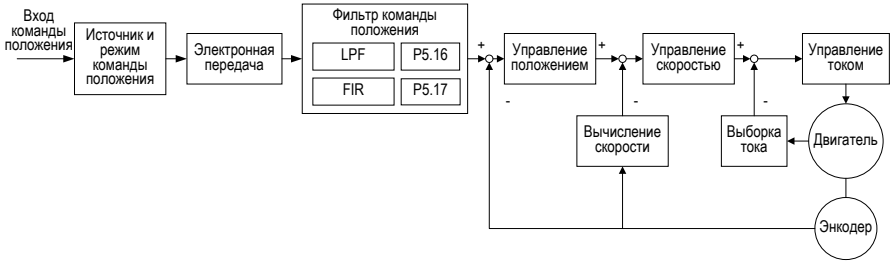
Рис. 7



Примечание: на рисунке выше не отражено влияние параметра P8.28 (время переключения усиления положения), которое вызывает переключение рампы при увеличении коэффициента усиления положения.

7.7.6 Фильтр команды положения

Рис. 7-7 Схема выполнения фильтрации команды положения



Описание функции фильтрации команды положения: после вычисления электронного передаточного числа команда положения (в единицах: импульсы энкодера) проходит сглаживающую обработку, что эффективно подавляет удары и вибрации при движении и повышает плавность работы оборудования. Данная функция использует современный алгоритм, основанный на последовательном соединении фильтра нижних частот первого порядка и FIR-фильтра, обеспечивая превосходный эффект фильтрации.

Область применения:

- если команда положения, выводимая главным контроллером, не проходит обработку с ускорением/замедлением;
- низкая частота импульсной команды;
- когда электронное передаточное отношение более чем 10-кратное;

При увеличении задержки из-за влияния чрезмерной фильтрации.

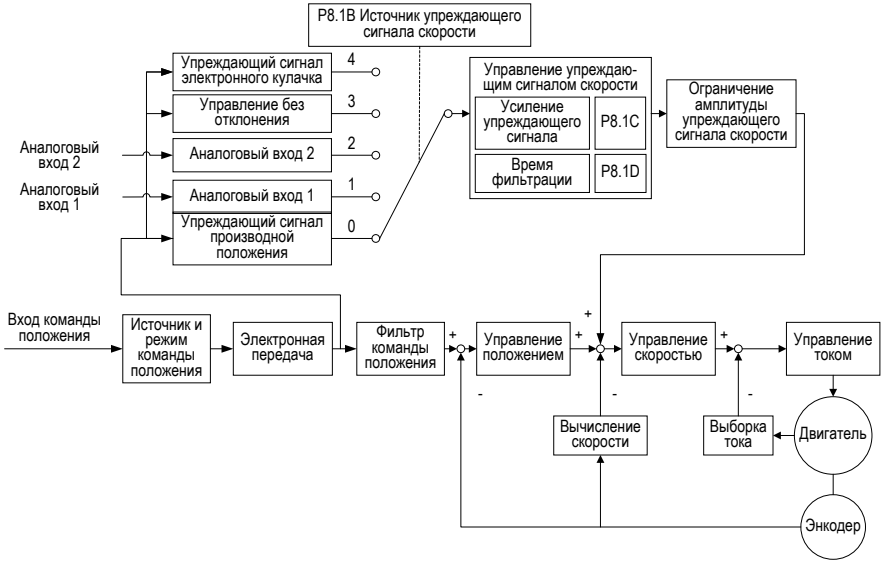
Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P5.16	Сглаживающая фильтрация команды положения	Данный параметр задает постоянную времени фильтра нижних частот первого порядка для соответствующей команды положения. Настройка этого параметра позволяет уменьшить механические удары в условиях резкого изменения частоты входящей импульсной команды.
P5.17	FIR-фильтрация команды положения	Данный параметр задает постоянную времени FIR-фильтра для соответствующей команды положения. Настройка этого параметра позволяет уменьшить механические удары в условиях резкого изменения частоты входящей импульсной команды.

Если для параметров фильтрации задано значение, отличное от 0, запускается командный фильтр соответствующего типа. При изменении параметров фильтрации в процессе работы сервопривода новые заданные значения не вступают в силу немедленно: они активируются при следующем запуске или включении сервопривода.

7.7.7 Регулировка усиления упреждающего сигнала

7.7.7.1 Упреждающий сигнал скорости

Рис. 7-8 Схема выполнения операции управления упреждающим сигналом скорости



Упреждающий сигнал скорости может применяться в режиме управления положением. Использование функции упреждающего сигнала скорости позволяет повысить отклик на команду скорости и уменьшить отклонение положения при фиксированной скорости.

Процедура использования функции упреждающего сигнала скорости:

Шаг 1 Задайте источник упреждающего сигнала скорости.

Для выбора соответствующего источника установите для параметра P8.1B (источник упреждающего сигнала скорости) значение от 0 до 4.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P8.1B	Источник прямой связи по скорости	0: дифференциал положения, в качестве источника упреждающего сигнала скорости используется дифференциальный сигнал команды положения (в единицах энкодера) 1: аналоговый вход 1, в качестве источника упреждающего сигнала скорости используется сигнал аналогового входа 1 2: аналоговый вход 2, в качестве источника упреждающего сигнала скорости используется сигнал аналогового входа 2 3: отслеживание модели, в качестве источника упреждающего сигнала используется упреждающий сигнал скорости при отслеживании модели

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
		4: вход электронного кулачка, в качестве источника упреждающего сигнала используется упреждающий сигнал скорости электронного кулачка

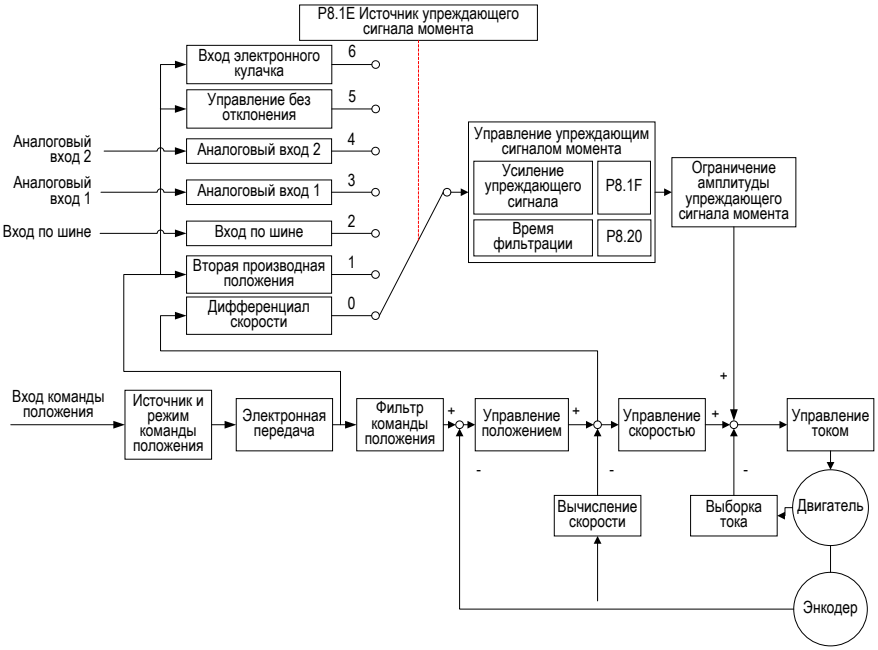
Шаг 2 Настройте параметры упреждающего сигнала скорости.

Если для параметра P8.1C (усиление упреждающего сигнала скорости) задано значение, отличное от 0, активна функция упреждающего сигнала скорости; если для параметра P8.1D (время фильтрации упреждающего сигнала скорости) задано значение, отличное от 0, активна функция фильтрации упреждающего сигнала скорости.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P8.1C	Усиление прямой связи по скорости	Назначение параметра: при значении, отличном от 0, активирует функцию упреждающего сигнала скорости; увеличение значения параметра позволяет повысить отклик, уменьшить погрешность слежения, но может приводить к возникновению перерегулирования; уменьшение значения параметра позволяет подавлять перерегулирование, однако при этом замедляется отклик и увеличивается погрешность слежения. Способ регулировки: в качестве показателей при регулировке параметра следует использовать время завершения позиционирования и погрешность управления положением. Значение увеличивается постепенно, пока не будут достигнуты минимальное время завершения позиционирования, малая погрешность управления положением и удовлетворительный уровень скоростного перерегулирования.
P8.1D	Время фильтрации с прямой связью по скорости	Назначение параметра: увеличение данного параметра позволяет подавлять высокочастотные шумы в упреждающем сигнале, а сам сигнал при резком изменении ускорения становится плавнее. Способ регулировки: при наличии шумов в команде упреждающего сигнала скорости отрегулируйте значение параметра надлежащим образом.

7.7.7.2 Прямая связь по крутящему моменту

Рис. 7-9 Схема выполнения операции управления упреждающим сигналом момента



Использование упреждающего сигнала момента в режиме управления положением позволяет повысить скорость отклика на команду момента и уменьшить погрешность положения при фиксированном ускорении/замедлении; в режиме управления скоростью применение упреждающего сигнала момента обеспечивает повышенный отклик на команду момента и уменьшает погрешность скорости при фиксированной скорости.

Процедура использования функции упреждающего сигнала момента:

Шаг 1 Задайте источник упреждающего сигнала момента.

Настроив параметр P8.1E, выберите источник упреждающего сигнала момента; одновременно посредством параметра P8.1F (усиление упреждающего сигнала момента) активируйте функцию упреждающего сигнала момента.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P8.1E	Источник прямой связи по крутящему моменту	0: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется разность скорости 1: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется вторичный дифференциал команды положения

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
		2: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется вход шины 3: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется аналоговый вход 1 4: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется аналоговый вход 2 5: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется упреждающий сигнал управления без отклонения 6: в качестве источника упреждающего сигнала момента используется вход электронного кулачка

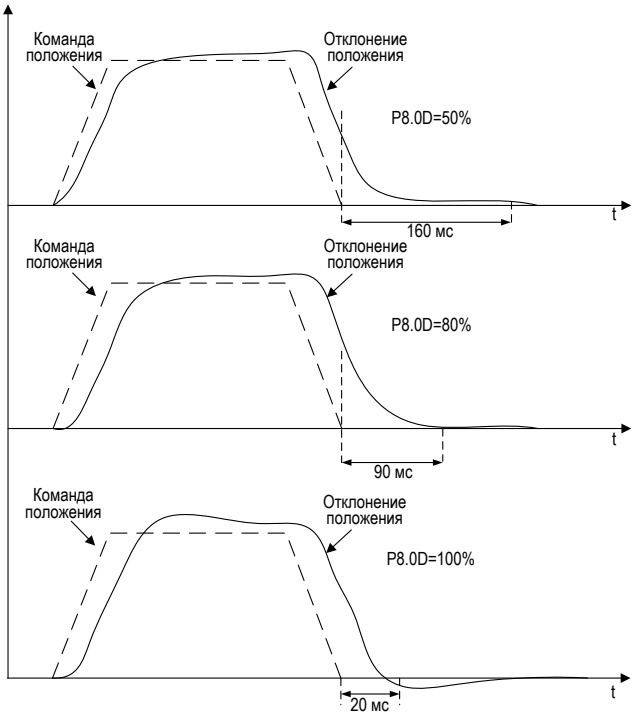
Шаг 2 Настройте параметры упреждающего сигнала момента.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P8.1F	Усиление прямой связи по крутящему моменту	В режиме, отличном от управления моментом, упреждающий сигнал момента умножается на параметр P8.1F. Полученный результат называется упреждающим воздействием момента и используется как часть команды момента. Увеличение данного параметра позволяет повысить скорость отклика при изменении команды скорости, что ускоряет отслеживание команды положения и уменьшает погрешность положения при работе с постоянной скоростью.
P8.20	Время фильтрации с прямой связью по крутящему моменту	Назначение параметра: Увеличение значения параметра P8.1F позволяет повысить скорость отклика, но может вызывать перерегулирование при ускорении/замедлении. Уменьшение значения параметра P8.20 позволяет подавить перерегулирование при ускорении/замедлении; а его увеличение позволяет подавлять шумы. Способ регулировки: оставьте для параметра P8.20 значение по умолчанию; затем постепенно увеличивайте значение P8.1F, начиная с 0, пока упреждающий сигнал момента не даст ожидаемый эффект. На этой основе многократно корректируйте параметры P8.1F и P8.20, чтобы найти оптимальный баланс между ними.

7.7.8 Псевдодифференциальное упреждающее управление

В режимах, отличных от управления моментом, можно использовать псевдодифференциальное регулирование для регулировки способа управления скоростным контуром.

Рис. 7-10 Пример псевдодифференциального регулирования



Псевдодифференциальное упреждающее управление корректирует способ управления скоростным контуром, усиливая его помехоустойчивость и улучшая отслеживание команды скорости.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P8.0D	Коэффициент IP PI 1	Назначение параметра: в режимах, отличных от управления моментом, изменяет способ управления скоростным контуром. Способ регулировки: Если заданные значения параметров P8.0D/P8.18 слишком малы, отклик скоростного контура замедляется. Если в обратной связи по скорости присутствует перерегулирование, постепенно уменьшайте параметры P8.0D/P8.18, начиная со 100, до тех пор, пока псевдодифференциальное упреждающее управление не даст ожидаемый
P8.18	Коэффициент IP PI 2	

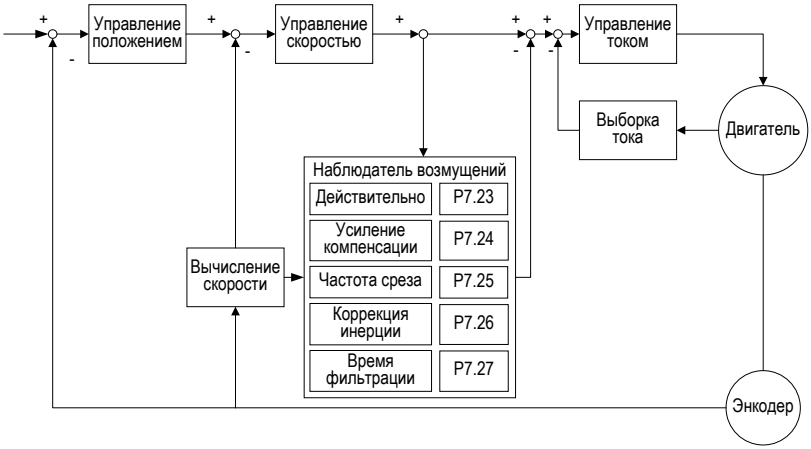
Функциональный код	Наименование	Подробное описание
		результат. При P8.0D/P8.18=100.0 метод управления скоростным контуром по умолчанию – пропорциально-интегральное управление.

7.7.9 Наблюдатель возмущений момента

В режимах, отличных от управления моментом, можно использовать функцию наблюдателя возмущений.

Наблюдатель возмущений способен эффективно отслеживать внешние возмущения; за счет настройки различных частот среза и параметров компенсации можно эффективно наблюдать и подавлять возмущения в заданном диапазоне частот.

Рис. 7-11 Блок-схема функции наблюдателя возмущения 1



Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P7.23	Активация наблюдателя возмущений	0: отключено, наблюдатель возмущений не активен 1: наблюдение возмущений, наблюдатель возмущений активен и используется для наблюдений 2: компенсация возмущений, наблюдатель возмущений активен и результат наблюдений используется для компенсации возмущений
P7.24	Усиление компенсации наблюдателя возмущений	Задается размер компенсации наблюдателя возмущений.
P7.25	Частота среза наблюдателя возмущений	Чем выше значение, тем быстрее отклик на возбуждения, однако чрезмерно высокое значение может приводить к возникновению вибраций

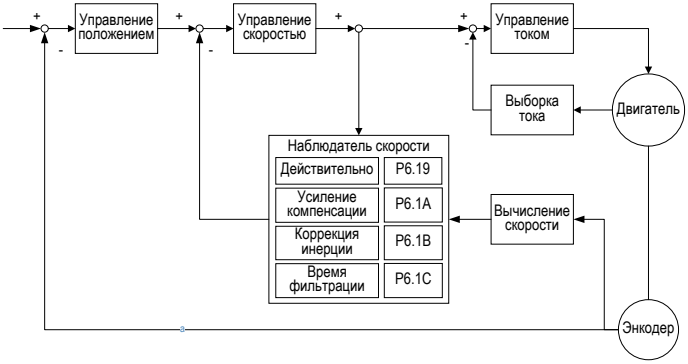
Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P7.26	Коррекция отношения инерционности наблюдателя возмущений	Когда значение инерции задано достаточно реалистично, параметр P7.26 не требует изменения; действующая инерция определяется как P7.26, умноженное на установленное значение инерции
P7.27	Время фильтрации обратной связи по скорости двигателя для наблюдателя возмущений	Настройка постоянной времени фильтрации обратной связи по скорости

7.7.10 Наблюдатель скорости

Предназначен, главным образом, для прикладных сценариев, где наблюдаются малые изменения нагрузочных характеристик, а момент инерции стабилен, без частых изменений, значительно способствует быстрому позиционированию.

Можно повысить отклик до более высокого диапазона; высокочастотные компоненты автоматически фильтруются, благодаря чему при увеличении коэффициента усиления сокращается время позиционирования, но при этом высокочастотные вибрации возникают с меньшей вероятностью.

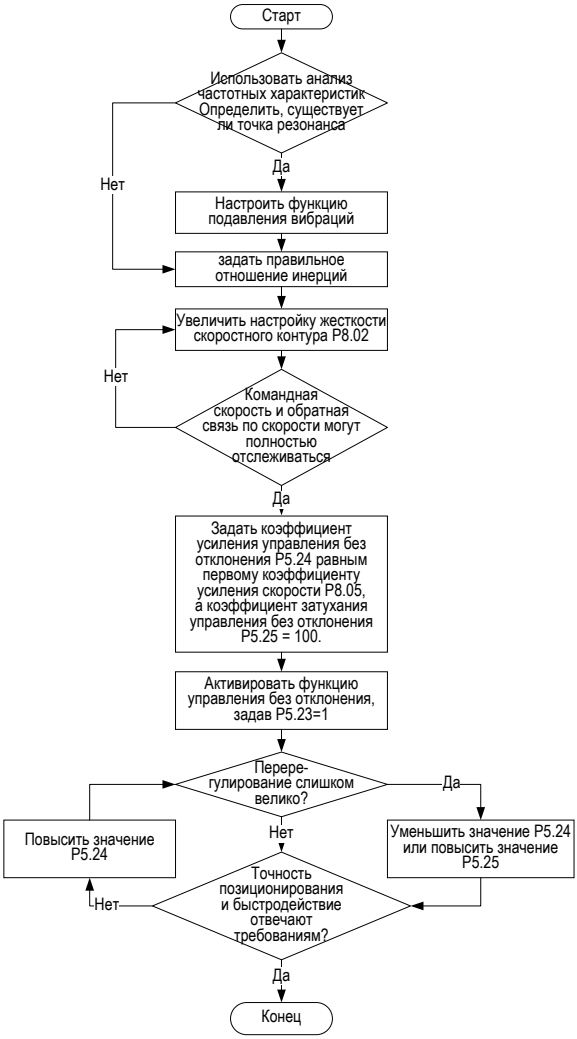
Рис. 7-12 Блок-схема для наблюдателя скорости



Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P6.19	Активация наблюдателя скорости	0: отключено, наблюдатель скорости не активен 1: наблюдение скорости, наблюдатель полного диапазона скоростей используется только для наблюдений и не применяется для управления 2: компенсация скорости, наблюдатель скорости активен и используется для компенсации скорости
P6.1A	Усиление наблюдателя скорости	Настройка усиления наблюдателя скорости

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P6.1B	Коррекция отношения инерционности наблюдателя скорости	Когда значение инерции задано достаточно реалистично, параметр P6.1B не требует изменения; действующая инерция определяется как P6.1B, умноженное на установленное значение инерции
P6.1C	Постоянная времени фильтрации момента наблюдателя скорости	Настройка постоянной времени фильтрации момента в процессе работы наблюдателя скорости

Рис. 7-13 Этапы отладки



Примечание: для обеспечения стабильной работы системы, перед использованием наблюдателя скорости следует выполнить точную настройку отношения моментов инерции или выполнить полную процедуру идентификации инерции. Неправильная настройка отношения моментов инерции может привести к вибрации двигателя. Кроме того, значения параметров P6.1A–P6.1C также имеют критическое значение; при их установке как ниже, так и выше оптимального диапазона возникает вибрация электродвигателя.

7.7.11 Управление без отклонения

Использование управления без отклонения позволяет повысить быстродействие и сократить время позиционирования. Управление без отклонения может применяться только в режиме управления положением. Как правило, параметры, используемые данной функцией, задаются автоматически одновременно с авторегулированием параметров и настройкой усиления сервосистемы.

В следующих случаях требуется ручная регулировка.

- Если результат авторегулирования параметров является неудовлетворительным.
- Если необходимо повысить быстродействие по сравнению с тем, что обеспечивает результат авторегулирования параметров.
- Если пользователю требуется самостоятельно определить параметры усиления сервосистемы или управления с отслеживанием модели.

Рис. 7-14 Блок-схема управления без отклонения

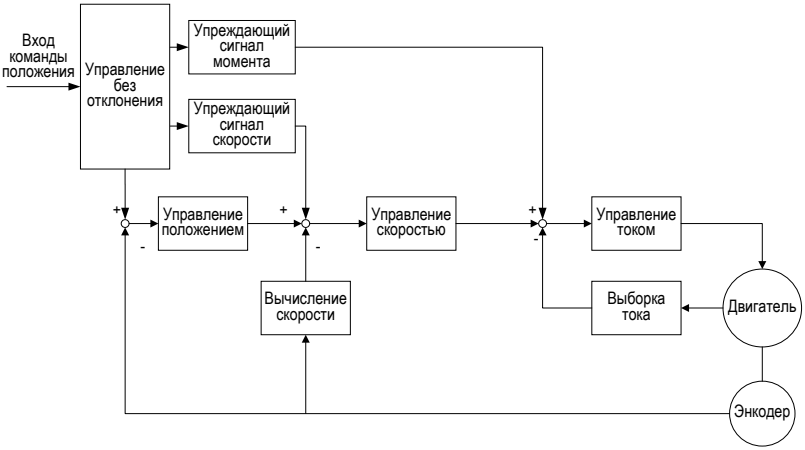
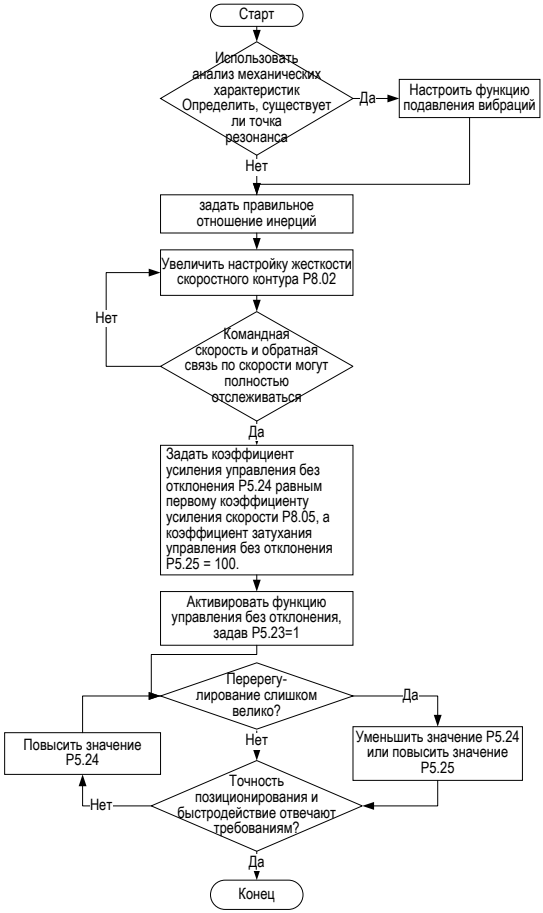


Схема процесса регулировки управления без отклонения описана ниже:



Примечание: задайте точное значение системной инерции. Чрезмерно большое расхождение между заданным и фактическим значением может привести к вибрации двигателя.

7.7.12 Компенсация трения

Компенсация трения применяется преимущественно в режимах управления положением и скоростью. Ее назначение – снижение влияния сил трения в механической передаче на качество работы привода. Компенсация осуществляется с учетом направления движения, при этом используются различные положительные и отрицательные значения компенсации.

Компенсируемые силы трения включают кулоновское и вязкое трение.

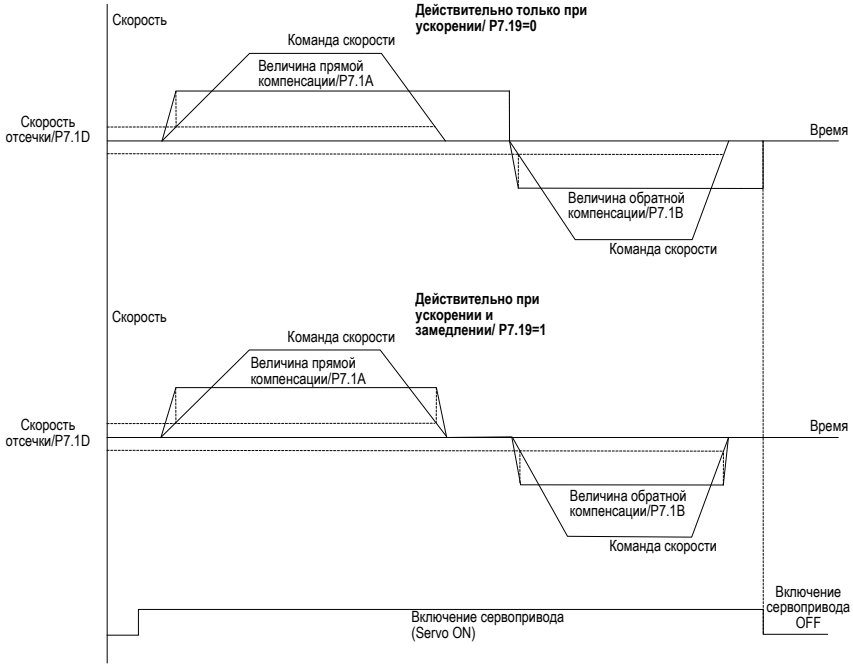
Кулоновское трение: постоянный момент, направленный противоположно направлению скорости. Для повышения устойчивости компенсации ее значение линейно увеличивается до конечного постоянного момента. Диапазон линейного изменения скорости составляет от 0 до скорости отсечки P7.1D (по умолчанию 20 об/мин).

Вязкое трение: сила трения пропорциональна скорости. Компенсация вязкого трения используется совместно с компенсацией кулоновского трения для улучшения динамического отклика на высоких скоростях.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P7.19	Выбор режима компенсации кулоновского трения	0: Действует только в процессе ускорения 1: Действует в процессе ускорения/замедления Назначение параметра: при установке значения 0 компенсация обновляется в реальном времени только в процессе ускорения, а при замедлении остается неизменной; при установке значения 1 компенсация обновляется в реальном времени как в процессе ускорения, так и в процессе замедления.
P7.1A	Коэффициент прямой компенсации кулоновского трения	Задание момента компенсации кулоновского трения в положительном направлении с линейным увеличением до постоянного момента. Если команда скорости ＜P7.1D: $\text{Момент компенсации} = \frac{\text{Команда скорости}}{\text{P7.1D}} \times \text{P7.1A} \times \text{Номинальный момент}$ Если команда скорости ≥ P7.1D: Момент компенсации = P7.1A*номинальный момент
P7.1B	Коэффициент обратной компенсации кулоновского трения	Задание момента компенсации кулоновского трения в отрицательном направлении с линейным увеличением до постоянного момента. Если команда скорости ＜P7.1D: $\text{Момент компенсации} = \frac{\text{Команда скорости}}{\text{P7.1D}} \times \text{P7.1B} \times \text{Номинальный момент}$ Если команда скорости ≥ P7.1D: Момент компенсации = P7.1B*номинальный момент
P7.1D	Скорость отсечки компенсации кулоновского трения	Задание скорости отсечки линейного участка компенсации кулоновского трения позволяет эффективно снизить колебания компенсации в данном диапазоне скоростей.

Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P7.1E	Коэффициент компенсации вязкого трения	Задание момента компенсации вязкого трения. Момент компенсации = P7.1E*команда скорости (тыс. Об/мин)*номинальный момент

Иллюстрация использования компенсации кулоновского трения:



7.8 Способ подавления вибраций

7.8.1 Подавление механического резонанса

Механическая система обладает собственной резонансной частотой; при увеличении коэффициента усиления сервопривода возможно возникновение резонанса вблизи этой частоты, что ограничивает дальнейшее повышение коэффициента усиления.

Подавление механического резонанса может осуществляться двумя способами: посредством фильтрации команды момента и с помощью режекторного фильтра.

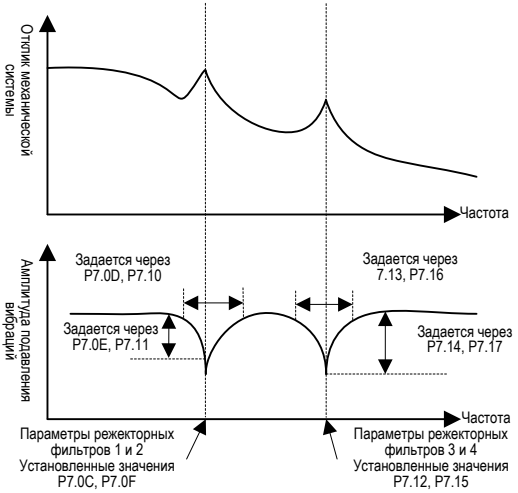
7.8.1.1 Фильтрация команды момента

Путем задания постоянной времени фильтрации обеспечивается затухание высокочастотных составляющих момента задания выше частоты среза, что позволяет подавить механический резонанс. Частота среза фильтра fc (Гц)=1/[2π×P8.0C (мс) ×0,001]

7.8.1.2 Режекторный фильтр

Настройка может выполняться с использованием первой (P7.0C, P7.0D, P7.0E), второй (P7.0F, P7.10, P7.11), третьей (P7.12, P7.13, P7.14) и четвертой (P7.15, P7.16, P7.17) групп параметров режекторного фильтра. Первая и вторая группы параметров режекторного фильтра требуют ручной настройки; третья и четвертая группы могут быть заданы посредством онлайн-адаптации. Настройка режекторного фильтра представлена на рисунке ниже.

Рис. 7-15 Принципы подавления режекторного фильтра



Примечание: для сервосистемы режекторный фильтр является фактором задержки. Если центральная частота режекторного фильтра задана неверно или глубина подавления чрезмерна, это может привести к усилению вибраций. В диапазоне средних и низких частот рекомендуется постепенно увеличивать глубину режекторного фильтра (значения параметров от больших к меньшим) до достижения требуемого эффекта.

Связь между значением Q, шириной и глубиной режекторного фильтра:

Значение Q режекторного фильтра = центральная частота режекторного фильтра ÷ ширина режекторного фильтра

Ширина режекторного фильтра: разность между двумя частотами по обе стороны от центральной частоты, при которых спектр мощности снижается на −3 dB, при условии, что глубина подавления равна нулю.

Глубина режекторного фильтра: отношение входного и выходного сигналов; интенсивность спектра мощности ослабляется на величину 20·log (P7.0E%, P7.11%, P7.14%, P7.17%) дБ.

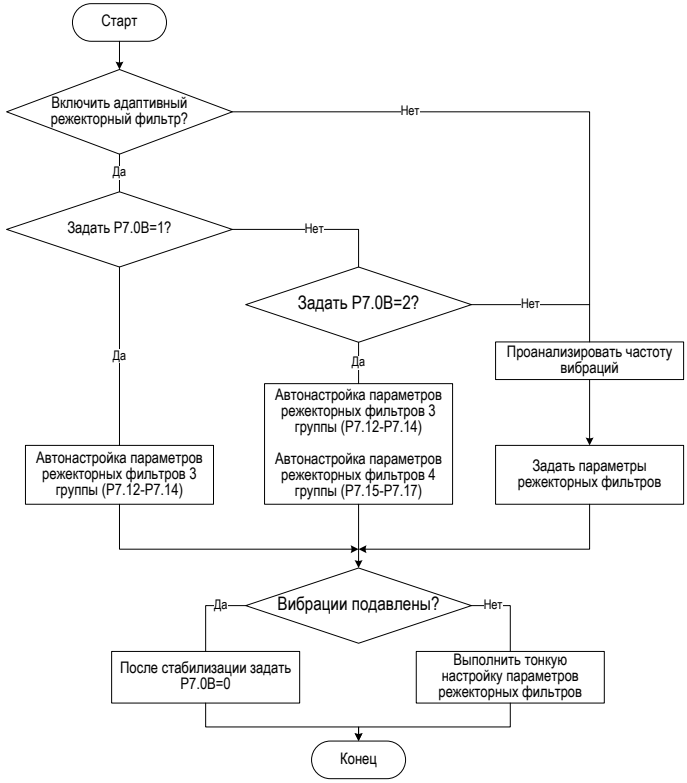
Таб. 7-5 Описание параметров режекторного фильтра

Позиция	Ручной режекторный фильтр		Ручной/адаптивный режекторный фильтр	
	Первая группа режекторного фильтра	Вторая группа режекторного фильтра	Третья группа режекторного фильтра	Четвертая группа режекторного фильтра
Частота	P7.0C	P7.0F	P7.12	P7.15
Класс ширины	P7.0D	P7.10	P7.13	P7.16
Класс глубины	P7.0E	P7.11	P7.14	P7.17

Примечание:

- Если «частота» составляет 5000 Гц, режекторный фильтр не действует.
- В случае возникновения резонанса рекомендуется в первую очередь использовать адаптивный режекторный фильтр. Если адаптивный режекторный фильтр не действует или его эффект недостаточен, рекомендуется перейти к использованию ручного режекторного фильтра.

Рис. 7-16 Процедура использования режекторного фильтра



Процедура использования адаптивного режекторного фильтра:

Шаг 1 В зависимости от числа фактических резонансных точек установите для параметра P7.0B (настройка режима обнаружения резонанса) значение 1 или 2.

Шаг 2 При возникновении резонанса параметр P7.0B следует сначала установить в значение 1 (активен один режекторный фильтр). После корректировки коэффициента усиления, если появляется новая резонансная точка, параметр P7.0B необходимо установить в значение 2 (активны два режекторных фильтра)

Шаг 3 При возникновении вибраций во время работы сервосистемы третий или четвертый режекторные фильтры обновляются автоматически.

Шаг 4 Если резонанс подавлен, это означает, что режекторный фильтр эффективен; после стабилизации работы системы параметр P7.0B следует установить в значение 0.

Шаг 5 Если после включения адаптивного режекторного фильтра вибрации длительное время не устраняются, необходимо незамедлительно отключить активацию сервопривода.

Шаг 6 Если резонансных точек больше двух, и третий/четвертый режекторные фильтры уже обновлены, параметр P7.0B можно установить в значение 5 (параметры 3-го фильтра → 1), 6 (параметры 4-го фильтра → 2) или 7 (параметры 3-го фильтра → 1 и 4-го фильтра → 2). При этом параметры 3-го или 4-го фильтра переносятся в 1-й или 2-й фильтр, а сами 3-й и 4-й фильтры освобождаются. Затем установите P7.0B в значение 1 или 2 для продолжения обучения. Максимально можно выполнить обучение самоадаптации четырех режекторных фильтров.

Если в течение 30 минут после включения адаптивного режекторного фильтра происходит отключение активации сервопривода (servo OFF), параметры режекторного фильтра не сохраняются в соответствующие настройки.

Если частота резонанса ниже 300 Гц, эффективность адаптивного режекторного фильтра несколько снижается.

Процедура использования ручного режекторного фильтра:

Шаг 1 Проанализируйте частоту вибраций:

- Установите параметр P7.0B в значение 3 (режим обнаружения резонансной частоты) и просмотрите параметры R3.05 (первая резонансная частота) или R3.06 (вторая резонансная частота)
- Для измерения частоты вибраций используйте команду момента, отображаемую на интерфейсе осциллографа главного контроллера INVT.
- Частота вибраций может быть получена через функцию «Анализ частотных характеристик» главного контроллера INVT.

Шаг 2 При вводе полученной частоты вибраций для настройки параметров выбранного режекторного фильтра необходимо одновременно задать значение Q и глубину для данной группы фильтров.

Шаг 3 Если резонанс подавлен, это означает, что фильтр эффективен. Можно продолжить регулировку

коэффициента усиления. При появлении новых резонансных точек следует повторить шаги 1–2.

Шаг 4 Если вибрации длительное время не устраняются, необходимо незамедлительно отключить активацию сервопривода.

Частота режекторного фильтра

Можно использовать функцию анализа частотных характеристик, чтобы сканированием получить резонансные частоты механической системы, а затем задать их в параметрах режекторного фильтра. При возникновении механического резонанса главный контроллер нашей системы может собирать сигнал обратной связи по скорости или сигнал команды момента и выполнять FFT-анализ, после чего полученные частоты задаются в параметрах режекторного фильтра.

Класс ширины режекторного фильтра

Класс ширины режекторного фильтра используется для обозначения отношения ширины фильтра к его центральной частоте:

$$\text{класс ширины режекторного фильтра} = (f_H - f_L) \div f_T$$

Где:

f_T : центральная частота режекторного фильтра, т.е. частота механического резонанса.

$f_H - f_L$: ширина режекторного фильтра, определяемая как частотный диапазон, в котором уровень амплитуды снижается на 3 дБ относительно центральной частоты фильтра. Соответствующая зависимость показана на рисунке ниже. Обычно рекомендуется оставлять значение 2, заданное по умолчанию.

Класс глубины режекторного фильтра

Класс глубины режекторного фильтра определяет степень затухания сигнала на его центральной частоте. Данный класс выражается как отношение входного и выходного сигналов на центральной частоте фильтра.

Класс равен 0: означает полное подавление: сигнал на центральной частоте не проходит.

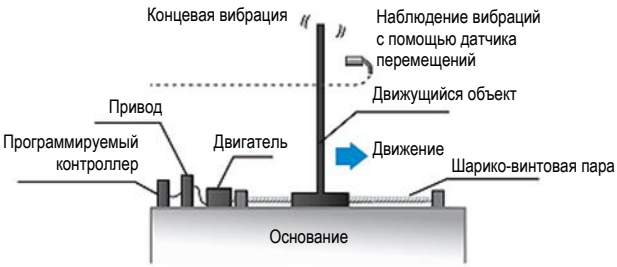
Класс равен 100: означает полное прохождение: на данной частоте режекторный фильтр не действует.

Иными словами, чем меньше установленный класс глубины, тем глубже действие режекторного фильтра и тем сильнее эффект подавления механического резонанса. Однако следует учитывать, что чрезмерно глубокое действие режекторного фильтра может вызвать фазовые искажения и привести к потере устойчивости системы, поэтому настройку необходимо выполнять с осторожностью.

Примечание: если анализ частотных характеристик не показывает резонансных пиков, но система все же вибрирует, то такие колебания могут быть вызваны достижением предела усиления сервопривода (так называемый «звоновый эффект»), а не механическим резонансом. Режекторный фильтр неэффективен против таких вибраций; их необходимо устранять либо снижением системного усиления, либо сокращением времени фильтрации команды момента.

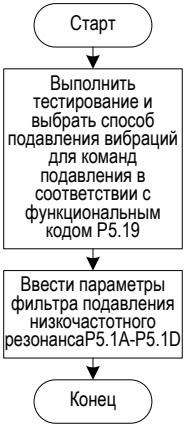
7.8.2 Подавление концевых низкочастотных колебаний

Рис. 7-17 Схема механизма концевых низкочастотных колебаний



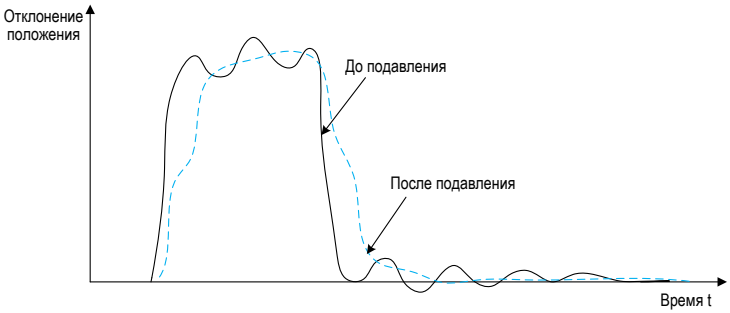
При консольной конструкции механической нагрузки и значительной массе на ее конце резкое торможение может вызвать концевые вибрации, что снижает точность позиционирования. Частота таких вибраций обычно ниже 100 Гц, что значительно меньше частоты механического резонанса, предусмотренной в 7.8.1 Подавление механического резонанса, поэтому они называются низкочастотным резонансом. Активация функции подавления низкочастотного резонанса позволяет эффективно подавить такие вибрации.

Рис. 7-18 Процедура использования фильтра подавления низкочастотного резонанса



Прежде всего, с помощью функции осциллографа на платформе настройки привода INVT необходимо зафиксировать форму волны отклонения положения при нахождении двигателя в режиме позиционирования. Затем анализируется полученная форма волны, и вычисляется частота ее колебаний. Эта частота и является низкочастотным резонансом, который требуется подавить. Затем вручную введите параметр P5.1A (первая частота подавления вибраций); параметр P5.19, как правило, оставляется по умолчанию. После включения функции подавления низкочастотного резонанса необходимо повторно наблюдать форму волны отклонения положения или состояние работы системы, чтобы подтвердить, что явление низкочастотного резонанса эффективно подавлено.

Рис. 7-19 Схематическое изображение эффекта фильтра подавления низкочастотного резонанса

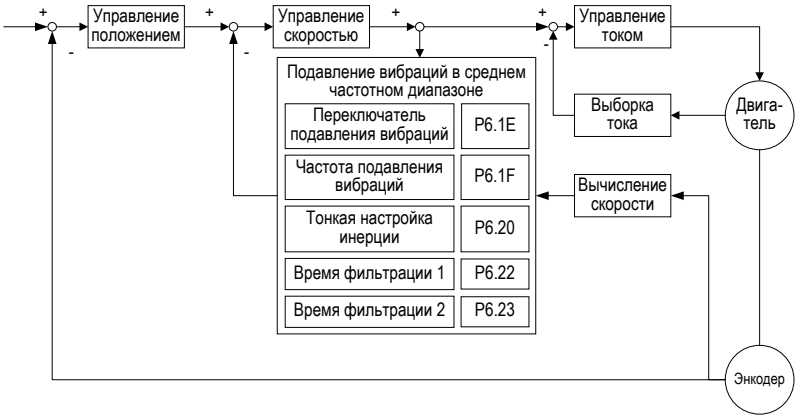


Функциональный код	Наименование	Настроечные значения	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.19	Выбор режима демпфирования вибрации для команды положения	0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.1A	Частота 1-го контура демпфирования	0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P5.1B	Коэффициент фильтра 1-го контура демпфирования	0,00–1,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P5.1C	Частота 2-го контура демпфирования	0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P5.1D	Коэффициент фильтра 2-го контура демпфирования	0,00–1,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P5.1E	Частота 3-го контура демпфирования	0,0–200	0,0	Гц	Вступает в силу при остановке
P5.1F	Коэффициент фильтра 3-го контура демпфирования	0,0–5,0	1,0	-	Вступает в силу при остановке

7.8.3 Подавление вибраций в среднем частотном диапазоне

Подавление среднечастотных вибраций применяется преимущественно в режимах управления положением и скоростью, когда механическая система генерирует колебания в диапазоне от 1 до 2000 Гц. Вибрации в данном диапазоне могут подавляться с помощью данной функции; по сравнению с использованием режекторного фильтра, подавление вибраций в среднем частотном диапазоне оказывает меньшее влияние на полосу пропускания контура управления и позволяет дополнительно увеличить системную полосу.

Рис. 7-20 Схематическое изображение эффекта фильтра подавления среднечастотных вибраций



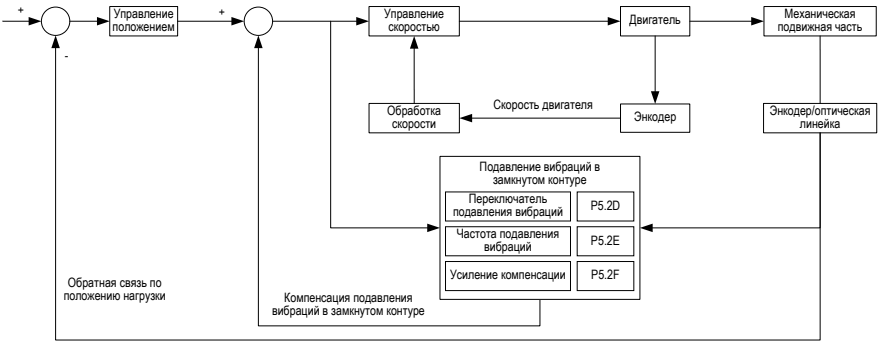
Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P6.1E	Активация подавления среднечастотных колебаний	Изменением данного параметра настраивается переключатель подавления вибраций в среднем частотном диапазоне 0: отключено, подавление вибраций в среднем частотном диапазоне не действует 1: активно, подавление вибраций в среднем частотном диапазоне действует
P6.1F	Частота подавления среднечастотных колебаний	Задание значения равным частоте вибрации, возникающей в момент ее появления
P6.20	Точная настройка инерционности подавления среднечастотных колебаний	Путем изменения данного параметра выполняется тонкая настройка инерции для подавления среднечастотных вибраций; если значение инерции устройства определено точно, корректировка не требуется.
P6.21	Усиление демпфирования при подавлении среднечастотных колебаний	Настройка усиления демпфирования при подавлении среднечастотных вибраций
P6.22	Точная настройка параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 1	Выполнение тонкой настройки параметра 1 времени фильтрации для подавления среднечастотных вибраций; данный параметр можно корректировать в зависимости от фактического компенсирующего эффекта.
P6.23	Точная настройка параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 2	Выполнение тонкой настройки параметра 2 времени фильтрации для подавления среднечастотных вибраций; данный параметр можно корректировать в зависимости от фактического компенсирующего эффекта.

7.8.4 Подавление вибраций в замкнутом контуре

В режиме управления скоростным контуром используется энкодер, установленный на валу двигателя, для формирования сигнала обратной связи по скорости. Однако, когда привод обладает упругостью (например, имеет определенный коэффициент упругости) и используется передаточный механизм с механическими резонансными свойствами (например, шариково-винтовая пара), эти резонансные характеристики вводятся в систему управления.

При использовании стратегии замкнутого контура сигнал обратной связи от энкодера, установленного на стороне нагрузки, напрямую содержит информацию о вибрациях на конце нагрузки. Использование энкодера на стороне нагрузки для построения системы замкнутого контура подавления вибраций позволяет эффективно подавлять вибрации нагрузки, вызванные механическим резонансом, увеличить полосу пропускания позиционного контура и, в конечном итоге, улучшить характеристики позиционного отклика системы в замкнутом контуре (такие как скорость отклика, устойчивость и точность).

Рис. 7-21 Принципиальная схема подавления вибраций в замкнутом контуре



Функциональный код	Наименование	Подробное описание
P5.2D	Активация демпфера вибраций в замкнутом цикле	0: отключено, демпфер вибраций в замкнутом контуре не действует 1: наблюдение возмущений, демпфер вибраций в замкнутом контуре используется только для наблюдения возмущений и не применяется для компенсации возмущений 2: компенсация возмущений, демпфер вибраций в замкнутом контуре действует и используется для компенсации возмущений
P5.2E	Частота вибраций демпфера вибраций в замкнутом цикле	Данный параметр отражает частоту вибраций
P5.2F	Усиление компенсации демпфера вибраций в замкнутом цикле	Задание коэффициента усиления компенсации подавления вибраций в замкнутом контуре

7.9 Анализ частотных характеристик

7.9.1 Обзор

Анализ частотных характеристик используется для определения точек механического резонанса и полосы пропускания системы. Поддерживается анализ частотных характеристик с максимальной частотой выборки до 8 кГц; источник сигнала возбуждения поддерживает два режима – синусоидальное сканирование частоты и псевдослучайную бинарную последовательность (PRBS).

7.9.2 Процедура

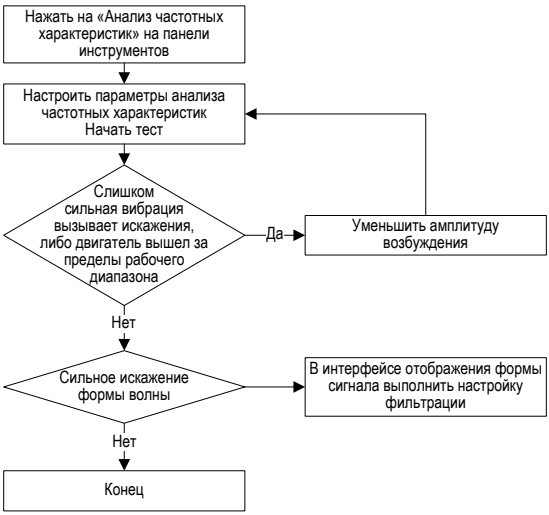
Чтобы избежать чрезмерных вибраций во время тестирования, при первом выполнении следует установить амплитуду возбуждения на значение по умолчанию – 15% номинального момента, то есть параметр P9.1B должен быть установлен на заданное по умолчанию значение 15.

Примечание:

- Слишком малая амплитуда возбуждения может привести к искажению получаемой формы сигнала при анализе и снизить точность измерений.
- В процессе тестирования скорость вращения двигателя может резко изменяться; соблюдайте меры безопасности и проводите тестирование только при условии возможности немедленного отключения сервопривода. Поскольку резкие движения двигателя могут повредить оборудование, рекомендуется избегать использования данной функции.

Если в процессе тестирования возникают вибрации, амплитуду возбуждения следует уменьшить. На основе идентифицированных по частотным характеристикам резонансных точек в контуре управления можно настроить режекторные фильтры для целенаправленного подавления.

Рис. 7-22 Операция анализа частотных характеристик

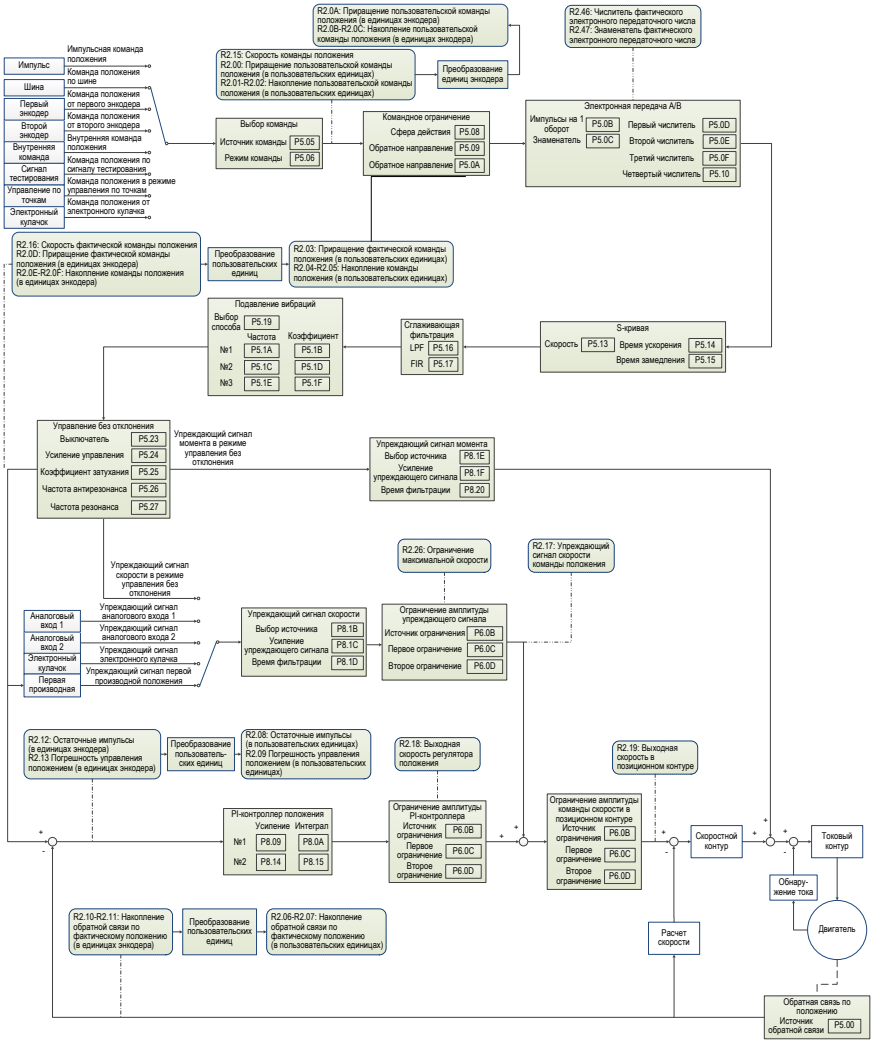


8 Режимы управления сервоприводом

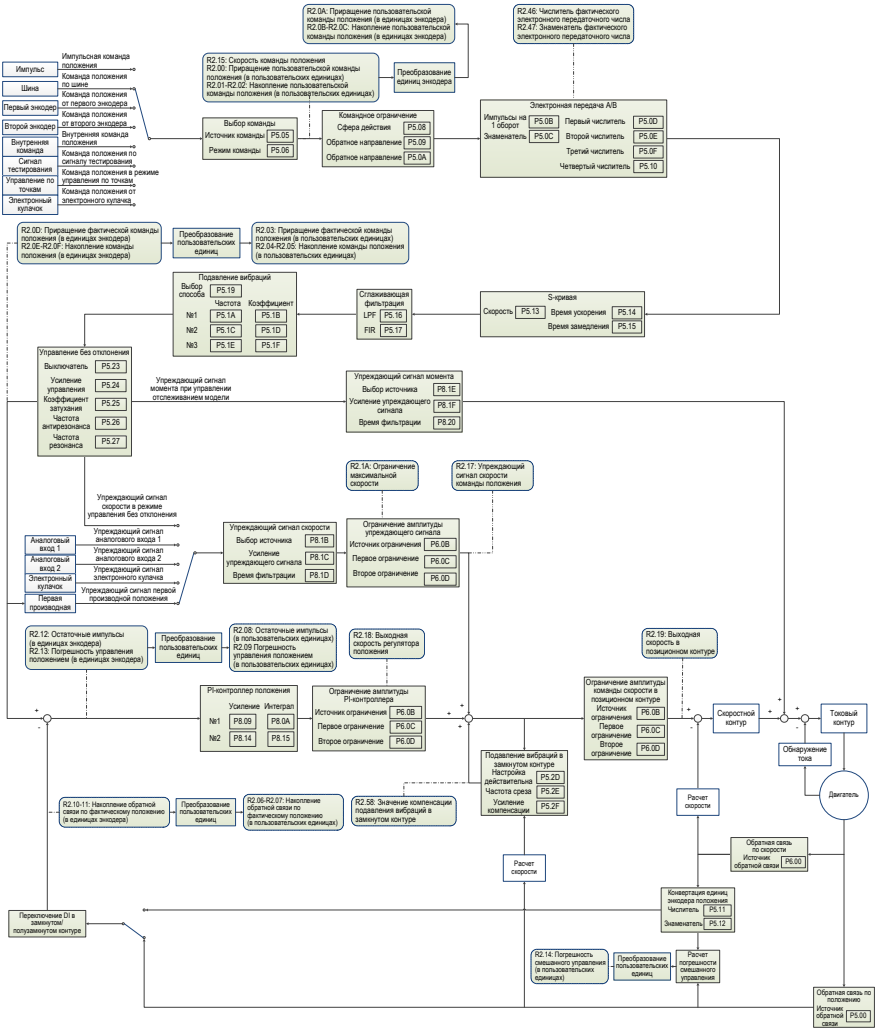
8.1 Режим управления положением

Режим управления положением означает, что привод выполняет управление положением на основе команд положения (последовательности импульсов), поступающих от главного контроллера. При установке параметра P2.19 (выбор режима управления) в значение 0 (режим управления положением), привод переходит в данный режим. В зависимости от того, оснащена ли система дополнительными датчиками для обратной связи по механическому перемещению, различают режимы управления положением в полузамкнутом и замкнутом контуре.

8.1.1 Блок-схема управления в полузамкнутом контуре



8.1.2 Блок схема управления в замкнутом контуре



8.2 Режим управления скоростью

8.2.1 Описание функций

При установке параметра P2.19 в значение 1 (режим управления скоростью), сервопривод переходит в режим управления скоростью и не находится под управлением EtherCAT. При установке параметра режима в значение 7 (режим EtherCAT), сервопривод управляется командами, поступающими по шине EtherCAT.

Процедура настройки режима управления скоростью:

Шаг 1 Выполните восстановление заводских настроек, а затем пробный запуск с использованием функции JOG.

Шаг 2 Отрегулируйте параметры энкодера и конфигурацию входных/выходных клемм. При наличии сетевого соединения подключите шину и убедитесь, что система может перейти в состояние OP.

Шаг 3 Настройте параметр режима P2.19: если управление осуществляется по шине EtherCAT, задайте значение 7 (режим EtherCAT), в других случаях задайте значение 1 (режим управления скоростью).

Шаг 4 Задайте параметр источника команды скорости P6.01.

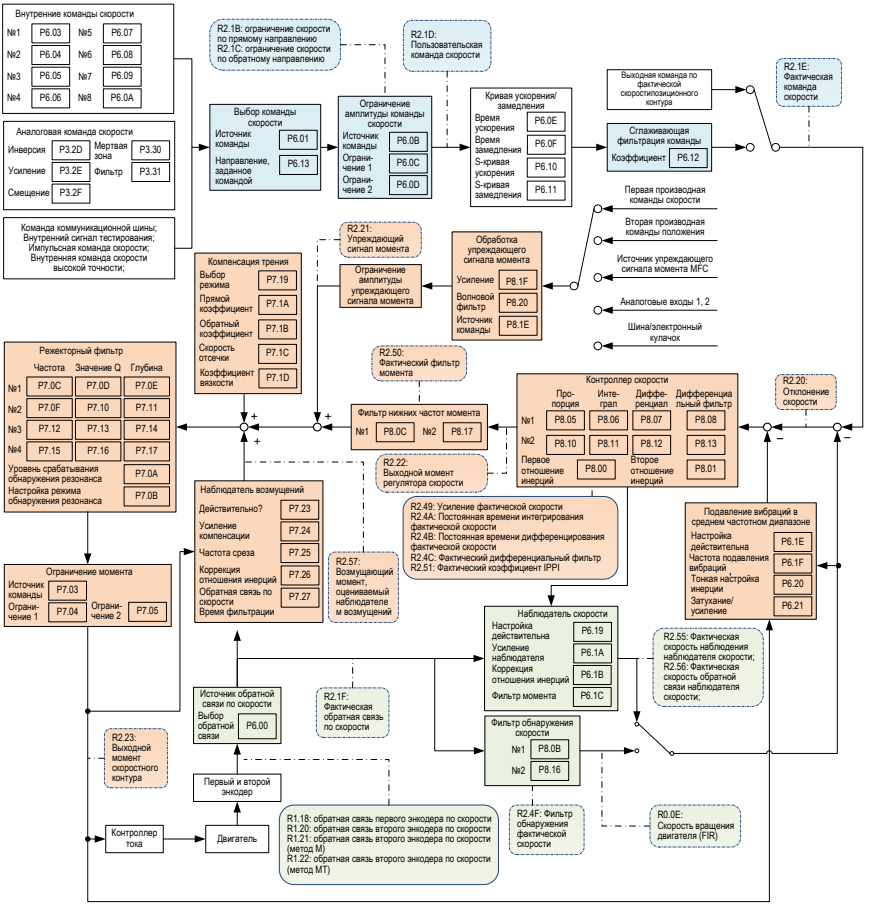
Для параметра P6.01 (источник команды скорости):

- Если P2.19 = 7: режим EtherCAT, для параметра P6.01 нужно установить значение 1 (вход по шине).
- Если P6.01 = 0: внутренняя скорость вращения, необходимо настроить внутренние параметры скорости P6.03–P6.0A.
- Если P6.01 = 2 или 3: аналоговый вход, необходимо настроить параметры P3.2D–P3.37, относящиеся к аналоговым сигналам.
- Если P6.01 = 4: импульсный вход скорости, на сегодняшний день модели на базе шины не поддерживают данную функцию.
- Если P6.01 = 5: внутренний сигнал тестирования, зарезервирован производителем.
- Если P6.01 = 6: внутренняя команда скорости высокой точности, необходимо настроить параметр P6.02 (внутренняя команда скорости высокой точности).

Шаг 5 Выполните пробный запуск и регулировку сервопривода способом, описанным в разделе 7 Пробный запуск и регулировка сервопривода.

8.2.2 Логическая схема

Общая блок-схема режима скорости представлена на рисунке ниже. Следует учитывать, что часть функций продолжает действовать и в режимах управления положением и моментом.



8.3 Режим управления моментом

8.3.1 Описание функций

При установке параметра P2.19 в значение 2 (режим управления моментом), сервопривод переходит в режим управления моментом и не находится под управлением EtherCAT. При установке параметра режима в значение 7 (режим EtherCAT), сервопривод управляется командами, поступающими по шине EtherCAT.

Процедура настройки режима управления моментом:

Шаг 1 Выполните восстановление заводских настроек, а затем пробный запуск с использованием функции JOG.

Шаг 2 Отрегулируйте параметры энкодера и конфигурацию входных/выходных клемм. При наличии сетевого соединения подключите шину и убедитесь, что система может перейти в состояние OP.

Шаг 3 Настройте параметр режима P2.19: если управление осуществляется по шине EtherCAT, задайте значение 7 (режим EtherCAT), в других случаях задайте значение 2 (режим управления момента).

Шаг 4 Задайте параметр источника команды момента P7.00.

Для параметра P7.00 (источник команды момента):

- Если P2.19 = 7: режим EtherCAT, для параметра P7.00 (источник команды момента) нужно установить значение 1 (вход по шине). Установите параметр P7.01 (источник ограничения скорости в режиме управления моментом) в значение 3 (вход по шине).
- Если P7.00 = 0: внутренняя команда момента, необходимо настроить параметр P7.02 (внутренняя команда момента).
- Если P7.00 = 2 или 3: аналоговый вход, необходимо настроить параметры P3.2D–P3.37, относящиеся к аналоговым сигналам.
- Если P7.00 = 4: внутренний сигнал тестирования, зарезервирован производителем.

Шаг 5 Задайте параметр источника ограничения скорости в режиме управления моментом P7.01.

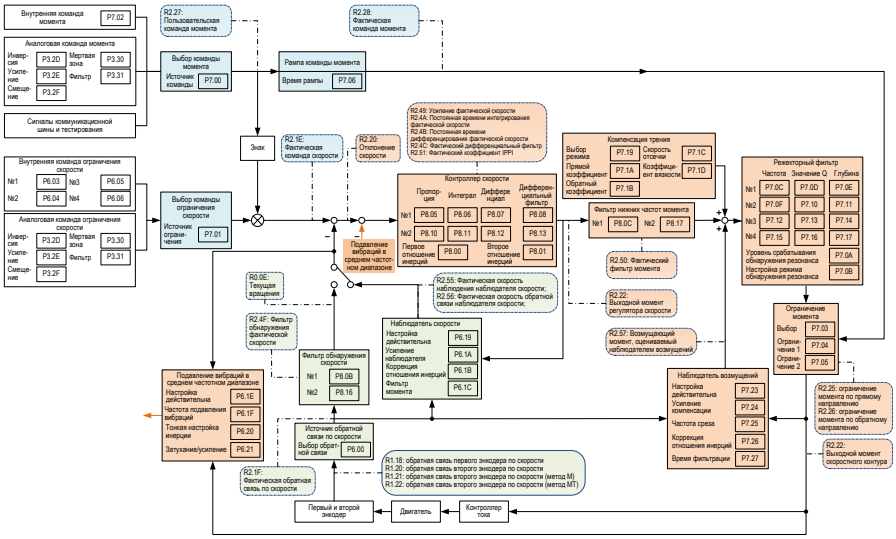
Для параметра P7.01 (источник ограничения скорости в режиме управления моментом):

- Если задано значение 0: внутреннее ограничение скорости, необходимо настроить параметры P6.03–P6.06. Конкретный выбор используемого ограничения скорости осуществляется через внешний DI-вход.
- Если задано значение 1 или 2: аналоговый вход, необходимо настроить параметры P3.2D–P3.37, относящиеся к аналоговым сигналам.

Шаг 6 Выполните пробный запуск и регулировку сервопривода способом, описанным в разделе 7 Пробный запуск и регулировка сервопривода.

8.3.2 Логическая схема

Общая блок-схема режима момента представлена на рисунке ниже. Следует учитывать, что часть функций продолжает действовать и в режимах управления положением и скоростью.

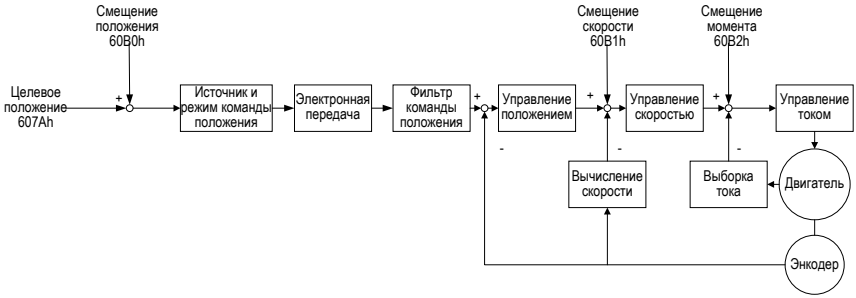


8.4 Режим EtherCAT

8.4.1 Циклический синхронный режим по положению (CSP)

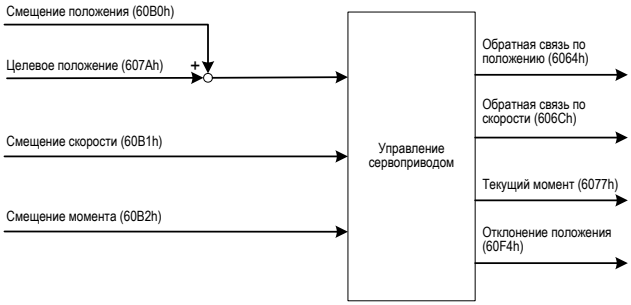
Циклический синхронный режим по положению – высокоточный режим управления движением в рамках протокола CANopen (CiA 402), применяемый в задачах, требующих строгой синхронизации и регулирования положения в реальном времени (например, станки с ЧПУ, роботы). В этом режиме ведущее устройство (ПЛК/контроллер) синхронизирует все узлы посредством циклического сигнала SYNC и с фиксированным интервалом (например, 1 мс) передает команды целевого положения (через PDO). Привод в реальном времени отслеживает и интерполирует траекторию, обеспечивая корректировку положения в каждом цикле и одновременно передавая назад фактическое состояние. Циклический синхронный режим по положению делает акцент на временной синхронизации и плавности траектории, и обычно применяется в сценариях многокоординатного взаимодействия или высокоточного позиционирования.

8.4.1.1 Функциональная диаграмма



8.4.1.2 Схема конфигурации

Циклический синхронный режим по положению (6060h = 8)



8.4.1.3 Рекомендуемая конфигурация

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
607Ah: целевое положение	6064h: обратная связь по положению	Обязательный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.1.4 Описание соответствующих параметров

■ **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

Циклический синхронный режим по положению поддерживает только абсолютные команды положения.

■ **6041h Слово состояния**

bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Неиспользованный	Неопределенная функция
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	Не поддерживается, всегда имеет значение 0
11	Превышение внутреннего программного ограничения положения	0: команда положения не превышает ограничение 1: команда положения превышает ограничение
12	Ведомое устройство следует команде	Не поддерживается, всегда имеет значение 1
13	Отклонение следования	0: нет сигнала тревоги по превышению отклонения положения 1: есть сигнал тревоги по превышению отклонения положения
14	Состояние входа STO	0: нет перехода в режим STO-IN 1: переход в режим STO-IN
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.1.5 Настройка соответствующих функций

Функция мониторинга отклонения положения:

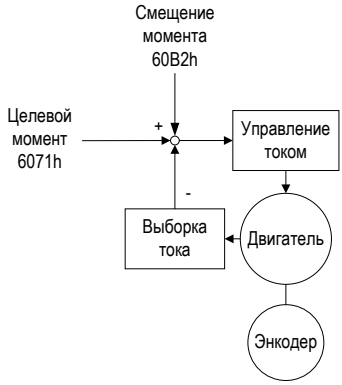
Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Отклонение положения превышает порог	6065h	0–4294967295	командная единица	Изменяется в реальном времени
Отклонение положения превышает время таймаута	6066h	0–1000	мс	Изменяется в реальном времени

8.4.2 Циклический синхронный режим по моменту (CST)

Циклический синхронный режим по моменту – режим движения с управлением моментом в режиме реального времени в рамках протокола CANopen (CiA 402), применяемый в сценариях, требующих точной синхронизации момента (например, в коллаборативной робототехнике и системах управления давлением). В этом режиме ведущее устройство (например, ПЛК) синхронизирует все узлы посредством циклического сигнала SYNC и с фиксированным интервалом (например, 1 мс) передает команды целевого момента

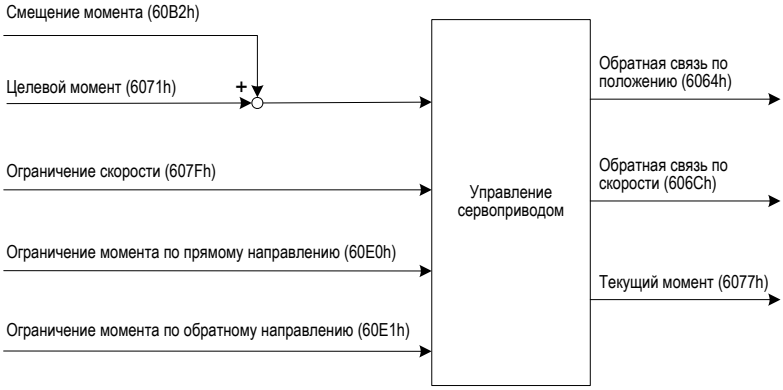
(через PDO). Привод в реальном времени регулирует выходной момент двигателя и одновременно передает обратную связь по фактическому моменту, скорости и другим состояниям. Циклический синхронный режим по моменту делает акцент на высокодинамичном отклике и точности момента. Его часто применяют в задачах управления усилием, реализации комплаентного управления или в сценариях, где требуется непосредственная регулировка момента.

8.4.2.1 Функциональная диаграмма



8.4.2.2 Схема конфигурации

Циклический синхронный режим по моменту (6060h = 10)



8.4.2.3 Рекомендуемая конфигурация

Базовая конфигурация циклического синхронного режима по моменту (CST):

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
6071h: целевой момент	-	Обязательный параметр
-	6064h: обратная связь по положению	Опциональный параметр

RPDO	TPDO	Примечание
-	606Ch: фактическая скорость	Опциональный параметр
-	6077h: фактический момент	Опциональный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.2.4 Описание соответствующих параметров

- **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

- **6041h Слово состояния**

bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Неиспользованный	Неопределенная функция
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	Не поддерживается, всегда имеет значение 0
11	Превышение внутреннего программного ограничения положения	0: команда положения не превышает ограничение 1: команда положения превышает ограничение
12	Ведомое устройство следует команде	Не поддерживается, всегда имеет значение 1
13	Неиспользованный	Неопределенная функция
14	Состояние входа STO	0: нет перехода в режим STO-IN 1: переход в режим STO-IN
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.2.5 Настройка соответствующих функций

- **Ограничение скорости в режиме момента**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Максимальная скорость	607Fh	0–4294967295	командная единица/с	Изменяется в реальном времени

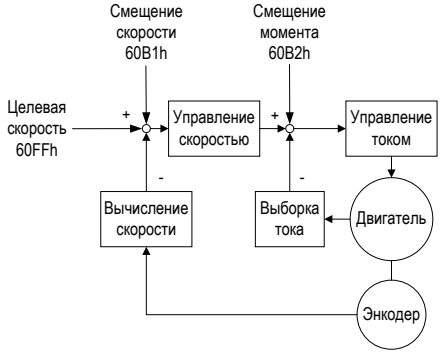
- **Ограничение момента**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Ограничение крутящего момента по прямому направлению	60E0h	0–5000	0,1%	Изменяется в реальном времени
Ограничение крутящего момента по обратн. направлению	60E1h	0–5000	0,1%	Изменяется в реальном времени

8.4.3 Циклический синхронный режим по скорости (CSV)

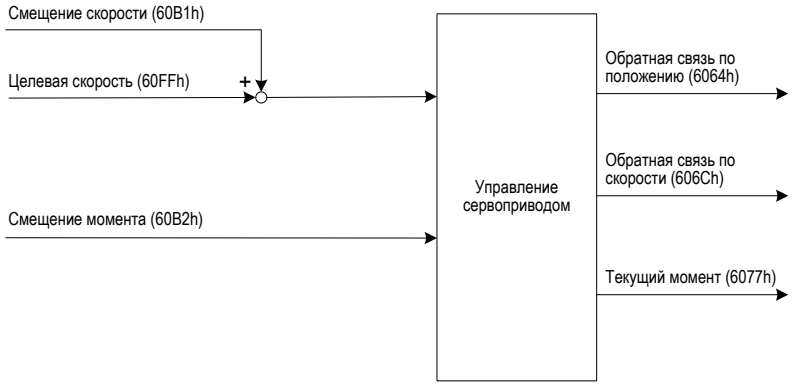
Циклический синхронный режим по скорости – режим управления скоростью в режиме реального времени в рамках протокола CANopen (CiA 402), применяемый в сценариях, требующих высокоточной синхронной регулировки скорости (например, на конвейерных линиях и при работе летучих ножниц). В этом режиме ведущее устройство (например, ПЛК) синхронизирует все узлы посредством циклического сигнала SYNC и с фиксированным интервалом (например, 1 мс) передает команды целевой скорости (через PDO). Привод в реальном времени регулирует скорость вращения двигателя и одновременно передает обратную связь по фактической скорости, положению и другим состояниям. Циклический синхронный режим поскоростиделает акцент на скоростной синхронизации и динамическом отклике, и обычно применяется в задачах многокоординатного взаимодействия или сценариях, требующих строгого отслеживания скорости.

8.4.3.1 Функциональная диаграмма



8.4.3.2 Схема конфигурации

Циклический синхронный режим по скорости (6060h = 9)



8.4.3.3 Рекомендуемая конфигурация

Базовая конфигурация циклического синхронного режима по скорости (CSV):

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
60FFh: целевая скорость	-	Обязательный параметр
-	6064h: обратная связь по положению	Опциональный параметр
-	606Ch: фактическая скорость	Опциональный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.3.4 Описание соответствующих параметров

- **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

- **6041h Слово состояния**

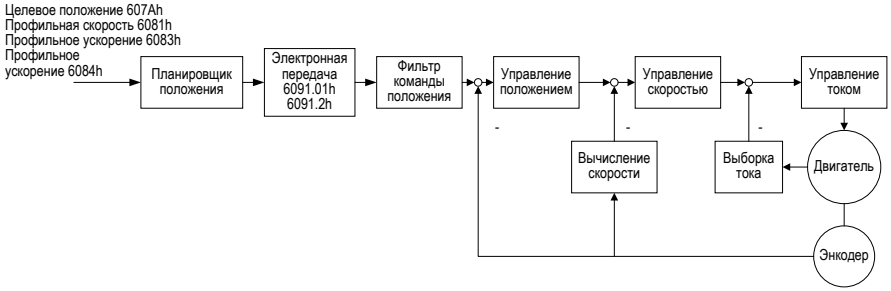
bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно

bit	Наименование	Описание
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Неиспользованный	Неопределенная функция
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	Не поддерживается, всегда имеет значение 0
11	Превышение внутреннего программного ограничения положения	0: команда положения не превышает ограничение 1: команда положения превышает ограничение
12	Ведомое устройство следует команде	Не поддерживается, всегда имеет значение 1
13	Неиспользованный	Неопределенная функция
14	Состояние входа STO	0: нет перехода в режим STO-IN 1: переход в режим STO-IN
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.4 Режим профиля по положению (PP)

В режиме профиля по положению контроллер задает целевое положение, целевую скорость и параметры ускорения/замедления. Планировщик положения сервопривода формирует команду кривой положения на основе заданных параметров.

8.4.4.1 Функциональная диаграмма

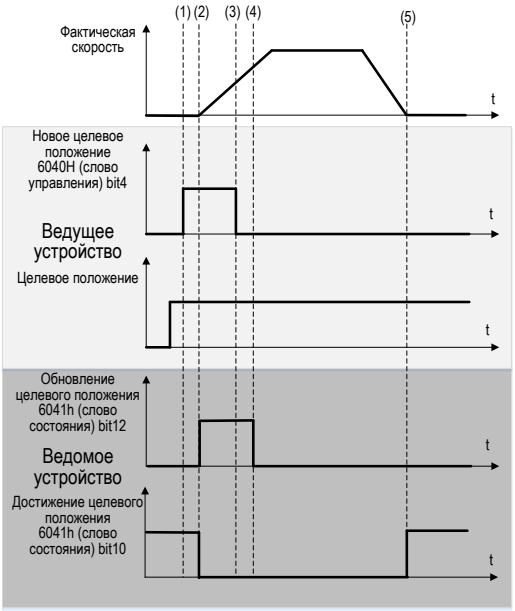


8.4.4.2 Схема конфигурации

Режим положения по профилю (6060h = 1)

В режиме положения по профилю (PP) временная последовательность bit 4 (управляющее слово) и bit 12 (слово состояния) совместно определяет момент срабатывания и вступления в силу целевого положения.

Базовое уставное значение (set-point)



После того как контроллер ведущего устройства задает целевое положение (607Ah) и скорость по профилю (6081h), он изменяет bit 4 6040h (слово управления) (новое целевое положение new set-point) с 0 на 1.

После того как сервопривод ведомого устройства получает новое целевое положение, он изменяет bit 12 6041h (слово состояния) (обновление целевого положения set-point acknowledge) с 0 на 1.

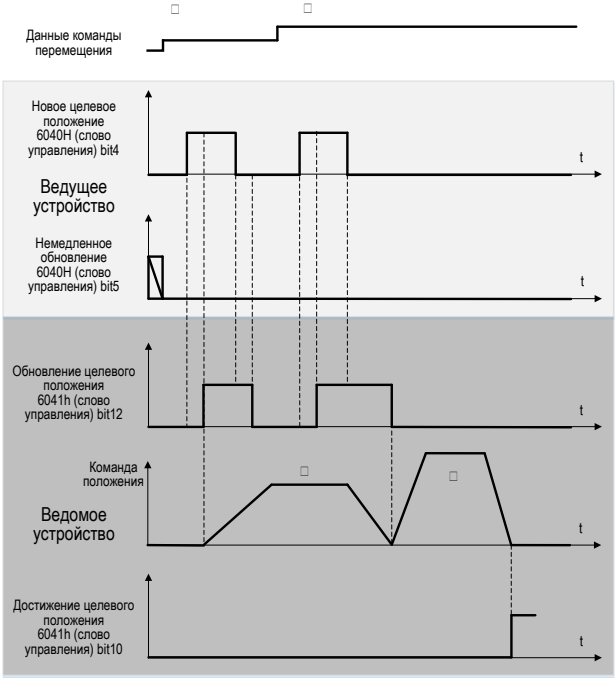
После того как контроллер ведущего устройства подтверждает изменение bit 12 6041h (слово состояния) (обновление целевого положения set-point acknowledge) с 0 на 1, он изменяет bit 4 6040h (слово управления) (новое целевое положение new set-point) обратно с 1 на 0.

После того как сервопривод ведомого устройства подтверждает изменение bit 4 6040h (слово управления) (новое целевое положение new set-point) на 0, bit 12 6041h (слово состояния) (обновление целевого положения set-point acknowledge) изменяется на 0.

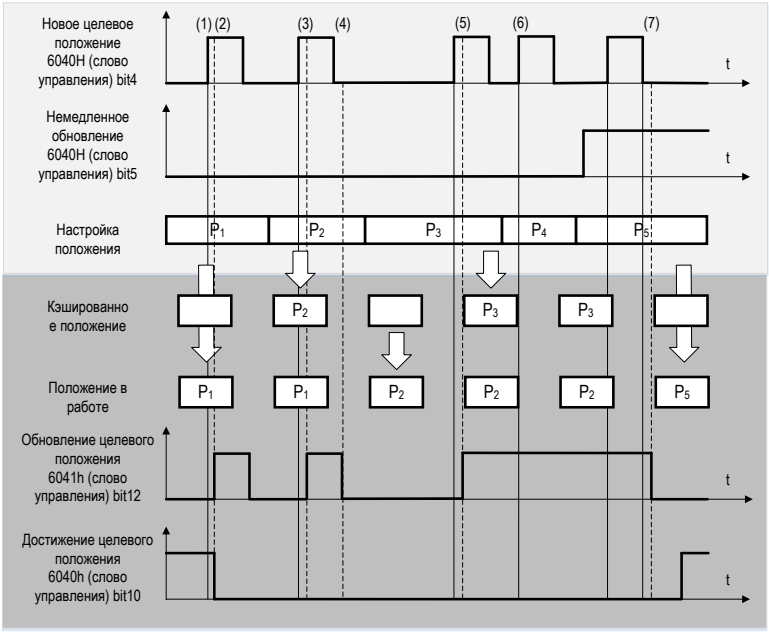
После достижения целевого положения, bit 10 6041h (достижение целевого положения target reached) изменяется с 0 на 1.

Когда текущее целевое положение находится в процессе позиционирования, контроллер, подготовив новое целевое положение, изменяет bit 4 6040h (слово управления) (новое целевое положение new set-point) с 0 на 1, после чего сервопривод немедленно начинает перемещение к новому целевому положению.

Изменение данных во время действия при наличии буфера (set of set-points)



В одноточечном режиме сервопривод поддерживает один буфер целевого положения; соответствующая временная диаграмма приведена ниже.



После того как контроллер ведущего устройства задает целевое положение (607Ah) и скорость по профилю (6081h), он изменяет bit 4 6040h (слово управления) (новое целевое положение new set-point) с 0 на 1.

После того как сервопривод ведомого устройства получает новое целевое положение P_1, он изменяет bit 12 6041h (слово состояния) (обновление целевого положения set-point acknowledge) с 0 на 1. При отсутствии текущего выполнения целевого положения команда P1 будет выполнена немедленно.

Когда текущее целевое положение находится в процессе выполнения, но буфер пуст, сервопривод ведомого устройства, получив новое целевое положение P_2, изменяет bit 12 6041h (слово состояния) с 0 на 1; целевое положение сохраняется в буфере.

После опустошения буфера bit 12 6041h (слово состояния) изменяется с 1 на 0.

Сервопривод ведомого устройства, получив новое целевое положение P_3, изменяет bit 12 6041h (слово состояния) с 0 на 1; целевое положение сохраняется в буфере.

Когда текущее целевое положение находится в процессе выполнения и буфер уже заполнен, bit 12 6041h (слово состояния) остается равным 1; обработка нового целевого положения P_4 сервоприводом ведомого устройства зависит от значения bit 5 6040h (слово состояния) (немедленное обновление change set immediately). Если это значение равно 0, новое целевое положение не будет обработано.

Когда bit 5 6040h (слово состояния) (немедленное обновление change set immediately) установлен в 1, целевое положение P_5 будет обработано немедленно; все целевые положения (P_2, P_3, P_4), загруженные до установки bit 5 6040h в 1, будут отменены.

Выполняется переход в целевое положение P_5, при этом буфер опустошается, а bit 12 6041h (слово состояния) изменяется с 1 на 0.

8.4.4.3 Рекомендуемая конфигурация

Базовая конфигурация режима положения по профилю (PP):

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
607Ah: целевое положение	6064h: обратная связь по положению	Обязательный параметр
6081h: скорость движения по профилю	-	Обязательный параметр
6083h: профильное ускорение	-	Опциональный параметр
6084h: профильное замедление	-	Опциональный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.4.4 Описание соответствующих параметров

- **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
4	Новое целевое положение	0→1: активация нового целевого положения 1→0: обнуление bit12 слова состояния
5	Немедленное обновление	0: целевое положение не предполагает немедленное обновление 1: целевое положение предполагает немедленное обновление
6	Абсолютная команда положения/относительная команда положения	0: целевое положение задано абсолютной командой положения 1: целевое положение задано относительной командой положения
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

- **6041h Слово состояния**

bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно

bit	Наименование	Описание
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Заводские настройки	Неопределенная функция
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	0: целевое положение не достигнуто 1: целевое положение достигнуто
11	Превышение внутреннего программного ограничения положения	0: команда положения не превышает ограничение 1: команда положения превышает ограничение
12	Обновление целевого положения	0: обновляемое целевое положение 1: необновляемое целевое положение
13	Отклонение следования	0: нет сигнала тревоги по превышению отклонения положения 1: есть сигнал тревоги по превышению отклонения положения
14	Заводские настройки	Неопределенная функция
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.4.5 Настройка соответствующих функций

■ **Мониторинг выполнения позиционирования**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Окно положения	6067h	0–2147483647	командная единица	Изменяется в реальном времени
Время достижения окна положения	6068h	0–30000	мс	Изменяется в реальном времени

■ **Ограничение скорости**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Максимальная скорость	607Fh	0–4294967295	командная единица/с	Изменяется в реальном времени

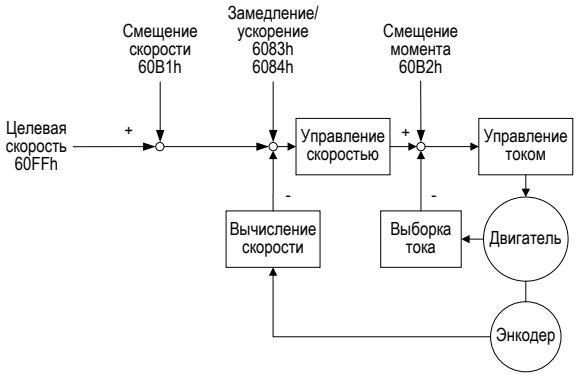
■ **Мониторинг отклонения положения**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Отклонение положения превышает порог	6065h	0–4294967295	командная единица	Изменяется в реальном времени
Отклонение положения превышает время таймаута	6066h	0–1000	мс	Изменяется в реальном времени

8.4.5 Режим профиля по скорости (PV)

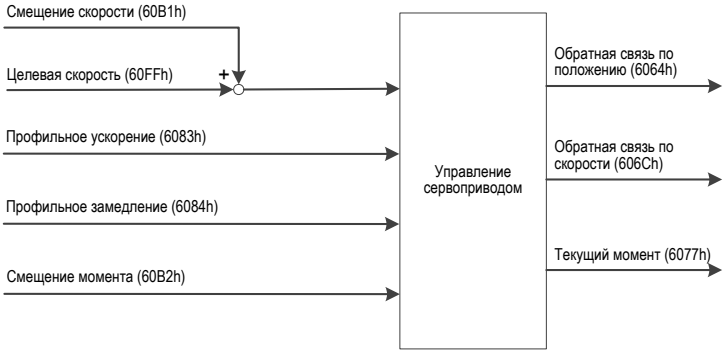
Режим профиля по скорости – это режим управления движением в протоколе CANopen (CiA 402), основанный на предустановленной кривой скорости. Он применяется в сценариях, где требуется плавное регулирование скорости, но не требуется строгая синхронизация (например, конвейеры, регулирование скорости вентиляторов). В данном режиме ведущее устройство (ПЛК) через словарь объектов заранее задает скорость движения по профилю, профильное ускорение (6081h/6083h) и профильное замедление (6084h). Привод на основе этих параметров формирует S-образную или трапецеидальную кривую скорости и автоматически выполняет регулирование. В процессе работы он в реальном времени передает обратно фактическую скорость (606Ch) и слово состояния (6041h). Данный режим делает акцент на возможностях локального планирования, снижает нагрузку на шину связи и обычно применяется для независимого регулирования скорости одной оси или для простого отслеживания скоростной траектории.

8.4.5.1 Функциональная диаграмма



8.4.5.2 Схема конфигурации

Режим профиля по скорости (6060h = 3)



8.4.5.3 Рекомендуемая конфигурация

Базовая конфигурация режима профиля по скорости:

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
60FFh: целевая скорость	-	Обязательный параметр
-	6064h: обратная связь по положению	Опциональный параметр
-	606Ch: фактическая скорость	Опциональный параметр
6083h: профильное ускорение	-	Опциональный параметр
6084h: профильное замедление	-	Опциональный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.5.4 Описание соответствующих параметров

■ **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

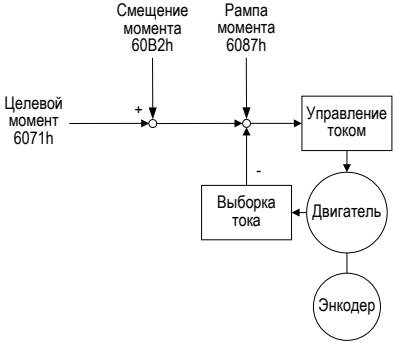
■ **6041h Слово состояния**

bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Неиспользованный	Неопределенная функция
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	0: целевая скорость не достигнута 1: целевая скорость достигнута
11	Превышение внутреннего программного ограничения положения	0: команда положения не превышает ограничение 1: команда положения превышает ограничение
12	Состояние нулевой скорости	0: скорость не равна 0 1: скорость равна 0
13	Максимальная ошибка скольжения	Не поддерживается, всегда имеет значение 0
14	Состояние входа STO	0: нет перехода в режим STO-IN 1: переход в режим STO-IN
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.6 Режим профиля по моменту (PT)

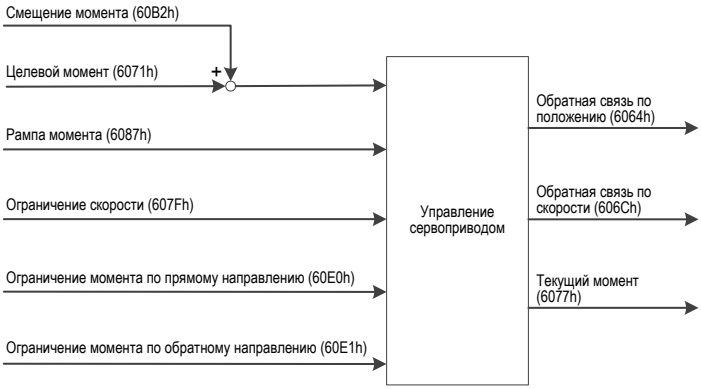
Режим профиля по моменту – это режим управления движением в протоколе CANopen (CiA 402), основанный на предустановленной кривой момента. Он применяется в сценариях, где требуется точная регулировка момента, но не требуется синхронизация по положению (например, управление натяжением, комплаентная сборка). В данном режиме ведущее устройство через словарь объектов задает целевой момент (6071h), градиент момента (6087h) и параметры ограничения амплитуды (6072h/6073h). Привод на основе этих параметров динамически регулирует выходной момент и в реальном времени передает обратно фактический момент (6077h) Данный режим реализует локальное управление моментом в замкнутом контуре, снижает зависимость от обмена по шине и обеспечивает быструю реакцию на внешние изменения нагрузки. Обычно применяется в задачах силового управления или в промышленных сценариях, где требуется прямое вмешательство по моменту.

8.4.6.1 Функциональная диаграмма



8.4.6.2 Схема конфигурации

Режим профиля по моменту (6060h = 4)



8.4.6.3 Рекомендуемая конфигурация

Базовая конфигурация режима профиля по моменту:

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
6071h: целевой момент	-	Обязательный параметр
6087H: рампа момента	-	Опциональный параметр
-	6064h: обратная связь по положению	Опциональный параметр
-	606Ch: фактическая скорость	Опциональный параметр
-	6077h: фактический крутящий момент	Опциональный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.6.4 Описание соответствующих параметров

■ **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

■ **6041h Слово состояния**

bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Неиспользованный	Неопределенная функция
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	0: целевой момент не достигнут 1: целевой момент достигнут
11	Превышение внутреннего программного ограничения положения	0: команда положения не превышает ограничение 1: команда положения превышает ограничение
12	Неиспользованный	Неопределенная функция
13	Неиспользованный	Неопределенная функция
14	Состояние входа STO	0: нет перехода в режим STO-IN 1: переход в режим STO-IN
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.7 Режим возврата в исходное положение (HM)

Режим возврата в исходное положение (6060h=6) используется для поиска механического исходного положения и определения взаимосвязи между механическим исходным положением и механическим нулем.

Механическое исходное положение: фиксированная позиция на механической системе, которая может соответствовать определенному датчик исходного положения или сигналу Z двигателя.

Механический ноль: абсолютное нулевое положение на механической системе.

После возврата в исходное положение точка остановки двигателя принимается за механическое исходное положение. Путем настройки параметра 607Ch можно задать взаимосвязь между механическим исходным положением и механическим нулем: механическое исходное положение = механический ноль + 607Ch (смещение исходного положения).

Если PC.12 = 0 (без действия), то в этот момент процедура возврата в исходное положение считается завершенной, и вал двигателя останавливается в механическом исходном положении. Если же для PC.12 задано другое действие, то после выполнения соответствующего действия процедура возврата в исходное положение считается завершенной, и вал двигателя останавливается в заданной позиции.

Если 607Ch = 0, механическое исходное положение совпадает с механическим нулем.

8.4.7.1 Функциональная диаграмма

8.4.7.2 Схема конфигурации

Режим возврата в исходное положение (6060h = 6)

8.4.7.3 Рекомендуемая конфигурация

Базовая конфигурация режима возврата в исходное положение:

RPDO	TPDO	Примечание
6040h: слово управления	6041H: слово состояния	Обязательный параметр
6098h: способ возврата в исходное положение	-	Опциональный параметр
6099.01h: скорость сигнала поиска точки замедления	-	Опциональный параметр
6099.02h: скорость сигнала поиска исходного положения	-	Опциональный параметр
609Ah: замедление/ускорение возврата в исходное положение	-	Опциональный параметр
-	6064h: обратная связь по положению	Опциональный параметр
6060h: выбор режима	6061h: отображение рабочего режима	Опциональный параметр

8.4.7.4 Описание соответствующих параметров

- **6040h Слово управления**

bit	Наименование	Описание
0	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
2	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
3	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
4	Обнуление	0→ 1: запуск обнуления 1→0: прерывание обнуления
7	Сброс неисправности	0→1: сброс неисправности (если предусмотрена возможность сброса)
8	Пауза	0: сохранение текущего рабочего состояния 1: пауза

- **6041h Слово состояния**

bit	Наименование	Описание
0	Готовность сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
1	Разрешение запуска сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
2	Работа сервопривода	0: недействительно; 1: действительно
3	Неисправность	0: недействительно; 1: действительно
4	Подключение питания главной цепи	0: недействительно; 1: действительно
5	Быстрая остановка	0: действительно; 1: недействительно
6	Работа сервопривода невозможна	0: недействительно; 1: действительно
7	Предупреждение	0: недействительно; 1: действительно
8	Неиспользованный	Неопределенная функция

bit	Наименование	Описание
9	Дистанционное управление	0: недействительно 1: действительно, слово управления активно
10	Достижение цели	1: прерывание перемещения в исходное положение или обнуления
12	Обнаружение сигнала исходного положения	0: сигнал исходного положения не найден 1: сигнал исходного положения найден
13	Ошибка обнуления	0: нет ошибок в процессе обнуления 1: в процессе обнуления произошла ошибка
14	Состояние входа STO	0: нет перехода в режим STO-IN 1: переход в режим STO-IN
15	Выполнение обнуления исходного положения	0: обнуление исходного положения не выполнено 1: обнуление исходного положения выполнено

8.4.7.5 Настройка соответствующих функций

- **Настройка таймаута возврата в исходное положение**

Если время от запуска процедуры возврата в исходное положения до обнуления превышает установленное значение параметра PC.16 (ограничение времени поиска исходной точки), привод выдает сообщение об ошибке «Таймаут возврата в исходное положение» (E663).

Ошибка таймаута возврата к исходной точке может использоваться для проверки корректности установленных значений скорости и ускорения возврата, а также для оценки правильности установки сигнала точки замедления или сигнала исходного положения.

PC.16	Время ограничения поиска начальной точки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–300	0	с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-17h	Modbus Адрес связи	0x0C2c	Тип данных	int32
Настройка максимального времени поиска исходного положения. Если задано значение 0, данная функция не активна.					

- **Настройка начальной точки**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Настройка начальной точки	607Ch	-2147483648–2147483647	командная единица	Изменяется в реальном времени

- **Максимальная скорость**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Максимальная скорость	607Fh	0–4294967295	командная единица/с	Изменяется в реальном времени

- **Способ возврата в исходное положение**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Способ возврата в исходное положение	6098h	-3–35	-	Изменяется в реальном времени

- **Скорость обнуления**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Скорость сигнала поиска точки замедления	6099.01h	0–4294967295	командная единица/с	Изменяется в реальном времени
Скорость сигнала поиска начальной точки	6099.02h	0–4294967295	командная единица/с	Изменяется в реальном времени

- **Ускорение при обнулении**

Наименование параметра	Адрес связи	Настроечные значения	Единица	Способ изменения
Ускорение при обнулении	609Ah	0–4294967295	командная единица/$с^2$	Изменяется в реальном времени

- **Описание способа возврата в исходное положение**

  Подробнее см. в разделе 9.3 Функция возврата в исходное положение.

9 Описание функций сервопривода

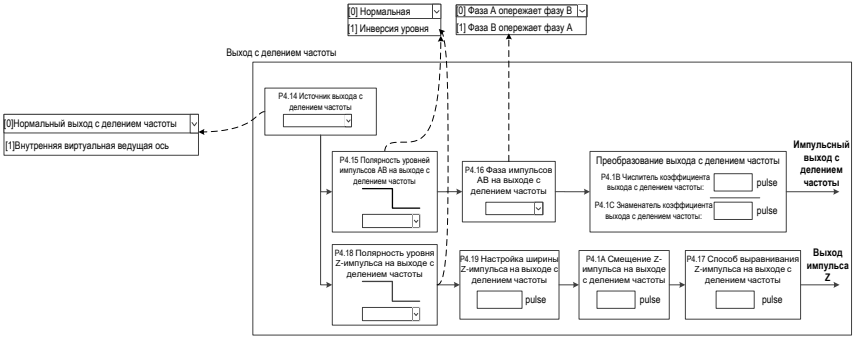
9.1 Функции входов и выходов

9.1.1 Импульсный выход

Функция выхода с делением частоты формирует из собранной энкодером информации о положении двигателя выходные сигналы A, B, Z в формате ортогональных импульсов (QEP — Quadrature Encoder Pulse). Эти сигналы обрабатываются по заданному целому или дробному коэффициенту деления и строго пропорциональны скорости вращения двигателя. Эти сигналы могут использоваться для:

- Обратная связь на главный контроллер/контроллер ПЛК: передача состояния в реальном времени
- Управление нижестоящим приводом двигателя: синхронное управление в реальном времени

У модели DA360-N выходной порт делителя частоты совмещен с портом второго энкодера CN5. Поэтому при использовании функции выхода с делением частоты необходимо установить тип второго энкодера (параметр P0.53) на значение «15: выход с делением частоты». Функциональная блок-схема функции выхода с делением частоты показана ниже; конкретное значение и назначение соответствующих функциональных кодов см. в Группа P4 Клеммные выходы.



9.1.2 Дискретные входы и выходы

9.1.2.1 Конфигурация по умолчанию

Контур дискретных входов см. в 5.2.2.1 Контур дискретных входов, а контур дискретных выходов – в 5.2.2.2 Контур дискретных выходов.

Сигнал	Наименование	По умолчанию	Маркировка	Название функции
DI1	Дискретный вход 1	0x001	POT	Ограничение при прямом движении
DI2	Дискретный вход 2	0x002	NOT	Ограничение при обратном движении
DI3	Дискретный вход 3	0x017	Home switch	Датчик исходного положения
DI4	Дискретный вход 4	0x000	Touchprobe1	Зонд 1
DI5	Дискретный вход 5	0x000	Touchprobe2	Зонд 2
DO1+	Дискретный выход 1 +	0x001	RDY	Готовность сервопривода
DO1-	Дискретный выход 1 -			

Сигнал	Наименование	По умолчанию	Маркировка	Название функции
DO2+	Дискретный выход 2 +	0x027	ALM	Выход сигнала тревоги сервопривода
DO2-	Дискретный выход 2 -			

9.1.2.2 Настройка параметров

P3.00[1]	Конфигурация дискретного входа 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Подходящий режим		
		0x0–0x143	0x1	-	P	S	T

Данный параметр используется для выбора и настройки функции дискретного входа 1; значение задается в шестнадцатеричном формате.

0x * ——: символ * обозначает способ активации: 0 — активно при проводимости оптрона; 1 — активно при отсутствии проводимости оптрона

0x— * * : символы * * обозначают выбранную функциональную конфигурацию.

Конкретные значения и их назначение приведены в таблице ниже.

Имя сигнала	Символ	Настроечные значения		Подходящий режим		
		Активно при отсутствии проводимости оптрона	Активно при проводимости оптрона			
Недействительно	—	0x100	0x000	P	S	T
Запрет привода в прямом направлении	POT	0x101	0x001	P	S	T
Запрет привода в обратном направлении	NOT	0x102	0x002	P	S	T
Включение сервопривода	SON	0x103	0x003	P	S	T
Сброс неисправности	CLF	0x104	0x004	P	S	T
Переключение режима управления	MCH	0x105	0x005	P	S	T
Переключение усиления	ПЛК	0x106	0x006	P	S	T
Обнуление остаточных импульсов	RPC	0x107	0x007	P	-	-
(резерв)	/	0x108	0x008	-	-	-
Переключение ограничения момента	TLC	0x109	0x009	P	S	-
Выбор внутренней команды скорости 1	SPD1	0x10A	0x00A	-	S	T
Выбор внутренней команды скорости 2	SPD2	0x10B	0x00B	-	S	T
Выбор внутренней команды скорости 3	SPD3	0x10C	0x00C	-	S	-
фиксации при нулевой скорости	ZRS	0x10D	0x00D	-	S	T
Символ команды скорости	S-SIGN	0x10E	0x00E	-	S	-
Символ команды момента	T-SIGN	0x10F	0x00F	-	-	T
Выбор внутренней команды положения 1	POS1	0x110	0x010	P	-	-
Выбор внутренней команды положения 2	POS2	0x111	0x011	P	-	-
Выбор внутренней команды положения 3	POS3	0x112	0x012	P	-	-
Выбор внутренней команды положения 4	POS4	0x113	0x013	P	-	-

Внешние неисправности	EXT	0x114	0x014	P	S	T
Переключение отношения моментов инерции	JC	0x115	0x015	P	S	T
(резерв)	/	0x116	0x016	-	-	-
Вход выключателя HOME	HOME	0x117	0x017	P	-	-
Срабатывание HOME	HTRG	0x118	0x018	P	-	-
Вход электрообнуления	EHOME	0x119	0x019	P	-	-
Выбор числителя электронного передаточного числа 1	SC1	0x11A	0x01A	P	-	-
Выбор числителя электронного передаточного числа 2	SC2	0x11B	0x01B	P	-	-
Срабатывание управления по точкам	TRIG	0x11C	0x01C	P	-	-
Вход переключения управления подавлением вибраций	VS-SEL	0x11D	0x01D	P	-	-
Быстрая остановка	Q-STOP	0x11E	0x01E	P	S	T
Остановка управления по точкам	PTP-ST	0x11F	0x01F	P	-	-
Настройка нуля	PCLR	0x120	0x020	P	-	-
Выбор внутренней команды положения 5	POS5	0x121	0x021	P	-	-
Выбор внутренней команды положения 6	POS6	0x122	0x022	P	-	-
Выбор внутренней команды положения 7	POS7	0x123	0x023	P	-	-
Толчковое движение в прямом направлении	FJOG	0x124	0x024	P	-	-
Толчковое движение в обратном направлении	RJOG	0x125	0x025	P	-	-
(резерв)	/	0x126	0x026	-	-	-
(резерв)	/	0x127	0x027	-	-	-
(резерв)	/	0x128	0x028	-	-	-
(резерв)	/	0x129	0x029	-	-	-
(резерв)	/	0x12A	0x02A	-	-	-
(резерв)	/	0x12B	0x02B	-	-	-
(резерв)	/	0x12C	0x02C	-	-	-
(резерв)	/	0x12D	0x02D	-	-	-
(резерв)	/	0x12E	0x02E	-	-	-
(резерв)	/	0x12F	0x02F	-	-	-
(резерв)	/	0x130	0x030	-	-	-
(резерв)	/	0x131	0x031	-	-	-
Активация управления давлением	PRCEN	0x132	0x032	P	-	-
Разрешение отката	RTEN	0x133	0x033	P	-	-
(резерв)	/	0x134	0x034	-	-	-

Переключение между замкнутым/полузамкнутым контуром	FCS	0x135	0x035	P	-	-
Пауза клеммы PTP	PSTOP	0x136	0x036	P	-	-
Пауза клеммы EzJOG	ESTOP	0x137	0x037	P	-	-
Переключение ограничения скорости	MSPD	0x138	0x038	P	S	-
Выбор источника команды положения ECAM	ECAP	0x139	0x039	P	-	-
Включение ECAM	ECEN	0x13A	0x03A	P	-	-
Зацепление ECAM	ECME	0x13B	0x03B	P	-	-
Расцепление ECAM	ECDIS	0x13C	0x03C	P	-	-
Сигнал обнаружения метки ECAM	ECCUR	0x13D	0x03D	P	-	-
Выбор энкодера подсчета длины ECAM	ECENC	0x13E	0x03E	P	-	-
Выбор переключения длины резки ECAM	ECWH	0x13F	0x03F	P	-	-
Число обнулений ECAM	ECRC	0x140	0x040	P	-	-
Функция отбраковки ECAM	ECDF	0x141	0x041	P	-	-
Плавная остановка летучих ножниц ECAM	FSTP	0x142	0x042	P	-	-
Выполнение подрезки ECAM	TCCPD	0x143	0x043	P	-	-

P3.00[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2003-01h	Адрес связи Modbus	0x0300

P3.01[1]	Конфигурация дискретного входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0x0–0x143	0x2	-	P	S	T
P3.02[1]	Конфигурация дискретного входа 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0x0–0x143	0x017	-	P	S	T
P3.03[1]	Конфигурация дискретного входа 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0x0–0x143	0x0	-	P	S	T
P3.04[1]	Конфигурация дискретного входа 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0x0–0x143	0x0	-	P	S	T

Данный параметр используется для выбора и настройки функции дискретных входов 2–5; значение задается в шестнадцатеричном формате. Способ настройки аналогичен P3.00.

P3.01[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2003-02h	Адрес связи Modbus	0x0302
P3.02[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2003-03h	Адрес связи Modbus	0x0304

P3.03[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2003-04h	Адрес связи Modbus	0x0306
P3.04[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2003-05h	Адрес связи Modbus	0x0308

P4.00[1]	Конфигурация дискретного выхода 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0x0–0x127	0x1	-	P	S	T

Данный параметр используется для выбора и настройки функции дискретного выхода 1; значение задается в шестнадцатеричном формате.

0x * ——: символ * обозначает способ активации: 0 — активно при проводимости оптрона; 1 — активно при отсутствии проводимости оптрона

0x— * * : символы * * обозначают выбранную функциональную конфигурацию.

Конкретные значения и их назначение приведены в таблице ниже.

Имя сигнала	**Символ**	**Настроечные значения**		**Подходящий режим**		
		Активно при отсутствии проводимости оптрона	**Активно при проводимости оптрона**			
Недействительно	—	0x100	0x000	P	S	T
Выход сигнала готовности сервопривода	RDY	0x101	0x001	P	S	T
Выход сигнала работы сервопривода	RUN	0x102	0x002	P	S	T
Выход неисправности	FLT	0x103	0x003	P	S	T
Выход сигнала Z	ZOUT	0x104	0x004	P	S	T
Сигнал отпускания электромагнитного тормоза	BRK	0x105	0x005	P	S	T
Наличие команды положения	PCMD	0x106	0x006	P	-	-
Завершение позиционирования	PLR	0x107	0x007	P	-	-
Состояние переключения режима управления	MCHS	0x108	0x008	P	S	T
Совпадение скоростей	COIN	0x109	0x009	P	S	T
Достижение скорости	SR	0x10A	0x00A	P	S	T
Ограничение скорости	SL	0x10B	0x00B	-	-	T
Наличие команды скорости	SCMD	0x10C	0x00C	-	S	-
Нулевой выход скорости	ZSO	0x10D	0x00D	P	S	T
Ограничение момента	LM	0x10E	0x00E	P	S	T
Выполнение обнуления	HEND	0x10F	0x00F	P	-	-
Достижение момента	TRCH	0x110	0x010	-	-	T
(резерв)	/	0x111	0x011	-	-	-

(резерв)	/	0x112	0x012	-	-	-
(резерв)	/	0x113	0x013	-	-	-
(резерв)	/	0x114	0x014	-	-	-
(резерв)	/	0x115	0x015	-	-	-
Достижение точки	PTPF	0x116	0x016	P	-	-
Выход точечного позиционирования 1	PTPO1	0x117	0x017	P	-	-
Выход точечного позиционирования 2	PTPO2	0x118	0x018	P	-	-
Выход точечного позиционирования 3	PTPO3	0x119	0x019	P	-	-
Выход точечного позиционирования 4	PTPO4	0x11A	0x01A	P	-	-
Выход точечного позиционирования 5	PTPO5	0x11B	0x01B	P	-	-
Выход точечного позиционирования 6	PTPO6	0x11C	0x01C	P	-	-
Выход точечного позиционирования 7	PTPO7	0x11D	0x01D	P	-	-
(резерв)	/	0x11E	0x01E	-	-	-
(резерв)	/	0x11F	0x01F	-	-	-
В зоне зацепления кулачка 1	CEA1	0x120	0x020	P	-	-
В зоне зацепления кулачка 2	CEA2	0x121	0x021	P	-	-
В зоне синхронизации кулачка	CSZIN	0x122	0x022	P	-	-
В зоне отката кулачка	CRZIN	0x123	0x023	P	-	-
Достигнуто заданное значение потери метки кулачка	CLRSV	0x124	0x024	P	-	-
Достигнуто давление контура давления	PLPI	0x125	0x025	P	-	-
Состояние отката контура давления	PLRR	0x126	0x026	P	-	-
Выход сигнала тревоги	ALM	0x127	0x027	P	S	T

P4.00[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2004-01h	Адрес связи Modbus	0x0400

P4.01[1]	Конфигурация дискретного выхода 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0x0–0x127	0x27	-	P	S	T
Данный параметр используется для выбора и настройки функции дискретного выхода 2; значение задается в шестнадцатеричном формате. Способ настройки аналогичен P4.00.							

P4.01[1]	Тип данных	int32	Формат данных	HEX
	Адрес связи EtherCAT	2004-02h	Адрес связи Modbus	0x0402

9.1.3 Вход аналоговой величины

P3.2D	Инверсия аналогового входа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0–1	0	-	P	S	T
Здание полярности напряжения аналогового входа 1.							

Настроечные значения	Фактический результат измерений	
【0】	Отключено	[Напряжение +] → [положительное значение], [Напряжение -] → [отрицательное значение]
1	Активно	[Напряжение +] → [отрицательное значение], [Напряжение -] → [положительное значение]

P3.2D	Тип данных	int32	Формат данных	LIST
	Адрес связи EtherCAT	2003-2Eh	Адрес связи Modbus	0x035A

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Подходящий режим		
P3.2E	Усиление аналогового входа 1	0,000–2000,000	300,000	-	P	S	T

Задание коэффициента усиления для аналогового входа 1; конкретная единица измерения зависит от выбора источника команды параметрами P6.01 и P7.00.

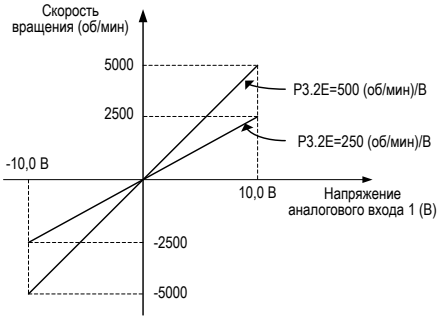
Примечание:

- По умолчанию аналоговый вход 1 означает сигнал, подаваемый на клеммы разъема CN5 (AI1, GND, выводы «1» и «12»).
- Между AI1 и GND не допускается прикладывать напряжение, выходящее за пределы диапазона – 10 В-10 В; превышение этого диапазона может привести к повреждению привода.

Пример применения:

1. Предположим, что для параметра P6.01 «Источник команды скорости» выбран аналоговый вход 1.
2. Задаем коэффициент преобразования напряжения аналогового входа 1 в командную скорость двигателя.
3. Связь между напряжением аналогового входа 1 и командой скорости: по умолчанию каждому 1 В соответствует скорость 300 об/мин или мм/с.

Фактическая команда скорости = напряжение аналогового входа * P3.2E.



Примечание: после определения рабочих условий двигателя данный параметр следует настроить соответствующим образом; при слишком большом значении скорость двигателя будет сильно колебаться.

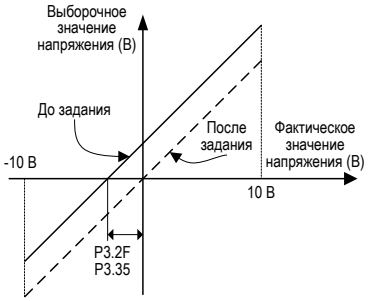
P3.2E	Тип данных	int32	Точность	0,001
	Адрес связи EtherCAT	2003-2Fh	Адрес связи Modbus	0x035C

P3.2F	Величина смещения аналогового входа 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Подходящий режим		
		-10,000–10,000	0,000	V	P	S	T

С помощью данного параметра можно при необходимости выполнить тонкую настройку команды, поступающей через аналоговый вход 1, чтобы повысить эффективную точность аналогового ввода.

Для аналогового входа из-за дрейфа нуля входного устройства или индуцированного напряжения от окружающей среды может возникнуть отклонение фактического значения аналогового сигнала от ожидаемого; в этом случае можно устранить его путем задания величины смещения аналогового входа.

Значение напряжения смещения аналогового хода представлено на рисунке ниже.



Пример: после подключения задающего аналогового сигнала к клеммам аналогового входа 1, даже если задающий сигнал равен 0, на панели отображается значение напряжения аналогового входа 1 (R1.0A) = 0,02 В. В этом случае параметр P3.2F следует установить на 0.02, и привод автоматически вычтет 0,02 В из поступающего аналогового сигнала. Если на панели отображается напряжение аналогового входа 2 = −0,02 В, то параметр P3.35 следует установить на −0.02, и привод автоматически прибавит 0,02 В к поступающему сигналу; отображаемое значение при этом изменится.

P3.2F	Тип данных	int32	Точность	0,001
	Адрес связи EtherCAT	2003-30h	Адрес связи Modbus	0x035E

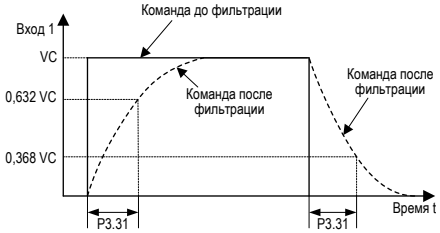
P3.30	Диапазон мертвой зоны аналогового входа 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Подходящий режим		
		0,000–10,000	0,000	V	P	S	T

Когда абсолютное значение напряжения аналогового входа 1 находится в пределах этого параметра, соответствующая командная величина равна 0.

P3.30	Тип данных	int32	Точность	0,001
	Адрес связи EtherCAT	2003-31h	Адрес связи Modbus	0x0360

P3.31	Фильтр аналогового входа 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Подходящий режим		
		0,0–1000,0	1,0	мс	P	S	T

Данный параметр задает постоянную времени фильтра нижних частот первого порядка для аналогового входа 1. Настройка данного параметра позволяет сгладить изменения команды при значительных колебаниях аналогового входа. См. рисунок ниже.



P3.31	Тип данных	int32	Точность	0,1
	Адрес связи EtherCAT	2003-32h	Адрес связи Modbus	0x0362

P3.33	Инверсия аналогового входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0–1	0	-	P	S	T

Здание полярности напряжения аналогового входа 2.

Настроечные значения	**Фактический результат измерений**	
【0】	Отключено	[Напряжение +] → [положительное значение], [Напряжение -] → [отрицательное значение]
1	Активно	[Напряжение +] → [отрицательное значение], [Напряжение -] → [положительное значение]

P3.33	Тип данных	int32	Формат данных	LIST
	Адрес связи EtherCAT	2003-34h	Адрес связи Modbus	0x0366

P3.34	Усиление аналогового входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0,000–2000,000	300,000	-	P	S	T

Задание коэффициента усиления для аналогового входа 2; конкретная единица измерения зависит от выбора источника команды параметрами P6.01 и P7.00.

Примечание:

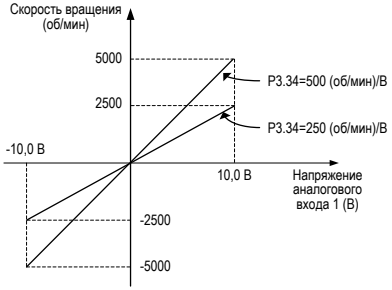
- По умолчанию аналоговый вход 2 означает сигнал, подаваемый на клеммы разъема CN5 (AI2, GND, выводы «6» и «12»).
- Между AI2 и GND не допускается прикладывать напряжение, выходящее за пределы диапазона – 10 В-10 В; превышение этого диапазона может привести к повреждению привода.

Пример применения:

1. Предположим, что для параметра P6.01 «Источник команды скорости» выбран аналоговый вход 2.

2. Задаем коэффициент преобразования напряжения аналогового входа 2 в командную скорость двигателя.
3. Связь между напряжением аналогового входа 2 и командой скорости: по умолчанию каждому 1 В соответствует скорость 300 об/мин или мм/с.

Фактическая команда скорости = напряжение аналогового входа * P3.34.



Примечание: после определения рабочих условий двигателя данный параметр следует настроить соответствующим образом; при слишком большом значении скорость двигателя будет сильно колебаться.

P3.34	Тип данных	int32	Точность	0,001
	Адрес связи EtherCAT	2003-35h	Адрес связи Modbus	0x0368

P3.35	Величина смещения аналогового входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		-10,000–10,000	0,000	V	P	S	T

С помощью данного параметра можно при необходимости выполнить тонкую настройку аналогового входа 2, чтобы повысить эффективную точность аналогового ввода. Способ настройки аналогичен P3.2F.

P3.35	Тип данных	int32	Точность	0,001
	Адрес связи EtherCAT	2003-36h	Адрес связи Modbus	0x036A

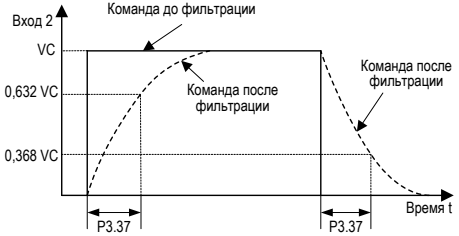
P3.36	Диапазон мертвой зоны аналогового входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0,000–10,000	0,000	V	P	S	T

Когда абсолютное значение напряжения аналогового входа 2 находится в пределах этого параметра, соответствующая командная величина равна 0.

P3.36	Тип данных	int32	Точность	0,001
	Адрес связи EtherCAT	2003-37h	Адрес связи Modbus	0x036C

P3.37	Фильтр аналогового входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Подходящий режим**		
		0,0–1000,0	1,0	мс	P	S	T

Данный параметр задает постоянную времени фильтра нижних частот первого порядка для соответствующей команды. Настройка данного параметра позволяет при резких изменениях команды сделать фактический выход более плавным. См. рисунок ниже.



P3.37	Тип данных	int32	Точность	0,1
	Адрес связи EtherCAT	2003-38h	Адрес связи Modbus	0x036E

9.2 Система абсолютных значений

9.2.1 Описание функций

Если в качестве энкодера двигателя используется коммуникационный абсолютный энкодер, сервопривод может определять положение ротора в пределах одного оборота, а также вести счет числа оборотов двигателя. В энкодере сохраняются однооборотные данные (значение положения в пределах одного оборота) и многооборотные данные (значение числа оборотов).

Когда для параметра «P0.50: настройка многооборотного цикла энкодера 1» или «P0.5B: настройка многооборотного цикла энкодера 2» установлено значение «1: многооборотное абсолютное значение»:

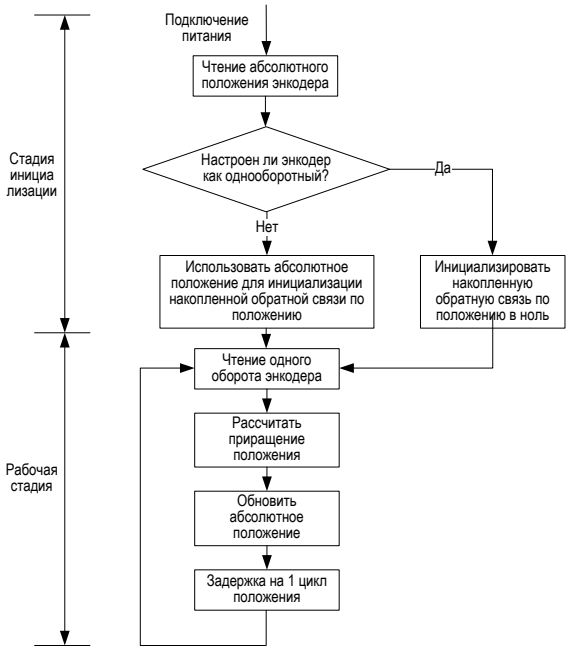
если энкодер не подключен к батарее, то после отключения питания привода сохраненное многооборотное значение будет сброшено, и появится сигнал тревоги «низкое напряжение батареи энкодера»; если во время отключения питания привода из-за неисправности произойдет прерывание питания от батареи, то после включения также будет выдано предупреждение о батарее; в этом случае необходимо воспользоваться параметром «P0.51: сброс многооборотной настройки первого энкодера» или «P0.5C: сброс многооборотной настройки второго энкодера», чтобы сбросить сигнал тревоги и заново выполнить операцию обнуления.

Когда для параметра «P0.50: настройка многооборотного цикла энкодера 1» или «P0.5B: настройка многооборотного цикла энкодера 2» установлено значение «0: однооборотное абсолютное значение»:

В этот момент неисправность «низкое напряжение батареи» игнорируется; при включении питания параметр «R2.10: накопленная обратная связь по фактическому положению» обнуляется, а значения «R1.15: число оборотов первого энкодера» и «R1.1A: число оборотов второго энкодера» фиксируются равными нулю.

Следует отметить, что когда многооборотное положение превышает максимально допустимый диапазон, который может быть представлен многооборотным значением, сервопривод не выдает сигнал тревоги. Если система является линейной, необходимо настроить программные или аппаратные ограничения.

Рабочий процесс системы абсолютных значений после включения питания выглядит следующим образом:



9.2.2 Сверхмногооборотный режим

Когда длина абсолютного положения превышает диапазон, представленный многооборотным значением, можно включить функцию сверхмногооборотного режима. Для этого для параметра P5.01 (активация сверхмногооборотного режима) устанавливается значение 1, что расширяет диапазон представления абсолютного положения до 64 бит.

Информация о сверхмногооборотном положении хранится в сервоприводе. Если заменить сервопривод или если во время отключения питания двигателя число оборотов превысит половину многооборотного диапазона (например, для 12-битного энкодера диапазон составляет 4096 оборотов, половина – 2048), то необходимо заново выполнить операцию обнуления.

Поскольку в приводе могут храниться старые записи сверхмногооборотного режима, при первом включении этой функции рекомендуется также выполнить операцию обнуления.

Выполнив команду сброса многооборотных значений в сверхмногооборотном режиме можно очистить существующие значения.

9.2.3 Настройка параметров

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P0.4A	Кол-во битов на единый цикл энкодера 1	0–32	25	bit	Вступает в силу после перезапуска

EtherCAT Адрес связи	2000–4Bh	Modbus Адрес связи	0x0094	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления однооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.					

P0.4B	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Ch	Modbus Адрес связи	0x0096	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления многооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.					

P0.50	Настройка многооборотного цикла энкодера 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–51h	Modbus Адрес связи	0x00A0	Тип данных	int32

Настройка многооборотного цикла энкодера 1:

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Однооборотное абсолютное значение*1
1	Многооборотное абсолютное значение*2

*1Привод игнорирует предупреждение и сигнал тревоги о батарее; при повторном включении питания параметр R2.06 (накопленная обратная связь по фактическому положению в пользовательских единицах) и параметр R2.10 (накопленное обратная связь по фактическому положению в единицах энкодера) начинают счет от нуля.
*2Параметры R2.06 и R2.10 отображают абсолютное положение, вычисленное на основе многооборотного и однооборотного значения энкодера. При первой настройке на многооборотное абсолютное значение энкодер может выдать предупреждение, связанное с батареей. Это происходит из-за того, что ранее имел место случай отключения питания батареи и ее повторного включения. Новое многооборотное значение требует подтверждения пользователем. Предупреждение можно сбросить, выполнив параметр «P0.51: сброс многооборотного значения первого энкодера», после чего необходимо заново выполнить операцию обнуления.

P0.51	Обнуление многооборотного счетчика энкодера 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2000–52h	Modbus Адрес связи	0x00A2	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Когда параметр установлен в значение 1 (активно), привод отправляет энкодеру команду на очистку многооборотного значения и команду на					

сброс тревоги энкодера. Однооборотное значение после выполнения данной команды не изменяется.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

P0.57	Скорость связи с энкодером 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6	3		Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–58h	Modbus Адрес связи	0x00AE	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Он определяет скорость передачи данных цифровых часов, используемых энкодером при обмене. Чем выше скорость передачи, тем быстрее осуществляется связь, но тем выше чувствительность к помехам.

Для энкодеров Tamagawa скорость передачи обычно является фиксированным значением; при настройке необходимо обращаться к руководству по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C, EnDat и SSI скорость передачи может быть установлена в зависимости от условий на объекте; при этом необходимо следить, чтобы заданное значение находилось в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C скорость передачи не может быть установлена на уровне 1 Мбит/с.

Настроечные значения	Скорость передачи данных
0	1 мбит/с
1	1,25 мбит/с
2	2 мбит/с
【3】	2,5 мбит/с
4	4 мбит/с
5	5 мбит/с
6	10 мбит/с

P0.5B	Настройка многооборотного цикла энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–5Ch	Modbus Адрес связи	0x00B6	Тип данных	int32

Данный параметр применяется только для коммуникационных энкодеров. Значение, заданное для P0.5B, имеет следующее значение:

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Однооборотное абсолютное значение*1
1	Многооборотное абсолютное значение*2

[*1]Привод игнорирует предупреждение и сигнал тревоги о батарее; при повторном включении питания параметр R2.06 (накопленная обратная связь по фактическому положению в пользовательских единицах) и параметр R2.10 (накопленное обратная связь по фактическому положению в единицах энкодера) начинают счет от нуля.
[*2]Параметры R2.06 и R2.10 отображают абсолютное положение, вычисленное на основе многооборотного и однооборотного значения энкодера. При первой настройке на многооборотное абсолютное значение энкодер может выдать предупреждение, связанное с батареей. Это происходит из-за того, что ранее имел место случай отключения питания батареи и ее повторного включения. Новое многооборотное значение требует подтверждения пользователем. Предупреждение можно сбросить, выполнив параметр «P0.5C: Обнуление многооборотного счетчика энкодера 2», после чего необходимо заново выполнить операцию обнуления.

P0.5C	Обнуление многооборотного счетчика энкодера 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2000–5Dh	Modbus Адрес связи	0x00B8	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Когда параметр установлен в значение 1 (активно), привод отправляет энкодеру команду на очистку многооборотного значения и команду на сброс тревоги энкодера. Однооборотное значение после выполнения данной команды не изменяется.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Отключено
1	Активно

P5.01	Активация сверхмногооборотного режима	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-02h	Modbus Адрес связи	0x0502	Тип данных	int32

В сверхмногооборотном режиме после включения этой функции, количество битов на многооборотный плюс однооборотный цикл расширяется до 64.

9.3 Функция возврата в исходное положение

9.3.1 Описание функций

Функция возврата в исходное положение сервопривода означает, что когда в режиме управления положением сервопривод активен (Servo ON), при включении данной функции серводвигатель автоматически ищет нулевую точку и выполняет ее позиционирование.

Механическое исходное положение: фиксированная позиция на механической системе, которая может соответствовать определенному датчик исходного положения или сигналу Z двигателя.

Механический ноль: абсолютное нулевое положение на механической системе.

После возврата в исходное положение точка остановки двигателя принимается за механическое исходное положение. Путем настройки параметра PC.0C (настройка исходного положения) можно задать взаимосвязь между механическим исходным положением и механическим нулем: механическое исходное положение = механический ноль + PC.0C (настройка исходного положения).

Во время выполнения обнуления команды положения (включая повторно поданный сигнал активации обнуления сервопривода) игнорируются; после завершения процесса сервопривод может принимать внешние команды положения.

Функция возврата в исходное положение сервопривода включает два режима: механический возврат к нулю и электрический возврат к нулю.

Механический возврат к нулю: после получения сервоприводом сигнала запуска функции обнуления он, согласно заранее заданному механическому исходному положению, активно позиционируется в относительное положение между валом двигателя и механическим исходным положением. Механический возврат к нулю обычно применяется в ситуациях первого поиска нулевой точки.

Электрический возврат к нулю: после выполнения операции механического возврата к нулю абсолютная нулевая точка уже определена, и положение механического нуля сервосистемы известно. В этом случае, согласно заданному значению исходного положения (PC.0C), серводвигатель может переместиться из текущей точки накопленной обратной связи по фактическому положению (R2.06) к указанной позиции (заданное значение исходного положения PC.0C), используя заданную скорость (PC.13) и время ускорения/замедления (PC.14).

После завершения процесса обнуления (как механического, так и электрического), текущая накопленная обратная связь по фактическому положению (R2.06) совпадает с заданным значением исходного положения (PC.0C). В этот момент, если установлен параметр связанного действия возврата в исходное положение (PC.12), двигатель перемещается в указанную позицию с использованием заданной скорости (PC.13) и времени ускорения/замедления (PC.14).

После завершения процесса обнуления сервопривод выдает соответствующий сигнал. Получив этот сигнал, главный контроллер может подтвердить, что процедура обнуления завершена.

9.3.2 Настройка параметров

<table>
<tr><td rowspan="2">PC.08</td><td rowspan="2">Выбор способа возврата в исходное положение</td><td>Диапазон настройки</td><td>По умолчанию</td><td>Единица</td><td>Способ активации</td></tr>
<tr><td>0–999</td><td>100</td><td>-</td><td>Вступает в силу при остановке</td></tr>
<tr><td>EtherCAT Адрес связи</td><td>200C-09h</td><td>Modbus Адрес связи</td><td>0x0C10</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Настройка способа возврата в исходное положение. T, Z, M соответственно обозначают сотни, десятки и единицы</td></tr>
</table>

Пороговый режим	Режим поиска Z	Режим возврата с исходное положение
T	Z	M
1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=0: прямое вращение, передний концевой выключатель как точка возврата
		M=1: обратное вращение, реверсивный концевой выключатель как точка возврата
0: Предупреждение о выходе за пределы 1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения Z=1: движение вперед, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения Z=3: без разворота, определение точки возврата как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
		M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положениякак точка возврата
		M=6: прямое вращение, спадающий фронт датчик исходного положениякак точка возврата
		M=7: обратное вращение, спадающий фронт датчик исходного положениякак точка возврата
0: Предупреждение о выходе за пределы 1: при достижении электрического лимита – смена направления 2: при достижении механического лимита – смена направления	Недействительно	M= 4: прямое вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
		M= 5: обратное вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
Недействительно	Недействительно	M= 8: текущее положение принимается за исходное
Недействительно	Недействительно	M=9: ближайший сигнал Z принимается за исходное положение

PC.09	Скорость 1-го сегмента возврата в исходное положение (высокая)	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0C12	Тип данных	int32
Скорость 1-го сегмента возврата в исходное положение (высокая)					

PC.0A	Скорость 2-го сегмента возврата в начальную скорость (низкая)	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	20	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0C14	Тип данных	int32
Настройка скорость 2-го сегмента возврата в исходное положение (низкой).					

PC.0B	Время изменения скорости возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	100	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0C16	Тип данных	int32
Настройка время ускорения/замедления при действии возврата в исходное положение.					

PC.0C	Настройка начальной точки	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0C18	Тип данных	int32
Задание значения исходного положения после успешного возврата в исходное положение.					

PC.0D	Режим срабатывания возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Eh	Modbus Адрес связи	0x0C1A	Тип данных	int32

Настройка способа срабатывания команды возврата в исходное положение

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Срабатывание по электрическому уровню
1	Срабатывание по нарастающему фронту

PC.0E	Команда срабатывания возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Fh	Modbus Адрес связи	0x0C1C	Тип данных	int32

Активация функции возврата в исходное положение через данный параметр эквивалентна активации через клемму дискретного входа.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PC.0F	Автовозврат в исходное положение при включении питания	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-10h	Modbus Адрес связи	0x0C1E	Тип данных	int32

Автовозврат в исходное положение при включении питания

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PC.10	Сохранение флага завершения возврата в исходное положение при отключении питания	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-11h	Modbus Адрес связи	0x0C20	Тип данных	int32

Сохранение флага завершения возврата в исходное положение при отключении питания

Настроечные значения	Описание
【0】	Сохраняется после завершения обнуления, но теряется при отключении питания
1	Флаг завершения обнуления сохраняется многооборотным абсолютным энкодером после отключения питания

PC.11	Тип флага завершения возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-12h	Modbus Адрес связи	0x0C22	Тип данных	int32

Настройка типа флага завершения возврата в исходное положение:

Настроечные значения	Описание
【0】	Активируется после завершения возврата
1	Активируется после завершения возврата и связанного действия

PC.12	Действие, связанное с возвратом в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-13h	Modbus Адрес связи	0x0C24	Тип данных	int32

Настройка действия, связанного с возвратом в исходное положение:

Настроечные значения	Описание
【0】	НетДейств
1	Переход в заданное целевое положение после возврата в исходное положение
2	Переход в заданную точечную позицию в сегменте 00 после возврата в исходное положение
3	Прямой переход в заданное целевое положение без возврата в исходное положение

PC.13	Переход к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–5000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-14h	Modbus Адрес связи	0x0C26	Тип данных	int32

Настройка перехода к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение.

PC.14	Время ускорения/замедления при переходе к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10000	100	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-15h	Modbus Адрес связи	0x0C28	Тип данных	int32

Настройка времени ускорения/замедления при переходе к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение.

PC.15	Заданное целевое положение после возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-16h	Modbus Адрес связи	0x0C2A	Тип данных	int32
Настройка заданного целевого положения после возврата в исходное положение.					

PC.16	Время ограничения поиска начальной точки	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–300	0	с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-17h	Modbus Адрес связи	0x0C2C	Тип данных	int32
Настройка максимального времени поиска исходного положения. Если задано значение 0, данная функция не активна.					

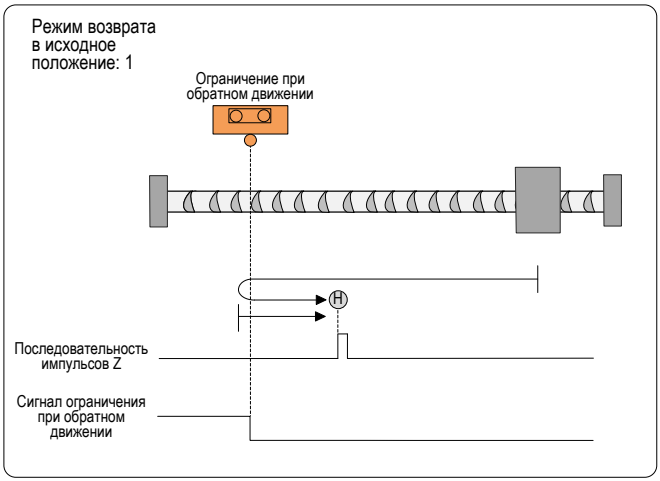
PC.17	Время механической остановки при обнулении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	4	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-18h	Modbus Адрес связи	0x0C2E	Тип данных	int32
Настройка времени механической остановки при обнулении					

PC.18	Значение порога крутящего момента для определения механической остановки при обнулении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–300	50	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-19h	Modbus Адрес связи	0x0C30	Тип данных	float32
Настройка значения порога крутящего момента для определения механической остановки при обнулении.					

9.3.3 Способ использования

Режим возврата в исходное положение 1, PC.08=101

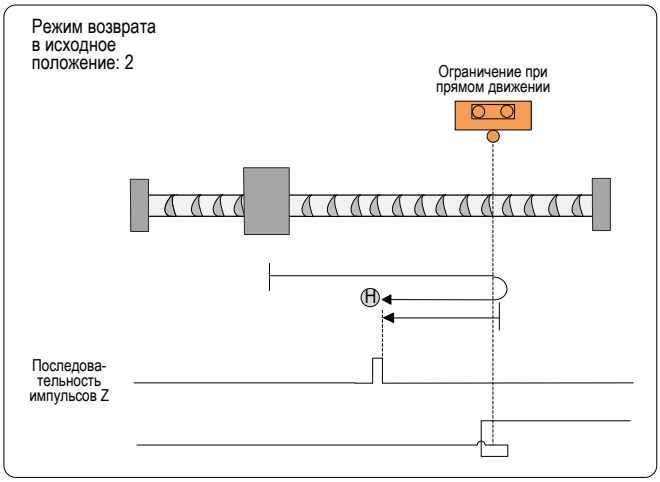
Обратное направление, обратный концевой выключатель используется как точка возврата, а разворот с поиском сигнала Z определяется как исходное положение.



Примечание: H на рисунке указывает на исходное положение (HOME).

Режим возврата в исходное положение 2, PC.08=100

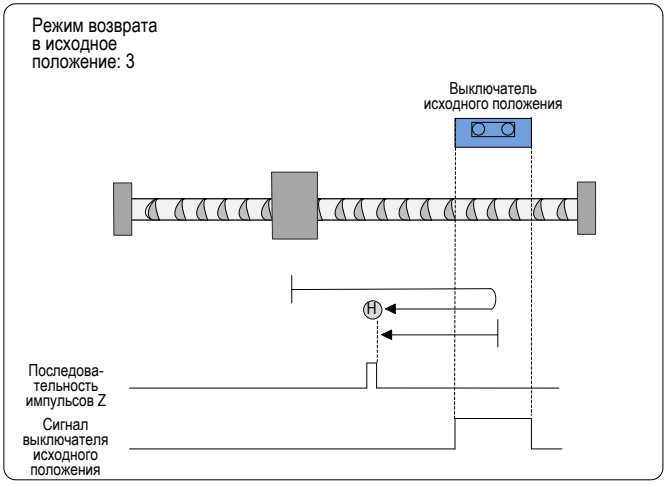
Прямое направление, прямой концевой выключатель используется как точка возврата, а разворот с поиском сигнала Z определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 3, PC.08=002

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

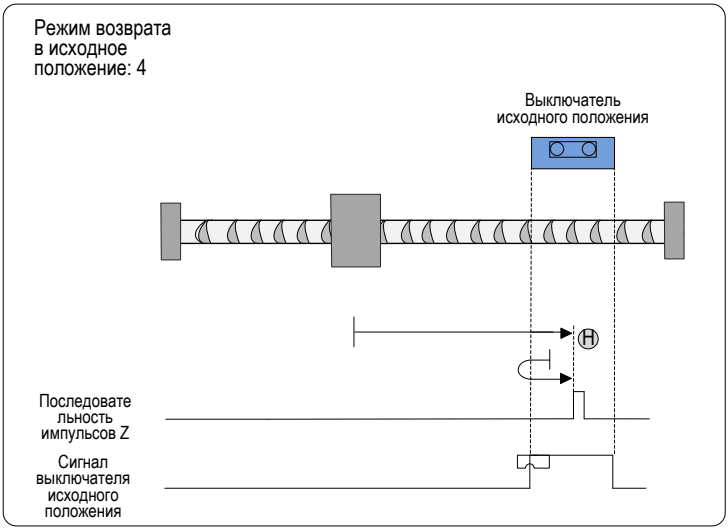
Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 4, PC.08=012

Зона без датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

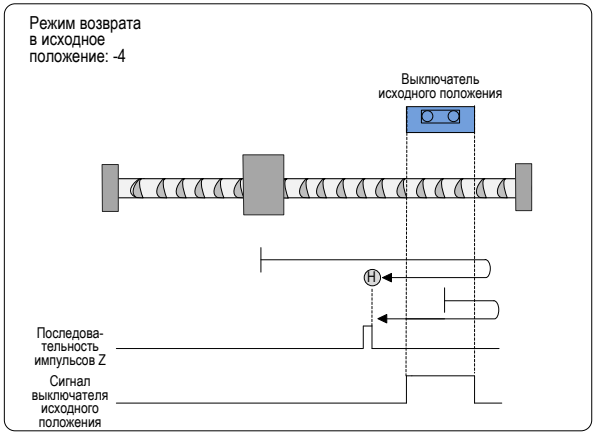
Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение -4, PC.08=006

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

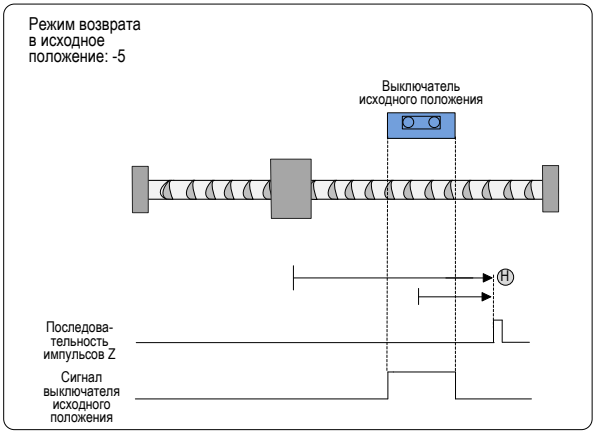


Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение -5, PC.08=016

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

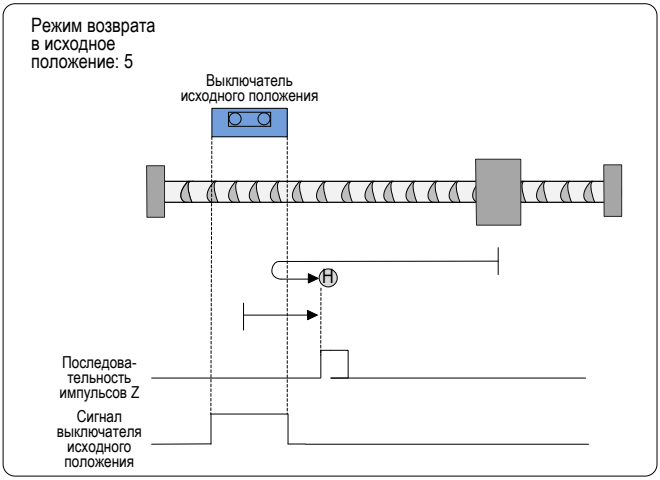


Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение 5, PC.08=003

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

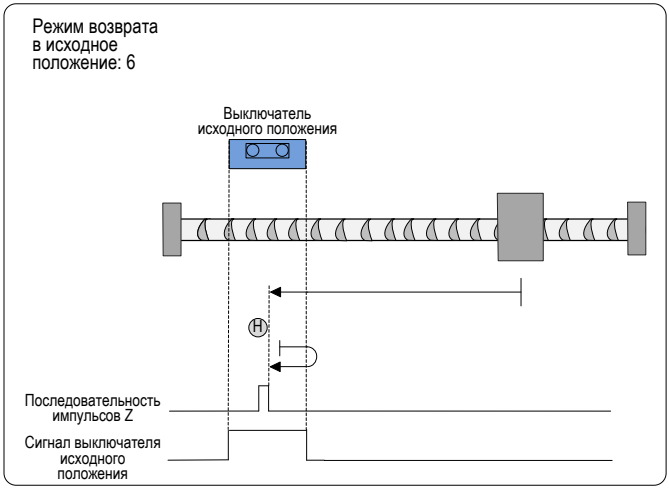
Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 6, PC.08=013

Зона без датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

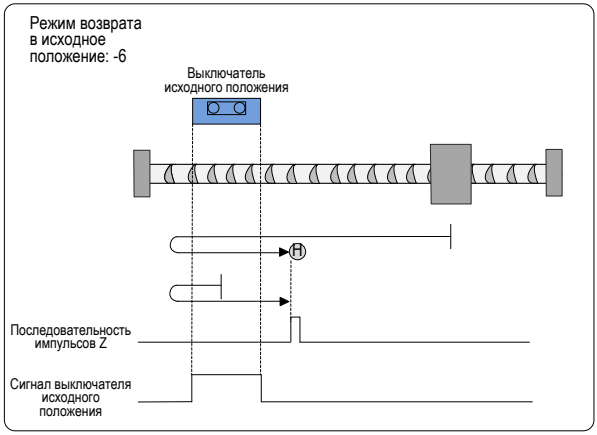
Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение -6, PC.08=007

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

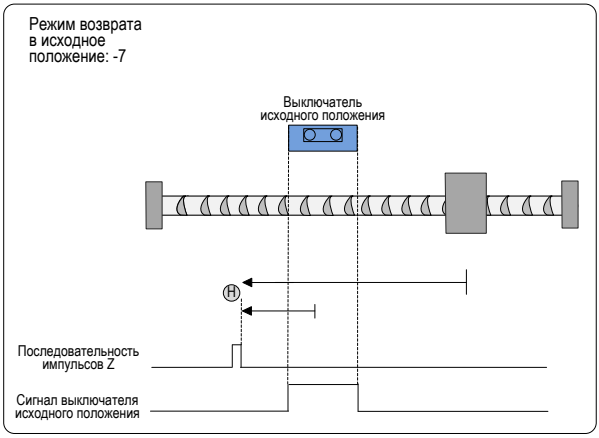


Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение -7, PC.08=017

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.



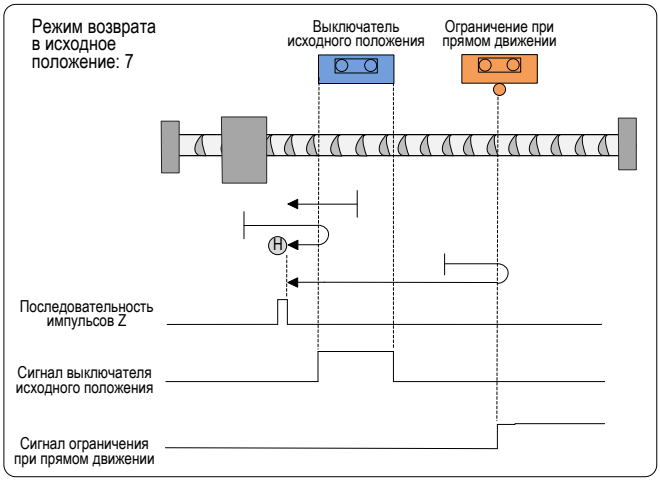
Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение 7, PC.08=102

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

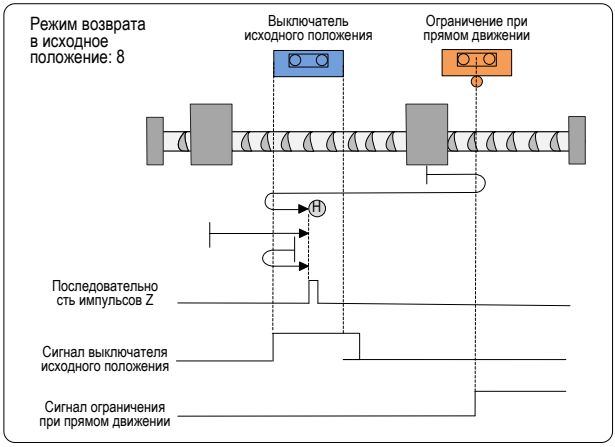


Режим возврата в исходное положение 8, PC.08=112

Зона без датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

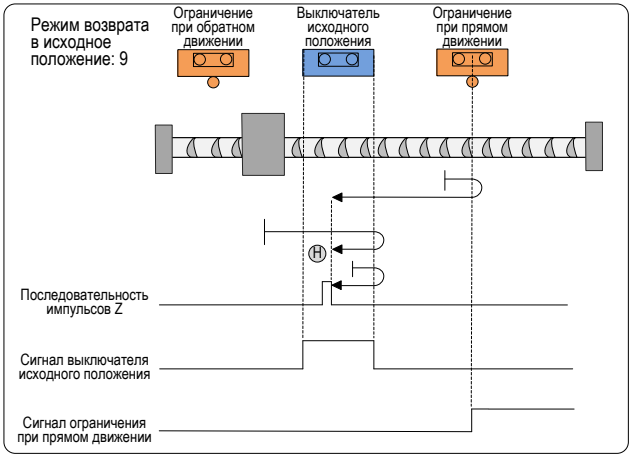


Режим возврата в исходное положение 9, PC.08=106

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

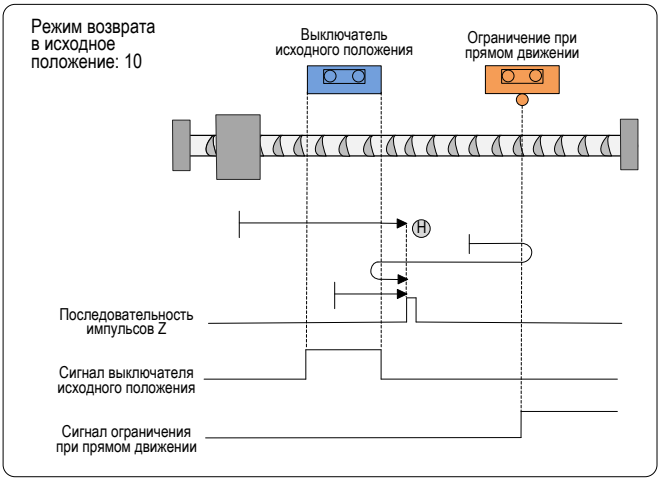


Режим возврата в исходное положение 10, PC.08=116

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

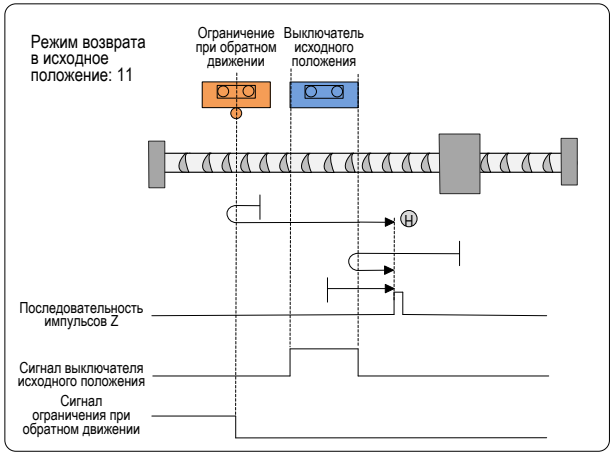


Режим возврата в исходное положение 11, PC.08=103

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

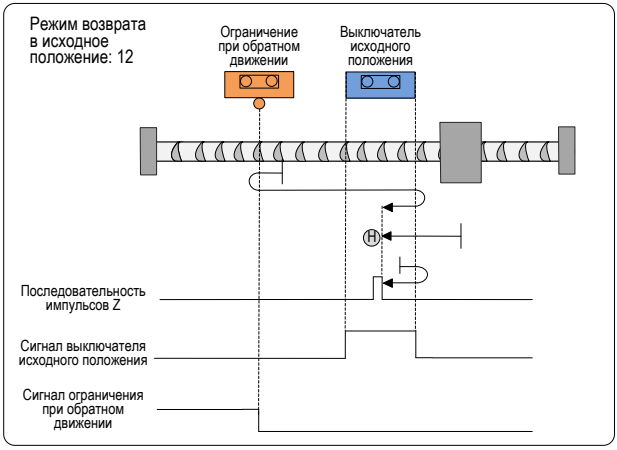


Режим возврата в исходное положение 12, PC.08=113

Зона без датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым ограничителем направление движения меняется на прямое, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

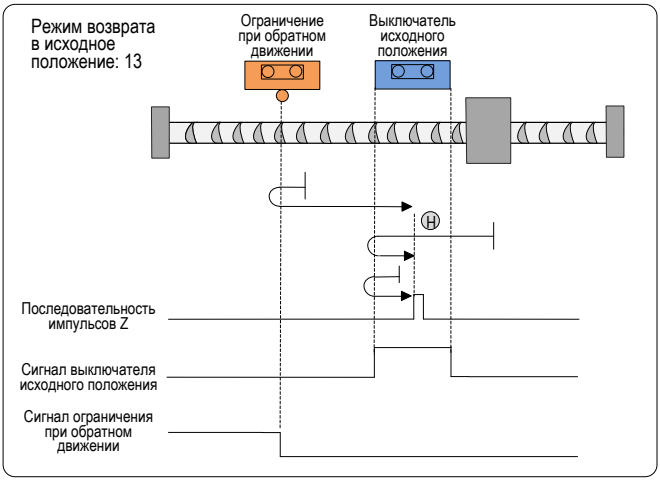


Режим возврата в исходное положение 13, PC.08=107

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

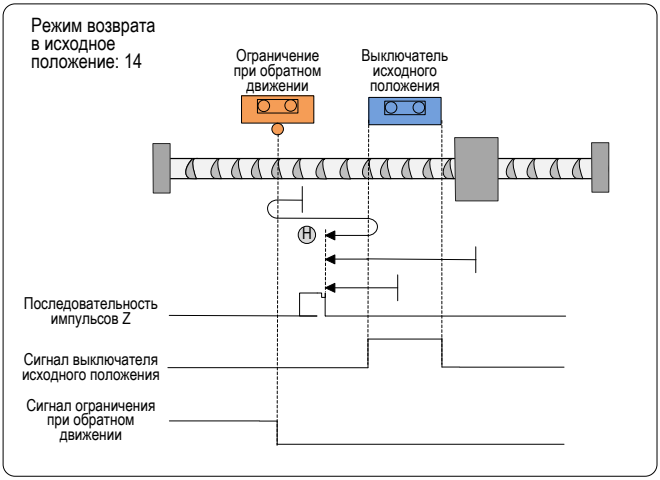


Режим возврата в исходное положение 14, PC.08=117

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском импульса Z определяется как исходное положение.

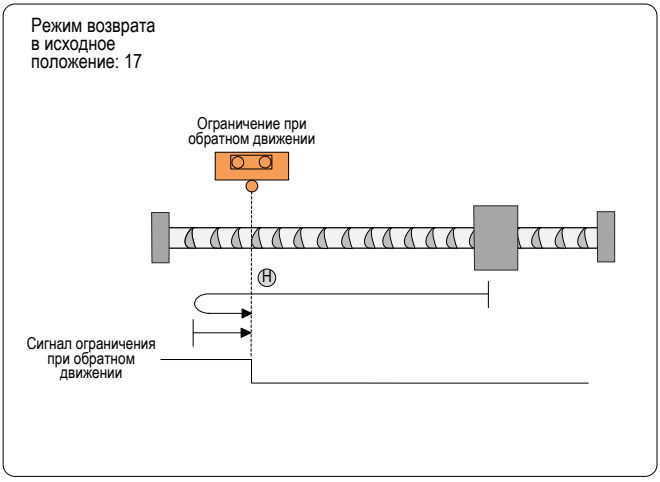
Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском импульса Z определяется как исходное положение.



Режимы возврата в исходное положение 15 и 16, резерв.

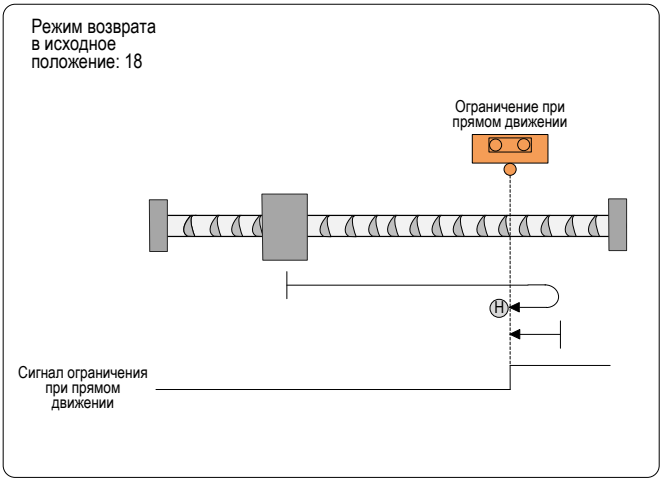
Режим возврата в исходное положение 17, PC.08=121

Обратное направление, отрицательный концевой выключатель используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 18, PC.08=120

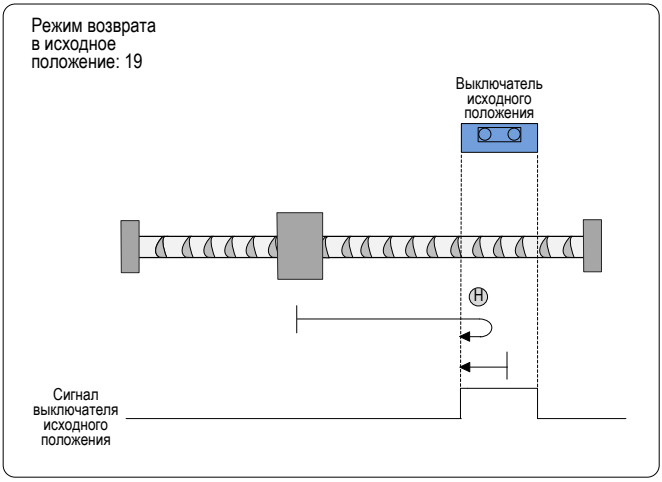
Прямое направление, прямой концевой выключатель используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 19, PC.08=022

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

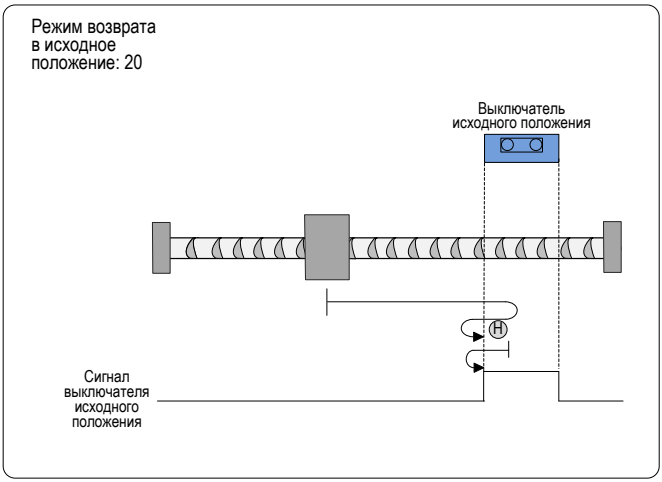
Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 20, PC.08=032

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, разворот не выполняется, а сама точка возврата определяется как исходное положение.

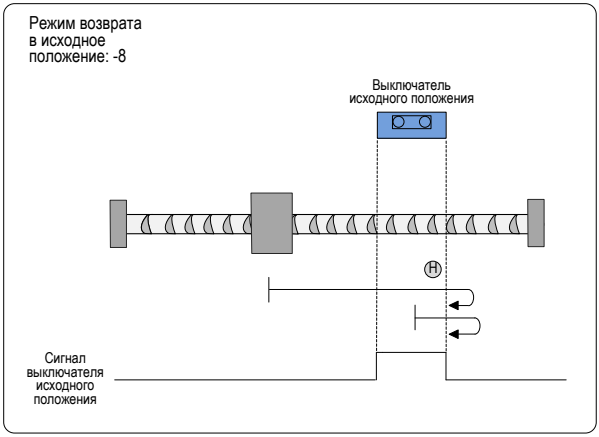
Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение -8, PC.08=026

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

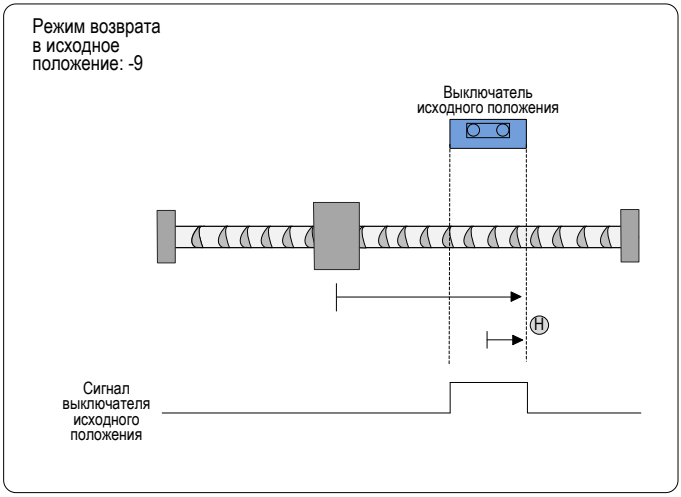


Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение -9, PC.08=036

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

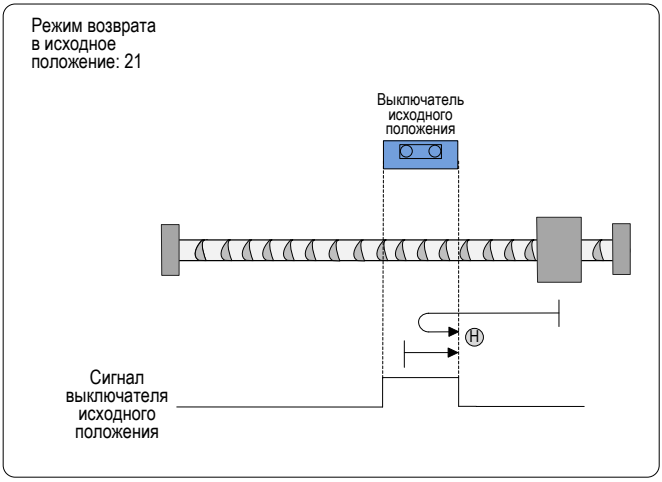


Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение 21, PC.08=023

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

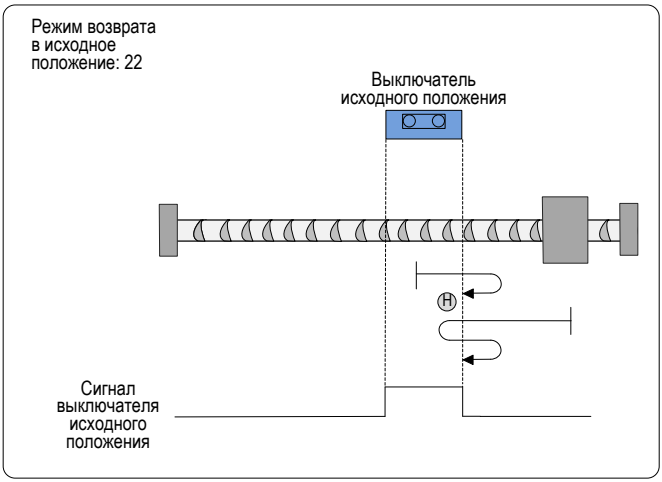
Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение 22, PC.08=033

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, разворот не выполняется, а сама точка возврата определяется как исходное положение.

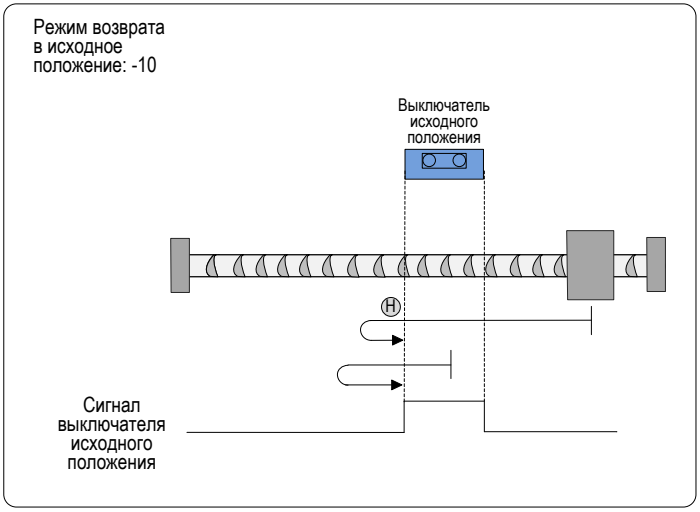
Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режим возврата в исходное положение -10, PC.08=027

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

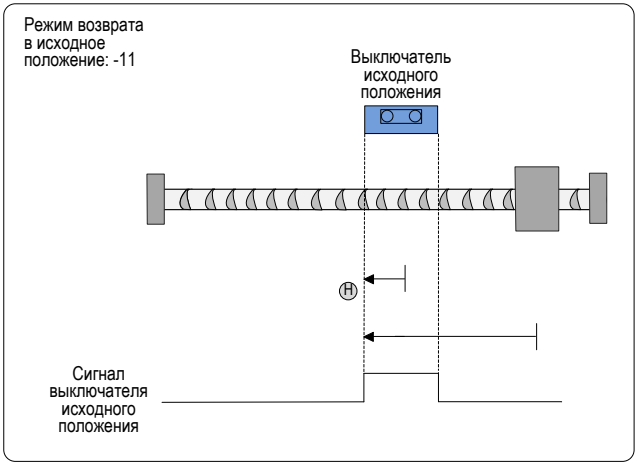


Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение -11, PC.08=037

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



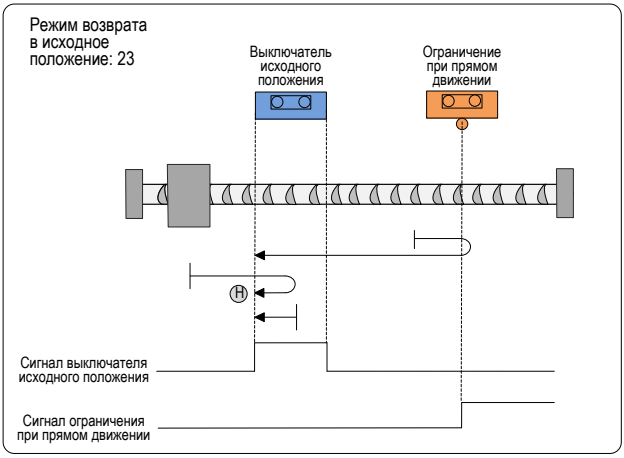
Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение 23, PC.08=122

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

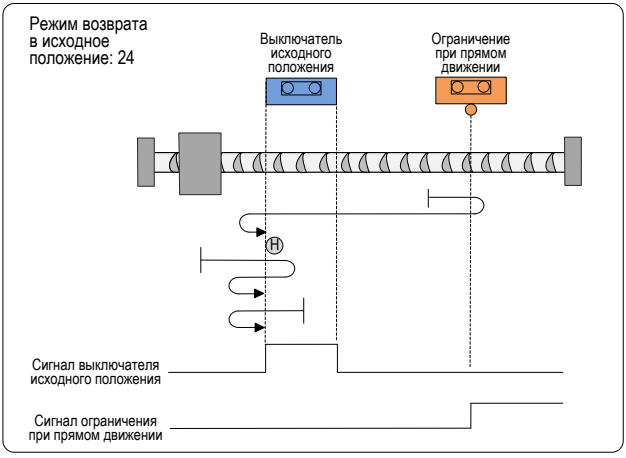


Режим возврата в исходное положение 24, PC.08=132

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, разворот не выполняется, а сама точка возврата определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

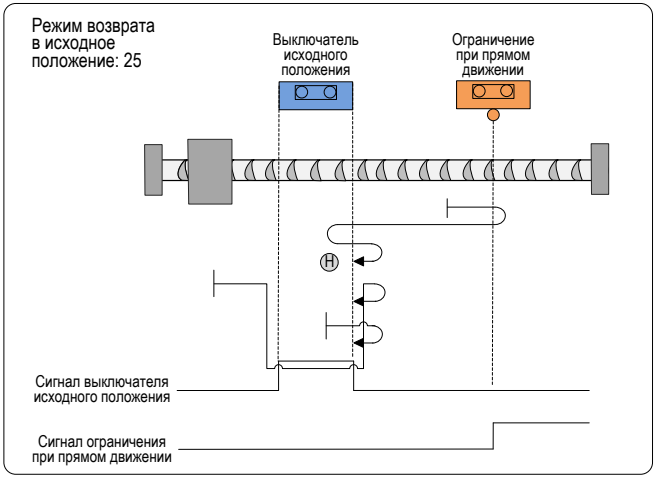


Режим возврата в исходное положение 25, PC.08=126

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, возврат не выполняется, а сама точка возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

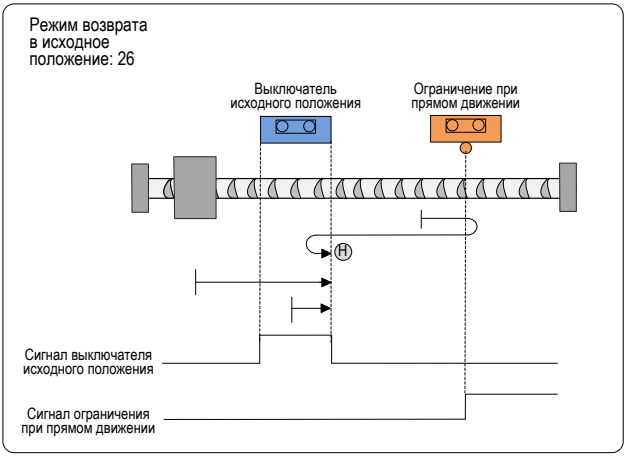


Режим возврата в исходное положение 26, PC.08=136

Зона отсутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

При встрече с положительным концевым ограничителем направление движения меняется на обратное, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

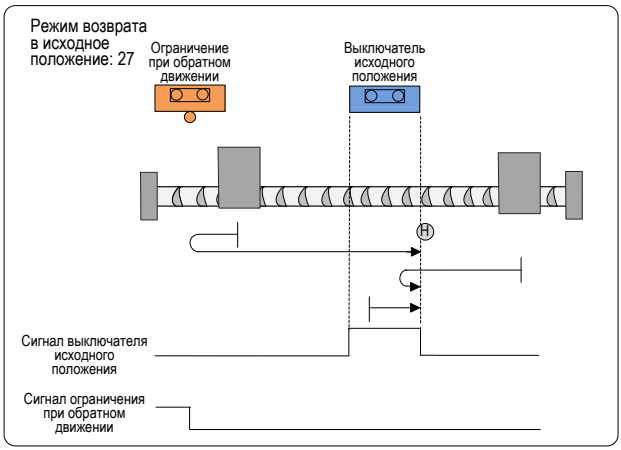


Режим возврата в исходное положение 27, PC.08=123

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

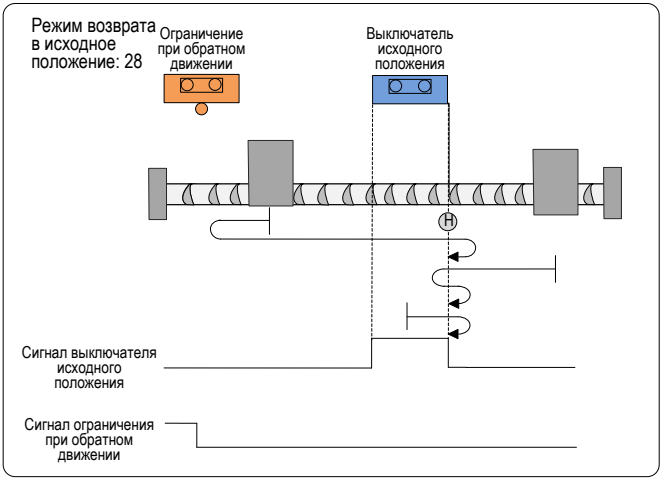


Режим возврата в исходное положение 28, PC.08=133

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, разворот не выполняется, а сама точка возврата определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: прямое направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

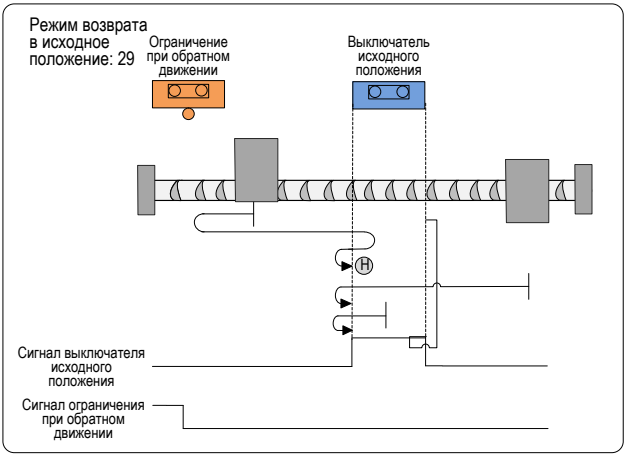


Режим возврата в исходное положение 29, PC.08=127

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, разворот не выполняется, а сама точка возврата определяется как исходное положение.

Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

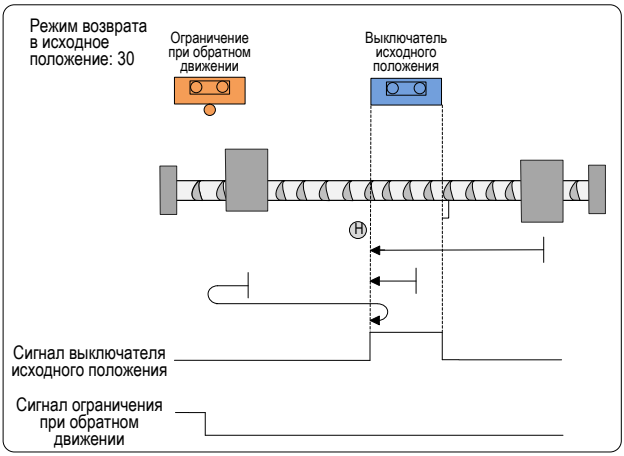


Режим возврата в исходное положение 30, PC.08=137

Зона отсутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

При встрече с отрицательным концевым выключателем направление движения меняется на прямое, нарастающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а разворот с поиском точки возврата определяется как исходное положение.

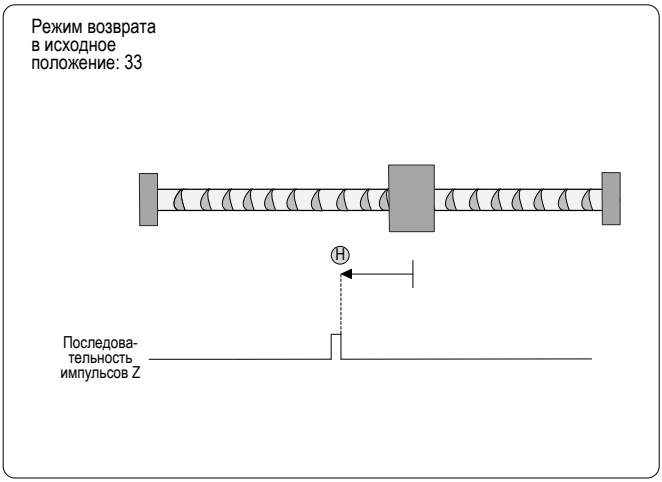
Зона присутствия датчик исходного положения: обратное направление, спадающий фронт датчик исходного положения используется как точка возврата, а движение вперед с поиском точки возврата определяется как исходное положение.



Режимы возврата в исходное положение 31 и 32, резерв

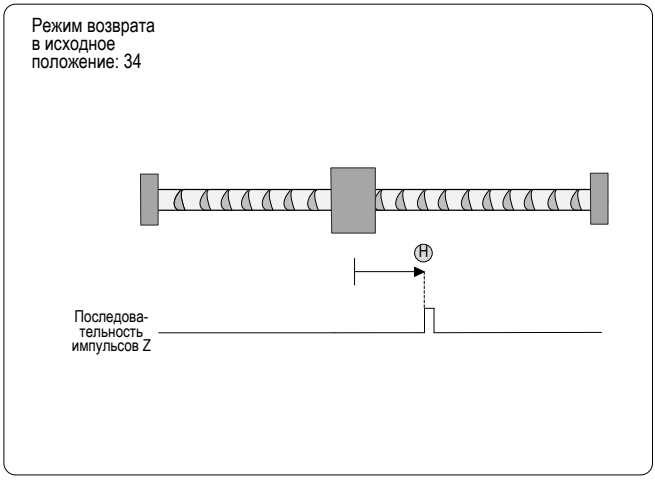
Режим возврата в исходное положение 33, PC.08=005

Обратное вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение.



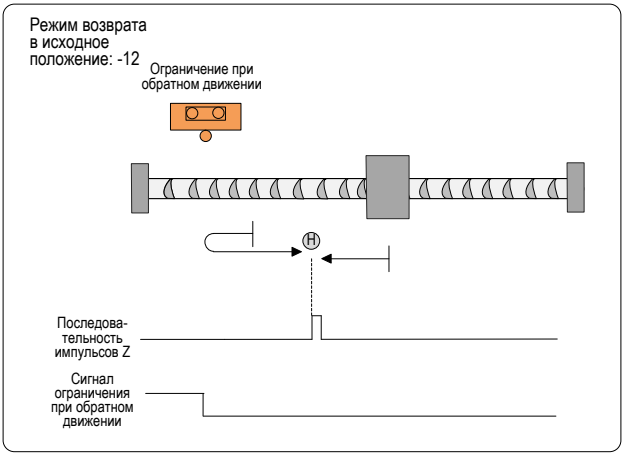
Режим возврата в исходное положение 34, PC.08=004

Прямое вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение.



Режим возврата в исходное положение -12, PC.08=105

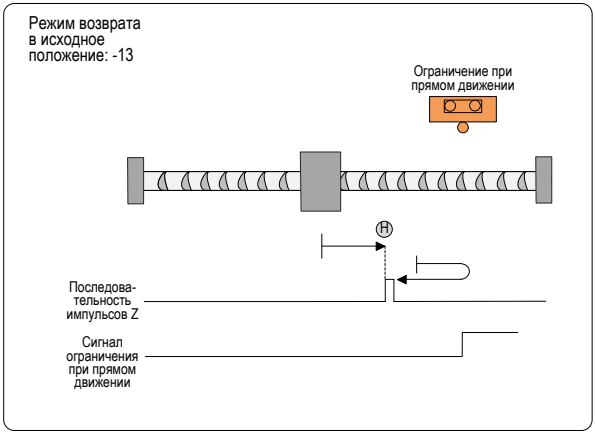
Обратное вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение, при встрече с отрицательным концевым выключателем направление меняется на прямое.



Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

Режим возврата в исходное положение -13, PC.08=104

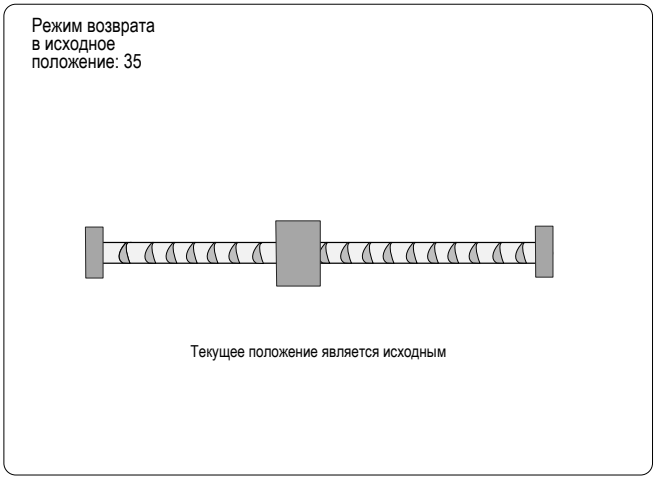
Прямое вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение, при встрече с положительным концевым выключателем направление меняется на обратное.



Примечание: символ «*» после порядкового номера режима возврата в исходное положение указывает на расширенный режим.

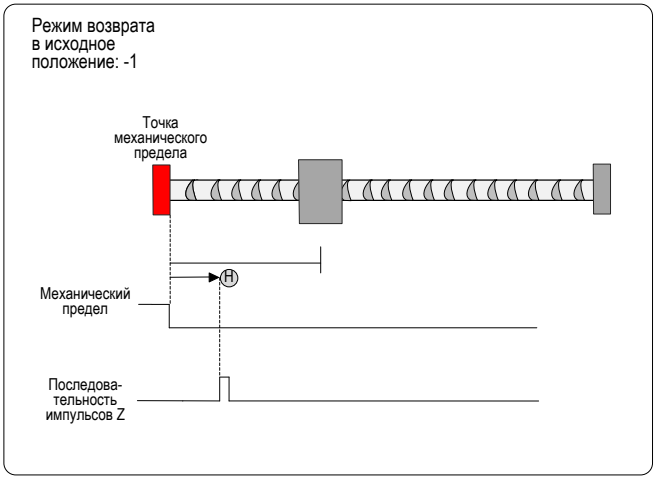
Режим возврата в исходное положение 35, PC.08=008

Текущее положение определяется как исходное.



Режим возврата в исходное положение -1, PC.08=205

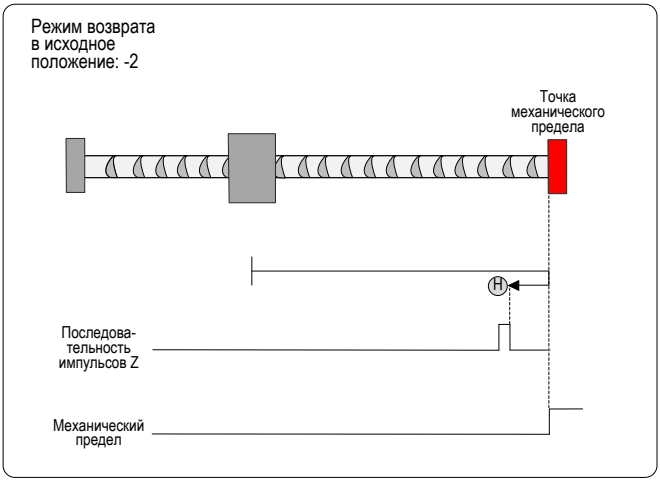
Обратное вращение, при встрече с механическим пределом положение принимается за точку возврата, а место получения первого сигнала Z в процессе прямого движения принимается за исходное положение.



Примечание: необходимо настроить параметр PC.17 – время механического касания при обнулении, и параметр PC.18 – значение момента для определения механического касания при обнулении.

Режим возврата в исходное положение -2, PC.08=204

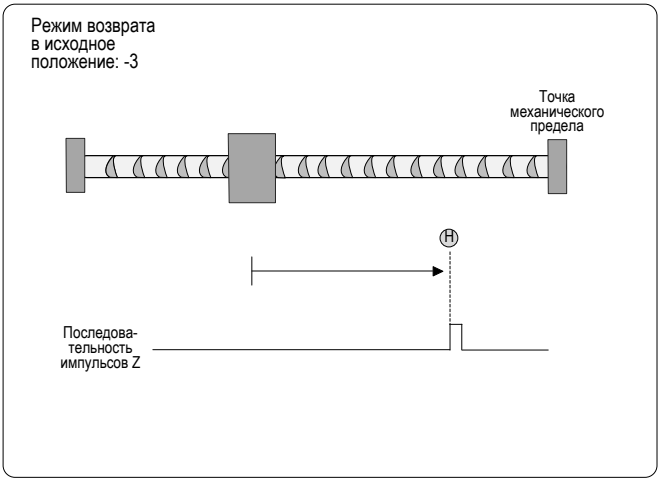
Прямое вращение, при встрече с механическим пределом положение принимается за точку возврата, а место получения первого сигнала Z в процессе обратного движения принимается за исходное положение.



Примечание: необходимо настроить параметр PC.17 – время механического касания при обнулении, и параметр PC.18 – значение момента для определения механического касания при обнулении.

Режим возврата в исходное положение -3, PC.08=009

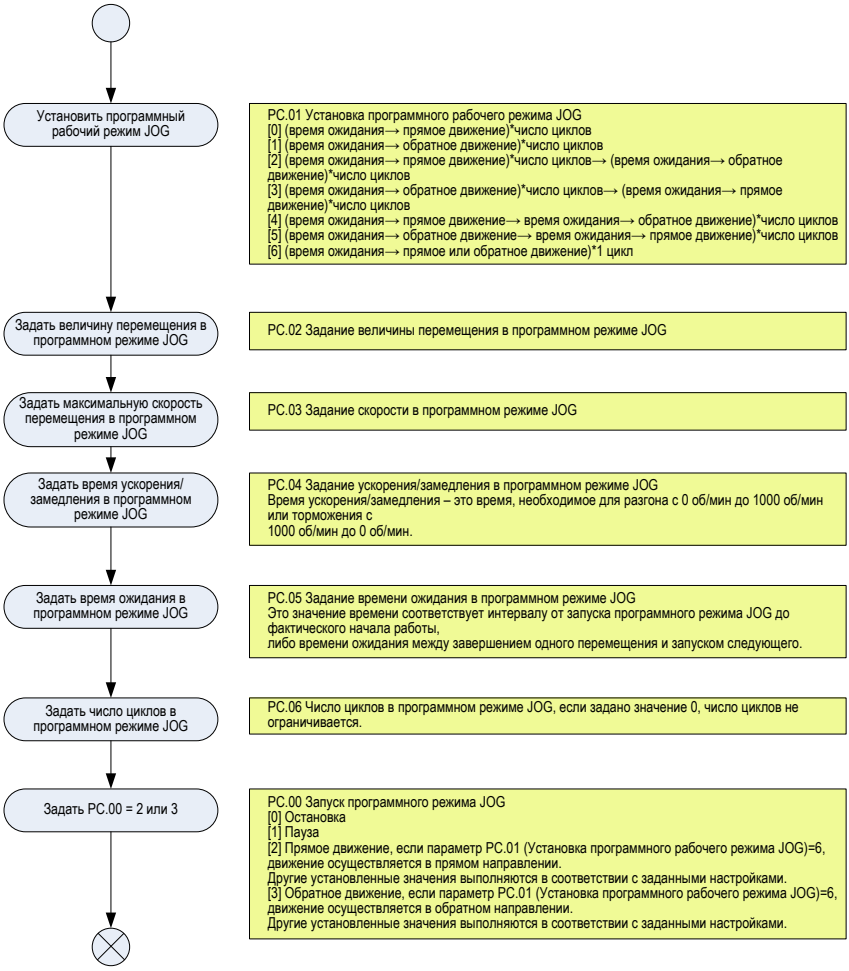
Прямое или обратное вращение до ближайшего импульса Z, и этот импульс Z определяется как исходное положение.



9.4 Программный JOG

9.4.1 Описание функций

Модуль программного JOG может быть сконфигурирован для различных способов JOG, задаваемых пользователем. Процедура настройки следующая:



когда для параметра PC.00 установлено значение 2 или 3, система входит в режим программного JOG; после завершения выполнения программа автоматически выходит из режима JOG; в процессе выполнения программы привод игнорирует команды положения от других программ;

для выхода из режима программного JOG можно вручную установить PC.00 = 0 либо выполнить деактивацию.

9.4.2 Настройка параметров

PC.00	Запуск программного JOG	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-01h	Modbus Адрес связи	0x0C00	Тип данных	int32

Остановка, пауза или запуск функции программного JOG. При значении параметра PC.00 = 2 или 3 запускается программный JOG. Только если параметр PC.01 установлен на 6, то PC.00 = 2 означает начало движения в прямом направлении, а PC.00 = 3 – начало движения в обратном направлении.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Остановка
1	Пауза
2	Прям.
3	Обратн.

PC.01	Выбор режима прогр. JOG	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6	0		Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-02h	Modbus Адрес связи	0x0C02	Тип данных	int32

Настройка режима программного JOG.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	(Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов
1	(Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов
2	(Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов->(время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов
3	(Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов->(время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов
4	(Время ожидания->прямое движение->время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов
5	(Время ожидания->обратное движение->время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов
6	(Время ожидания->прямое или обратное движение)*1 цикл

PC.02	Величины перемещения в программном режиме JOG	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–1073741824	50000	PUU	Вступает в силу при остановке

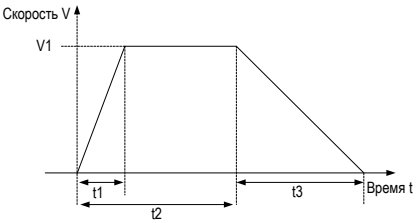
EtherCAT Адрес связи	200C-03h	Modbus Адрес связи	0x0C04	Тип данных	int32
Настройка приращения перемещения положения в программном режиме JOG.					

PC.03	Настройка скорости прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–5000	500	об./мин.	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-04h	Modbus Адрес связи	0x0C06	Тип данных	int32
Настройка рабочей скорости программного JOG.					

PC.04	Время ускорения/замедления прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		2–10000	100	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-05h	Modbus Адрес связи	0x0C08	Тип данных	int32

Настройка времени ускорения/замедления программного JOG.

Время ускорения определяется как интервал, за который двигатель равномерно разгоняется от 0 об/мин до 1000 об/мин. Время замедления – интервал, за который двигатель равномерно снижает скорость от 1000 об/мин до 0 об/мин. Таким образом, фактическое время ускорения/замедления:



Как показано на рисунке выше, команда скорости в данном сегменте – V1, а фактическое время ускорения t1:

t1=V1÷1000*время ускорения, заданное в параметрах данного сегмента

Фактическое время замедления t3:

t3=V1÷1000*время замедления, заданное в параметрах данного сегмента

Примечание: здесь время ускорения/замедления могут иметь только одинаковые значения.

Когда требуется более плавное планирование скорости по S-кривой, можно настроить параметр P5.17 (FIR-фильтр команды положения). После установки этого параметра рассчитанное время ускорения/замедления увеличивается на значение P5.17. Например, ускорение, вычисленное как «t1», станет «t1 + P5.17».

PC.05	Время ожидания прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–10000	100	мс	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-06h	Modbus Адрес связи	0x0C0A	Тип данных	int32
Задание времени ожидания для программного JOG					

PC.06	Количество циклов прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–10000	1		Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-07h	Modbus Адрес связи	0x0C0C	Тип данных	int32
Настройка количества циклов программного JOG. Если задано значение 0, количество циклов не ограничивается.					

P5.17	FIR-фильтрация команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-18h	Modbus Адрес связи	0x052E	Тип данных	int32
Данный параметр задает постоянную времени FIR-фильтра для соответствующей команды положения. Настройка этого параметра позволяет уменьшить механические удары в условиях резкого изменения частоты входящей импульсной команды.					

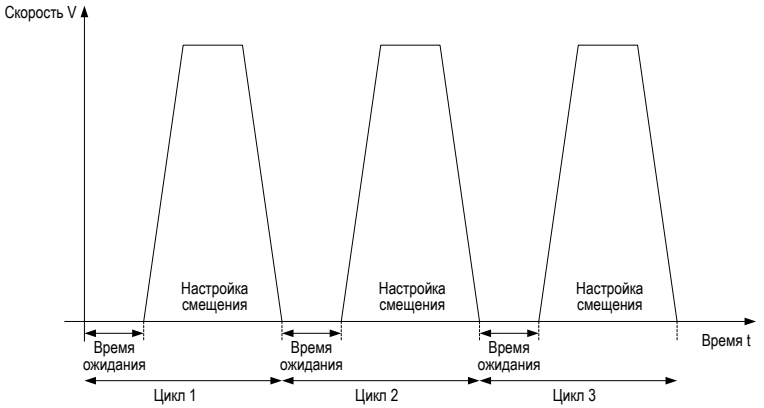
9.4.3 Режим работы

Режимы работы настраиваются параметром PC.01, всего существует 7 режимов. После завершения выполнения каждой из программных режимов привод остается во включенном состоянии (Enable) и фиксируется в последнем достигнутом положении. При повторном запуске программы (PC.00 установлен на 2 или 3) программа повторно запускается. Если привод находится в отключенном состоянии (Disable), после настройки параметров и установки PC.00 = 2 или 3 сервопривод автоматически перейдет во включенное состояние (Enable) и начнет работать в соответствии с заданным режимом Параметр PC.01 подробно описан ниже:

Режим 0 (Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов

Описание режима 0: (Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в прямом направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После завершения перемещения система возвращается к этапу ожидания (PC.05), при этом счетчик циклов увеличивается на единицу. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, выполнение программы завершается.

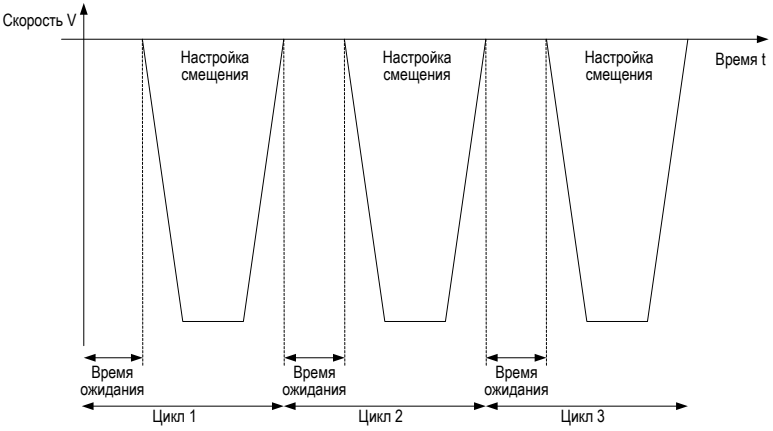
Предположим, что заданное количество циклов равно 3. Ход выполнения показан на рисунке ниже.



Режим 1 (Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов

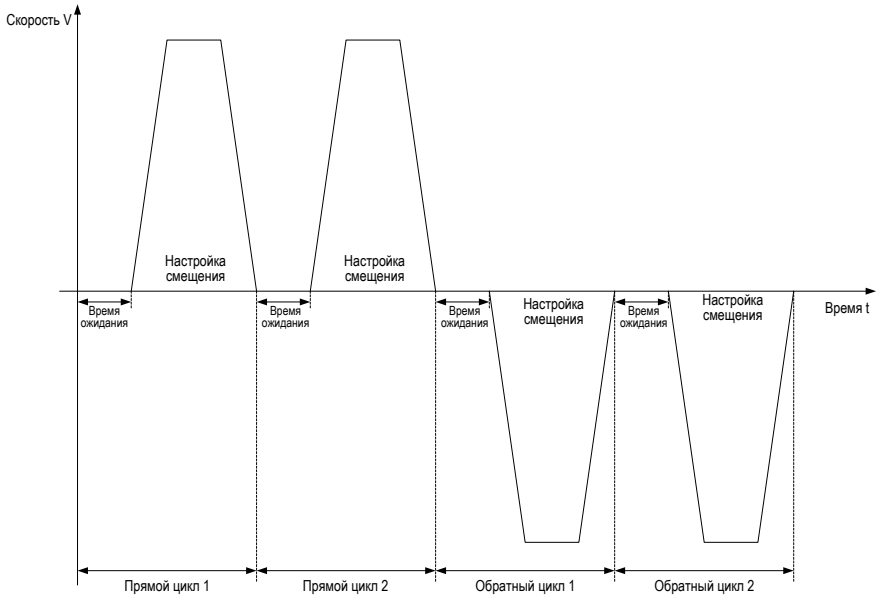
Описание режима 1: (Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов. После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в обратном направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После завершения перемещения система возвращается к этапу ожидания (PC.05), при этом счетчик циклов увеличивается на единицу. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, выполнение программы завершается.

Предположим, что заданное количество циклов равно 3. Ход выполнения показан на рисунке ниже.



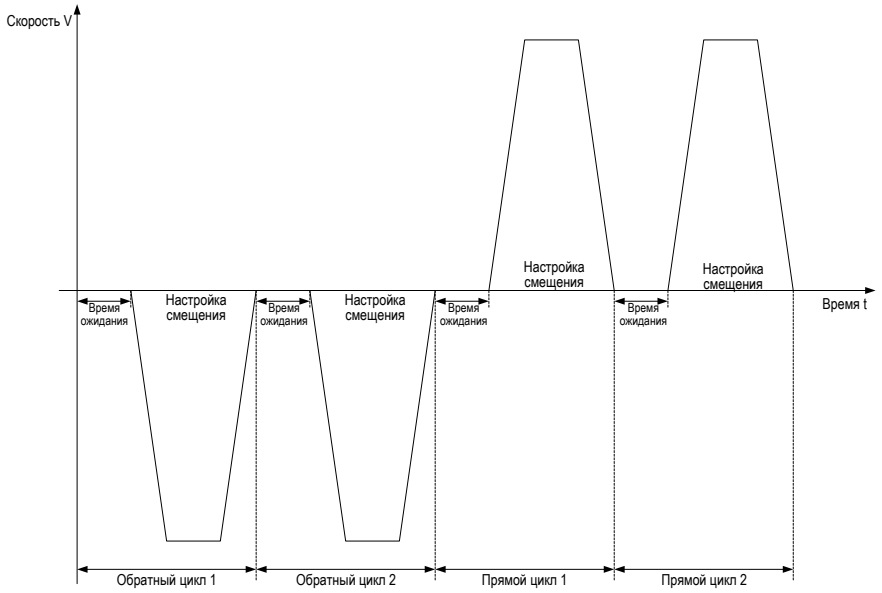
Режим 2 (Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов->(время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов

Описание режима 2: (Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов->(время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания в режиме программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в прямом направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После завершения перемещения система возвращается к этапу ожидания (PC.05), при этом счетчик циклов увеличивается на 1. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, счетчик циклов обнуляется. Программа снова выдерживает время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в обратном направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После завершения перемещения система возвращается к этапу ожидания (PC.05), при этом счетчик циклов увеличивается на 1. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, выполнение программы завершается. Если заданное количество циклов равно 2, ход выполнения показан ниже:



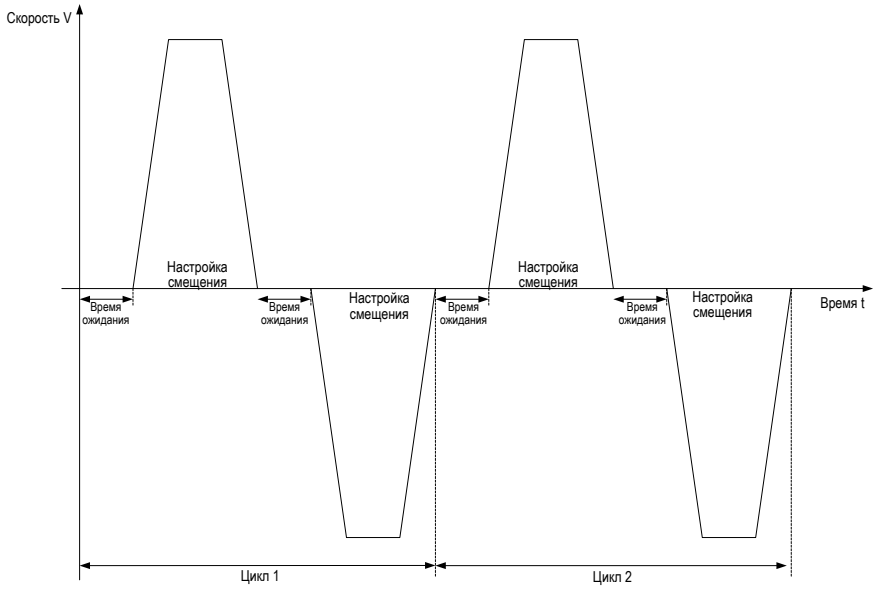
Режим 3 (Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов->(время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов

Описание режима 3: (Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов->(время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в обратном направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После завершения перемещения система возвращается к этапу ожидания (PC.05), при этом счетчик циклов увеличивается на единицу. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, счетчик циклов обнуляется. Программа снова выдерживает время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в прямом направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После завершения перемещения система возвращается к этапу ожидания (PC.05), при этом счетчик циклов увеличивается на 1. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, выполнение программы завершается. Если заданное количество циклов равно 2, ход выполнения показан ниже:



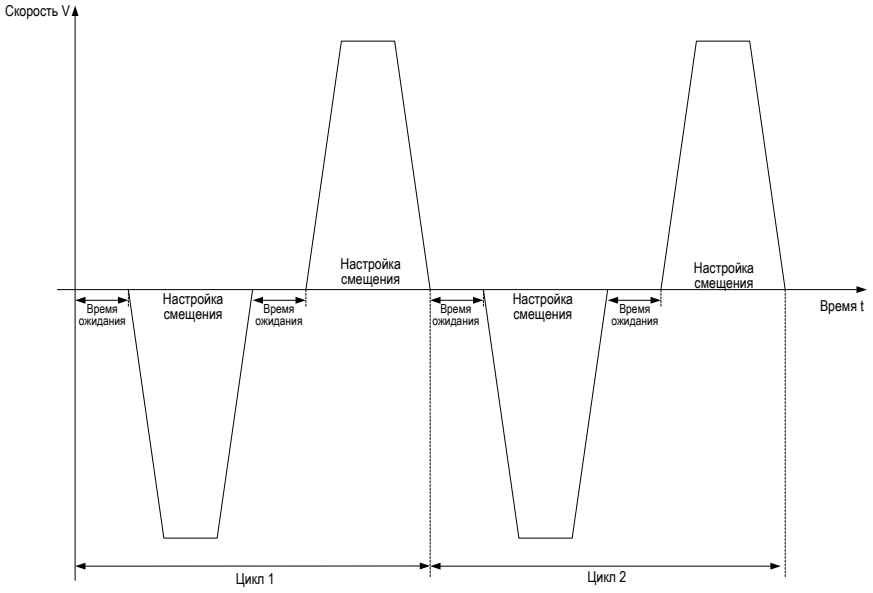
Режим 4 (Время ожидания->прямое движение->время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов

Описание режима 4: (Время ожидания->прямое движение->время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в прямом направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После этого снова выдерживается время ожидания PC.05, затем выполняется движение в обратном направлении на то же расстояние, заданное параметром PC.02. После выполнения программы цикл перезапускается: выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05, и счетчик циклов увеличивается на единицу. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, выполнение программы завершается. Если заданное количество циклов равно 2, ход выполнения показан ниже:



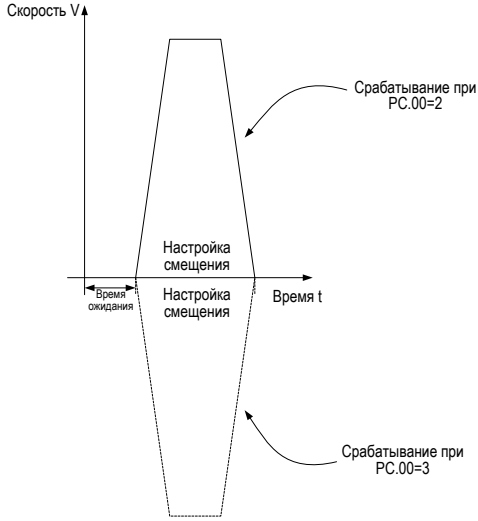
Режим 5 (Время ожидания->обратное движение->время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов

Описание режима 5: (Время ожидания->обратное движение->время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в обратном направлении на расстояние, определенное параметром PC.02 (величина смещения программного JOG). После этого снова выдерживается время ожидания PC.05, затем выполняется движение в прямом направлении на то же расстояние, заданное параметром PC.02. После выполнения программы цикл перезапускается: выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05, и счетчик циклов увеличивается на единицу. Если количество циклов превышает количество циклов программного JOG, установленное в параметре PC.06, выполнение программы завершается. Если заданное количество циклов равно 2, ход выполнения показан ниже:



Режим 6 (Время ожидания->прямое или обратное движение)*1 цикл

Описание режима 6: (Время ожидания->прямое или обратное движение)*1 цикл. После включения (Enable) сначала выдерживается время ожидания программного JOG, заданное параметром PC.05. Затем выполняется движение в прямом или обратном направлении, причем направление определяется значением параметра PC.00 (2: прямое движение, 3: обратное движение). Расстояние перемещения определяется параметром PC.02, который задает величину смещения программного JOG. Ход выполнения показан ниже:

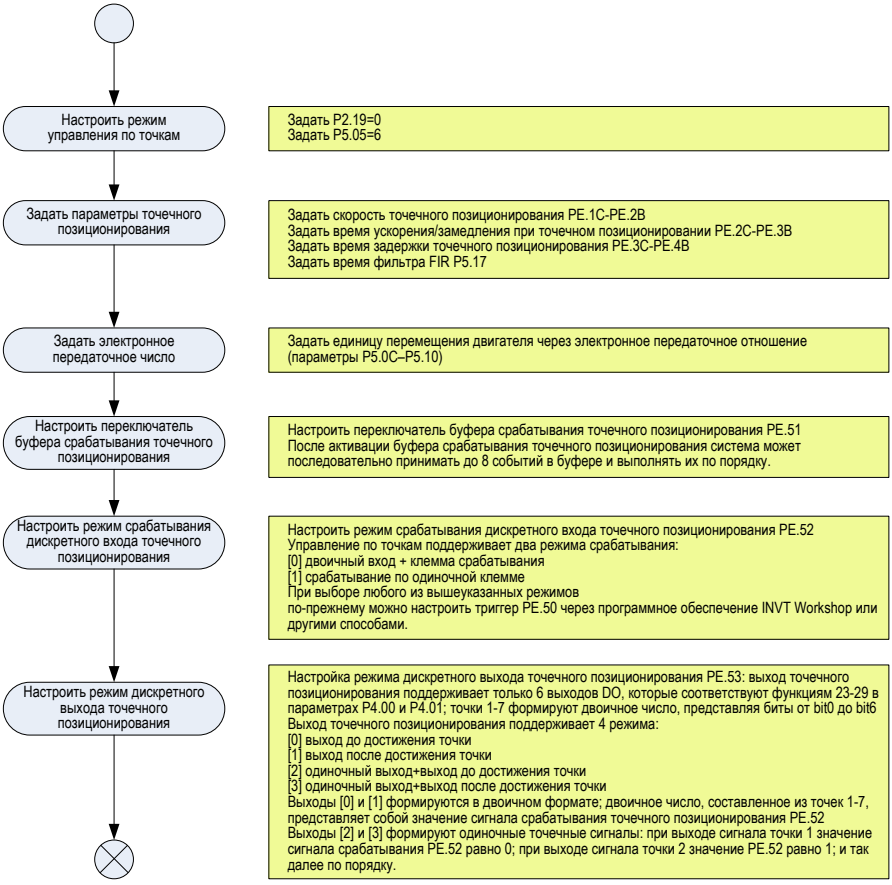


9.5 Управление по точкам

9.5.1 Описание функций

Через панель сервопривода или платформу INVT Workshop для отладки сервоприводов установите параметр P2.19 (выбор режима управления) в значение 0 (режим положения), а параметр P5.05 (источник команды положения) в значение 6 (управление по точкам), чтобы активировать режим управления точечным позиционированием.

В режиме управления по точкам доступно 64 сегмента, задаваемых пользователем. Время ожидания между сегментами и способ их стыковки можно выбирать в зависимости от реальных условий. Настройка выполняется следующим образом:



9.5.2 Запуск режима

Метод запуска управления по точкам описан в таблице ниже:

Способ запуска	Источник запуска	Описание триггера
Бинарный вход + триггерная клемма	DI-функция 28 CtrlTrig DI-функция 16–19 PosL DI-функция 32–34 PosH	Используйте комбинацию DI16–19 и DI32–34 для формирования требуемого номера точки; срабатывание происходит по нарастающему фронту сигнала DI28, который активирует выбранную точку.
Одна клемма	DI-функция 16–19 PosL DI-функция 32–34 PosH	Срабатывает по нарастающим фронтам сигналов DI16–19 и DI32–34. При этом DI16–19 активируют точки 0–3, а DI32–34 – точки 4–7.
Параметрический триггер	PE.50	Для активации выбранной точки достаточно через панель или по каналу связи записать в параметр PE.50 ее номер. При конфигурации значения 2048 выполняется принудительная остановка.
Триггер паузы	DI-функция 30 PTPSTP	Срабатывает по нарастающему фронту сигнала DI30.
	PE.54=1	Когда параметр PE.54 установлен в 1, выполняющийся точечный цикл немедленно останавливается. Остановка производится с использованием времени торможения, заданного для точки 0. После завершения торможения двигатель остается во включенном состоянии(Enable). Когда параметр установлен в 0, выполнение продолжается до достижения оставшихся точек.
Принудительная остановка	PE.50=2048	При конфигурации значения 2048 выполняется принудительная остановка, при этом сервопривод остается во включенном состоянии (Enable). После отмены принудительной остановки сервопривод не продолжает выполнение оставшегося перемещения.

Когда способ запуска точек выбран как DI-триггер, необходимо настроить DI-клеммы сервопривода на соответствующие функции и определить их активную логику

У разных моделей сервоприводов количество DI-входов различается. Поэтому число доступных DI может быть недостаточным для реализации полного управления 64 точками. Следует ориентироваться на фактическую конфигурацию конкретного привода.

Все сигналы запуска подаются по фронту, при этом необходимо обеспечить минимальную длительность активного сигнала не менее 1 мс.

9.5.3 Настройка параметров

В управлении по точкам для каждой из 64 последовательностей задаются три группы параметров: скорость движения, время ускорения/замедления и время ожидания после завершения сегмента. Каждая группа

содержит по 16 параметров (скорость движения: PE.1C–PE.2B; время ускорения/замедления: PE.2C-PE.3B; время ожидания после выполнения сегмента: PE.3C–PE.4).

В процессе фактической работы пользователь может по необходимости выбирать по одному параметру из каждой из трех групп для планирования точки.

Подробную информацию о параметрах см. в разделе Группа PE Управление по точкам.

9.5.4 Режим работы

В модуле управления по точкам на данный момент поддерживаются только три режима работы: режим позиционирования, режим паузы и специальный режим.

Режим паузы задается через номер точки 4096. Для других режимов можно использовать номера точек 0–63, которые пользователь выбирает самостоятельно.

Каждая группа управления по точкам состоит из двух частей: определения точки и ее положения. Для этого используются параметры PD.00–PE.1B, всего 63 группы. В каждой группе два параметра, каждый параметр имеет длину 32 бита.

Таб. 9-1 Определение управления по точкам

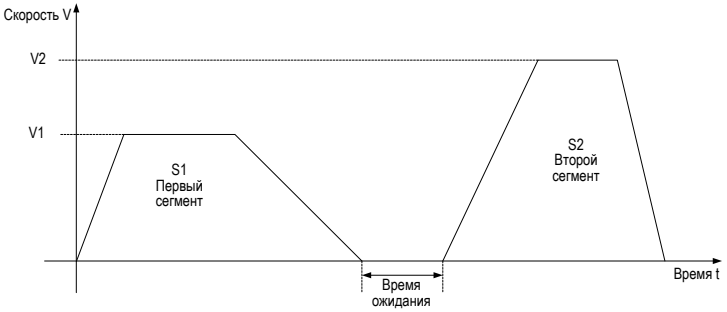
bit	Определение функций	Описание настроечных значений
0–3	Режим работы сегмента MODE	Bit0: остановка после выполнения данного сегмента Bit1: переход к следующему сегменту после выполнения данного сегмента Bit2: остановка после выполнения цикла, если CMD=1, цикл не действует Bit3: переход к следующему сегменту после выполнения цикла; если CMD=1, цикл не действует
4–7	Атрибуты сегмента OPT	Bit4 (INS): этот сегмент обладает привилегией прерывать выполнение сегментов, которые выполняются или еще не выполнялись Bit5 (OVLP): наложение, текущий этап может быть объединен и выполнен одновременно со следующим Bit6-bit7 (CMD): тип команды положения (0: инкрементное положение, 1: абсолютное положение)
8–11	Индекс времени ускорения ACC	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.2C–PE.3B в качестве времени ускорения 0 соответствует времени ускорения 00 из параметра PE.2C, 1 соответствует времени ускорения 01 из параметра PE.2D и т.д.
12–15	Индекс времени замедления DEC	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.2C–PE.3B в качестве времени замедления 0 соответствует времени замедления 00 из параметра PE.2C, 1 соответствует времени замедления 01 из параметра PE.2D и т.д.
16–19	Индекс целевой скорости SPD	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.1C–PE.4B в качестве целевой скорости 0 соответствует целевой скорости 00 из параметра PE.1C, 1 соответствует целевой скорости 01 из параметра PE.1D и т.д.

bit	Определение функций	Описание настроечных значений
20–23	Индекс времени задержки DLY	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.3C–PE.4B в качестве времени задержки 0 соответствует времени задержки 00 из параметра PE.3C, 1 соответствует времени задержки 01 из параметра PE.3D и т.д.
24–29	Переход к следующему сегменту JMP	Посредством индекса осуществляется выбор порядкового номера следующего сегмента для перехода 0 соответствует «Положению сегмента 00», 1 – «Положению сегмента 01» и т.д.
30–31	Количество циклов выполнения данного сегмента CYL	Если CMD=1, для целевого положения выбирается абсолютное положение, и данный цикл не выполняется.

9.5.4.1 Режим позиционирования

В нормальных условиях программа выполняется в режиме позиционирования. При работе в режиме позиционирования двигатель переходит от текущей скорости к заданной, после чего некоторое время движется равномерно, затем снижает скорость до нуля и останавливается. При переходе от текущей скорости к заданной ускорение определяется установленным временем разгона. При снижении скорости от заданного значения до нуля ускорение также определяется установленным временем ускорения.

Если CMD=0 установлен на инкрементное положение, двигатель будет работать с момента получения команды до начала движения и последующей остановки, общее расстояние движения равно установленному инкременту; если CMD=1 установлен на абсолютное положение, двигатель остановится в установленном абсолютном положении.

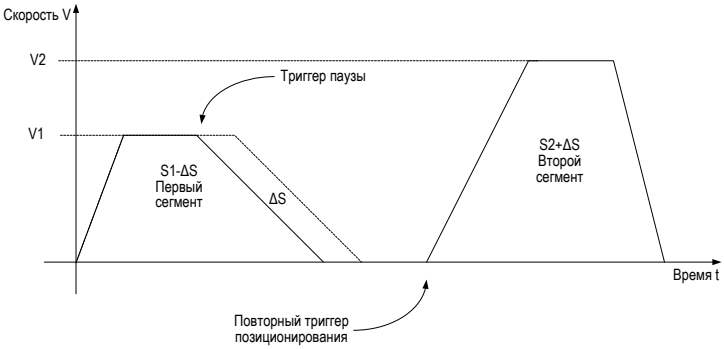


Сегмент 1: режим позиционирования, MODE=0, OVLP=0; время задержки задается как время ожидания, а V1 соответствует скорости, установленной для режима позиционирования. S1 – перемещение в первом сегменте.

Сегмент 2: режим позиционирования, MODE=0, INS=0, V2 – скорость, установленная для режима позиционирования. S2 – перемещение во втором сегменте.

9.5.4.2 Режим паузы

В процессе управления по точкам, если параметр PE.54 установлен в 1 или сработает вход DI30, сервопривод немедленно прерывает текущий режим. Остановка выполняется по рампе с ускорением, заданным параметром времени ускорения 00. После завершения остановки двигатель остается неподвижным, но продолжает находиться во включенном состоянии (Enable). При повторном запуске управления по точкам двигатель будет работать в нормальном режиме.



Сегмент 1: режим позиционирования; в процессе выполнения при срабатывании паузы двигатель немедленно выполняет остановку по рампе.

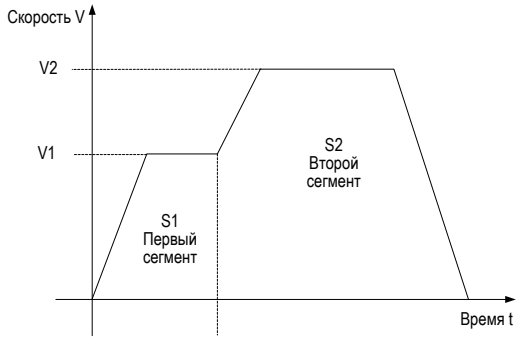
Сегмент 2: режим позиционирования; S1 – это перемещение, заданное для сегмента 1, а ΔS – остаточное перемещение после остановки в сегменте 1.

9.5.4.3 Специальный режим

Наложение (OVLP) и прерывание (INS) относятся к специальным режимам; при их срабатывании можно спланировать сложные траектории движения по точкам.

- **Наложение (OVLP)**

Когда в данном сегменте активируется функция наложения (OVLP), текущая траектория точечного управления может накладываться на следующую. При этом время задержки для текущего планирования принудительно устанавливается равным нулю.

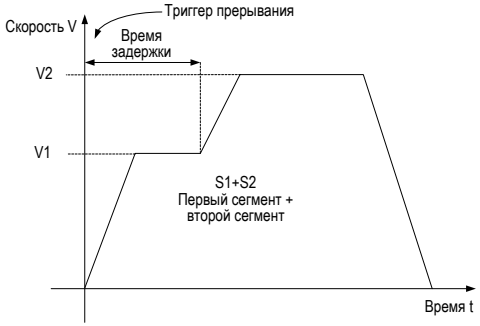


Сегмент 1: режим позиционирования, MODE=0, OVLP=1, V1 – заданная скорость, S1 - заданное перемещение в сегменте 1.

Сегмент 2: режим позиционирования, MODE=0, INS=0, V2 – заданная скорость, S2 - заданное перемещение в сегменте 2.

- **Прерывание (INS)**

Когда в данном сегменте активируется функция прерывания (INS), выполнение предыдущего точечного управления немедленно прерывается и начинается выполнение текущего сегмента. Если в предыдущем сегменте было задано время задержки, то прерывание произойдет только после выдержки этого времени.



Сегмент 1: режим позиционирования, MODE=0, время задержки устанавливается равным заданному параметру задержки, а V1 соответствует скорости, определенной для режима позиционирования.

Сегмент 2: INS=1, V2 – скорость, заданная для второго сегмента; S1 – перемещение, установленное для первого сегмента; S2 – перемещение, установленное для второго сегмента; итоговое позиционирование составляет S1+S2.

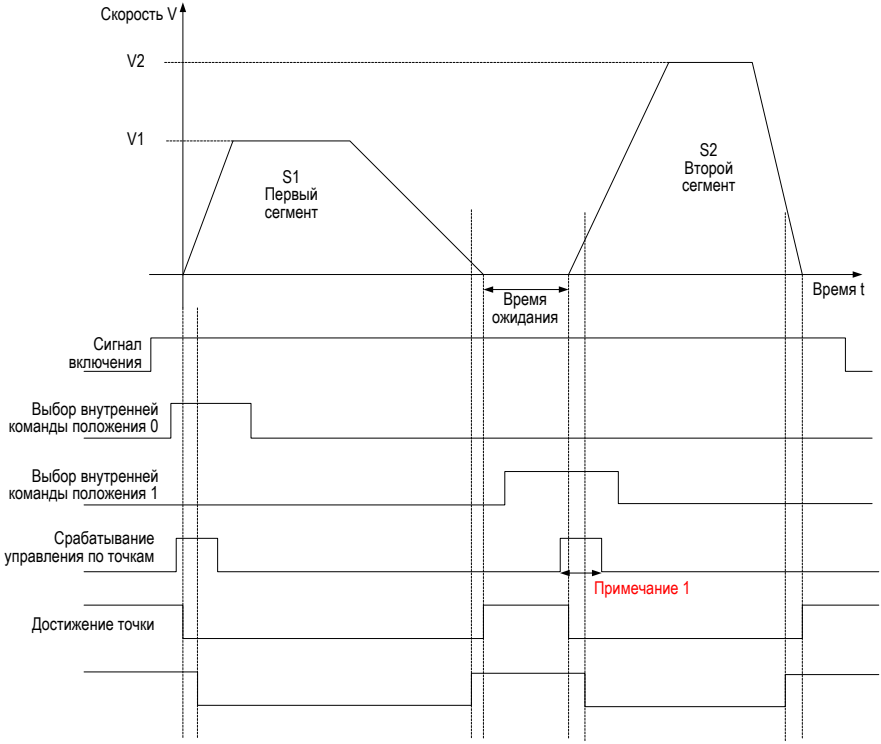
Функция прерывания (INS) имеет более высокий приоритет, чем функция наложения (OVLP). Поэтому, если для первого сегмента установлено наложение (OVLP), а для второго сегмента – прерывание (INS), то второй сегмент немедленно прерывает выполнение первого.

Когда в данном сегменте активируется функция наложения (OVLP), если число циклов выполнения (CYL) не равно нулю, это означает, что данный сегмент позиционирования выполняется число раз, равное CYL. Эквивалентно, выполняется одна операция позиционирования с наложением (OVLP), где перемещение равно «заданное перемещение × CYL».

Когда в данном сегменте активируется функция прерывания (INS), если число циклов выполнения (CYL) не равно нулю, это означает, что данный сегмент позиционирования выполняется число раз, равное CYL Эквивалентно, выполняется одна операция позиционирования с прерыванием (INS), где перемещение равно «заданное перемещение × CYL».

9.5.5 Выходы DO и рабочие временные последовательности

В функции управления по точкам, для определения того, завершена ли передача каждой сегментной команды, можно использовать внутренние DO-сигналы: сигнал завершения команды, сигнал завершения позиционирования и сигнал завершения управления движением.



Примечание 1: время удержания высокого уровня должно быть не менее 1 мс.

Конкретная форма сигнала завершения позиционирования определяется конфигурацией параметров P5.33–P5.36.

9.6 Функция зонда

9.6.1 Описание функций

В приводе DA360N предусмотрены 2 канала функции зонда; функция зонда представляет собой функцию фиксации положения. Она позволяет фиксировать информацию о положении (в пользовательских единицах) при изменении внешнего DI-сигнала или сигнала Z, а также одновременно регистрировать информацию о положении, соответствующую нарастающему и спадающему фронтам сигналов зонда, то есть одновременно фиксировать 4 значения положения.

При срабатывании DI-сигнала зонда поддерживается компенсация задержки включения и выключения аппаратного оптрона, что повышает точность фиксации позиции. Параметры приведены в таблице ниже.

Параметры	Наименование	Описание
P3.23	Время компенсации по нарастающему фронту на DI-входе зонда	Время компенсации по нарастающему фронту на DI-входе зонда (оптрон: разомкнут → замкнут)
P3.24	Время компенсации по спадающему фронту на DI-входе зонда	Время компенсации по спадающему фронту на DI-входе зонда (оптрон: замкнут→ разомкнут)

Примечание: при использовании DI-входов в качестве сигнала триггера зонда необходимо применять DI4 (Зонд 1) и DI5 (Зонд 2). Рекомендуется использовать фронт включения оптрона (DI-вход, переход от разомкнутого к замкнутому состоянию) для запуска захвата зонда. Задержка включения оптрона относительно мала – не более 5 мкс, что обеспечивает более высокую точность фиксации позиции.

9.6.2 Соответствующий объект

Индекс	Наименование	Обращение	Тип данных	Единица	Диапазон настройки	Тип PDO
60B8h	Слово управления зонда	RW	uint16	-	0–65535	RPDO
60B9h	Слово состояния зонда	RO	uint16	-	-	TPDO
60BAh	Зонд 1: значение положения, зафиксированное по нарастающему фронту	RO	int32	командная единица	-	TPDO
60BBh	Зонд 1: значение положения, зафиксированное по спадающему фронту	RO	int32	командная единица	-	TPDO
60BCh	Зонд 2: значение положения, зафиксированное по нарастающему фронту	RO	int32	командная единица	-	TPDO
60BDh	Зонд 2: значение положения, зафиксированное по спадающему фронту	RO	int32	командная единица	-	TPDO

Индекс	Наименование	Обращение	Тип данных	Единица	Диапазон настройки	Тип PDO
60D5h	Зонд 1: значение счетчика, зафиксированное по нарастающему фронту	RO	uint16	-	-	TPDO
60D6h	Зонд 1: значение счетчика, зафиксированное по спадающему фронту	RO	uint16	-		TPDO
60D7h	Зонд 2: значение счетчика, зафиксированное по нарастающему фронту	RO	uint16	-	-	TPDO
60D8h	Зонд 2: значение счетчика, зафиксированное по спадающему фронту	RO	uint16	-	-	TPDO

9.6.3 Процедура использования

При использовании зонда 1 (DI4) в качестве сигнала триггера зонда выполните следующие шаги настройки:

Шаг 1 Задайте слово управления зонда (0x60B8). Биты регистра 0x60B8 имеют следующие значения:

Бит (bit)	Определение	Бит (bit)	Определение
0	Активация зонда 1: 0: зонд 1 не активен 1: зонд 1 активен	8	Активация зонда 2: 0: зонд 2 не активен 1: зонд 2 активен
1	Режим срабатывания зонда 1: 0: однократное срабатывание 1: непрерывное срабатывание	9	Режим срабатывания зонда 2: 0: однократное срабатывание 1: непрерывное срабатывание
2–3	Выбор сигнала триггера зонда 1: 00: входной DI-сигнал 01: Сигнал Z двигателя 10: сигнал Z выхода с делением частоты 11: сигнал Z в замкнутом цикле	10–11	Выбор сигнала триггера зонда 2: 00: входной DI-сигнал 01: Сигнал Z двигателя 10: сигнал Z выхода с делением частоты 11: сигнал Z в замкнутом цикле
4	Активация фиксации по нарастающему фронту сигнала зонда 1 (или сигналу Z): 0: без фиксации по нарастающему фронту или сигналу Z 1: фиксация по нарастающему фронту или сигналу Z	12	Активация фиксации по нарастающему фронту сигнала зонда 2 (или сигналу Z): 0: без фиксации по нарастающему фронту или сигналу Z 1: фиксация по нарастающему фронту или сигналу Z
5	Активация фиксации по спадающему фронту сигнала зонда 1:	13	Активация фиксации по спадающему фронту сигнала зонда 2:

Бит (bit)	Определение	Бит (bit)	Определение
	0: без фиксации по спадающему фронту 1: фиксация по спадающему фронту		0: без фиксации по спадающему фронту 1: фиксация по спадающему фронту
6–7	Резерв	14–15	Резерв

Например: при использовании зонда 1 для фиксации позиции по нарастающему фронту DI1, в режиме непрерывной фиксации, необходимо установить слово управления 0x60B8 = 0x0013

Шаг 2 Считать состояние зонда 0x60B9. Биты регистра состояния 0x60B9 имеют следующие значения:

Бит (bit)	Определение	Бит (bit)	Определение
0	0: зонд 1 не активен 1: зонд 1 активен	8	0: зонд 2 не активен 1: зонд 2 активен
1	0: без срабатывания по нарастающему фронту зонда 1 или сигналу Z 1: срабатывание по нарастающему фронту зонда 1 или сигнала Z	9	0: без срабатывания по нарастающему фронту зонда 2 или сигналу Z 1: срабатывание по нарастающему фронту зонда 2 или сигнала Z
2	0: без срабатывания по спадающему фронту зонда 1 1: срабатывание по спадающему фронту зонда 1	10	0: без срабатывания по спадающему фронту зонда 2 1: срабатывание по спадающему фронту зонда 2
3–5	Резерв	11–13	Резерв
6	Инверсия уровня после срабатывания по нарастающему фонду зонда 1 или сигналу Z (в режиме непрерывного срабатывания)	14	Инверсия уровня после срабатывания по нарастающему фонду зонда 2 или сигналу Z (в режиме непрерывного срабатывания)
7	Инверсия уровня после срабатывания по спадающему фонду зонда 1 (в режиме непрерывного срабатывания)	15	Инверсия уровня после срабатывания по спадающему фонду зонда 2 (в режиме непрерывного срабатывания)

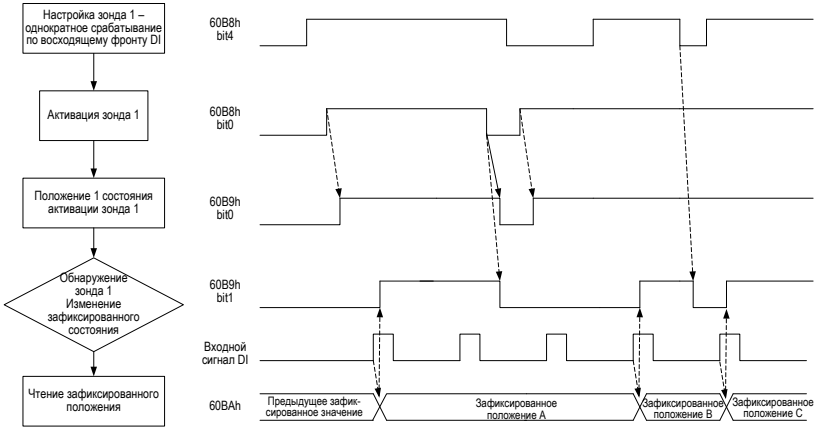
Например: по чтению бита 1 регистра 0x60B9 можно определить, выполнил ли сервопривод функцию фиксации положения по нарастающему фронту зонда 1.

Шаг 3 Считать зафиксированное значение положения.

Информация о 4 положениях по зонду записывается в объекты 0x60BA-0x60BD.

Например, чтобы определить, что функция фиксации положения зонда 1 по нарастающему фронту была выполнена, необходимо считать значение из регистра 0x60BA (зафиксированное значение положения по нарастающему фронту зонда 1, в командных единицах). По чтению значения регистра 0x60D5 можно определить количество уже выполненных фиксаций.

В качестве примера: при однократном срабатывании по нарастающему фронту зонда 1 последовательность настройки функций зонда и обратной связи по состоянию выглядит представлена на рисунке ниже.

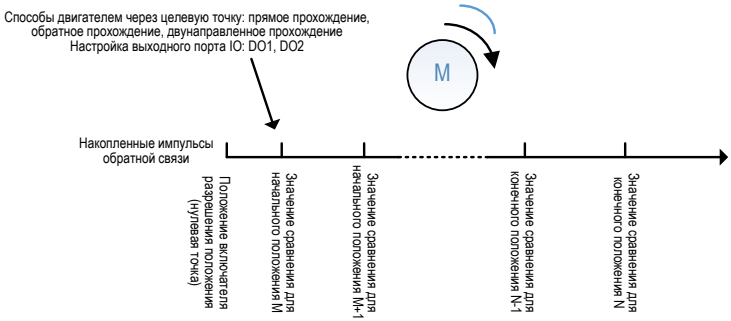


9.7 Выход сравнения положения

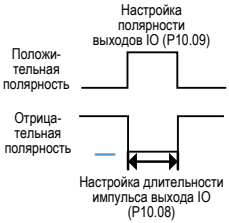
9.7.1 Описание функций

Функция сравнения положения использует мгновенные данные о текущем положении и сравнивает их с заранее сохраненными значениями в группе данных. Когда условие сравнения выполняется, немедленно формируется выходной сигнал: либо DO-сигнал с настраиваемой шириной импульса, либо сигнал ABZ/OCZ выхода с делением частоты. Так как операция сравнения реализуется ARM с использованием алгоритма предсказания сравнения положения, задержка практически отсутствует, что делает функцию применимой для высокоскоростных вращающихся осей

Основной принцип показан ниже:



После включения переключателя разрешения сравнения положения, выбранная точка положения принимается за программное исходное положение. Когда двигатель достигает заданного целевого положения для сравнения, и направление вращения двигателя соответствует атрибуту точки (прямое прохождение/обратное прохождение/прохождение в двух направлениях), в этот момент на соответствующем выходе формируется импульс уровня. Ширина и полярность импульса могут быть настроены.



Примечание:

- Во время выхода импульса логика сравнения положения отключается, поэтому необходимо задавать разумную ширину импульса в зависимости от скорости вращения двигателя. Общий принцип: чем выше скорость двигателя, тем меньше должна быть ширина импульса.
- При скорости двигателя ниже нуля функция сравнения положения недоступна.

Время от обновления энкодера до прерывания PWM (P10.01):

В случаях, когда скорость вращения двигателя особенно высока и требуется высокая точность по положению (в большинстве случаев значение можно оставить равным нулю), можно отрегулировать данный параметр времени, чтобы уменьшить рассогласование между сравниваемым положением и фактическим положением. (Эта ошибка возникает из-за разницы во времени между различными моментами обновления энкодера и выходными моментами сравнения положения, то приводит к погрешности по положению).

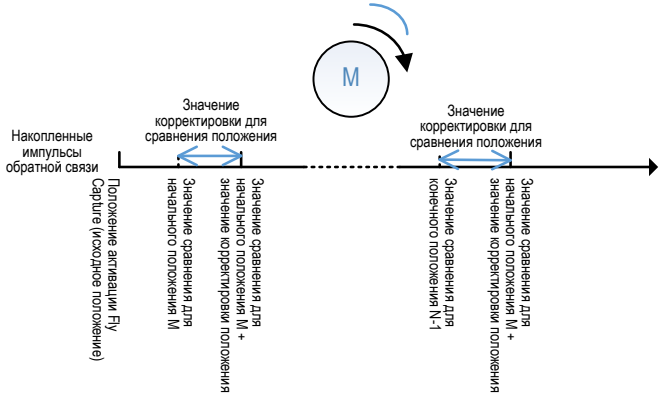
Формула выглядит следующим образом:

Ошибка положения = P10.01/8000 * (частота вращения двигателя/60) * электронное передаточное число

Скорость вращения двигателя: об/мин/мин

Добавление этой ошибки положения позволяет уменьшить фактическую погрешность, возникающую при сравнении положения. Однако в условиях, где не требуется высокая точность и при невысоких скоростях вращения, рекомендуется устанавливать значение равным нулю.

Описание значения корректировки компаратора положения (P10.02):



После установки значения корректировки компаратора положения все сравниваемые точки от начальной до конечной фактически получают добавку этого корректирующего значения.

Описание режима однократного сравнения:

В режиме однократного сравнения (при соответствующем выборе параметра P10.05), после завершения сравнения в конечной точке сравнения функция сравнения автоматически отключается, а текущее значение сравнения сбрасывается в ноль. Функция сравнения положения будет повторно активирована только после повторного обнаружения включения переключателя разрешения сравнения.

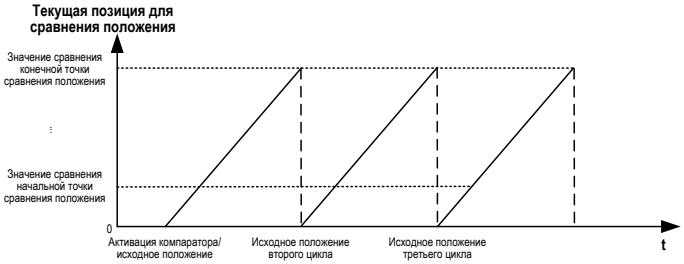
Описание режима циклического сравнения:

В режиме циклического сравнения (при соответствующем выборе параметра P10.05), после завершения сравнения в конечной точке функция сравнения не отключается, а текущее значение сравнения сбрасывается на начальную точку. При завершении каждого сравнения значение обратной связи по положению (R1.46) автоматически обнуляется и начинается новый отсчет, обеспечивая циклическое сравнение. В режиме циклического сравнения все целевые точки задаются как относительные инкременты: после завершения предыдущего сравнения значение обратной связи по положению (R1.46) обнуляется и начинается новый отсчет для сравнения с новой целевой точкой.

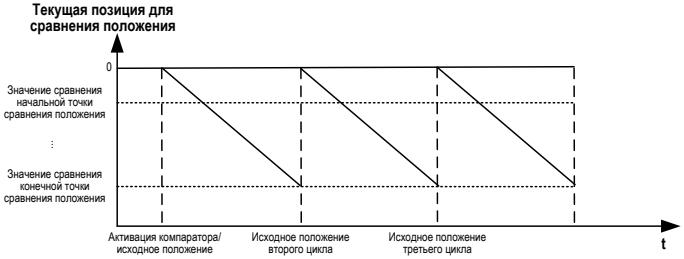
Описание режима сравнения с фиксированным числом циклов:

Режим сравнения с фиксированным числом циклов (при соответствующем выборе параметра P10.05), количество циклов задается параметром P10.07. После достижения установленного числа циклов функция сравнения автоматически отключается.

Описание способов прохождения в циклическом режиме / режиме с фиксированным числом циклов:



Прямое прохождение



Обратное прохождение

9.7.2 Связанные параметры

P10.00	Переключатель активации выхода компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-01h	Modbus Адрес связи	0x1000	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания переключателя активации функции сравнения положения.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

P10.01	Время от обновления энкодера до прерывания PWM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–8000	0	10 нс	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-02h	Modbus Адрес связи	0x1002	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания временного значения между моментом обновления энкодера и моментом прерывания PWM.

Примечание: значение данного параметра следует корректировать в зависимости от используемого типа энкодера.

P10.02	Значение корректировки компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-03h	Modbus Адрес связи	0x1004	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания значения корректировки компаратора положения, позволяя выполнять добавку или вычитание к некоторым установленным значениям точек сравнения.

P10.03	Значение начальной точки компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–40	1	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-04h	Modbus Адрес связи	0x1006	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания номера начальной точки сравнения положения: значение 1 соответствует точке сравнения 1, значение 2 – точке сравнения 2, и так далее.

P10.04	Значение конечной точки компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–40	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-05h	Modbus Адрес связи	0x1008	Тип данных	uint16
Данный параметр используется для задания номера конечной точки сравнения положения: значение 1 соответствует точке сравнения 1, значение 2 – точке сравнения 2, и так далее.					

P10.05	Выбор режима компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–12500	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-06h	Modbus Адрес связи	0x100A	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания режима сравнения положения:

Настроечные значения	Описание
【0】	режим одиночного сравнения
1	режим циклического сравнения
2	Режим сравнения с фиксированным числом циклов

P10.06	Источник компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-07h	Modbus Адрес связи	0x100C	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания источника сравнения положения:

Настроечные значения	Описание
【0】	Первый энкодер
1	Второй энкодер

P10.07	Кол-во циклов фикс. циклического режима	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–65535	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-08h	Modbus Адрес связи	0x100E	Тип данных	uint16
Данный параметр используется для задания количества циклов сравнения положения в режиме с фиксированным числом циклов.					

P10.08	Ширина импульсного выхода компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–4000	20	12,5 мкс	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-09h	Modbus Адрес связи	0x1010	Тип данных	int32
Этот параметр позволяет установить ширину выходного импульса.					

P10.09	Полярность импульсного выхода компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–0x1FF	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-0Ah	Modbus Адрес связи	0x1012	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания полярности выходного сигнала сравнения положения. Когда DO-порт используется как выход сравнения положения, можно выбрать его уровень по умолчанию (0: при активном состоянии выход равен 0; 1: при активном состоянии выход равен 1).

bit0	bit1	bit2	bit3
DO1	DO2	DO3	DO4

R1.3C	Текущее состояние компаратора положения	Диапазон отображения		Единица	
		0–40		-	
EtherCAT Адрес связи	4001-3Dh	Modbus Адрес связи	0xE178	Тип данных	int32
Отображение точек компаратора, которые уже пересечены согласно текущему положению.					

R1.3D	Положение компаратора в реальном времени	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-3Eh	Modbus Адрес связи	0xE17A	Тип данных	int32
Отображение инкрементного положения относительно начальной точки сравнения в циклическом или фиксированном циклическом режиме.					

R1.3E	Число выполненных циклов в режиме циклического сравнения	Диапазон отображения		Единица	
		0–65536		-	
EtherCAT Адрес связи	4001-3Fh	Modbus Адрес связи	0xE17C	Тип данных	int32
Отображение количества завершенных циклов циклического или фикс. циклического режима.					

R1.3F	Состояние выходного порта PSO	Диапазон отображения	Единица
		0–65536	-

EtherCAT Адрес связи	4001-40h	Modbus Адрес связи	0xE17E	Тип данных	int32
Отображение состояния выходного порта сравнения положения.					

9.7.3 Способ использования

Процесс ручной настройки параметров выглядит следующим образом.

Шаг 1 Установите начальное значение точки сравнения положения P10.03 и конечное значение точки сравнения положения P10.04.

Шаг 2 При настройке режима сравнения положения P10.05, если выбран режим с фиксированным числом циклов, необходимо дополнительно задать количество циклов с помощью параметра P10.07.

Шаг 3 Данный параметр (P10.06) используется для задания источника сравнения положения.

Шаг 4 Задайте полярность импульсного выхода компаратора положения P10.09.

Шаг 5 Задайте ширину импульсного выхода компаратора положения P10.08.

Шаг 6 В зависимости от заданных начальных (M) и конечной (N) точек сравнения положения, можно настроить последовательность сравнения от M до N по возрастанию или убыванию. Одновременно для каждой точки сравнения от M до N задается конфигурация выхода короткого импульса. Для каждой точки:
bit0-bit2 определяют способ прохождения (прямое, обратное или в двух направлениях); bit3-bit7 соответствуют назначению конкретного DO-выхода в зависимости от аппаратной конфигурации сервопривода.

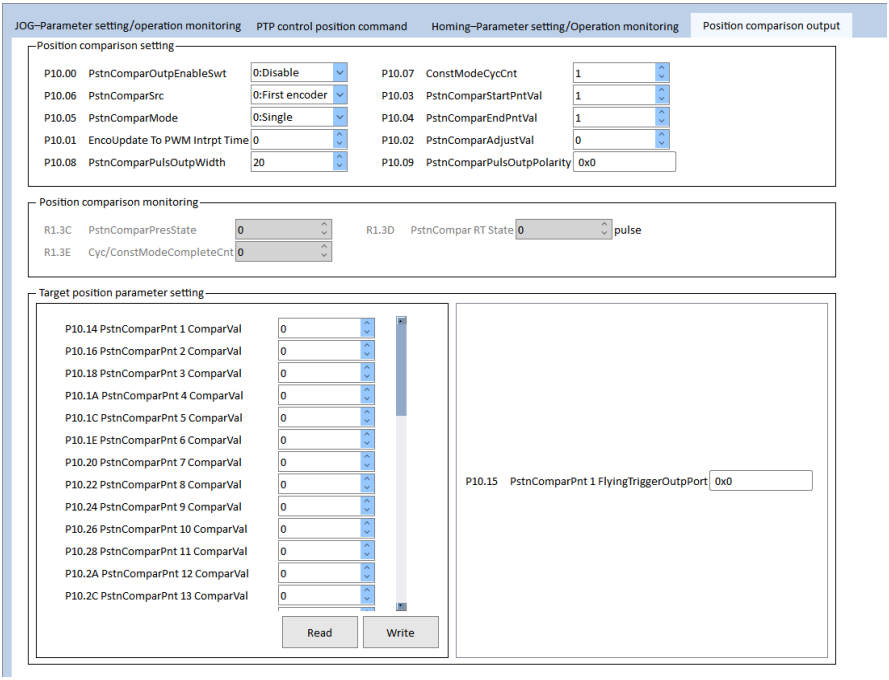
Шаг 7 Если задается параметр P10.02, то корректировка применяется ко всем заданным значениям точек сравнения положения.

Шаг 8 На сверхвысоких скоростях и там, где требуется точность, погрешность сравнения положения можно уменьшить, установив параметр P10.01.

Шаг 9 Все вышеуказанные параметры сохраняются и вступают в силу после выполнения операции сброса.

Шаг 10 При включении переключателя активации выхода сравнения положения запускается функция сравнения. Положение в момент активации принимается за исходную точку сравнения. Текущее состояние функции можно контролировать через параметры состояния сравнения положения (R1.3C), текущего значения положения для сравнения (R1.3D), количества завершенных циклов циклического или режима с фиксированным числом циклов (R1.3E), состояния PSO-выхода (R1.3F).

Параметры GUI для функции сравнения положения в приложении главного контроллера устанавливаются, как показано ниже:



9.8 Черный ящик

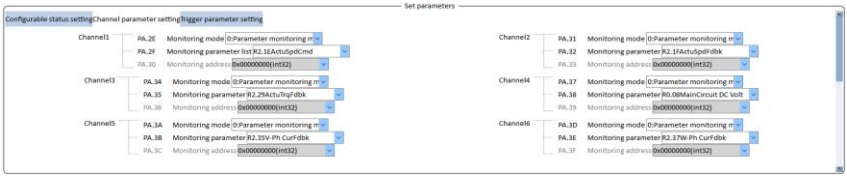
9.8.1 Описание функций

Функция «черный ящик» предназначена специально для сервосистем и представляет собой модуль записи данных на протяжении всего жизненного цикла. Посредством сбора данных о работе в момент возникновения неисправности или при заданных условиях обеспечивается полная поддержка ретроспективного анализа. Это позволяет в ситуациях аварийной остановки системы, при диагностике неисправностей или оптимизации производительности получить полный набор данных и помочь пользователю быстро выявить корневую причину проблемы.

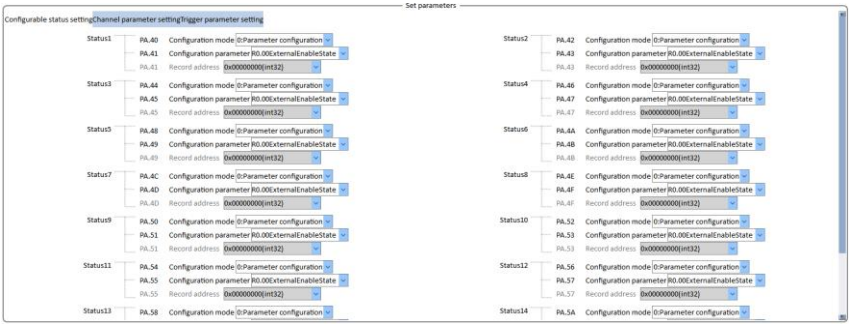
Пользователи могут включить или отключить эту функцию с помощью выбора режима в интерфейсе черного ящика. Функция черного ящика DA360N включена по умолчанию и имеет следующие стандартные настройки:

- При частоте выборки 32 кГц любое событие неисправности может служить триггером.
- Положение триггера для выборки данных составляет 75%.

- Шесть каналов данных осциллограммы последовательно назначены для мониторинга следующих объектов:

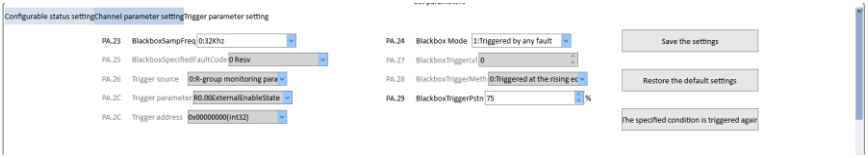


- Шестнадцать параметров мониторинга состояния по умолчанию установлены в следующей последовательности:



После срабатывания триггера черного ящика последующая запись неисправностей прекращается. После сброса неисправности, восстановления настроек черного ящика по умолчанию или повторного включения питания модуль продолжает работу. При возникновении неисправности черный ящик может записывать до десяти наборов данных.

9.8.2 Настройка параметров срабатывания черного ящика



Настройки срабатывания черного ящика включают восемь параметров: частота выборки, режим срабатывания, заданный код неисправности, уровень срабатывания, источник срабатывания, параметры срабатывания, адрес срабатывания, способ срабатывания и положение срабатывания. Указанный код неисправности может использоваться только в соответствующем режиме срабатывания по заданной неисправности. Уровень срабатывания, источник срабатывания, параметры срабатывания, адрес и метод срабатывания могут использоваться только в режиме срабатывания по заданным условиям.

1. Частота выборки

Диапазон доступных частот выборки включает четыре варианта: 32 кГц, 16 кГц, 8 кГц и 1 кГц.

Поскольку количество сохраняемых точек данных одинаково, при увеличении частоты выборки возрастает точность формы сигнала, но уменьшается длительность отображаемого интервала. Соответствие параметров выглядит следующим образом:

Заданное значение PA.23	Частота выборки (кГц)	Период выборки (мкс)	Количество точек выборки	Длительность волны (мс)
0	32	31,25	512	16
1	16	62,5	512	32
2	8	125	512	64
3	1	1000	512	512

2. Режим срабатывания

Доступны три режима работы: режим срабатывания по любой неисправности, режим срабатывания по заданной неисправности и режим срабатывания по заданному условию.

При выборе режима срабатывания по заданной неисправности необходимо задать конкретный код неисправности. При возникновении соответствующей неисправности функция «черного ящика» активируется немедленно.

При выборе режима срабатывания по указанному условию пользователю необходимо настроить источник срабатывания. Можно выбрать мониторинг параметров группы R функциональных кодов, таких как команда скорости, обратная связь по скорости, обратная связь по току фазы U и др. Либо можно выбрать адресный режим, напрямую задав адрес параметра целевого объекта. При выборе режима срабатывания по указанному условию пользователю необходимо дополнительно настроить уровень срабатывания и способ срабатывания. Когда значение источника срабатывания достигает установленного уровня, система действует в соответствии с выбранным способом, например «срабатывание по равенству», и выполняет сохранение данных по всем каналам.

3. Конфигурация параметров каналов данных осциллограммы

В разделе настройки параметров каналов можно задать до шести объектов мониторинга для записи данных осциллограммы. После срабатывания неисправности пользователь может прочитать данные осциллограммы выбранного объекта мониторинга в момент срабатывания. Пользователь может настроить режим срабатывания в зависимости от потребностей: выбрать мониторинг параметров группы R функциональных кодов, либо использовать адресный режим, напрямую задавая адрес параметра целевого объекта.

4. Конфигурация параметров состояния

В поле настройки параметров состояния можно задать до шестнадцати настраиваемых объектов состояния. После возникновения неисправности пользователь может в интерфейсе черного ящика в разделе обзора данных просмотреть значения выбранных объектов на момент срабатывания. Пользователь может настроить режим срабатывания в зависимости от потребностей: выбрать мониторинг параметров группы R функциональных кодов, либо использовать адресный режим, напрямую задавая адрес параметра целевого объекта.

5. Описание функций кнопок

Уровень срабатывания: используется для выбора положения активации функции «черного ящика», то есть задает процент выборок до момента срабатывания по отношению к общему числу выборок.

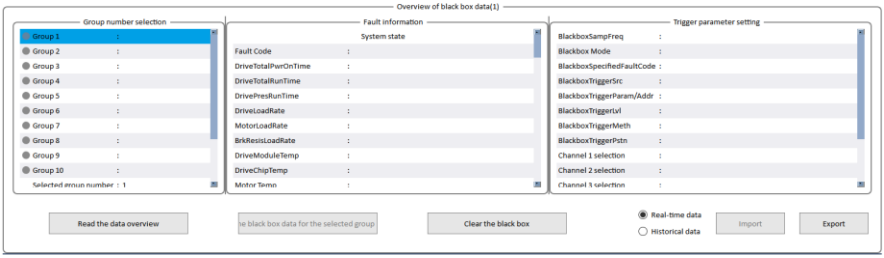
Сохранение настроек: после завершения всех параметрических установок нажмите кнопку «**Сохранить настройки**», чтобы загрузить конфигурационные параметры в привод и активировать их.

Восстановление настроек по умолчанию: все параметры конфигурации черного ящика будут восстановлены до заводских настроек.

Повторное срабатывание по заданному условию: данная функция применяется только в режиме срабатывания по заданным условиям. После того как черный ящик сработал по заданному условию, повторное срабатывание не выполняется. При нажатии на эту кнопку функция «черного ящика» снова становится активной.

9.8.3 Чтение данных из черного ящика

В интерфейсе черного ящика пользователь может с помощью кнопок считывать записанную информацию о неисправностях и данные каналов осциллограмм. В дополнение к данным осциллограмм в обзоре данных отображаются сохраненные данные для остальных моментов неисправности.

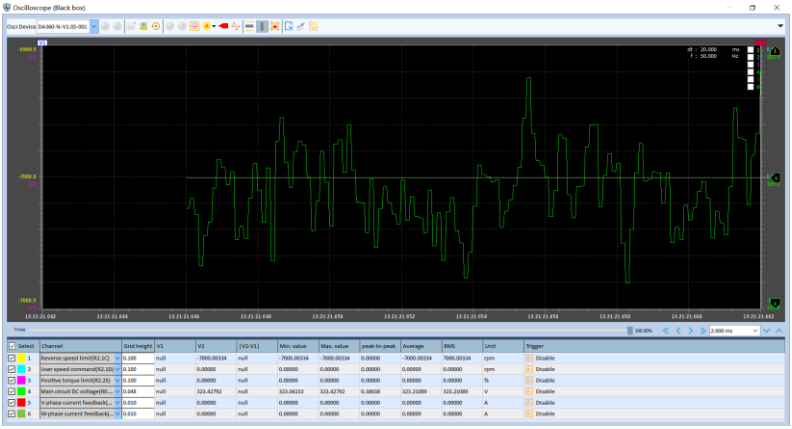


1. Чтение обзора данных

При нажатии пользователем кнопки «**Чтение обзора данных**» из черного ящика считываются сохраненные записи неисправностей. Тип неисправности отображается в разделе «Выбор группы» обзора данных. Черный ящик может хранить максимум десять групп данных о неисправностях; при новых срабатываниях старые записи перезаписываются. Последнее сработавшее событие неисправности сохраняется в первой группе, остальные неисправности распределяются по группам в порядке их возникновения.

При нажатии пользователем на категорию неисправности в разделе «**Выбор группы**», справа в графах «**Информация о неисправности**» и «**Настройки параметров срабатывания**» отображаются данные, зафиксированные в момент срабатывания, а также значения параметров срабатывания черного ящика.

2. Считывание данных каналов осциллограммы



Сначала пользователь выбирает категорию неисправности в разделе «**Выбор группы**», затем нажимает кнопку «**Чтение данных выбранной группы черного ящика**». После этого открывается окно осциллографа (как показано на рисунке выше), где одновременно отображаются шесть каналов с данными осциллограмм, зафиксированными в момент неисправности согласно настройкам срабатывания. В данных осциллограммы также отображается положение срабатывания по неисправности; на рисунке красная линия обозначает именно это положение.

3. Стирание данных: при нажатии кнопки «**Очистить черный ящик**» будут удалены все сохраненные записи о неисправностях.

4. Экспорт файлов: при нажатии кнопки «**Экспорт данных**» сохраняются в файл обзора данных и данных осциллограмм, записанных по десяти группам неисправностей.

9.9 Откат положения вертикальной оси и компенсация силы тяжести

9.9.1 Описание функции отката по вертикальной оси

При использовании серводвигателя в приводе вертикальной оси, хотя электромагнитный тормоз серводвигателя и функция задержки отключения базовой цепи могут использоваться для предотвращения падения оси во время принудительной остановки, сам электромагнитный тормоз имеет механический зазор, что может привести к проскальзыванию на величину порядка нескольких микрометров (мкм). Если проскальзывание может привести к повреждению оборудования, для устранения риска можно использовать функцию отката положения по вертикальной оси. Она выполняет небольшое подъемное смещение, устраняя вероятность падения и снижая опасность повреждений.

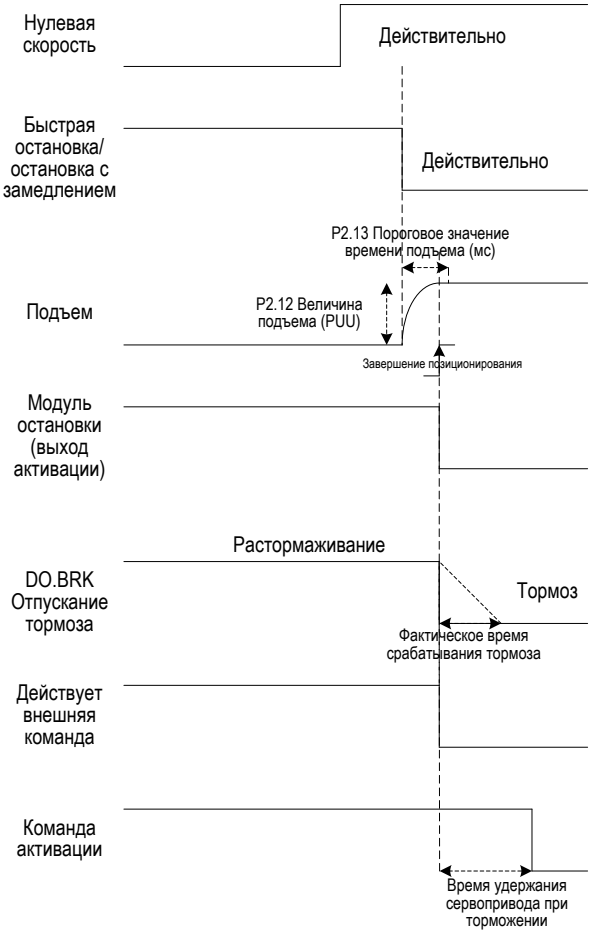
Условия активации функции отката по вертикальной оси:

- Серводвигатель работает в режиме позиционирования
- Произошла принудительная остановка или аварийное отключение
- В момент остановки двигатель находится на нулевой скорости

После активации функции отката по вертикальной оси система использует параметр P2.12 (величина подъема по вертикальной оси) как инкрементый выход команды положения. При выполнении любого из следующих условий система инициирует действие тормоза, фиксируя текущее положение вертикальной оси.

Достигнуто условие по положению: фактическая обратная связь по положению достигает установленного диапазона завершения позиционирования.

Превышено условие времени: продолжительность процесса подъема превышает пороговое значение времени подъема по вертикальной оси, установленное в параметре P2.13.



Коды функций, связанных с функцией отката по вертикальной оси, приведены ниже:

P2.12	Величина подъема по вертикальной оси	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-13h	Modbus Адрес связи	0x0224	Тип данных	int32
Если параметр установлен на 0, функция отключается.					

P2.13	Порог времени подъема по вертикальной оси	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–10000	1000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-14h	Modbus Адрес связи	0x0226	Тип данных	int32
Превышение этого порогового значения времени активирует тормоз.					

9.9.2 Описание функции компенсации силы тяжести

Вертикальная ось при отпускании тормоза под действием силы тяжести опускается на некоторое расстояние, а затем возвращается в положение, соответствующее моменту отпускания тормоза. Функция компенсации силы тяжести при отпускании тормоза путем добавления момента компенсации на выходе двигателя компенсирует момент, вызванный действием силы тяжести на вертикальную ось, тем самым устраняя или значительно уменьшая величину его опускания. Компенсирующий момент равен выходному моменту двигателя в момент его включения при неподвижном состоянии.

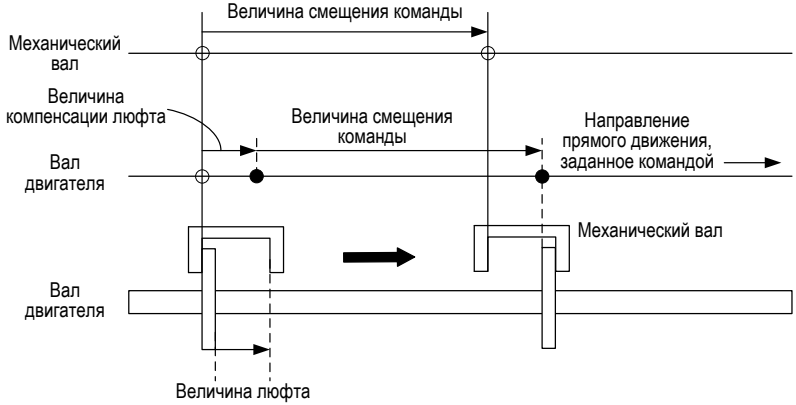
Связанные с функцией компенсации силы тяжести функциональные коды приведены ниже:

P8.21	Компенсация усилия смещения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-500–500	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-22h	Modbus Адрес связи	0x0842	Тип данных	int32
Компенсирует силу смещения на вал двигателя, возникающую под действием силы тяжести на вертикальную осб, и уменьшает расстояние падения при отпускании тормоза.					

9.10 Компенсация люфта

При приводе механизма с люфтом перемещение по команде положения от главного контроллера отличается от фактического перемещения механической оси. Функция компенсации люфта - это функция, которая добавляет величину компенсации люфта к команде положения, с помощью которой вал двигателя приводится в движение таким образом, чтобы фактическое движение механического вала совпадало с

перемещением, заданным верхним устройством. Эта функция доступна только в режиме управления положением для вращающихся серводвигателей.



Связанные с функцией компенсации люфта функциональные коды приведены ниже:

Функциональный код	Наименование	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.28	Направление компенсации люфта	0: прямое; 1: обратное	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.29	Величина компенсации люфта	0–50000	0	PUU	Вступает в силу немедленно
P5.2A	Время фильтрации компенсации люфта[1]	0,00–500,00	0,00	мс	Вступает в силу немедленно
R2.5A	Факт. величина компенсации люфта	-	-	командная единица	-
R2.5B	Максимальный предел величины компенсации люфта [2]	-	-	командная единица	-

[1]: задает временной параметр однократного фильтра задержки, соответствующий величине компенсации люфта, добавляемой к команде положения. Изменение установленного значения времени фильтрации осуществляется в период отсутствия входных команд и при остановленном двигателе. В процессе работы двигателя, даже при изменении установленного значения, это изменение не отражается на фактическом движении.

[2]: Максимальный предел величины компенсации люфта: параметр компенсации люфта P5.29 ограничивается значением R2.5B. Формула расчета R2.5B приведена ниже:

$$\text{R2.5B} = \frac{\text{знаменатель электронного передаточного числа}}{\text{числитель электронного передаточного числа}} \times \frac{\text{макс.скорость вращения двигателя (об/мин)}}{60} \times \text{разрешение энкодера} \times \text{Период работы позиционного контура (с)}$$

Обязательно установите P5.29 ≤ R2.5B.

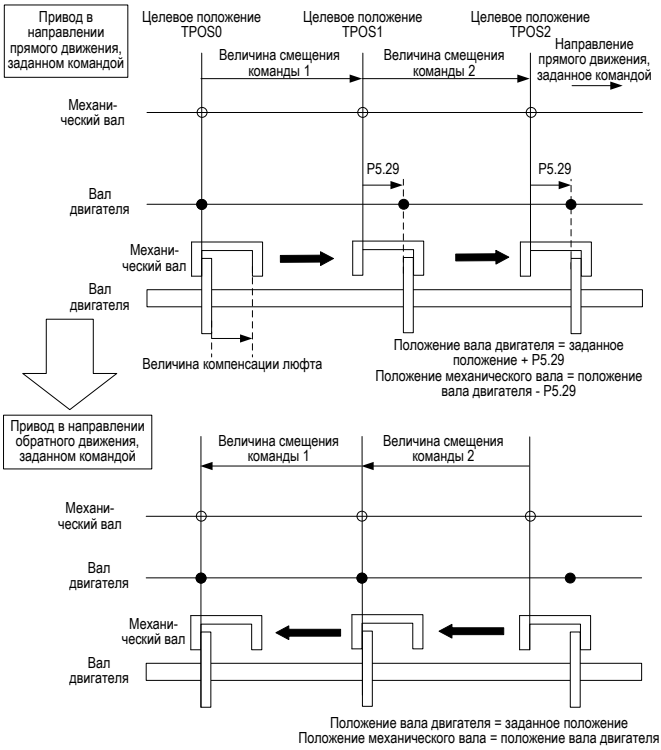
Ниже объясняется действие функции компенсации люфта. На рисунке TPOS - это целевое положение в командной системе координат.

■ **При включенном сервоприводе (ON)**

Если при активном сервоприводе (двигатель под напряжением) вводится команда движения в том же направлении, что и направление компенсации люфта (P5.28), то в этом направлении добавляется величина компенсации люфта (P5.29). При подаче команды в направлении, противоположном направлению компенсации люфта, компенсация люфта не выполняется.

- При вводе команды в том же направлении, что и направление компенсации, положение механического вала = фактическое положение вала двигателя - P5.29.
- При вводе команды в направлении, противоположном направлению компенсации, положение механического вала = положение вала двигателя

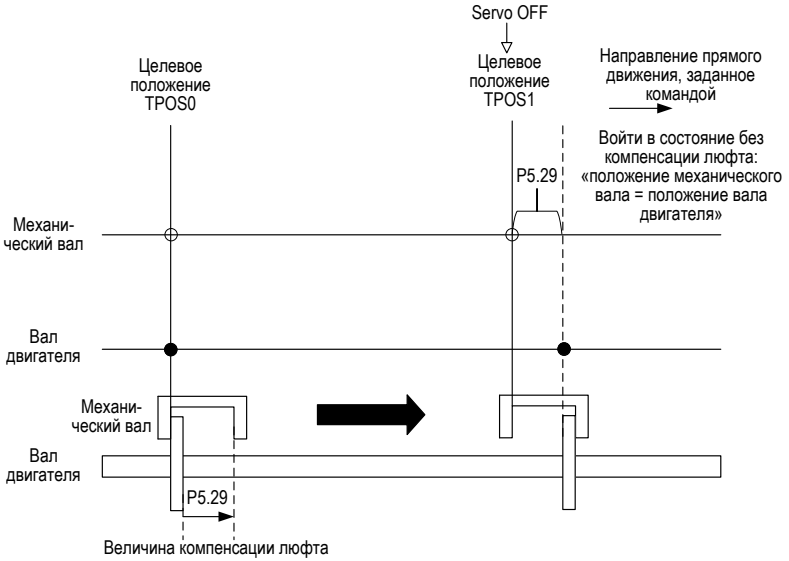
При установке направления компенсации люфта как компенсации в прямом направлении (P5.28=0), после включения сервопривода целевое положение перемещается от TPOS0 к TPOS1 и TPOS2 в прямом направлении, а затем от TPOS2 к TPOS1 и TPOS0 в обратном направлении. Соответствующая схема показана ниже.



■ **При выключенном приводе (OFF)**

При выключенном сервоприводе (двигатель обесточен) привод находится в состоянии без компенсации люфта. Соотношение между положением механического вала и по ложением вала двигателя показано ниже.

При выключенном сервоприводе положениеченном сервоприводе = положение вала двигателя. На рисунке ниже показан случай, когда после перемещения целевого положения от TPOS0 к TPOS1 в прямом направлении происходит отключение сервопривода. При выключении сервопривода система переходит в режим без компенсации люфта.

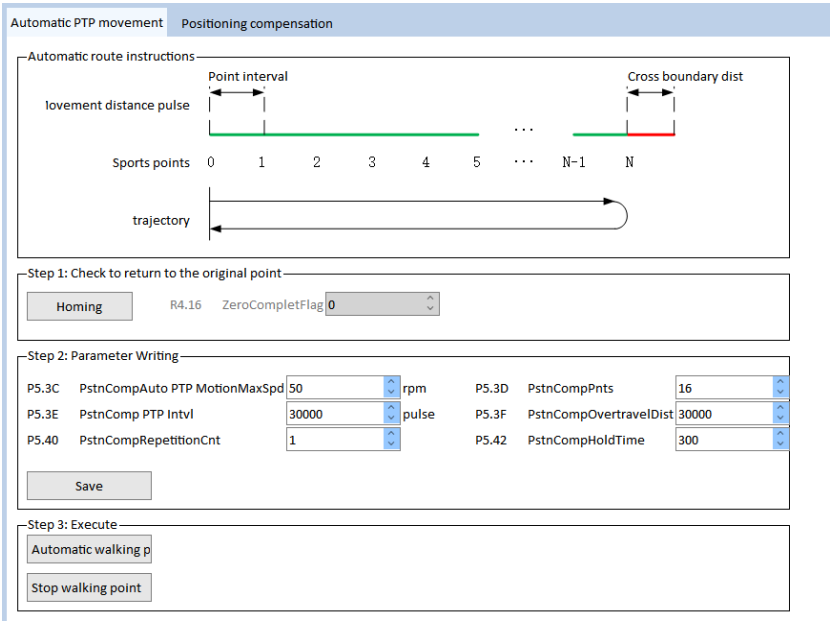


9.11 Компенсация точек позиционирования (по таблице точек)

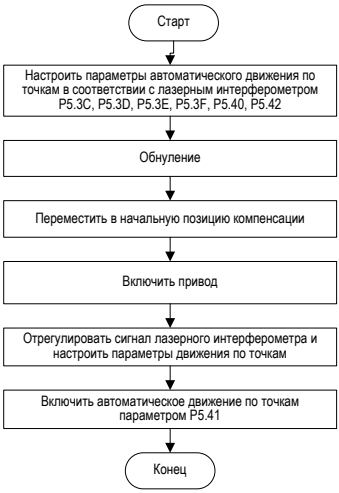
9.11.1 Описание функций

В некоторых автоматизированных технологических процессах к точности позиционирования в конце механической части или в определенных узлах предъявляются высокие требования. В современных сервосистемах энкодер положения обычно устанавливается на стороне двигателя. Однако из-за собственных погрешностей энкодера и деформаций механической конструкции даже при достижении устойчивого состояния сервоконтроля фактическое механическое положение может иметь определенное отклонение от положения, заданного пользователем.

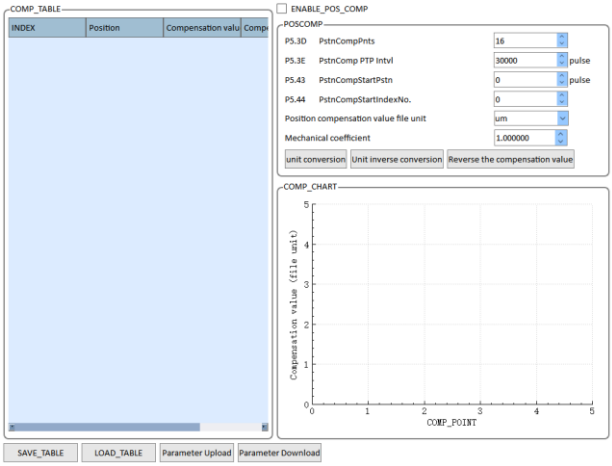
Функция компенсации по таблице точек решает эту проблему. С помощью внешнего лазерного интерферометра выполняется калибровка энкодера после сборки оборудования. Это позволяет компенсировать погрешности положения и существенно повысить точность позиционирования. «В практическом применении функция компенсации по таблице точек положения включает две основные операции: автоматическое прохождение точек положения при измерении ошибок с помощью лазерного интерферометра; импорт сформированного файла ошибок для завершения настройки компенсации.



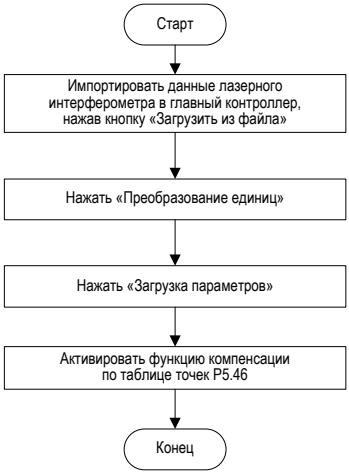
В приведенном выше интерфейсе автоматического управления движением по точкам позиционирования операции выполняются в соответствии с приведенной ниже блок-схемой.



Данные, сформированные лазерным интерферометром, загружаются в интерфейс компенсации по таблице точек, проходят преобразование единиц и передаются в привод. Интерфейс обеспечивает конвертацию и обратное преобразование между единицами лазерного интерферометра и единицами энкодера. У разных производителей интерферометров направление компенсационных значений ошибок может различаться, поэтому в интерфейсе предусмотрена функция инверсии знака ошибки. Для сложных механических конструкций коэффициент пересчета единиц может быть задан через главный контроллер, однако в большинстве прикладных сценариев коэффициент равен 1.



Процедура настройки функции компенсации точек позиционирования:



Если пользователь задает P5.40 (кол-во повторов компенсации позиционирования) больше единицы, то в таблице калибровочных данных будет существовать несколько групп таблиц ошибок. Пользователь может выбрать соответствующую группу, установив P5.44 (начальный индекс компенсации позиционирования). Привод автоматически установит текущее положение на P5.43 (начальное положение компенсации позиционирования) в момент включения автоматического перемещения точки, а также поддерживает ручную установку P5.43.

9.11.2 Связанные параметры

P5.3C	Макс. скорость движения в автомат. толчковом режиме при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-300–300	50	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-3Dh	Modbus Адрес связи	0x0578	Тип данных	int32
Задание макс. скорости движения в автомат. толчковом режиме при компенсации позиционирования.					

P5.3D	Кол-во точек компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1024	16	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-3Eh	Modbus Адрес связи	0x057A	Тип данных	int32
Настройка количества точек компенсации позиционирования.					

P5.3E	Интервал между точками при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	30000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-3Fh	Modbus Адрес связи	0x057C	Тип данных	int32
Настройка интервала между точками при компенсации позиционирования.					

P5.3F	Расстояние выхода за пределы при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	30000	Pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-40h	Modbus Адрес связи	0x057E	Тип данных	int32
Настройка расстояния выхода за пределы при компенсации позиционирования так, чтобы при возврате переход через последнюю точку мог выполняться дважды.					

P5.40	Кол-во повторов компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–16	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-41h	Modbus Адрес связи	0x0580	Тип данных	int32
Настройка повторов при движении в автомат. толчковом режиме.					

P5.41	Команда запуска толчкового движения при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-42h	Modbus Адрес связи	0x0582	Тип данных	int32

Переключатель запуска автоматического движения по точкам позиционирования: 0 — выключено, 1 — включено. После завершения движения значение автоматически сбрасывается в 0.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Отключение движения в автомат. толчковом режиме
1	Включение движения в автомат. толчковом режиме

P5.42	Время удержания при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–5000	300	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-43h	Modbus Адрес связи	0x0584	Тип данных	int32
Настройка времени задержки в каждой точке при движении в автомат. толчковом режиме.					

P5.43	Начальное положение компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-44h	Modbus Адрес связи	0x0586	Тип данных	int32
Настройка начального положения компенсации позиционирования; начальный индекс данных об ошибках позиционирования соответствует этой начальной позиции.					

P5.44	Начальный индекс компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1023	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-45h	Modbus Адрес связи	0x0588	Тип данных	int32
Настройка номера начального индекса компенсации позиционирования, за счет чего определяется начальная точка данных об ошибках позиционирования.					

P5.45	Единицы файла калибровки компенсации позиционирования (только для калибровки)	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–16	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-46h	Modbus Адрес связи	0x058A	Тип данных	int32

Эти данные используются только для хранения, чтобы облегчить главного контроллеру выполнение преобразования единиц.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Миллиметр
1	Микрон
2	Градус
3	Микроградус
4	Импульс
5	Радиан
6	Микрорадиан

P5.46	Переключатель функции калибровки и компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-47h	Modbus Адрес связи	0x058C	Тип данных	int32

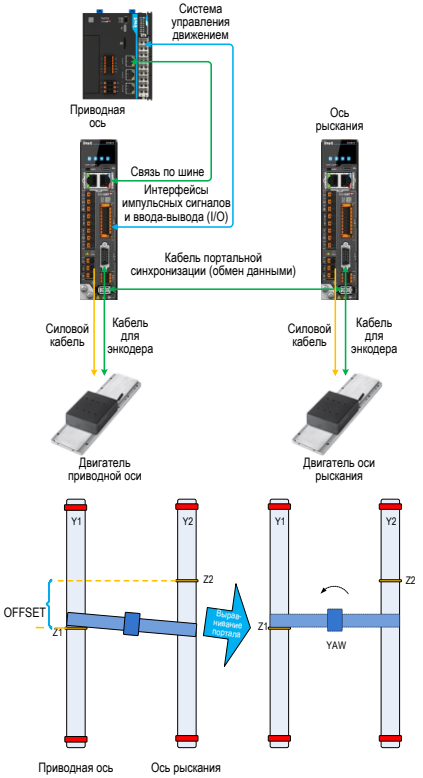
Настройка переключателя функции калибровки и компенсации позиционирования

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключение компенсация точек позиционирования (по таблице точек)
1	Включение компенсации точек позиционирования (по таблице точек)

9.12 Функция портальной синхронизации

9.12.1 Описание функций

Портальная система состоит из двух параллельных осей (Y1 и Y2) и одной ортогональной оси балки. Движение балки осуществляется за счет синхронного привода двух параллельных осей. Функция портальной синхронизации предполагает использовании двух приводов для управления параллельными осями. Через высокоскоростную связь обеспечивается реальное время синхронизации управляющих и обратных сигналов двух параллельных осей, что позволяет выполнить декомпозицию портальной системы движения. Это гарантирует оперативность и согласованность движения двух параллельных осей, повышая стабильность, точность и быстродействие управления порталом.



9.12.2 Связанные параметры

PC.1E	Переключатель функции портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-1Fh	Modbus Адрес связи	0x0C3C	Тип данных	uint32

С помощью данного параметра можно установить переключатель функции портала. После включения параметра функция портала активируется.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PC.1F	Тип портальной оси	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-20h	Modbus Адрес связи	0x0C3E	Тип данных	uint32

С помощью этого параметра можно установить тип портальной оси.

Настроечные значения	Описание
【0】	Ось привода
1	Ось рыскания

PC.20	Режим управления порталом	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-21h	Modbus Адрес связи	0x0C40	Тип данных	uint32

С помощью этого параметра можно установить тип портальной оси.

Настроечные значения	Описание
【0】	Жесткое управление порталом
1	Смешанное управление с уравниванием момента
2	Управление декуплированием симметричной модели MIMO
3	Управление декуплированием MIMO

PC.21	Порог тревоги при потере пакетов на шине синхронизации портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10	3	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-22h	Modbus Адрес связи	0x0C42	Тип данных	uint32
Посредством этого портала настраивается порог тревоги при непрерывной потере пакетов портала, аварийный сигнал срабатывает при превышении числом непрерывных потерь данного значения.					

PC.23	Способ получения начального электрического угла портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-24h	Modbus Адрес связи	0x0C46	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ получения начального электрического угла портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Известен по умолчанию (абсолютный энкодер, Холл)
1	Однократная идентификация начального угла при подаче питания
2	Однократная идентификация начального угла при активации
3	Однократная идентификация начального угла при каждой активации

PC.24	Способ остановки портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-25h	Modbus Адрес связи	0x0C48	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ остановки портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Остановка с динамическим торможением
1	Согласованная остановка

PC.25	Порог скорости согласованной остановки портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–2000,0	1000,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-26h	Modbus Адрес связи	0x0C4A	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается порог скорости согласованной остановки портала, если фактическая скорость меньше данного значения, выполняется автоматическое переключение в режим остановки с динамическим торможением.					

PC.26	Усиление компенсации согласованной остановки портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-27h	Modbus Адрес связи	0x0C4C	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается усиление компенсации согласованной остановки портала:чем выше усиление, тем лучше согласованность.					

PC.27	Настройка функции выравнивания портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–4	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-28h	Modbus Адрес связи	0x0C4E	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ выравнивания портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Выравнивание по умолчанию
1	Выравнивание по автоматическому алгоритму после обнуления
2	Выравнивание по автоматическому алгоритму после включения
3	Выравнивание по заданному OFFSET при включении многооборотного энкодера
4	Выравнивание оси рыскания по сигналу IO после обнуления

PC.28	Ограничение крутящего момента для идентификации угла смещения портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–40,0	20,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-29h	Modbus Адрес связи	0x0C50	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается макс. выходное значение крутящего момента для идентификации угла смещения портала.					

PC.2A	Способ обнуления портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-2Bh	Modbus Адрес связи	0x0C54	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается обнуления портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Обнуление контроллера
1	Обнуление привода

PC.2C	Порог тревоги по отклонению синхронизированного положения портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	50000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-2Dh	Modbus Адрес связи	0x0C58	Тип данных	int32
С помощью данного параметра задается порог синхронного отклонения положения. Если абсолютное значение синхронного отклонения превышает этот порог, система генерирует сигнал тревоги о слишком большом отклонении положения портала.					

PC.2D	Порог тревоги по отклонению момента синхронизации портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-2Eh	Modbus Адрес связи	0x0C5A	Тип данных	int32
С помощью данного параметра задается порог синхронного отклонения по моменту. В установившемся режиме, если абсолютное значение синхронного отклонения момента превышает этот порог, система формирует сигнал тревоги о слишком большом отклонении момента портала.					

PC.2E	Коэффициент уравнительного тока портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-2Fh	Modbus Адрес связи	0x0C5C	Тип данных	int32
В режиме управления уравниванием момента данный параметр задает коэффициент затухания отклонения токов двух осей.					

PC.2F	Усиление синхронизации в режиме уравнивания портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-30h	Modbus Адрес связи	0x0C5E	Тип данных	int32
В режиме управления уравниванием момента данный параметр задает коэффициент усиления синхронизации в режиме управления уравнительным током.					

PC.30	Усиление механического декуплирования портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-31h	Modbus Адрес связи	0x0C60	Тип данных	int32
Этот параметр задает коэффициент усиления декуплирования симметричной модели, при увеличении которого увеличивается степень декуплирования при управлении порталом. **Примечание:** чем больше значение, тем выше уровень шума.					

PC.31	Диапазон механического декуплирования портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	120	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-32h	Modbus Адрес связи	0x0C62	Тип данных	uint32
Посредством этого параметра настраивается чувствительность декуплирования симметричной модели: чем меньше значение, тем выше чувствительность. **Примечание: чрезмерно низкое значение данного повышает риск ошибок декуплирования. Если значение слишком велико, эффект декуплирования становится неочевидным. Обычно достаточно использовать значение по умолчанию.**					

PC.32	Усиление механического момента портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–500,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-33h	Modbus Адрес связи	0x0C64	Тип данных	int32
В режиме симметричной модели управления моментом данный параметр задает коэффициент усиления по моменту. Увеличение значения повышает способность оси рыскания отслеживать команду, однако слишком высокое значение может привести к перерегулированию отслеживания.					

PC.33	Способ калибровки оси рыскания портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-34h	Modbus Адрес связи	0x0C66	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ калибровки оси рыскания портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Без калибровки
1	Линейный метод компенсации
2	Коррекция по таблице соответствий

PC.34	Шаг между точками рыскания портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	50000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-35h	Modbus Адрес связи	0x0C68	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается шаг между точками коррекции портала.					

PC.35	Кол-во точек коррекции портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–63	16	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-36h	Modbus Адрес связи	0x0C6A	Тип данных	uint32
Посредством этого параметра настраивается количество точек коррекции.					

PC.36	Макс. скорость движения при коррекции портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–5000,0	200,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-37h	Modbus Адрес связи	0x0C6C	Тип данных	int32
С помощью этого параметра можно установить максимальную скорость корректирующего движения портальной оси.					

PC.38	Значение OFFSET для осей портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-39h	Modbus Адрес связи	0x0C70	Тип данных	int32
Если для параметра PC.27 установлено значение 3, то смещение выравнивания OFFSET задается этим параметром.					

9.12.3 Способ использования

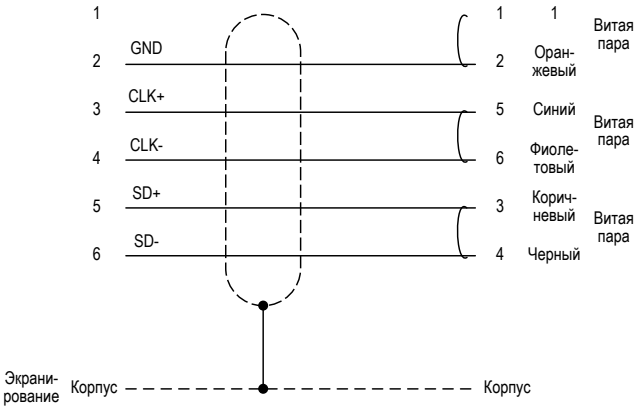
9.12.3.1 Подключение проводов

Схема подключения двухосевого портала показана на схеме в разделе 9.12.1 Описание функций: ось Y1 подключается к приводу Y1 (ось привода), ось Y2 подключается к приводу Y2 (ось рыскания), ось балки подключается к приводу X. Для связи между приводами Y1 и Y2 используется синхронная шина портала. При этом модели двигателя и привода приводной оси и оси рыскания должны быть одинаковыми. Разрешающая способность энкодера и скорость передачи данных также должны совпадать. Ось привода

принимает управляющие сигналы от главного контроллера/контроллера. Функция синхронизации портала через синхронную шину получает обратную связь энкодера сопряженной оси и другую информацию, используемую для расчетов и компенсации во внутренних контурах управления двигателя. Также возможны чтение и настройка соответствующих параметров.

Шина синхронизации портала подключается к порту CN2 (см. 5.3 Описание клемм энкодера CN2 для получения подробной информации об определении интерфейса порта CN2). Если порт CN2 используется в качестве интерфейса шины синхронизации портала, шина синхронизации портала подключается между осью привода и приводом оси рысканья, как показано на рисунке ниже.

Рисунок 9-1 Схема подключения шины портальной синхронизации



При использовании функции портальной синхронизации необходимо подключить энкодер двигателя к порту CN5 (см. 5.6 Описание клемм второго энкодера CN5 для получения подробной информации об определении интерфейса порта CN5) и установить P5.00 (источник обратной связи по положению) и P6.00 (источник обратной связи по скорости) на 1: второй энкодер.

По частотным характеристикам соединительного механизма порталы с двумя осями можно разделить на жесткие порталы, гибкие порталы и виртуальные порталы. Типы портальных конструкций представлены в Таб. 9-2.

Таб. 9-2 Описание портальных конструкций

Тип конструкции	Описание конструкции
Жесткий портал	Оси порталов соединены осью X с высокой жесткостью, и слишком большое отклонение положения синхронизации порталов приведет к тому, что ось привода и ось рысканья будут «конкурировать» друг с другом. Ось балки обладает высокой точностью управления.
Гибкий портал	Оси портала соединены гибкой осью X. При наличии определенного синхронного отклонения положения работа системы не нарушается.
Виртуальный портал	Оси портала функционируют независимо, между ними отсутствует механическая связь.

Режим портального управления показан в Таб. 9-3.

Таб. 9-3 Описание режимов управления порталом

Режимы управления	Описание	Область применения
Жесткое управление порталом	Ось привода принимает внешние пользовательские команды по положению или скорости и работает в режиме замкнутого контура по положению или скорости. Ось рыскания отслеживает ток оси привода, чтобы сохранять выравнивание с ней. Обе оси портала работают в одном направлении.	Жесткий портал
Смешанное управление с уравниванием момента	Ось привода принимает внешние пользовательские команды по положению или скорости и работает в режиме замкнутого контура по положению или скорости; если используется режим позиционирования, ось рыскания выполняет управление устранением синхронного отклонения, чтобы сохранять выравнивание с осью привода. В режиме скорости ось рысканья отслеживает ток оси привода. Обе оси портала работают в одном направлении.	Жесткий портал Гибкий портал Виртуальный портал
Управление с механическим декуплированием MIMO	Ось привода принимает внешние пользовательские команды по положению или скорости и работает в режиме замкнутого контура по положению или скорости; ось рыскания выполняет управление устранением синхронного отклонения, чтобы сохранять выравнивание с осью привода. Обе оси работают в одном направлении. Для декуплирования по моменту используется механическое декуплирование.	Жесткий портал Гибкий портал Виртуальный портал
Управление декуплированием MIMO	Ось привода принимает внешние пользовательские команды по положению или скорости и работает в режиме замкнутого контура по положению или скорости; ось рыскания выполняет управление устранением синхронного отклонения, чтобы сохранять выравнивание с осью привода. Обе оси работают в одном направлении. Для декуплирования по моменту используется перекрестное декуплирование.	Жесткий портал Гибкий портал Виртуальный портал

9.12.3.2 Общий процесс отладки портала

Общий процесс отладки портала с двумя осями выглядит следующим образом.

Шаг 1 Сначала убедитесь, что модели приводов, двигателей и энкодеров одинаковы.

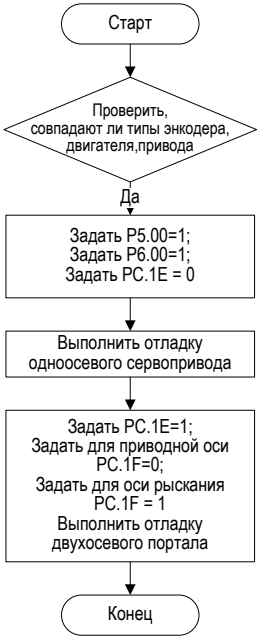
Шаг 2 Привод подключается согласно требованиям портальной системы, при этом параметры P5.00 (источник обратной связи по положению) и P6.00 (источник обратной связи по скорости) устанавливаются в значение 1 – второй энкодер, а параметр PC.1E (переключатель функции портала) устанавливается в значение 0 – отключено.

Шаг 3 Выполните процедуру отладки сервопривода с одной осью, см. раздел 7.1 Описание процесса отладки.

Примечание: в процессе отладки одноосного сервопривода необходимо убедиться, что ось привода и ось рыскания при одинаковых командах движения работают в одном направлении; если направления не совпадают, их можно скорректировать настройкой параметра P0.60 (инверсия направления AB второго энкодера), чтобы исправить направление движения оси привода или оси рыскания.

Шаг 4 После того как отладка одноосного сервопривода прошла без отклонений, параметр PC.1E (переключатель функции портала) устанавливается в значение 1 – включение функции портала, а параметры PC.1F (тип оси портала) на двух приводах задаются соответственно: 0 – ось привода и 1 – ось рыскания; затем выполняется отладка портала.

Рис. 9-2 Общий процесс отладки портала с двумя осями

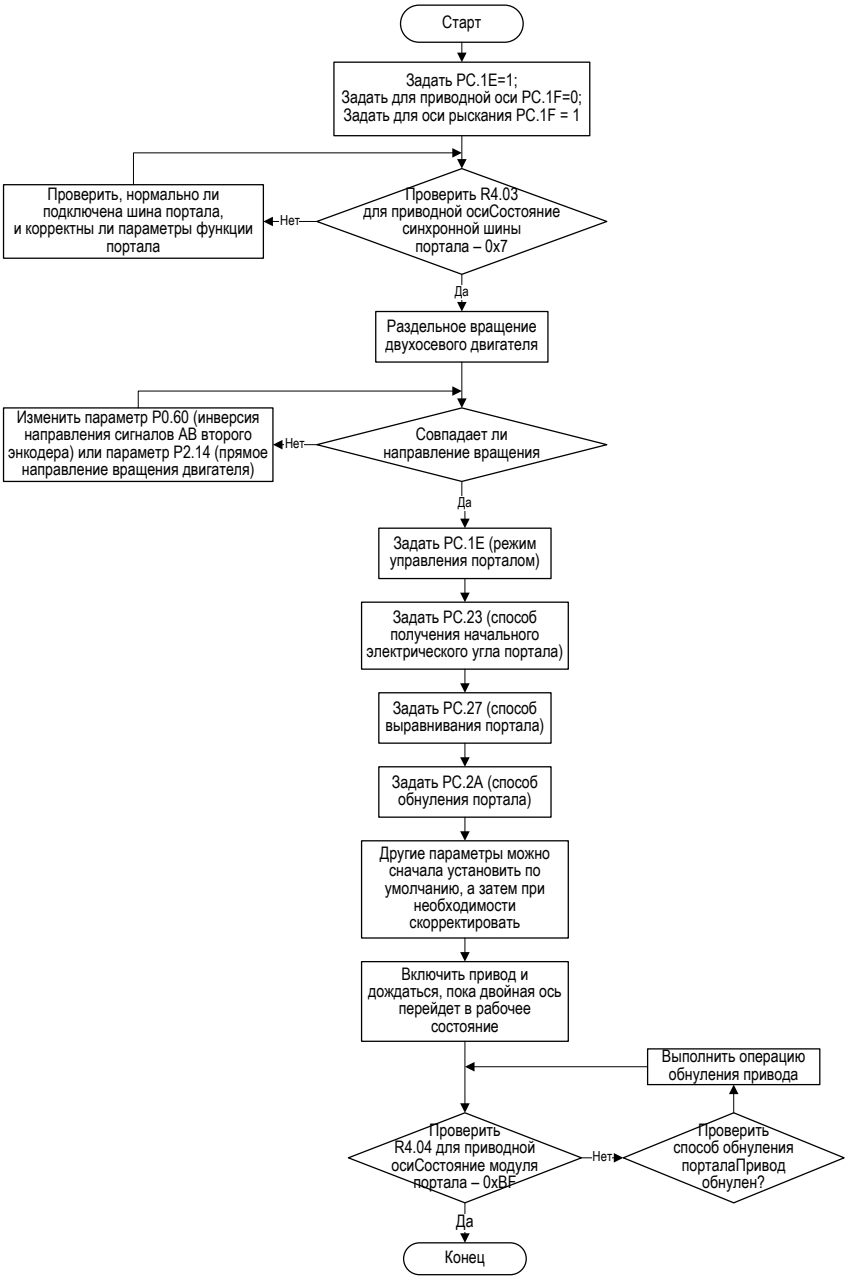


9.12.3.3 Процесс отладки одноосевого сервопривода

Следуя инструкциям в 7.1 Описание процесса отладки, необходимо отдельно выполнить установку и настройку оси привода и оси рыскания в режиме одноосного управления, а после того как обе оси будут работать нормально, переходить к отладке портала с двумя осями.

9.12.3.4 Процесс отладки осей портала

В соответствии с рабочим сценарием параметр P2.19 (выбор режима управления) необходимо установить в требуемый режим; при этом процесс отладки будет различаться в зависимости от выбранного режима управления. Во время ввода в эксплуатацию портала параметры оси рысканья могут быть сконфигурированы и считаны синхронно с приводной осью, см. 9.12.3.5 Конфигурация параметров портала. Процесс отладки портала с двумя осями показан на рисунке ниже.


Старт
Задать PC.1E=1;
Задать для приводной оси PC.1F=0;
Задать для оси рыскания PC.1F = 1
Проверить R4.03 для приводной осиСостояние синхронной шины портала – 0x7
Нет
Проверить, нормально ли подключена шина портала, и корректны ли параметры функции портала
Да
Раздельное вращение двухосевого двигателя
Совпадает ли направление вращения
Нет
Изменить параметр P0.60 (инверсия направления сигналов AB второго энкодера) или параметр P2.14 (прямое направление вращения двигателя)
Да
Задать PC.1E (режим управления порталом)
Задать PC.23 (способ получения начального электрического угла портала)
Задать PC.27 (способ выравнивания портала)
Задать PC.2A (способ обнуления портала)
Другие параметры можно сначала установить по умолчанию, а затем при необходимости скорректировать
Включить привод и дождаться, пока двойная ось перейдет в рабочее состояние
Выполнить операцию обнуления привода
Проверить способ обнуления порталаПривод обнулен?
Нет
Проверить R4.04 для приводной осиСостояние модуля портала – 0xBF
Да
Конец

- **Жесткое управление порталом**

  Убедитесь, что шина синхронизации порталов находится в нормальном состоянии и что двигатели работают в одном направлении. Параметр PC.20 (режим управления порталом) устанавливается в значение 0 – жесткое управление порталом; далее в соответствии с требованиями задаются способ получения начального угла (для инкрементального энкодера нельзя использовать настройку «известен по умолчанию»), метод обнуления, способ выравнивания портала, а также режим и порог согласованной остановки. В сценариях, где требуется обнуление и выравнивание, обнуление и выравнивание должны быть выполнены до выполнения операции. В соответствии с требованиями можно при необходимости корректировать параметры: PC.26 (коэффициент усиления для согласованной остановки портала), PC.25 (порог скорости для согласованной остановки портала) и PC.28 (ограничение момента при идентификации угла смещения портала); остальные параметры допускается оставить по умолчанию. Инструкции по использованию функциональных кодов см. в 9.12.2 Связанные параметры.

  При активации двигателя и входа системы в рабочее состояние параметр R4.04 (состояние модуля шины) должен быть равен 0xBF.

  ПРИМЕЧАНИЕ: при жестком управлении порталом система не сообщает о чрезмерном отклонении синхронного положения и чрезмерном отклонении синхронного момента.

- **Управление с уравниванием момента**

  Убедитесь, что шина синхронизации порталов находится в нормальном состоянии и что двигатели работают в одном направлении. Параметр PC.20 (режим управления порталом) устанавливается в значение 1 – смешанное управление с уравниванием момента; далее в соответствии с требованиями задаются способ получения начального угла (для инкрементального энкодера нельзя использовать настройку «известен по умолчанию»), метод обнуления, способ выравнивания портала, а также режим и порог согласованной остановки. В сценариях, где требуется обнуление и выравнивание, обнуление и выравнивание должны быть выполнены до выполнения операции. По сравнению с жестким управлением порталом, при смешанном управлении с уравниванием момента дополнительно регулируются параметры PC.2E (коэффициент уравнительного тока портала) и PC.2F (усиление синхронизации в режиме уравнивания портала), тогда как остальные параметры можно оставить по умолчанию. Инструкции по использованию функциональных кодов см. в 9.12.2 Связанные параметры.

  Примечание: только в режиме управления с уравниванием момента синхронно контролируется и фиксируется ошибка чрезмерного отклонения по моменту.

- **Управление с механическим декуплированием MIMO**

  Убедитесь, что шина синхронизации порталов находится в нормальном состоянии и что двигатели работают в одном направлении. Параметр PC.20 (режим управления порталом) устанавливается в значение 2 – управление с механическим декуплированием MIMO; далее в соответствии с требованиями задаются способ получения начального угла (для инкрементального энкодера нельзя использовать настройку «известен по умолчанию»), метод обнуления, способ выравнивания портала, а также режим и порог согласованной остановки. В сценариях, где требуется обнуление и выравнивание, обнуление и выравнивание должны быть выполнены до выполнения операции. По сравнению с режимом смешанного

управления с уравниванием момента, при использовании управления с механическим декуплированием MIMO требуется дополнительно настроить параметры PC.30 (усиление механического декуплирования портала), PC.31 (Диапазон механического декуплирования портала) и PC.32 (усиление механического момента портала), тогда как остальные параметры можно оставить по умолчанию. Инструкции по использованию функциональных кодов см. в 9.12.2 Связанные параметры.

При использовании управления с механическим декуплированием MIMO, если R0.0D (текущий момент) оказывается ненормальным или слишком большим в установившемся режиме, это указывает на то, что в механической конструкции возникло взаимное противодействие. Можно изменить параметр PC.33 (способ калибровки оси рыскания портала), при этом рекомендуется применять вариант 2 – коррекция по таблице соответствий. См. раздел 9.12.3.5 Конфигурация параметров портала об автонастройке параметров коррекции. При использовании таблицы соответствий для оси рыскания можно эффективно снизить накопление усилий на двух осях. Если при накоплении механических усилий наблюдается линейное изменение, можно использовать линейный способ коррекции.

- **Управление декуплированием MIMO**

Убедитесь, что шина синхронизации порталов находится в нормальном состоянии и что двигатели работают в одном направлении. Параметр PC.20 (режим управления порталом) устанавливается в значение 3 – управление с перекрестным декуплированием MIMO; далее в соответствии с требованиями задаются способ получения начального угла (для инкрементального энкодера нельзя использовать настройку «известен по умолчанию»), метод обнуления, способ выравнивания портала, а также режим и порог согласованной остановки. В сценариях, где требуется обнуление и выравнивание, обнуление и выравнивание должны быть выполнены до выполнения операции. По сравнению со смешанным управлением с уравниванием момента, при использовании перекрестного декуплирования MIMO требуется регулировать только параметр PC.2F (усиление синхронизации в режиме уравнивания портала), тогда как остальные параметры можно оставить по умолчанию Инструкции по использованию функциональных кодов см. в 9.12.2 Связанные параметры.

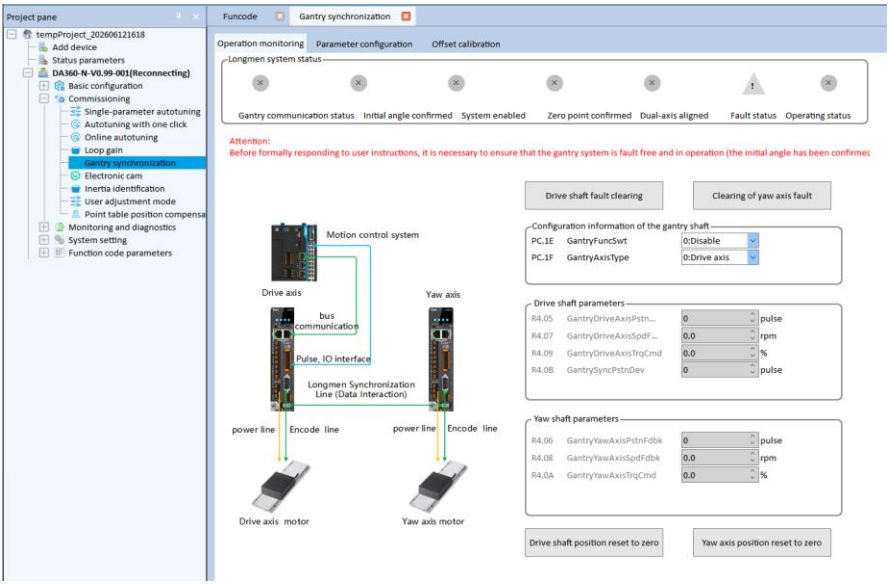
При использовании управления с перекрестным декуплированием MIMO принцип работы аналогичен управлению с механическим декуплированием MIMO. Если R2.29 (обратная связь по фактическому моменту) оказывается ненормальным или слишком большим в установившемся режиме, это указывает на то, что в механической конструкции возникло взаимное противодействие. Можно изменить параметр PC.33 (способ калибровки оси рыскания портала), при этом рекомендуется применять вариант 2 – коррекция по таблице соответствий. См. раздел 9.12.3.5 Конфигурация параметров портала об автонастройке параметров коррекции. При использовании таблицы соответствий для оси рыскания можно эффективно снизить накопление усилий на двух осях. Если при накоплении механических усилий наблюдается линейное изменение, можно использовать линейный способ коррекции.

9.12.3.5 Конфигурация параметров портала

- **Мониторинг работы**

Интерфейс мониторинга работы представлен на рисунке ниже. В нем можно отслеживать состояние системы и информацию о работе портала, управлять переключателем функций портала, а также выполнять операции по очистке ошибок осей портала и обнулению положения.

На странице интерфейса в окне состояния портальной системы отображается статус системы: статус означает, что система активна, а свидетельствует о неактивности системы; статус неисправности: – в портальной системе есть неисправность, – неисправности отсутствуют.

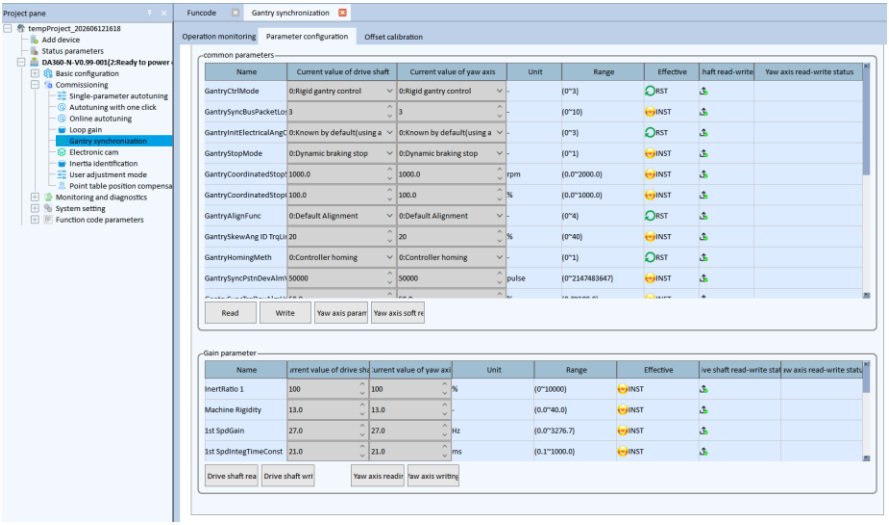


Примечание: после успешной конфигурации и активации двух осей индикатор состояния связи портала должен отображаться как ; перед началом выполнения пользовательских команд необходимо убедиться, что система портала не имеет неисправностей и находится в рабочем состоянии (начальный угол подтвержден, система включена, нулевая точка подтверждена и обе оси выровнены), как показано на рисунке ниже.

Нажмите «**Сброс неисправности оси привода**» и **«Сброс неисправности оси рыскания»**, чтобы обнулить текущие неисправности оси привода и оси рысканья соответственно.

■ **Конфигурация параметров**

Интерфейс конфигурации параметров выглядит следующим образом: в нем можно задавать параметры, связанные с функцией портала, а также часть параметров усиления, доступных для настройки и считывания.

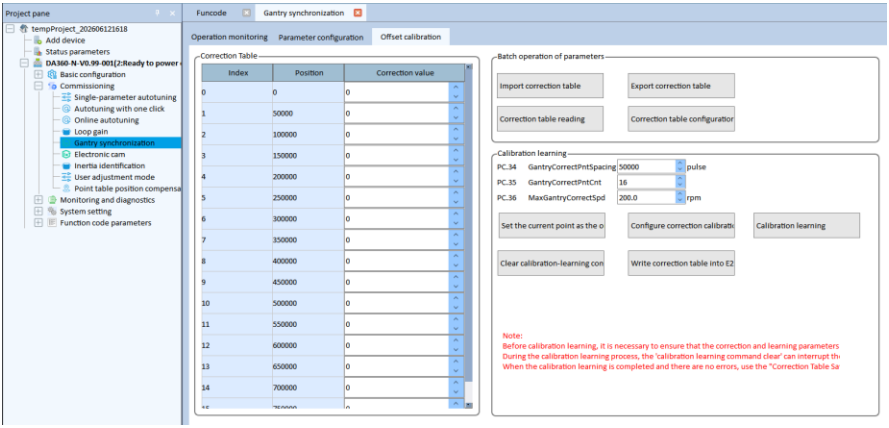


После корректной конфигурации осей привода и рыскания, при подключении главного контроллера к оси привода параметр R4.03 (состояние синхронной шины портала) должен иметь значение 0x7. После открытия интерфейса конфигурации портала в разделе базовых настроек главного контроллера, в параметрах портала можно задать общие значения, установить их в соответствующие значения и нажать кнопку записи; далее последовательно выполнить запись сначала для оси привода, затем для оси рыскания. После успешной записи параметры автоматически сохраняются как для оси привода, так и для оси рыскания. Чтение и запись параметров усиления для осей привода и рыскания управляются отдельными кнопками: «**Чтение оси привода**», «**Запись оси привода**», «**Чтение оси рыскания**» и «**Запись оси рыскания**». Это позволяет независимо корректировать параметры усиления ведущей и ведомой осей.

Примечание: после записи параметров, которые требуют перезапуска для вступления в силу, на странице конфигурации функциональных параметров необходимо нажать кнопку «**Программный сброс оси рыскания**» для ее перезапуска, а также воспользоваться кнопкой «**Сброс**» на функциональной панели для перезапуска оси привода.

■ **Калибровка коррекции смещения**

Ниже показан интерфейс калибровки коррекции смещения: в интерфейсе можно выполнить автонастройку калибровки коррекции смещения портала.



Пакетные операции с параметрами относятся к работе с таблицей коррекции: **импорт таблицы коррекции** выполняется из локального файла, после чего автоматически поочередно применяется содержимое таблицы; **экспорт таблицы коррекции** позволяет сохранить ее в локальный файл. **Считывание таблицы коррекции** -– считывание параметров таблицы коррекции с оси рыскания, после завершения автонастройки автоматически выполняется последовательное считывание параметров; **конфигурация таблицы коррекции** – конфигурирование параметров таблицы коррекции и их применение к оси рыскания. Длина таблицы коррекции должна соответствовать количеству точек коррекции, заданных параметром PC.35 для осей привода и рыскания.

После настройки параметров обучения калибровки, при нажатии кнопки «**Конфигурация параметров калибровки коррекции смещения**» выполняется запись параметров коррекции для обеих осей. Перед выполнением записи параметров коррекции необходимо выполнить обнуление портала, при этом значение R4.04 должно быть равно 0xBF Затем необходимо установить текущую точку как исходную, после чего нажать кнопку «**Обучение калибровке**», чтобы запустить процесс автонастройки. В процессе настройки отображается индикатор прогресса коррекции, который информирует о ходе выполнения.

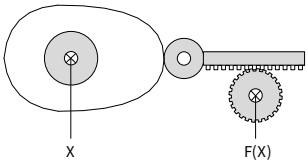
После завершения настройки параметры коррекции автоматически загружаются в таблицу коррекции; затем, нажав кнопку «**Сохранить таблицу коррекции**», можно сохранить эти параметры в оси рыскания. После следующего включения параметры коррекции остаются доступными, однако важно следить за тем, чтобы выбранная стартовая позиция совпадала с исходной позицией, установленной при автонастройке.

9.13 Электронный кулачок, следящий рез, летучие ножницы

9.13.1 Описание функций

Кривая электронного кулачка представляет собой функциональную зависимость, где входом служат импульсы от оси привода (ведущий вал) – X, а выходом является соответствующий двигатель

сервопривода (кулачковый вал) – Y=F (X). Посредством этой функциональной зависимости вращение или перемещение ведущего вала может быть точно отображено в специфическую траекторию движения ведомого вала. Это позволяет заменить традиционный механический кулачковый механизм и выйти за пределы ограничений формы физического кулачка, обеспечивая более гибкое и разнообразное управление движением. Электронный кулачок обладает множеством преимуществ, включая удобство использования и обслуживания.



9.13.2 Связанные параметры

9.13.2.1 Режим кривой кулачка

PF.00	Выбор кривой кулачка ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–4	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-01h	Modbus Адрес связи	0x0F00	Тип данных	int32

Настройка кривой кулачка ECAM

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Кубический сплайн
1	Формирование таблицы векторных значений
2	Кривая подрезки
3	Кривая летучих ножниц
4	Кубический сплайн 2

9.13.2.2 Переключатель электронного кулачка

PF.01	Выбор источника активации ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-02h	Modbus Адрес связи	0x0F02	Тип данных	int32

Настройка источника активации ECAM.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Параметр действует
1	Клемма действует

PF.02	Активация параметров ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-03h	Modbus Адрес связи	0x0F04	Тип данных	int32

Посредством данного параметра активируется функция ECAM.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

9.13.2.3 Источник входного сигнала ведущего вала

При использовании функции электронного кулачка прежде всего необходимо определить источник сигнала ведущего вала. Наиболее распространенные варианты включают: энкодер, главный контроллер и сервопривод. На примере сервосистемы DA360N устройство предоставляет пользователю четыре варианта источника сигнала ведущего вала, которые можно выбрать и настроить через параметр PF.03.

PF.03	Источник ведущего вала ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	2	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-04h	Modbus Адрес связи	0x0F06	Тип данных	int32

Настройка источника входного сигнала приводного вала ECAM.

Настроечные значения	Описание
0	Импульсный вход
1	Второй энкодер
【2】	Виртуальный ведущий вал
3	Импульсный вход или второй энкодер

PF.06	Класс фильтрации скорости импульсного входа ведущего вала ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–8	5	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-07h	Modbus Адрес связи	0x0F0C	Тип данных	int32

Настройка класса фильтрации при расчете скорости импульсного входа ведущего вала, 0–8, чем больше число, тем более заметен эффект фильтрации.

PF.07	Настройка скорости импульсного входа виртуального ведущего вала ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	1000	spulse/sec	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-08h	Modbus Адрес связи	0x0F0E	Тип данных	int32
Настройка скорости импульсного входа виртуального ведущего вала, если для источника ведущего вала ECAM задано значение 2 (виртуальный ведущий вал).					

9.13.2.4 Муфта

После включения функции электронного кулачка состояние его муфты напрямую определяет режим работы ведомого вала. Когда муфта находится в состоянии зацепления, ведомый вал следует импульсным сигналам ведущего вала и работать по заранее спланированной кулачковой кривой, обеспечивая точное управление движением. При разъединении муфты, даже при наличии импульсного ввода от ведущего вала ведомый вал оставляется неподвижным.

■ **Условие зацепления**

Условия зацепления кулачка можно задать с помощью PF.08:

PF.08	Условие зацепления ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-09h	Modbus Адрес связи	0x0F10	Тип данных	int32

Настройка условия зацепления ECAM.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Зацепление сразу после активации ECAM
1	Цифровой вход ECAM ON активен: срабатывает дискретный входной сигнал на клемме зацепления ECAM ON.
2	Срабатывание по позиции на одном обороте второго энкодера: связанные параметры – PF.09 - положение зацепления при срабатывании второго энкодера ECAM, PF.0A - коэффициент компенсации положения срабатывания второго энкодера ECAM, PF.0B - направление зацепления при срабатывании второго энкодера ECAM.
3	Зацепление по фиксированной длине: связанные параметры – PF.0C - источник подсчета фиксированной длины ECAM, PF.0D - длина подсчета фиксированной длины ECAM.

■ **Условие расцепления**

Условия расцепления кулачка можно задать с помощью PF.15:

PF.15	Условие расцепления ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–8	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-16h	Modbus Адрес связи	0x0F2A	Тип данных	int32

Настройка условия расцепления ECAM.

Настроечные значения	Описание
【0】	Без расцепления при работе ECAM
1	Когда цифровой вход ECAM OFF активен, срабатывает дискретный сигнал на клемме расцепления ECAM OFF
2	Активация при выключении цифрового входа ECAM, после расцепления – переход в состояние упреждения
3	Расцепление и переход в состояние остановки после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
4	Расцепление и переход в состояние упреждения после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
5	Расцепление и переход в состояние остановки при выключении цифрового входа ECAM или после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
6	Расцепление и переход в состояние упреждения при выключении цифрового входа ECAM или после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
7	Расцепление и переход в состояние остановки при выключении цифрового входа ECAM и достижении кулачковым валом положения расцепления
8	Расцепление и переход в состояние упреждения при выключении цифрового входа ECAM и достижении кулачковым валом положения расцепления

PF.16	Положение шпинделя при расцеплении ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	10000	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-17h	Modbus Адрес связи	0x0F2C	Тип данных	int32
Настройка величины импульсного входа ведущего вала, необходимого для перехода в состояние расцепления, если для условия расцепления ECAM выбраны опции 3, 4, 5 или 6.					

PF.17	Положение кулачкового вала при расцеплении ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-18h	Modbus Адрес связи	0x0F2E	Тип данных	int32
Настройка положения кулачкового вала, необходимого для перехода в состояние расцепления, если для условия расцепления ECAM выбраны опции 7 или 8.					

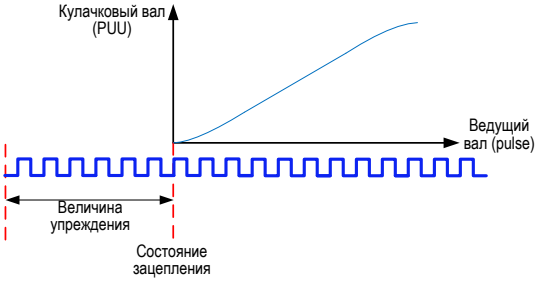
PF.18	Способ зацепления ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-19h	Modbus Адрес связи	0x0F30	Тип данных	int32

Способ повторного зацепления ECAM после расцепления.

Настроечные значения	Описание
【0】	Начало зацепления осуществляется из позиции начальной точки зацепления: после расцепления муфта входит в зацепление, начиная с заданной параметром PF.18 ECAM начальной точки зацепления.
1	Начать зацепление из положения предыдущего расцепления

■ Условия упреждения

Величина упреждения – это количество импульсов ведущего вала, на которое задерживается включение кулачка после выполнения условий зацепления и до фактического начала работы электронного кулачка. Настраивается параметрами PF.0E и PF.0F.



PF.0E Величина упреждения однократного зацепления: количество импульсов, необходимых для перехода кулачка из состояния остановки через упреждающее состояние в состояние зацепления. PF.0F — упреждающая величина периодического зацепления: количество импульсов, необходимых для повторного входа кулачка в состояние зацепления после выхода из него и перехода в упреждающее состояние.

PF.0E	Величина упреждения однократного зацепления ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-214748364–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Fh	Modbus Адрес связи	0x0F1C	Тип данных	int32

Настройка величины упреждения при переходе из состояния остановки в состояние упреждения; зацепление выполняется после достижения данной величины импульсного входа в состоянии упреждения.

PF.0F	Величина упреждения циклического зацепления ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-214748364–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-10h	Modbus Адрес связи	0x0F1E	Тип данных	int32
Настройка величины упреждения при переходе из состояния зацепления в состояние упреждения; зацепление выполняется после достижения данной величины импульсного входа в состоянии упреждения.					

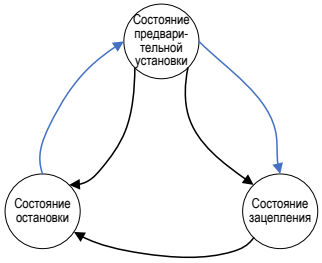
- **Конечный автомат системы электронного кулачка**

В электронном кулачке предусмотрено три системных состояния: остановка, зацепление и упреждение. Пользователь может в реальном времени контролировать текущее состояние через параметр R5.00 (состояние конечного автомата ECAM). Его рабочая логическая схема показана ниже.

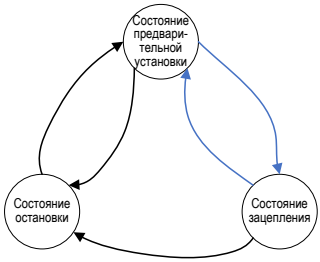
Состояние остановки: когда муфта находится в состоянии остановки, система непрерывно контролирует условия зацепления. Как только условия зацепления выполняются, при отсутствии заданной упреждающей величины система напрямую переходит в состояние зацепления; если величина упреждения задана, то сначала выполняется переход в состояние упреждения.

Состояние зацепления: когда муфта находится в состоянии зацепления, система непрерывно контролирует условия расцепления. Как только условия расцепления выполняются, система в зависимости от характера этих условий переходит либо в состояние остановки, либо в состояние упреждения.

Состояние упреждения: когда муфта находится в состоянии упреждения, система фиксирует количество входных импульсов ведущего вала. Когда число импульсов достигает заданной величины упреждения, муфта входит в состояние зацепления, и система переходит в режим зацепления.



Однократная предварительная установка



Циклическая предварительная установка

9.13.2.5 Клеммный выход области зацепления кулачка

Как показано на схеме ниже, посредством настройки параметров PF.10–PF.13 можно использовать цифровые выходы для индикации рабочей области кривой электронного кулачка.

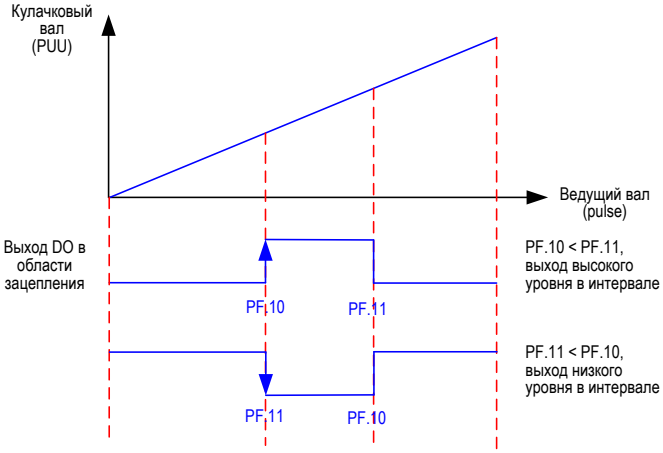
PF.10: Цифровой выход положительного конца зоны зацепления ECAM 1

PF.11: Цифровой выход отрицательного конца зоны зацепления ECAM 1

PF.12: Цифровой выход положительного конца зоны зацепления ECAM 2

PF.13: Цифровой выход отрицательного конца зоны зацепления ECAM 2

PF.14: Компенсация задержки цифрового выхода зоны зацепления ECAM, ед.изм.: мс.



9.13.2.6 Расчет параметров

Состояние зацепления: когда ось привода работает в положительном направлении, измененные параметры вступают в силу только после завершения текущей зоны синхронизации, после того, как система выполнит перепланирование кривой.

Состояние остановки: необходимо установить параметр PF.59 (расчет параметров действует).

PF.59	Активация расчета параметров	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Ah	Modbus Адрес связи	0x0FB2	Тип данных	int32

Активация расчета параметров, при изменении параметров в состоянии остановки они будут применены только после того, как будет активирован R5.1A Отображение расчета параметров.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Отключено
1	Активно

R5.1A	Состояние расчета параметров летучих ножниц/подрезки ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–19		-	
Адрес связи EtherCAT	4005-1Bh	Modbus Адрес связи	0xE534	Тип данных	int32
Отображение состояния расчета параметров летучих ножниц/подрезки.					

Настроечные значения	Обозначение
0	Не инициализировано
1	Превышение скорости синхронизации
2	Низкая скорость синхронизации
3	Отрицательное значение несинхронной зоны
4	Отрицательное значение времени несинхронной зоны
5	Превышение отклонения угла в пределах несинхронной зоны 1
6	Превышение отклонения угла в пределах несинхронной зоны 2
7	Слишком малое отклонение угла в пределах несинхронной зоны 1
8	Слишком малое отклонение угла в пределах несинхронной зоны 2
9	Параметр P5.0B равен нулю
10	Расчет параметров действует
11	Отрицательный угол зоны отката
12	Отрицательное значение времени зоны отката
13	Слишком малый угол зоны отката
14	Слишком малая заданная длина реза
15	Превышение расстояния перемещения режущего механизма
16	Заказ равен 0
17	Слишком малая настройка предела хода
18	Слишком малый начальный угол зацепления
19	Слишком малая настройка длины резки первого заказа

9.13.3 Сплайновая кривая

9.13.3.1 Описание функций

Сплайновая кривая может быть построена путем задания зависимости между углом ведущего вала и положением ведомого вала, таким образом формируется кулачковая кривая. Максимально поддерживается установка 3601 точки (3600 делений). Один полный цикл соответствует 360°, что позволяет реализовать дискретизацию с шагом 0,1°. Чем больше количество точек, тем выше разрешающая способность кривой. В соответствии с каждой точкой кривой задается положение кулачкового вала.

9.13.3.2 Процедура

Пользователи могут выбирать по своему усмотрению:

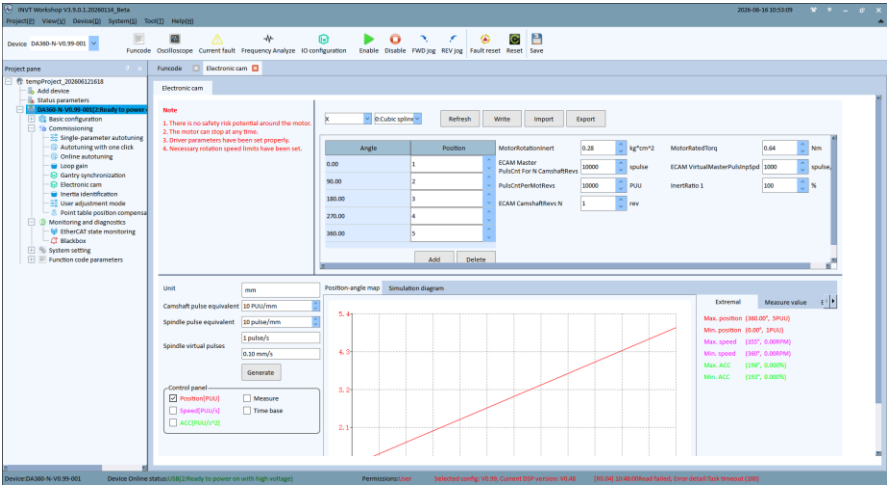
Шаг 1 Импорт данных из файла: импорт отредактированного файла данных на главный контроллер.

Шаг 2 Экспорт данных в файл: экспорт таблицы данных главного контроллера в файл, пользователи могут редактировать данные электронного кулачка в сгенерированном файле excel.

Шаг 3 Загрузка данных в привод: таблица данных из главного контроллера загружается в привод. Можно проверить параметр PF.22: количество точек данных кривой кулачка ECAM, чтобы определить, корректно ли загружены параметры.

Шаг 4 Выгрузка данных из привода: считывание данных из привода в таблицу данных главного контроллера.

Шаг 5 После импорта таблицы в главный контроллер можно нажать кнопку построения графика – система автоматически отобразит кривые скорости и положения.



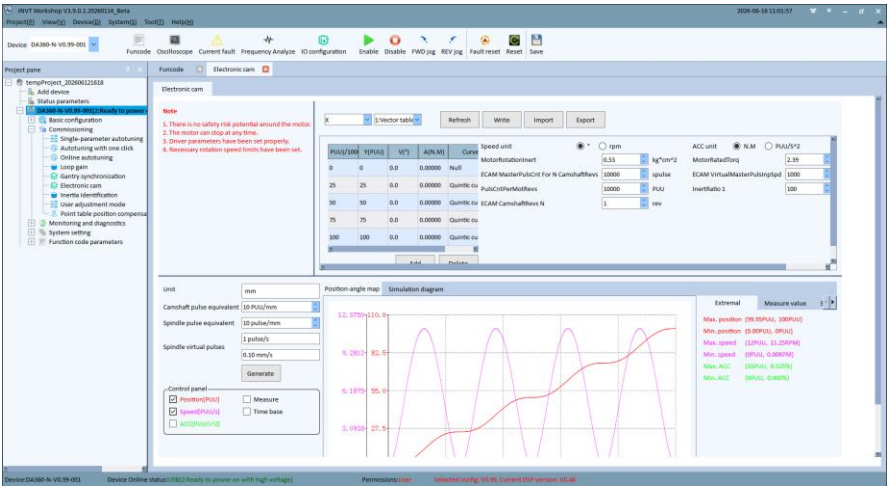
9.13.4 Формирование таблицы векторных значений

Сплайновая кривая может использоваться только для планирования положения. В то время как метод формирования таблицы векторных значений позволяет задавать для каждой позиции не только положение, но также скорость, ускорение и тип кривой.

Шаг 1 Задание количества точек кулачковой кривой: метод формирования таблицы векторных значений поддерживает установку максимум 720 точек.

Шаг 2 Задается положение кулачкового вала для каждой точки кривой.

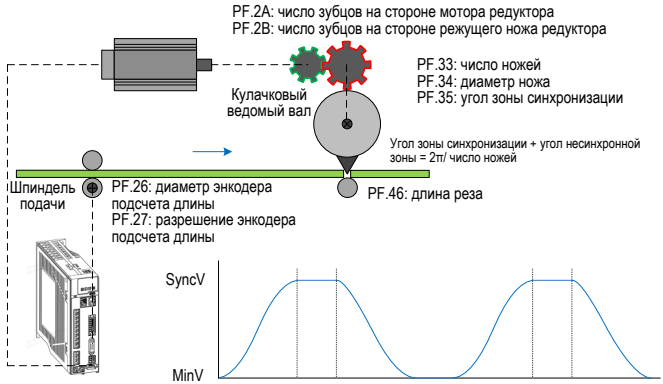
Шаг 3 После заполнения таблицы и импорта ее данных на главный контроллер можно нажать кнопку построения графика, чтобы просмотреть форму кривой. Также настройки можно выполнить непосредственно в этом интерфейсе.



9.13.5 Летучие ножницы

9.13.5.1 Описание функций

Система летучих ножниц представляет собой прикладную функцию, образованную комбинацией подающего механизма и режущего ножа. Она позволяет выполнять точную синхронную резку материала в процессе подачи. Типичные области применения включают промышленные устройства, такие как резальные, печатные и упаковочные машины. Как показано на рисунке, система использует подающий вал как ведущий для функции электронного кулачка. В процессе подачи материала он отправляет импульсные команды на ведомый вал (вал ножа). При этом необходимо не только вычислить длину реза, но и обеспечить совпадение скоростей подающего и режущего валов в момент резки (зона синхронизации).

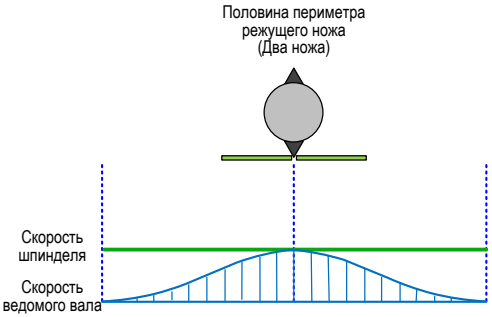


9.13.5.2 Базовые параметры

- **Количество ножей**

Изменение количества ножей влияет на соотношение между ходом ножа и длиной реза.

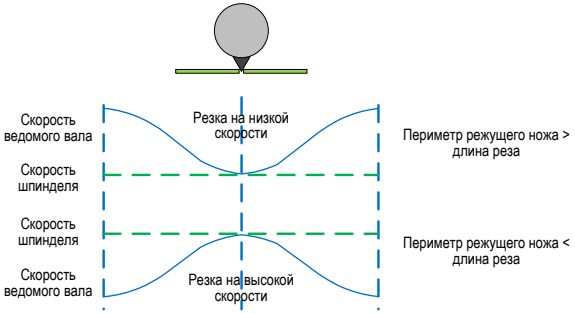
При неизменных прочих условиях, если количество ножей равно N, то скорость в зоне синхронизации остается постоянной, цикл резки не изменяется, а ось рыскания должна повернуться. лишь на 1/N оборота (участок ускорения сокращается), чтобы выполнить один рез. То есть, чем больше ножей, тем короче длина, которую можно отрезать.



- **Периметр ножа и длина реза**

Короткий материал: если периметр ножа > длины реза, то кроме участка резки, где обе оси движутся с одинаковой скоростью, в остальное время скорость оси рыскания выше скорости подающего вала.

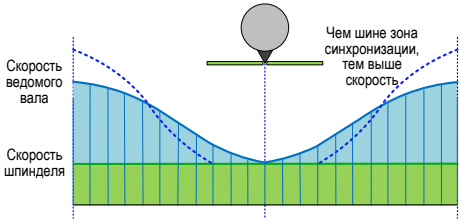
Длинный материал: периметр ножа < длины реза, то кроме участка резки, где оба вала движутся с одинаковой скоростью, в остальное время скорость оси рыскания ниже скорости подающего вала.



- **Угол зоны синхронизации**

Для обеспечения ровного реза важно, чтобы нож в процессе резания полностью находился в зоне синхронизации.

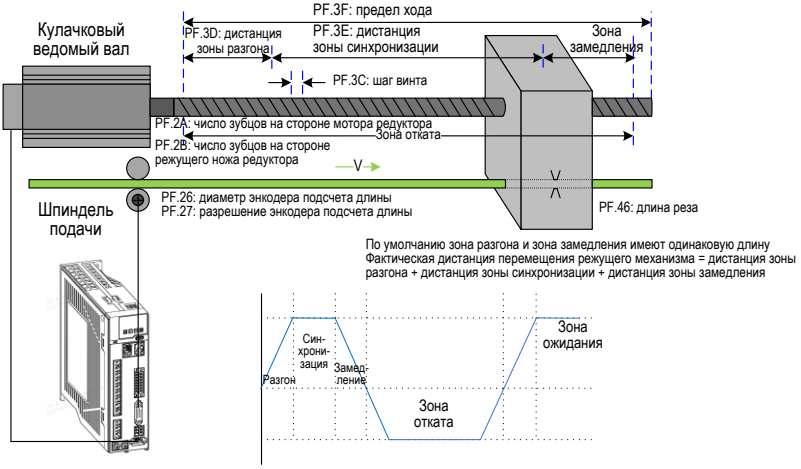
Чем шире зона синхронизации, тем быстрее вращается кулачковый вал, и тем больше ограничение на минимальную длину, которую можно отрезать.



9.13.6 Следящий рез

9.13.6.1 Описание функций

Функция подрезки реализует принцип возвратно-поступательного движения ножа параллельно с материалом. Это позволяет резать без остановки подачи, обеспечивая синхронность движения ножа и материала. Принцип работы следующий: когда подающий шпиндель начинает движение вперед, кулачковый ведомый вал синхронно ускоряется до тех пор, пока его скорость не совпадет со скоростью подачи шпинделя. Во время процесса резки система обеспечивает полную синхронность движения ножа и материала. Время синхронизации достаточно для завершения реза и безопасного возврата ножа, что эффективно защищает как режущий инструмент, так и материал от повреждений. После завершения резки режущий механизм отделяется от материала, замедляется до нуля и затем выполняет обратный ход в исходное положение, готовясь к следующему циклу подрезки.



9.13.6.2 Базовые параметры

- **Разделение хода**

Рабочий процесс системы подрезки можно разделить на пять основных зон: зона разгона, зона синхронизации, зона замедления, зона отката и зона ожидания. Функции и настройки каждой зоны следующие.

Зона разгона: расстояние зоны разгона зависит от максимальной скорости и ускорения двигателя и скорости подающего шпинделя. Чем меньше расстояние в зоне разгона, тем выше требуемое ускорение, и тем меньше становится минимальная возможная длина реза.

Зона синхронизации: это участок процесса резки, в котором скорость ножа полностью совпадает со скоростью подающего шпинделя. Длина зоны синхронизации зависит от времени синхронизации и скорости подающего шпинделя.

Скорость подающего шпинделя = скорость вращения кулачкового вала/60×шаг винта

Зона замедления: по умолчанию равна длине зоны разгона и не требует настройки.

Зона отката: длина зоны отката = 2 x длина зоны разгона +длина зоны синхронизации.

Зона ожидания: в основном используется при резке длинных материалов, длина зоны ожидания регулируется в зависимости от длины реза.

- **Предел хода**

Длина зоны разгона и зоны замедления одинакова, при этом необходимо обеспечить выполнение условия: PF.3D×2＋PF.3E＜PF.3F.

- **Минимальная длина реза**

Длина зоны разгона влияет не только на величину ускорения, но и на минимальную длину реза, задаваемую параметром R5.21.

Примечание: для нормальной резки установленная длина реза должна быть больше, чем значение, заданное R5.21.

9.13.7 Функция заказа

Функция заказа означает, что в некоторых приложениях в рамках одного технологического цикла требуется несколько различных наборов длин реза. Для разных длин реза можно отдельно спланировать соответствующие кулачковые кривые движения, что позволяет точно контролировать каждое действие резки и тем самым гарантировать высокую точность обработки и эффективность.

PF.46–PF.55 предоставляют 8 наборов функций заказа; PF.46 – длина реза по умолчанию. Если функция заказа не требуется, достаточно установить количество резов для остальных групп на 0.

Примечание: поскольку при вычислении параметров приоритет отдается первой группе, необходимо установить в нее ту группу, где длина реза является наименьшей.

9.13.8 Функция захвата метки

9.13.8.1 Описание функций

Функция захвата метки позволяет в реальном времени корректировать кулачковую кривую движения по сигналу метки, чтобы механизм резки следовал за меткой при выполнении реза.

9.13.8.2 Базовые параметры

Функция метки предоставляет параметры PF.5A–PF.61 (всего восемь). При этом параметр PF.5A отвечает за включение/активацию функции метки. Если функция метки включена, кулачковая кривая запускается автоматически по сигналу метки и рез выполняется в соответствии с этим сигналом. Если же функция метки отключена, система работает в режиме резки по фиксированной длине.

<table>
<tr><td rowspan="2">PF.5A</td><td rowspan="2">Функция захвата метки</td><td>Диапазон настройки</td><td>По умолчанию</td><td>Единица</td><td>Способ активации</td></tr>
<tr><td>0–1</td><td>0</td><td>-</td><td>Вступает в силу немедленно</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>200F-5Bh</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0x0FB4</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Функция захвата метки активна.
<table>
<tr><th>Настроечные значения</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>Отключено</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Действительно</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">PF.5B</td><td rowspan="2">Величина смещения датчика метки</td><td>Диапазон настройки</td><td>По умолчанию</td><td>Единица</td><td>Способ активации</td></tr>
<tr><td>0,0–100000,0</td><td>0,0</td><td>мм, -</td><td>Вступает в силу немедленно</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>200F-5Ch</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0x0FB6</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Летучие ножницы - расстояние между средними точками датчика метки и зоны синхронизации, следящий рез - расстояние между датчиком метки и нулевой точкой.</td></tr>
</table>

PF.5C	Расстояние от положения метки до положения реза	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-3276,7–3276,7	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Dh	Modbus Адрес связи	0x0FB8	Тип данных	int32
Смещение точки реза: рез не выполняется строго в соответствии с положением метки.					

PF.5D	Окно датчика метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–50000,0	20,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Eh	Modbus Адрес связи	0x0FBA	Тип данных	int32
Сигнал метки действует только в диапазоне окна, выход за его пределы считается потерей метки. Максимальное значение равно половине длины реза.					

PF.5E	Компенсация высокой скорости метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-3276,7–3276,7	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Fh	Modbus Адрес связи	0x0FBC	Тип данных	int32
Уменьшение смещения точки реза, вызванного задержкой срабатывания датчика метки при различных скоростях оси привода. Коррекция расстояния смещения с опорой на эталонное значение 100m/min обеспечивает линейную компенсацию при высоких и низких скоростях.					

PF.5F	Ширина метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–3276,7	4,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-60h	Modbus Адрес связи	0x0FBE	Тип данных	int32
Ширина метки.					

PF.60	Макс. число потерянных меток	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	2	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-61h	Modbus Адрес связи	0x0FC0	Тип данных	int32
Макс. число потерянных меток.					

PF.61	Режим действия по достижении макс. числа потерянных меток	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-62h	Modbus Адрес связи	0x0FC2	Тип данных	int32

Режим действия по достижении макс. числа потерянных меток.

Настроечные значения	Описание
【0】	Остановка
1	Без остановки
2	Автоподстройка метки без остановки

9.13.9 Этапы отладки

9.13.9.1 Настройка параметров

При настройке кулачковой кривой и соответствующих параметров следует исходить из фактических требований процесса. Для повышения точности и стабильности рекомендуется установить коэффициент усиления скорости упреждающего воздействия на уровне 100%.

После настройки параметров для применения летучих ножниц и подрезки необходимо включить функцию PF.59 (расчет параметров) и подтвердить, что функция R5.1A Расчет параметров дисплея действительна.

PF.59	Активация расчета параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Ah	Modbus Адрес связи	0x0FB2	Тип данных	int32

Расчет параметров вступает в силу только после успешного выполнения вычислений. При изменении параметров в состоянии остановки они начинают действовать лишь тогда, когда расчет завершен успешно.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

9.13.9.2 Тест виртуальной оси привода

Технический персонал может через параметр PF.03 (источник ведущего вала ECAM) выбрать виртуальную ось привода. При этом с помощью осциллографа главного контроллера можно наблюдать параметры группы R5 и, даже без включения, оценить корректность кулачковой кривой.

PF.03	Источник ведущего вала ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	2	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-04h	Modbus Адрес связи	0x0F06	Тип данных	int32

Настройка источника входного сигнала приводного вала ECAM.

Настроечные значения	Описание
0	Импульсный вход
1	Второй энкодер
【2】	Виртуальный ведущий вал
3	Импульсный вход или второй энкодер

9.13.9.3 Длина резки и скорость подачи

Длина реза влияет на скорость подачи. Теоретически при изменении длины реза необходимо одновременно корректировать параметр скорости подачи. Скорость подачи рекомендуется устанавливать на максимально возможное значение, при котором рез выполняется корректно. Если длина реза слишком мала, расчет параметров может не пройти; в этом случае можно изменить параметр скорости подачи, чтобы расчет стал успешным. Длину реза допускается изменять в реальном времени, однако важно, чтобы направление ведущего вала оставалось положительным.

9.13.9.4 Электронный кулачок активен

Путем установки параметра PF.02 можно активировать функцию ECAM, либо через управляющий вход активировать функцию электронного кулачка. После этого оборудование начинает работать в нормальном режиме.

PF.02	Активация параметров ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-03h	Modbus Адрес связи	0x0F04	Тип данных	int32

Посредством данного параметра активируется функция ECAM.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

9.13.9.5 Компенсация синхронизированной скорости

При резке более толстого материала или когда требуется немного увеличить синхронную скорость, допускается соответствующее повышение значения параметра PF.2D. Однако это ограничивает скорость подачи. Рекомендуется увеличивать параметр постепенно – примерно на 5% за один шаг.

PF.2D	Коррекция скорости синхронизации	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-100,0–200,0	0,0	%,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-2Eh	Modbus Адрес связи	0x0F5A	Тип данных	int32

Коррекция скорости синхронизации, для гарантирования точности резки рекомендуется изменять данный параметр в режиме остановки; расчет параметров вступит в силу после внесения изменения.

9.13.9.6 Время фильтрации с прямой связью по скорости

Так как в электронном кулачке обычно используется 100%-ное упреждающее воздействие по скорости, а разрешающая способность энкодера ведущего вала сравнительно низкая, при появлении вибраций можно увеличить время фильтрации упреждающего сигнала скорости. Рекомендуемое значение составляет 1–2 мс.

9.13.9.7 Решение проблем

Проблема	Решение
Ведущий вал находится в работе, но двигатель кулачкового вала не вращается.	Проверьте, есть ли у сервопривода аварийный сигнал. Сигнал энкодера ведущего вала: контролируйте, нормально ли работает обратная связь по скорости при наблюдении импульсного входа ведущего вала. Сигнал активации: убедитесь, что сервопривод включен. Возвращение в начальную точку: проверьте, выполнен ли возврат в исходное положение для функций летучего ножа и подрезки. Настройки сервопривода заданы неверно: необходимо сверить параметры с таблицей и убедиться, что они установлены корректно. Проверьте, отображается ли в параметре R5.1A статус «расчет параметров действует».
Неточное положение резки	Не выполнен возврат в исходное положение: если возврат в исходное положение не произведен, это приводит к неточному резу. Неправильно установлена длина реза; Настройки сервопривода заданы неверно: необходимо сверить параметры с таблицей и убедиться, что они установлены корректно.
Недостаточная точность реза	Скорость ведущего вала сильно колеблется, возможной причиной является нестабильность подачи материала или проскальзывание. Скорость ведущего вала слишком высокая, она превышает установленную максимальную скорость подачи. Настройки сервопривода заданы неверно: необходимо сверить параметры с таблицей и убедиться, что они установлены корректно. Для кулачкового вала предпочтительно использовать сервопривод с абсолютным энкодером, а для ведущего вала – энкодер измерения длины с максимально возможной точностью.

9.14 Управления давлением

9.14.1 Описание функций

Функция контроля давления широко применяется в прессах для аккумуляторных элементов в литиевой промышленности, а также в прессах для чипов в полупроводниковой отрасли. Управление давлением можно разделить на два режима: управление в разомкнутом контуре и управление с замкнутом контуре:

Управление в разомкнутом контуре: калибровка выполняется на основе зависимости между током двигателя, его выходным моментом и давлением на механическом конце. Управление осуществляется через регулировку тока двигателя. Однако из-за нелинейных характеристик двигателя его постоянная момента изменяется, что приводит к снижению точности контроля давления. Поэтому такой метод обычно применяется в процессах, где требования к точности давления невысоки.

Управление в замкнутом контуре: в условиях высокоточной промышленной обработки обычно применяется управление давлением в замкнутом контуре. С помощью высокоточных датчиков давления система получает обратную связь и может регулировать усилие с высокой точностью.

Традиционная схема контроля давления заключается в том, что аналоговый сигнал от датчика давления поступает в главный контроллер для обработки, а затем сервопривод получает команду на подачу. Такой подход имеет ряд недостатков:

- контур регулирования слишком большой, управление давлением склонно к перерегулированию, что может привести к повреждению заготовки.
- Главный контроллер должен быть оснащен устройством сбора аналоговых сигналов, что повышает стоимость.
- Контур PID-регулирования давления встроен в управляющий уровень, из-за чего программа системы становится сложной, а настройка неудобной.

Поэтому основным решением является ввод аналогового сигнала с датчика давления непосредственно в сервосистему и управление давлением в сервосистеме.

9.14.2 Связанные параметры

<table>
<tr><td rowspan="2">PC.48</td><td rowspan="2">Активация управления давлением</td><td>Диапазон настройки</td><td>По умолчанию</td><td>Единица</td><td>Способ активации</td></tr>
<tr><td>0–1</td><td>0</td><td>-</td><td>Вступает в силу немедленно</td></tr>
<tr><td>EtherCAT Адрес связи</td><td>200C-49h</td><td>Modbus Адрес связи</td><td>0x0C90</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Настройка активации управления давлением серовпривода:
<table>
<tr><th>Настроечные значения</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td>【0】</td><td>Отключено</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Активно</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">PC.49</td><td rowspan="2">Режим процесса управления давлением</td><td>Диапазон настройки</td><td>По умолчанию</td><td>Единица</td><td>Способ активации</td></tr>
<tr><td>0–1</td><td>0</td><td>-</td><td>Вступает в силу при остановке</td></tr>
<tr><td>EtherCAT Адрес связи</td><td>200C-4Ah</td><td>Modbus Адрес связи</td><td>0x0C92</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Настройка действия, выполняемого после завершения операции запрессовки с управлением давлением:</td></tr>
</table>

Настроечные значения	Описание
【0】	Возврат в исходное положение после запрессовки
1	Возврат в положение быстрого перемещения после запрессовки

PC.4A	Выбор порта обратной связи по давлению	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Bh	Modbus Адрес связи	0x0C94	Тип данных	int32

Выбор порта обратной связи управления давлением:

Настроечные значения	Описание
【0】	Аналоговый канал 1
1	Аналоговый канал 2

PC.4B	Макс. значение обратной связи по давлению	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1,00–100000,00	100,00	N	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Ch	Modbus Адрес связи	0x0C96	Тип данных	int32
Настройка значения обратной связи по давлению, соответствующего 10 В на аналоговом входе.					

PC.4C	Быстрый ход	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Dh	Modbus Адрес связи	0x0C98	Тип данных	int32
Настройка хода перемещения на этапе быстрого подхода при управлении давлением.					

PC.4D	Макс. скорость быстрого перемещения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–20000,0	500,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Eh	Modbus Адрес связи	0x0C9A	Тип данных	int32
Настройка максимальной скорости на этапе быстрого перемещения при управлении давлением.					

PC.4E	Время ускорения быстрого перемещения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-4Fh	Modbus Адрес связи	0x0C9C	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения на этапе быстрого перемещения при управлении давлением.					

PC.4F	Время замедления быстрого перемещения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-50h	Modbus Адрес связи	0x0C9E	Тип данных	int32
Настройка времени замедления на этапе быстрого перемещения при управлении давлением.					

PC.50	Макс. ход обнаружения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	1000000000	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-51h	Modbus Адрес связи	0x0CA0	Тип данных	int32
Настройка максимального хода на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.51	Команда скорости при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–20000,0	50,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-52h	Modbus Адрес связи	0x0CA2	Тип данных	int32
Настройка скорости на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.52	Время ускорения при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-53h	Modbus Адрес связи	0x0CA4	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.53	Время замедления при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-54h	Modbus Адрес связи	0x0CA6	Тип данных	int32
Настройка времени замедления на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.54	Время ускорения S-кривой при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	100,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-55h	Modbus Адрес связи	0x0CA8	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения по S-кривой на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.55	Время замедления S-кривой при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	100,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-56h	Modbus Адрес связи	0x0CAA	Тип данных	int32
Настройка времени замедления по S-кривой на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.56	Порог давления при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	1,00	N	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-57h	Modbus Адрес связи	0x0CAC	Тип данных	int32
Настройка порога давления на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.57	Команда давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	0,00	N	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-58h	Modbus Адрес связи	0x0CAE	Тип данных	int32
Настройка команды давления.					

PC.58	Постоянная времени фильтрации команды давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	1,00	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-59h	Modbus Адрес связи	0x0CB0	Тип данных	int32
Настройка постоянной времени фильтрации команды давления.					

PC.59	Частота среза фильтрации обратной связи по давлению	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1,0–5000,0	5000,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Ah	Modbus Адрес связи	0x0CB2	Тип данных	int32
Настройка частоты среза фильтрации обратной связи по давлению.					

PC.5A	Пропорциональный коэффициент усиления контура давления	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,001–10000,000	0.100	об/мин/Н, мм/с/Н	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Bh	Modbus Адрес связи	0x0CB4	Тип данных	int32
Настройка пропорционального коэффициента усиления контура давления.					

PC.5B	Макс. выходная скорость контура давления	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1,0–20000,0	200,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Ch	Modbus Адрес связи	0x0CB6	Тип данных	int32
Настройка макс. выходной скорости контура давления.					

PC.5C	Макс. ход управления давлением	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483648–2147483647	1000000000	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Dh	Modbus Адрес связи	0x0CB8	Тип данных	int32
Настройка максимального хода на этапе запрессовки при управлении давлением.					

PC.5D	Порог стабилизации управления давлением	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–100000,00	1,00	N	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Eh	Modbus Адрес связи	0x0CBA	Тип данных	int32
Настройка порога стабилизации управления давлением.					

PC.5E	Время поддержания давления	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100000	1000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Fh	Modbus Адрес связи	0x0CBC	Тип данных	int32
Настройка времени поддержания давления на этапе выдержки давления при управлении давлением.					

PC.5F	Макс. скорость отката	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–20000,0	500,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-60h	Modbus Адрес связи	0x0CBE	Тип данных	int32
Настройка максимальной скорости на этапе отката при управлении давлением.					

PC.60	Время ускорения при откате	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-61h	Modbus Адрес связи	0x0CC0	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения на этапе отката при управлении давлением.					

PC.61	Время замедления при откате	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-62h	Modbus Адрес связи	0x0CC2	Тип данных	int32
Настройка времени замедления на этапе отката при управлении давлением.					

PC.62	Время ожидания завершения отката	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100000	1000	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-63h	Modbus Адрес связи	0x0CC4	Тип данных	int32
Настройка времени ожидания завершения этапа отката при управлении давлением.					

9.14.3 Способ использования

Соответствующие интерфейсы дискретных входов/выходов:

Тип	Наименование	Порядковый номер
Дискретный вход	Активация управления давлением	DI50
	Разрешение отката	DI51
Дискретный выход	Достигнуто давление контура давления	DO37
	Достигнут возврат контура давления	DO38

Процедура

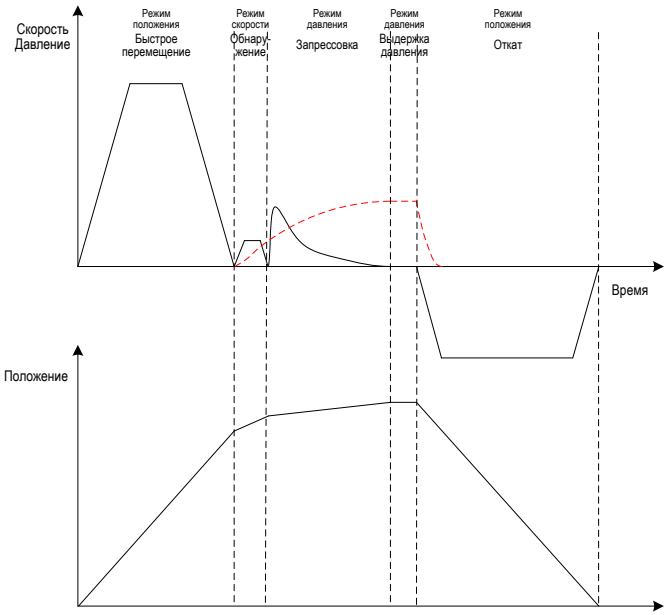
Шаг 1 Настройте параметр P2.19 (Выбор режима управления) на «8: Режим давления» и убедитесь, что направление движения к датчику давления прямое, если нет, настройте параметр P2.14 (Направление прямого вращения двигателя).

Шаг 2 Откалибруйте параметры аналогового входа таким образом, чтобы значение обратной связи по давлению от малого до большого соответствовало аналоговому входу от малого до большого, а полный диапазон обратной связи по давлению соответствовал аналоговому входу 0–10 В.

Шаг 3 Также необходимо убедиться, что система нашла исходное положение, прежде чем выполнять регулировку давления.

Шаг 4 После успешной калибровки исходного положения необходимо в соответствии с реальными условиями работы настроить параметры PC.48–PC.62, затем при включенном серво-приводе активировать PC.48 (активация управления давлением) либо настроить дискретный вход на функцию 0x32; в процессе удержания давления для выполнения отката требуется подать разрешающий сигнал на соответствующий вход, после чего система начинает циклический процесс регулирования давления, при этом цифровые выходы отображают состояния «давление достигнуто» и «откат выполнен»

Сервопривод выполняет фиксированный процесс управления давлением, состоящий из пяти этапов: быстрое перемещение, обнаружение, запрессовка, выдержка давления и откат. Параметры для каждого этапа должны быть заданы приводу до включения движения; ниже приведены схемы соответствующих процессов управления.



Процесс быстрого перемещения представляет собой полный цикл управления положением по принципу «от точки-к-точке», используемый для выполнения холостого участка движения с высокой скоростью.

Процесс обнаружения используется для медленного контакта с изделием: исполнительный механизм движется с заданной низкой скоростью, и если в ходе выполнения фактическое давление превышает установленный порог, считается, что контакт достигнут, после чего скорость обнуляется.

Процесс запрессовки выполняется в режиме замкнутого контура давления: данные давления считываются с аналогового канала, и на основе отклонения между фактическим и целевым значением используется P-контроллер для управления скоростью вращения двигателя в реальном времени, чтобы приблизить обратную связь по давлению к целевому значению. При этом скорость, формируемая контуром давления, ограничивается по амплитуде. Когда обратная связь по давлению попадает в диапазон целевого значения, система выдает сигнал достижения целевого давления.

Процесс выдержки давления также выполняется в замкнутом контуре: система работает по заданному давлению, и когда время выполнения достигает установленного значения выдержки, считается, что действие выдержки давления завершено. По окончании процесса выдержки давления сигнал достижения целевого давления сбрасывается.

Процесс отката используется после завершения запрессовки для отката механизма в позицию ожидания. Целевое положение отката можно задается через параметр PC.49 (режим процесса управления давлением). После завершения отката привод выдает сигнал достижения позиции отката, который при запуске следующего автоматического цикла сбрасывается.

9.15 Обнаружение столкновения

9.15.1 Описание функций

Функция обнаружения столкновений сервопривода имеет ключевое прикладное значение в сферах промышленной автоматизации и интеллектуального производства.

В области оборудования для производства полупроводников робот-манипулятор для переноса пластин должен в реальном времени выявлять риск столкновения на микрометровом уровне, чтобы предотвратить случайное соприкосновение и разрушение пластины. В области коллаборативных роботов, поскольку требуется совместное использование рабочего пространства человеком и машиной, система должна с высокой чувствительностью распознавать даже легкие столкновения и запускать механизм мягкой остановки, обеспечивая безопасность оператора. В области применения станков с ЧПУ и обрабатывающих центров необходимо эффективно предотвращать столкновения инструмента с заготовкой или оснасткой, чтобы избежать повреждения дорогостоящего инструмента, прецизионных приводных осей и самой заготовки. В области применения автоматизированного логистического оборудования, такие устройства, как AGV (автоматические направляемые транспортные средства) и штабелеры, при работе в сложных производственных условиях или узких пространствах должны использовать функцию предотвращения столкновений в реальном времени, чтобы обеспечить эффективность работы и безопасность оборудования.

9.15.2 Связанные параметры

PC.42	Момент обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–1000,00	0,00	Н-м	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-43h	Modbus Адрес связи	0x0C84	Тип данных	int32
Настройка крутящего момента силы, действующей на объект при столкновении; при использовании необходимо включить наблюдение возмущений; если значение равно 0, обнаружение столкновений не активно.					

PC.43	Порог низкой скорости обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-44h	Modbus Адрес связи	0x0C86	Тип данных	int32
Настройка порога низкой скорости обнаружения столкновения, если значение равно 0, обнаружение скорости не выполняется.					

PC.44	Нижний лимит интервала обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	-2147483648	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-45h	Modbus Адрес связи	0x0C88	Тип данных	int32
Настройка предельного значения абсолютного положения нижнего лимита обнаружения столкновения, если задано значение -2147483648, обнаружение столкновений в обратном направлении не активно.					

PC.45	Верхний лимит интервала обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	2147483647	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-46h	Modbus Адрес связи	0x0C8A	Тип данных	int32
Настройка предельного значения абсолютного положения верхнего лимита обнаружения столкновения, если задано значение 2147483647, обнаружение столкновений в прямом направлении не активно.					

PC.46	Действие после столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-47h	Modbus Адрес связи	0x0C8C	Тип данных	int32

Настройка действия, выполняемого после столкновения.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Аварийный сигнал Lv3
1	Аварийный сигнал и откат положения

PC.47	Расстояние отката после столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-48h	Modbus Адрес связи	0x0C8E	Тип данных	int32
Настройка расстояния отказа после столкновения; направление отката определяется в зависимости от направления столкновения.					

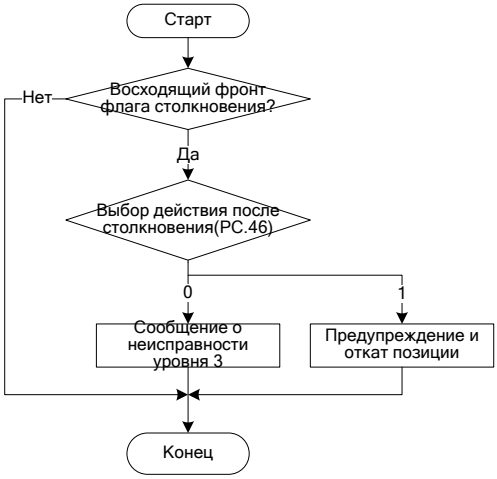
9.15.3 Способ использования

В режиме управления положением при использовании функции обнаружения столкновений необходимо включить параметр «P7.23 Наблюдатель возмущений» и установить для него ненулевое значение.

В реальных приложениях условия определения столкновения следующие:

- |Скорость двигателя| < PC.43 (порог низкой скорости обнаружения столкновения), а |момент возмущения| > PC.42 (момент обнаружения столкновения). Для вертикальной и горизонтальной оси настройки различаются, необходимо учитывать суммарный момент нагрузки.
- И при выходе за пределы диапазона верхнего и нижнего лимитов положения необходимо в зависимости от реальных условий применения задавать абсолютные положения верхнего и нижнего лимитов. По умолчанию максимальное значение означает, что обнаружение столкновения в данном направлении не включается.

После обнаружения столкновения выполняется соответствующее действие согласно выбранному параметру «Действие после столкновения». Соответствующая блок-схема процесса приведена ниже.



9.16 Функция замкнутого цикла

9.16.1 Описание функций

Функция замкнутого контура означает, что система оснащается дополнительным датчиком механического положения для измерения перемещения, и обратная связь по механическому перемещению используется в качестве сигнала для сервопривода. При включении функции замкнутого контура энкодер двигателя применяется для обратной связи по скорости, а датчик механического положения – для обратной связи по положению.

9.16.2 Связанные параметры

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P0.48	Тип энкодера 1	1–15	2	-	Вступает в силу после перезапуска

EtherCAT Адрес связи	2000–49h	Modbus Адрес связи	0x0090	Тип данных	int32

Клеммы первого энкодера соответствуют клемме CN2 сервопривода. В настоящее время первый энкодер поддерживает только коммуникационные энкодеры и не поддерживает инкрементальные энкодеры. Если требуется инкрементальный энкодер, можно использовать второй энкодер.

Настроечные значения	Тип энкодера
1	Инкрементальный энкодер с AB
【2】	Энкодер Tamagawa
3	Энкодер BISS-C
4	Энкодер EnDat2.1
5	Энкодер EnDat2.2
6	Энкодер SSI

P0.49	Разрешение энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		256–2147483647	33554432	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Ah	Modbus Адрес связи	0x0092	Тип данных	int32

Разрешающая способность энкодера - это количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот. Если используется линейный двигатель, разрешение определяется числом импульсов, соответствующих одному (или N) полюсному шагу линейного двигателя. Соответственно, в этом случае число пар полюсов двигателя устанавливается равным 1 (или N).

P0.4A	Кол-во битов на единый цикл энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32	25	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Bh	Modbus Адрес связи	0x0094	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления однооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.

P0.4B	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Ch	Modbus Адрес связи	0x0096	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления многооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.

P0.4C	Скорость связи с энкодером 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–7	5	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Dh	Modbus Адрес связи	0x0098	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Он определяет скорость передачи данных цифровых часов, используемых энкодером при обмене. Чем выше скорость передачи, тем быстрее осуществляется связь, но тем выше чувствительность к помехам.

Для энкодеров Tamagawa скорость передачи обычно является фиксированным значением; при настройке необходимо обращаться к руководству по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C, EnDat и SSI скорость передачи может быть установлена в зависимости от условий на объекте; при этом необходимо следить, чтобы заданное значение находилось в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C скорость передачи не может быть установлена на уровне 1 Мбит/с.

Настроечные значения	Скорость передачи данных
0	1 мбит/с
1	1,25 мбит/с
2	2 мбит/с
3	2,5 мбит/с
4	4 мбит/с
【5】	5 мбит/с
6	10 мбит/с

P0.53	Тип энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–15	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–54h	Modbus Адрес связи	0x00A6	Тип данных	int32

Клеммы второго энкодера соответствуют клемме CN5 сервопривода. Когда параметр P0.53 установлен на значение 15 (выход с делением частоты), импульсный сигнал выхода с делением частоты формируется выходом второго энкодера.

Настроечные значения	Тип энкодера
【0】	Стандартный инкрементальный энкодер
1	Инкрементальный энкодер с AB
2	Энкодер Tamagawa
3	Энкодер BISS-C
4	Энкодер EnDat2.1
5	Энкодер EnDat2.2
6	Энкодер SSI
15	Выход с делением частоты

P0.54	Разрешение энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		256–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–55h	Modbus Адрес связи	0x00A8	Тип данных	int32
Разрешающая способность энкодера - это количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот. Если используется линейный двигатель, разрешение определяется числом импульсов, соответствующих одному (или N) полюсному шагу линейного двигателя. Соответственно, в этом случае число пар полюсов двигателя устанавливается равным 1 (или N).					

P0.55	Кол-во битов на единый цикл энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32	17	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–56h	Modbus Адрес связи	0x00AA	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления однооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.					

P0.56	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–16	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–57h	Modbus Адрес связи	0x00AC	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления многооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.					

P0.57	Скорость связи с энкодером 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6	3	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–58h	Modbus Адрес связи	0x00AE	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Он определяет скорость передачи данных цифровых часов, используемых энкодером при обмене. Чем выше скорость передачи, тем быстрее осуществляется связь, но тем выше чувствительность к помехам. Для энкодеров Tamagawa скорость передачи обычно является фиксированным значением; при настройке необходимо обращаться к руководству по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C, EnDat и SSI скорость передачи может быть установлена в зависимости от условий на объекте; при этом необходимо следить, чтобы					

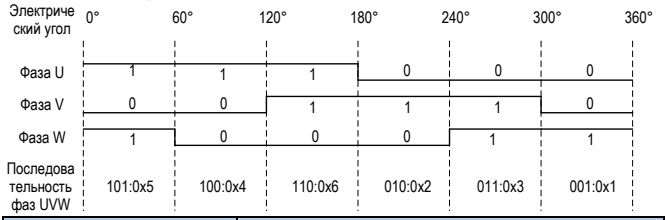
заданное значение находилось в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C скорость передачи не может быть установлена на уровне 1 Мбит/с.

Настроечные значения	Скорость передачи данных
0	1 мбит/с
1	1,25 мбит/с
2	2 мбит/с
【3】	2,5 мбит/с
4	4 мбит/с
5	5 мбит/с
6	10 мбит/с

P0.5D	Тип UVW энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–12	6	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–5Eh	Modbus Адрес связи	0x00BA	Тип данных	int32

Этот параметр используется только в инкрементальных энкодерах и задает последовательность ввода трех фаз сигнала Холла UVW для инкрементальных энкодеров.

Когда двигатель вращается против часовой стрелки, электрический угол последовательно увеличивается от 0° до 360°. В этот момент фиксируется порядок изменения кодирования уровней UVW, что позволяет получить последовательность типа UVW. В качестве примера возьмем установленное значение [6: отрицательная последовательность 5-4-6-2-3-1]:

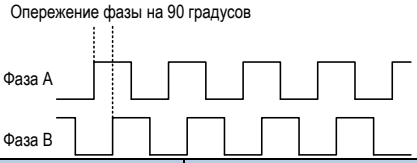


Настроечные значения	Обозначение
0	Положительная последовательность 5-1-3-2-6-4
1	Положительная последовательность 4-5-1-3-2-6
2	Положительная последовательность 6-4-5-1-3-2
3	Положительная последовательность 2-6-4-5-1-3
4	Положительная последовательность 3-2-6-4-5-1
5	Положительная последовательность 1-3-2-6-4-5
【6】	Отрицательная последовательность 5-4-6-2-3-1
7	Отрицательная последовательность 1-5-4-6-2-3
8	Отрицательная последовательность 3-1-5-4-6-2

9	Отрицательная последовательность 2-3-1-5-4-6
10	Отрицательная последовательность 6-2-3-1-5-4
11	Отрицательная последовательность 4-6-2-3-1-5
12	Без Холла для UVW

P0.60	Инверсия направления AB энкодера 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0		Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000-61h	Modbus Адрес связи	0x00C0	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для инкрементального энкодера. Настройка определяет, считается ли вращение двигателя по часовой стрелке или против часовой стрелки в случае, когда импульс фазы A опережает импульс фазы B на 90°.



Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Против часовой стрелки
1	По часовой стрелке

P5.00	Источник обратной связи по положению	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-01h	Modbus Адрес связи	0x0500	Тип данных	int32

В режиме управления положением источник обратной связи по положению задается как первый энкодер или второй энкодер.

Настроечные значения	**Источник обратной связи по положению**
【0】	Первый энкодер
1	Второй энкодер

P5.0B	Кол-во импульсов на один оборот двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	10000	PUU	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0516	Тип данных	int32

Данный параметр используется для настройки количества входных импульсов на один оборот двигателя.
Примечание: когда параметр P5.0A установлен на значение, отличное от нуля, параметры P5.0C–P5.10 становятся недействительными. При использовании 17-разрядного или 20-разрядного энкодера можно задать большее количество импульсов на один оборот двигателя, чтобы обеспечить более высокие требования к точности позиционирования.

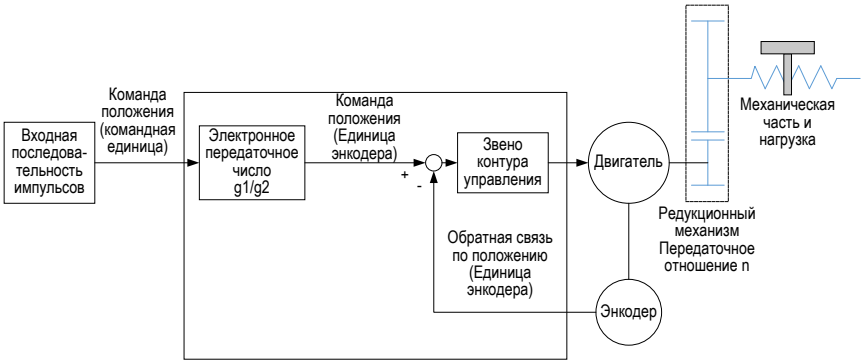
P5.0C	Знаменатель электронного передаточного числа	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	10000	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0518	Тип данных	int32
P5.0D	Числитель электронного передаточного числа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Eh	Modbus Адрес связи	0x051A	Тип данных	int32
P5.0E	Числитель электронного передаточного числа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Fh	Modbus Адрес связи	0x051C	Тип данных	int32
P5.0F	Числитель электронного передаточного числа 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-10h	Modbus Адрес связи	0x051E	Тип данных	int32
P5.10	Числитель электронного передаточного числа 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-11h	Modbus Адрес связи	0x0520	Тип данных	int32

Понятие электронной передачи: для любого входного импульса можно, умножив его на определенный коэффициент, изменить фактическое количество и частоту импульсов, принимаемых приводом. Этот коэффициент и есть электронное передаточное отношение. Его можно разделить на числитель и знаменатель, чтобы выразить отдельно каждую часть.

Электронное передаточное число = $g1/g2$

Где: g1 - числитель электронного передаточного числа; g2 - знаменатель электронного передаточного числа.

Ниже приведена схема электронного передаточного числа в системе:



Пример: теперь поясним использование электронного передаточного числа: ниже приведен пример, когда один импульс соответствует подаче 10 мкм.

Механические характеристики: подача ШВП Pb = 10 мм; передаточное отношение n = 3/5; разрешение энкодера серводвигателя Pt = 10000.

Рассчитываем электронное передаточное число:

$$\frac{g1}{g2} = \Delta l_0 \cdot \frac{Pt}{n \cdot Pb} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{10000}{(3/5) \cdot 10} = \frac{50}{3}$$

Где: Δl_0 : подача, соответствующая каждому импульсу (мм/импульс); ΔS : подача, соответствующая каждому обороту двигателя (мм/оборот).

Таким образом, в данном примере g1 = 50, а g2 = 3.

Поэтому параметр P5.0B можно установить на 50, а параметр P5.0C на 3.

Сервопривод предоставляет четыре группы электронных передаточных чисел: параметры P5.0B, P5.0C, P5.0D, P5.0E, P5.0F могут быть выбраны посредством дискретных входов на разъеме CN1, настроенных на функцию выбора электронного передаточного числа (SC1, SC2). Соответствие между комбинацией входов и используемой группой параметров следующее:

SC1	SC2	SC3
0	0	Числитель электронного передаточного числа 1
1	0	Числитель электронного передаточного числа 2
0	1	Числитель электронного передаточного числа 3
1	1	Числитель электронного передаточного числа 4

Примечание:

- Эта группа параметров действительна только в том случае, если P5.0A установлен на 0.
- При переключении электронного передаточного числа посредством дискретных сигналов (SC1, SC2) тип главного контроллера должен быть установлен как «импульс + аналоговый сигнал».

P5.11	Числитель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	10000	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-12h	Modbus Адрес связи	0x0522	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки числителя коэффициента преобразования от энкодера положения в энкодер скорости в режиме замкнутого цикла. Соответствует количеству импульсов энкодера скорости, необходимых на 1 оборот двигателя.					

P5.12	Знаменатель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	10000	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-13h	Modbus Адрес связи	0x0524	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки знаменателя коэффициента преобразования от энкодера положения в энкодер скорости в режиме замкнутого цикла. Соответствует количеству импульсов энкодера положения, необходимых на 1 оборот двигателя.					

P6.00	Источник обратной связи по скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2006-01h	Modbus Адрес связи	0x0600	Тип данных	int32
Путем изменения данного параметра источник обратной связи по скорости может быть установлен как первый энкодер или второй энкодер.					

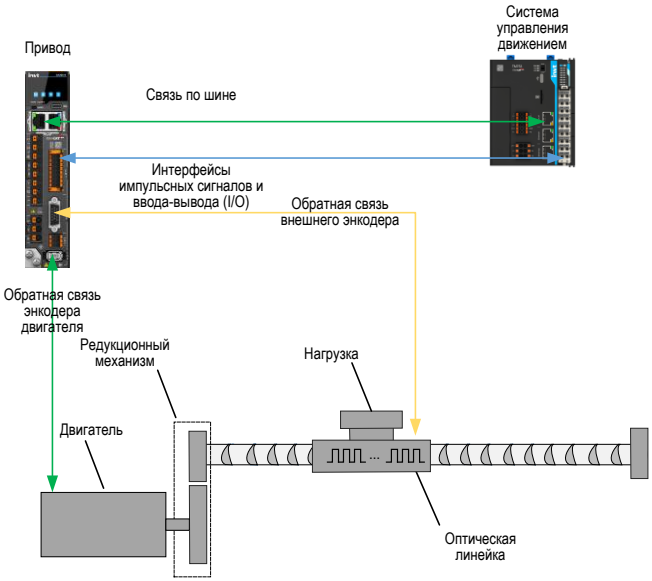
PA.0C	Настройка превышения смешанной погрешности	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	160000	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0A18	Тип данных	int32
Настройка допустимого отклонения между положениями по ОС энкодеров положения и скорости при управлении в замкнутом цикле (смешанная погрешность). Если смешанная погрешность превышает заданное значение параметра PA.0C, привод выдает ошибку превышения смешанной погрешности.					

PA.0D	Настройка обнуления смешанной погрешности	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-0Eh	Modbus Адрес связи	0x0A1A	Тип данных	int32
Настройка условий обнуления смешанной погрешности. При каждом прохождении двигателем заданного числа оборотов смешанная погрешность обнуляется. Если значение настройки равно 0, смешанная погрешность не обнуляется.					

9.16.3 Способ использования

9.16.3.1 Инструкции по подключению

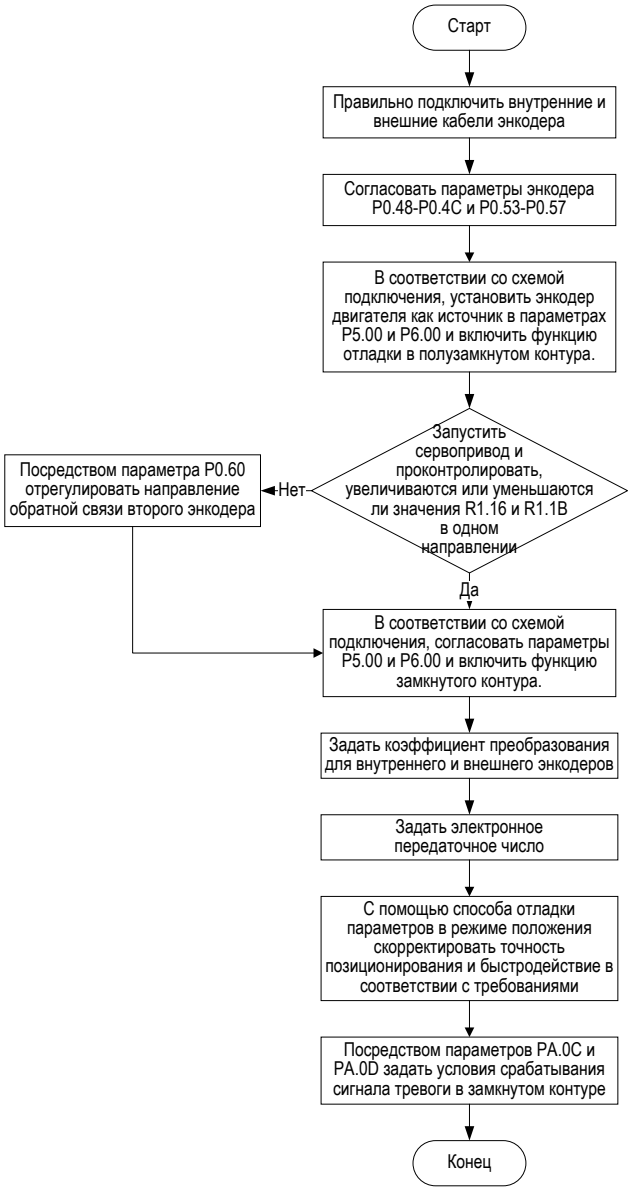
Рис. 9-3 Подключение функции замкнутого контура



Подключение замкнутого контура выполняется следующим образом: сигналы обратной связи внешнего энкодера и энкодера двигателя вводятся через кабели соответственно к CN2 и CN5. На схеме показан только вариант, где сигналы энкодера двигателя подключены к CN2, а сигналы оптической линейки – к CN5. На практике допускается выбор интерфейсов для внутреннего и внешнего энкодеров: если тип энкодера совпадает с поддерживаемым типом интерфейса, возможна и обратная конфигурация – сигналы энкодера двигателя к CN5, а сигналы оптической линейки к CN2. Подробные сведения о подключении и поддерживаемых типах интерфейсов приведены в разделе 5.3 «Описание клемм энкодера CN2» и разделе 5.6 «Описание клемм второго энкодера CN5».

9.16.3.2 Инструкции по отладке

Рис. 9-4 Отладка функции замкнутого контура



Шаг 1 Выполните подключение в соответствии с указаниями 9.16.3.1 Инструкции по подключению.

Шаг 2 Задайте тип обратной связи энкодера.

В соответствии с типами первого и второго энкодеров необходимо согласованно настроить параметры P0.48–P0.4C и P0.53–P0.57. Способ настройки см. в разделе 9.16.2 Связанные параметры.

Шаг 3 В режиме полузамкнутого контура необходимо подтвердить, что направление обратной связи от внешнего энкодера совпадает с направлением обратной связи от энкодера двигателя.

После завершения подключения сначала установите P5.00 (источник обратной связи по положению) и P6.00 (источник обратной связи по скорости) на одинаковое значение. Если энкодер двигателя подключен к интерфейсу CN2 (первый энкодер), то P5.00 (источник обратной связи по положению) и P6.00 (источник обратной связи по скорости) следует задать равными 0 (первый энкодер). Если же энкодер двигателя подключен к интерфейсу CN5 (второй энкодер), то P5.00 и P6.00 необходимо установить равными 1 (второй энкодер).

Запустите сервопривод и одновременно наблюдайте параметры R1.16 (накопленное значение обратной связи первого энкодера) и R1.1B (накопленное значение обратной связи второго энкодера). Если оба изменяются в одном направлении – увеличиваются или уменьшаются согласованно, – переходите к следующему шагу. Если же направления различаются, необходимо скорректировать параметр P0.60 (инверсия направления AB второго энкодера), чтобы обеспечить совпадение направления обратной связи внешнего энкодера и энкодера двигателя.

Шаг 4 Определите источник обратной связи по положению и скорости и включите режим замкнутого контура.

Повторно задайте значения P5.00 (источник обратной связи по положению) и P6.00 (источник обратной связи по скорости) в соответствии с подключением внутреннего и внешнего энкодеров в шаге 1.

Если энкодер двигателя подключен к первому интерфейсу энкодера CN2, а внешний энкодер подключен ко второму интерфейсу энкодера CN5, параметр P5.00 (источник обратной связи по положению) должен быть установлен на 1 (второй энкодер), а параметр P6.00 (источник обратной связи по скорости) должен быть установлен на 0 (первый энкодер).

Если энкодер двигателя подключен ко второму интерфейсу энкодера CN5, а внешний энкодер подключен к первому интерфейсу энкодера CN2, параметр P5.00 (источник обратной связи по положению) должен быть установлен на 0 (первый энкодер), а параметр P6.00 (источник обратной связи по скорости) должен быть установлен на 1 (второй энкодер).

Функция замкнутого контура включается, если P5.00 (источник обратной связи по положению) и P6.00 (источник обратной связи по скорости) настроены на разные значения.

Шаг 5 Настройка коэффициента преобразования внутреннего и внешнего энкодера

Запишите разрешение датчика обратной связи по скорости в P5.11 (числитель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости) и разрешение датчика обратной связи по

положению в P5.12 (знаменатель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодера скорости).

Шаг 6 Настройка электронного передаточного числа

Для настройки электронного передаточного числа обратитесь к функциональным кодам P5.0B–P5.10.

Шаг 7 Установите параметры усиления.

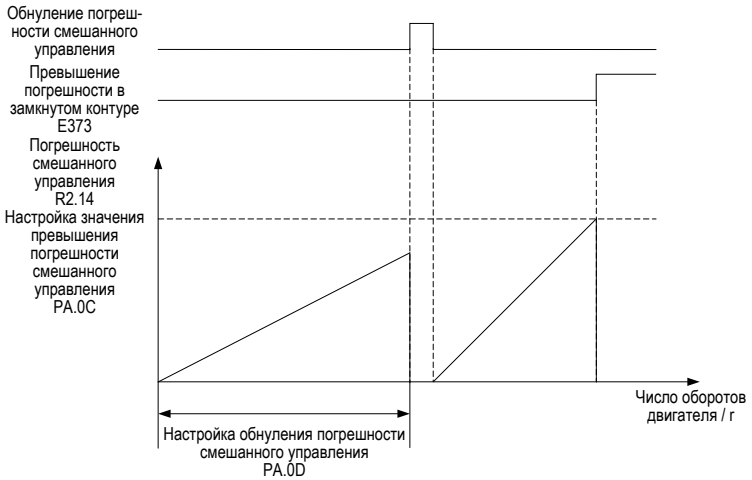
Параметры усиления замкнутого контура могут быть отлажены в соответствии со способом отладки управления положением, подробности см. в разделе 7.7 Ручное регулирование усиления. Для того чтобы сервопривод работал плавно, без проскакиваний и проскакиваний во время работы, и не создавал шума после остановки, а если во время работы возникает вибрация, в дополнение к обычным методам подавления вибрации можно использовать функцию подавления вибрации в замкнутом контуре. Подробности см. в разделе 7.8.4 Подавление вибраций в замкнутом контуре.

Шаг 8 Установите условия подачи аварийного сигнала.

Как показано на Рис. 9-3, в режиме замкнутого контура параметром PA.0C (настройка допустимого отклонения смешанной погрешности) задается допустимое отклонение между положением, полученным по обратной связи энкодера положения двигателя, и положением, полученным по обратной связи энкодера скорости. Если смешанная погрешность превышает заданное значение параметра PA.0C, привод выдает ошибку превышения смешанной погрешности.

Установите условия для обнуления отклонения погрешности смешанного управления с помощью PA.0D (настройка обнуления смешанной погрешности). При каждом прохождении двигателем заданного числа оборотов смешанная погрешность обнуляется. Если значение настройки равно 0, смешанная погрешность не обнуляется.

Рис. 9-5 Устранение отклонения погрешности в замкнутом контуре



9.17 Переключение режима управления

9.17.1 Описание функций

Режимы управления сервоприводом включают шесть вариантов: по положению, по скорости, по моменту, по положению/скорости, по положению/моменту, по скорости/моменту. Переключение между этими режимами становится действительным только после повторного включения питания. При этом три режима – управление положением/моментом, положением/скоростью и скоростью/моментом – являются смешанными режимами управления, где фактическое переключение контура осуществляется по внешней команде смены режима. Ниже приведено краткое описание всех шести режимов; подробная конфигурация задается параметром P2.19.

Режим положения: сервопривод работает в режиме управления положением в замкнутом контуре, который может реализовать функцию позиционирования по заданному положению;

Режим скорости: сервопривод работает в режиме управления скоростью в замкнутом контуре, обеспечивая реакцию на заданную команду скорости;

Режим момента: сервопривод работает в режиме управления моментом в замкнутом контуре, что позволяет реализовать выдачу фиксированного момента на нагрузку;

Режим положения/скорости: переключение между режимом управления положением и режимом управления скоростью возможно с помощью внешнего входного сигнала;

Режим положения/момента: переключение между режимом управления положением и режимом управления моментом возможно с помощью внешнего входного сигнала;

Режим скорости/момента: переключение между режимом управления скоростью и режимом управления моментом возможно с помощью внешнего входного сигнала;

Для приводов шинного типа добавлен режим EtherCAT, который позволяет переключаться между тремя контурами управления по команде с шины.

9.17.2 Связанные параметры

P2.19	Выбор режима управления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–8	7	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0232	Тип данных	int32

Настройка фактического режима работы сервопривода:

Настроечные значения	**Описание**
0	Режим положения
1	Режим скорости
2	Режим момента
3	Режим положения-скорости
4	Режим положения-момента

5	Режим скорости-момента
【7】	Режим EtherCAT (поддержка сервоприводов типа EtherCAT)
8	Режим давления

P2.1A	Способ выхода при переключении режимов управления с положения на скорость	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0234	Тип данных	int32

Настройка способа выхода при переключении из режима положения в режим скорости (или режим момента):

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Переключение после достижения положения
1	Немедленное переключение

P2.1B	Способ выхода при переключении режимов управления со скорости на положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0236	Тип данных	int32

Настройка способа выхода при переключении из режима скорости (или режима момента) в режим положения:

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Переключение после замедления до нуля
1	Немедленное переключение

P2.1C	Ограничение макс. скорости при переключении режимов управления со скорости на положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–20000	100	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0238	Тип данных	int32

Настройка ограничения макс. скорости при переключении режимов управления со скорости на положение.

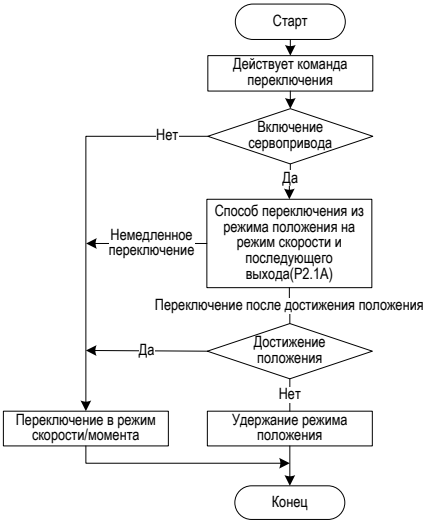
P2.1D	Опорная точка позиционирования при переключении режимов управления со скорости на положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-1–2147483647	-1	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Eh	Modbus Адрес связи	0x023A	Тип данных	int32
Настройка опорной точка позиционирования при переключении режимов управления со скорости на положение. Находится в диапазоне значений количества импульсов на один оборот энкодера.					

9.17.3 Способ использования

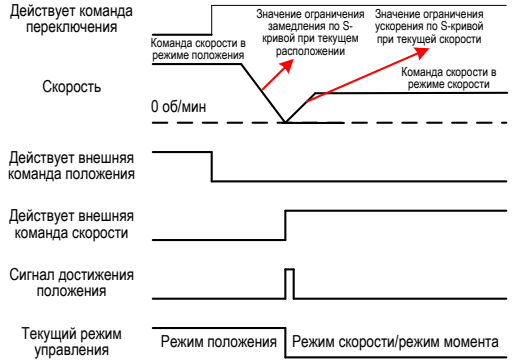
По функциональной реализации режимы переключения можно объединить в четыре группы: переход из режима положения в режим скорости или момента, переход из режима скорости или момента в режим положения, переход из режима скорости в режим момента и переход из режима момента в режим скорости, при этом режимы скорости и момента работают внутри скоростного контура, поэтому процесс их взаимного переключения идентичен.

9.17.3.1 Переключение из режима положения в режим скорости/момента

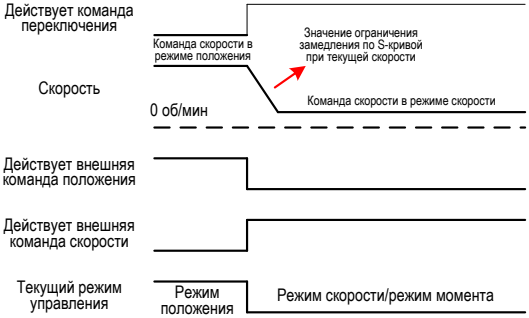
Для выполнения переключения режима необходимо использовать параметр P2.1A (способ выхода при переключении режимов управления с положения на скорости). На основании его значения производится определение условий переключения. Программный алгоритм представлен в виде блок-схемы ниже:



Ниже показана диаграмма временной последовательности, когда для параметра P2.1A установлено значение «0: переключение после достижения положения»:

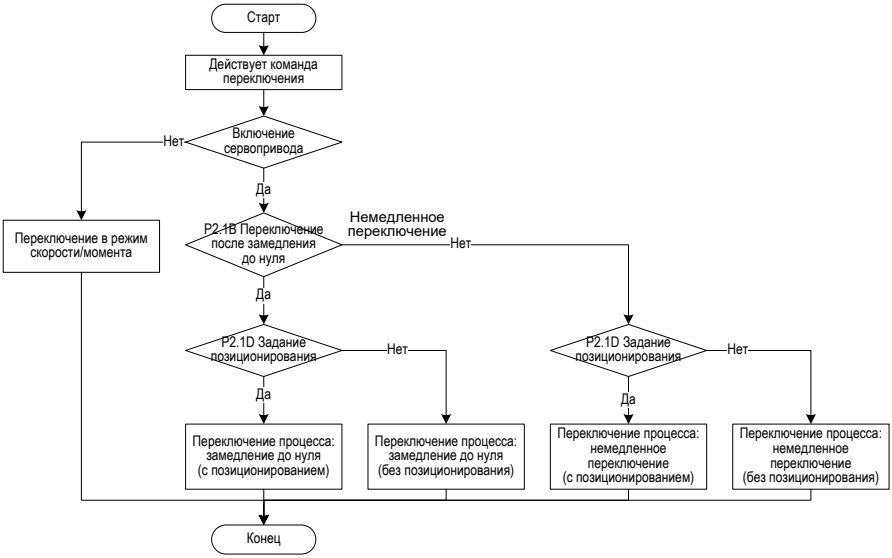


Ниже показана диаграмма временной последовательности, когда для параметра P2.1A установлено значение «1: немедленное переключение»:

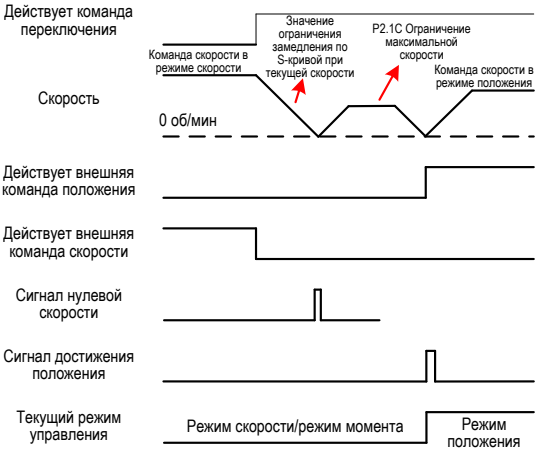


9.17.3.2 Переключение из режима скорости/момента в режим положения

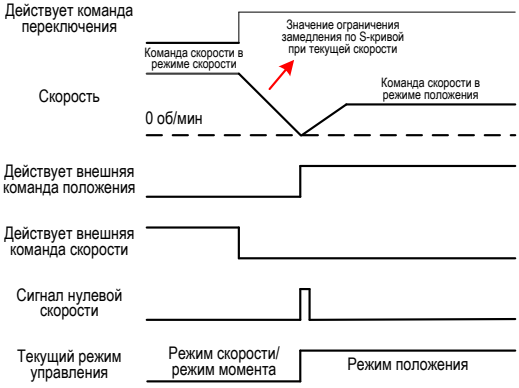
Необходимо определить условия переключения режима в соответствии с P2.1B (способ выхода при переключении режимов управления со скорости на положение), ограничить скорость вращения в соответствии с P2.1C (ограничение макс. скорости при переключении режимов управления со скорости на положение) и определить начальное положение после переключения в соответствии с P2.1D (опорная точка позиционирования при переключении режимов управления со скорости на положение). Блок-схема программного алгоритма привода показана ниже:



P2.1B установлен на «0: переключение после замедления до нуля», а P2.1D – на значение, «не -1» (с позиционированием): диаграмма временной последовательности переключения режимов управления показана ниже:

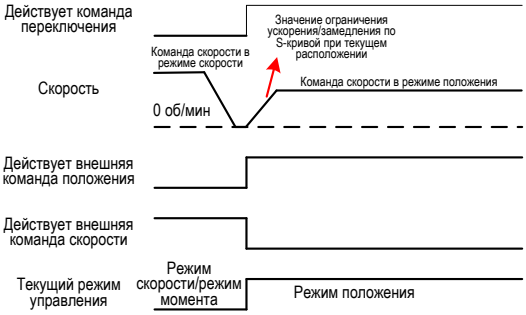


P2.1B установлен на «0: Переключение после замедления до нуля», а P2.1D – на значение «-1» (без позиционирования): диаграмма временной последовательности переключения режимов управления показана ниже:



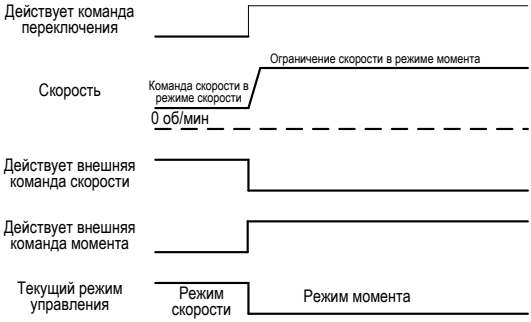
P2.1B установлен на «1: Немедленное переключение», а P2.1D – на значение «не-1» (с позиционированием): диаграмма временной последовательности переключения режимов управления показана ниже:

P2.1B установлен на «1: Немедленное переключение», а P2.1D – на значение «-1» (без позиционирования): диаграмма временной последовательности переключения режимов управления показана ниже:



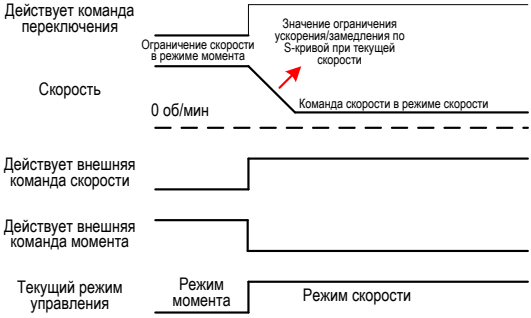
9.17.3.3 Переключение из режима скорости в режим момента

При получении команды переключения режим управления немедленно переключается в режим момента, как показано на диаграмме временной последовательности ниже:



9.17.3.4 Переключение из режима момента в режим скорости

При получении команды переключения режим управления немедленно переключается в режим скорости, как показано на диаграмме временной последовательности ниже:



9.18 фиксации при нулевой скорости

9.18.1 Описание функций

Функция фиксации при нулевой скорости предназначена для реакции сервопривода на состояние нулевой скорости. Она позволяет, в соответствии с заданным пользователем режимом фиксации, сохранять систему в состоянии нулевой скорости до тех пор, пока режим фиксации не будет снят.

Функция фиксации при нулевой скорости работает только в режимах скорости или момента и при активном состоянии сервопривода. Когда поступает команда на фиксацию, привод выполняет возврат к нулевой скорости в соответствии с выбранным пользователем режимом фиксации. После того как условие «порог скорости для фиксации на нулевой скорости» выполнено, система устанавливает флаг завершения фиксации на нулевой скорости.

9.18.2 Связанные параметры

P6.16	Режим фиксации при нулевой скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-17h	Modbus Адрес связи	0x062C	Тип данных	int32

Настройка режима фиксации при нулевой скорости

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Команда скорости удерживается на 0
2	Сначала скорость снижается до нуля, затем выполняется переключение в режим положения с блокировкой
3	Если команда скорости ниже порога в -10 об/мин, выполняется переключение в режим положения с блокировкой

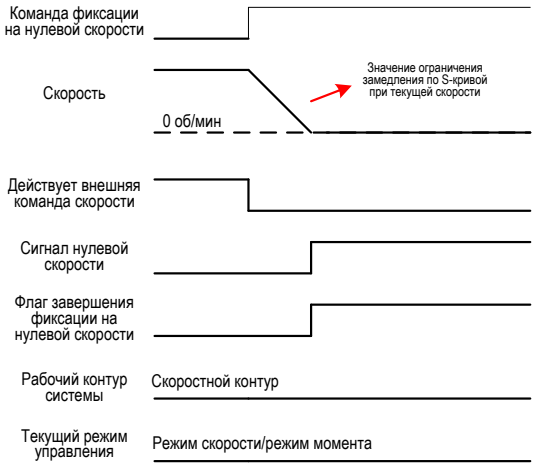
P6.17	Порог скорости для фиксации при нулевой скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-18h	Modbus Адрес связи	0x062E	Тип данных	int32

Настройка момент перехода в режим положения, если параметр P6.16 равен 2 или 3. Если P6.16 равен 3, при активном обнаружении имеется гистерезис 10 об/мин.

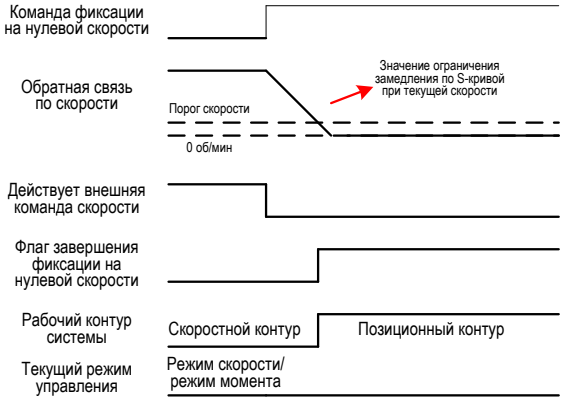
9.18.3 Способ использования

Диаграмма временной последовательности работы функции фиксации при нулевой скорости показана ниже:

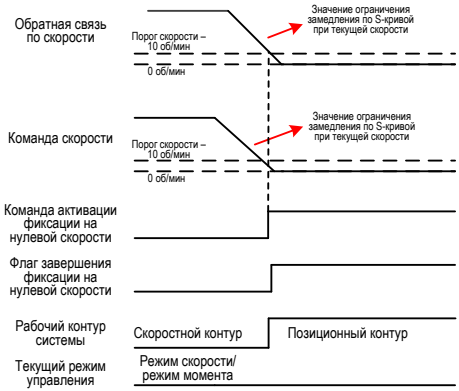
1. Команда скорости удерживается на 0 после активации фиксации при нулевой скорости через цифровой вход.



2. После запуска функции фиксации при нулевой скорости через цифровой вход команда скорости снижается по S-образной кривой до нуля. Затем система ожидает, пока фактическая скорость опустится ниже порога фиксации, заданного параметром P6.17. После выполнения этого условия привод переключается в режим управления положением и фиксируется в текущем положении.



3. Когда команда скорости и обратная связь по скорости опускаются ниже порога фиксации при нулевой скорости (P6.17) – 10 об/мин, система автоматически переключается в позиционный контур и фиксируется в текущем положении.



9.19 Потеря управления и разнос

9.19.1 Описание функций

Когда направление команды и направление обратной связи сервопривода остаются противоположными дольше установленного порога времени, это свидетельствует о том, что замкнутый контур управления утратил работоспособность. Продолжение работы в этом случае создает риск серьезной аварии. Система должна немедленно подать сигнал о неисправности и выполнить защитное отключение. После устранения причин неисправности и сброса ошибок привод может быть перезапущен. Возможные причины возникновения потери управления и разноса и соответствующие меры устранения приведены в таблице ниже.

Причина неисправности			Этап возникновения неисправности	Метод определения	Способ устранения
Угол	Сбой энкодера	Отсутствие сигнала Z	Этап запуска	Сигнал Z не обнаружен	Замените энкодер на новый
		Помехи входного импульса	Этап работы	Аномальная вибрация нагрузки, помехи/шумы, обнаруженные на линии энкодера	Примите дополнительные меры по экранированию энкодера Замените энкодер на новый
		Направление первого энкодера противоположно направлению второго энкодера	Этап запуска	Обратная связь по положению осуществляется в направлении, противоположном обратной связи по скорости	Измените ориентацию энкодеров

Причина неисправности			Этап возникновения неисправности	Метод определения	Способ устранения
		Ошибки в подключении и неплотный контакт разъемов	Этап запуска или работы	Проверьте последовательность подключения и состояние разъемов.	Выполните правильное подключение и обеспечьте плотный контакт разъемов.
		Неправильный тип энкодера или неправильные параметры конфигурации	Этап запуска	Проверьте параметры конфигурации энкодера	Выполните корректную настройку параметров энкодера.
	Аномалия электрического угла	Аномалия при определении начального угла полюса	Этап запуска	Сообщение о неисправности обнаружения полюса После многократного выполнения процедуры обнаружения полюса запустился разнос	Убедитесь в отсутствии усилия на валу двигателя.
		Аномальное изменение электрического угла во время работы	Этап работы	Наблюдайте за скачками электрического угла с помощью интерфейсного осциллографа.	Замените сервопривод. Верните привод на завод для ремонта.
	Сбой смешения начального угла	Изменение угла смещения из-за длительной работы оборудования	Этап работы	Повторно выполните коррекцию угла смещения и проследите, сильно ли он отклоняется от исходного значения.	Проведите повторную калибровку и убедитесь, что энкодер надежно подключен к двигателю.
Фазовая последовательность	Нарушение фазовой последовательности двигателя	Неправильное подключение фаз	Этап запуска	Повторно выполните тест фазовой последовательности и проверьте, отличается ли она от исходного значения	Подключите фазы в правильной последовательности
		Обрыв фазы	Этап запуска	Измерьте сопротивление трех фаз на стороне привода, чтобы убедиться в их согласованности.	Правильно подключите провода двигателя.
Параметры	Усиление вибрации из-за некорректных параметров управления	Неподходящий выбор жесткости механизма или отношения моментов инерции приводит к вибрациям системы.	Этап работы	Наблюдайте кривую отклика на ступенчатое воздействие, чтобы определить наличие значительного перерегулирования или колебаний.	Установите правильные параметры жесткости и отношения моментов инерции.
	Ошибка настройки параметров двигателя	-	Этап работы	Сверьте внутренние параметры двигателя, сохраненные в приводе, с данными на заводской табличке двигателя.	Выполните правильную конфигурацию параметров.

Причина неисправности			Этап возникновения неисправности	Метод определения	Способ устранения
Нагрузка	Движение под действием внешней нагрузки	Вертикальная ось или механизм, принудительно приводимый в движение внешней нагрузкой	Этап запуска или работы	Убедитесь, что система имеет вертикальную ось или является механизмом, приводимым в движение внешней нагрузкой.	Отключите обнаружение разноса
	Резкое изменение возмущения нагрузки или ударное воздействие на выходной вал двигателя	В процессе быстрого подавления возмущений может возникнуть ситуация, когда направление скорости и направление момента оказываются противоположными.	Этап запуска или работы	Проверьте, имеются ли в рабочих условиях ударные возмущения.	Увеличьте время времени обнаружения разноса. Увеличьте ограничение момента. Отключите обнаружение разноса

9.19.2 Связанные параметры

PA.13	Активация обнаружения потери управления и разноса	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-14h	Modbus Адрес связи	0x0A26	Тип данных	int32

Настройка активации обнаружения потери управления и разноса:

Настроечные значения	Описание
0	Отключено
【1】	Активно

PA.14	Порог скорости потери управления и разноса	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–20000	50	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-15h	Modbus Адрес связи	0x0A28	Тип данных	float32

Настройка порога превышения скорости для функции защиты от потери управления и разноса.

PA.15	Время фильтрации обнаружения скорости потери управления и разноса	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	2	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-16h	Modbus Адрес связи	0x0A2A	Тип данных	float32

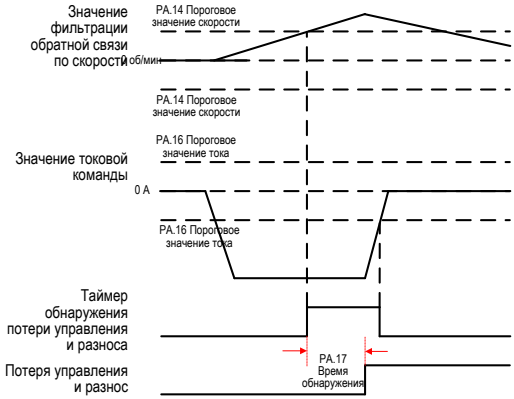
Настройка времени фильтрации сигнала обратной связи по скорости для функции защиты от потери управления и разноса.

PA.16	Порог тока потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–400	200	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-17h	Modbus Адрес связи	0x0A2C	Тип данных	float32
Настройка порога тока для функции защиты от потери управления и разноса.					

PA.17	Время обнаружения потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–1000	30	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-18h	Modbus Адрес связи	0x0A2E	Тип данных	int32
Если состояние потери управления и разноса непрерывно и достоверно фиксируется дольше установленного времени обнаружения, система формирует соответствующий аварийный сигнал.					

9.19.3 Способ использования

Рис. 9-6 Диаграмма временной последовательности обнаружения потери управления и разноса



Примечание: в условиях ведомого вращения или вертикальной установки оси легко возникает ложное срабатывание защиты от потери управления и разноса. Поэтому в таких условиях функция обнаружения данной неисправности должна быть отключена.

9.20 Прямой привод VCM

9.20.1 Описание функций

VCM (двигатель с голосовой катушкой): это особая форма двигателя с прямым приводом. Такой двигатель отличается простотой конструкции, малым габаритом, высокой скоростью и быстрым откликом при ускорении; обычно применяется в потребительской электронике, системах прецизионного позиционирования и оптических системах. VCM, являясь двухфазным исполнительным механизмом, имеет отличия в управлении по сравнению с традиционным трехфазным двигателем. DA360N может обеспечить совместимый привод для VCM, сохраняя существующую архитектуру управления без изменений.

9.20.2 Связанные параметры

P0.43	Тип линейного двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–44h	Modbus Адрес связи	0x0086	Тип данных	int32

Используется для различения типов линейных двигателей в настройках, при управлении VCM параметр необходимо установить на значение 1: двигатель со звуковой катушкой.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Синхронный линейный двигатель с постоянными магнитами
1	Двигатель со звуковой катушкой (VCM)

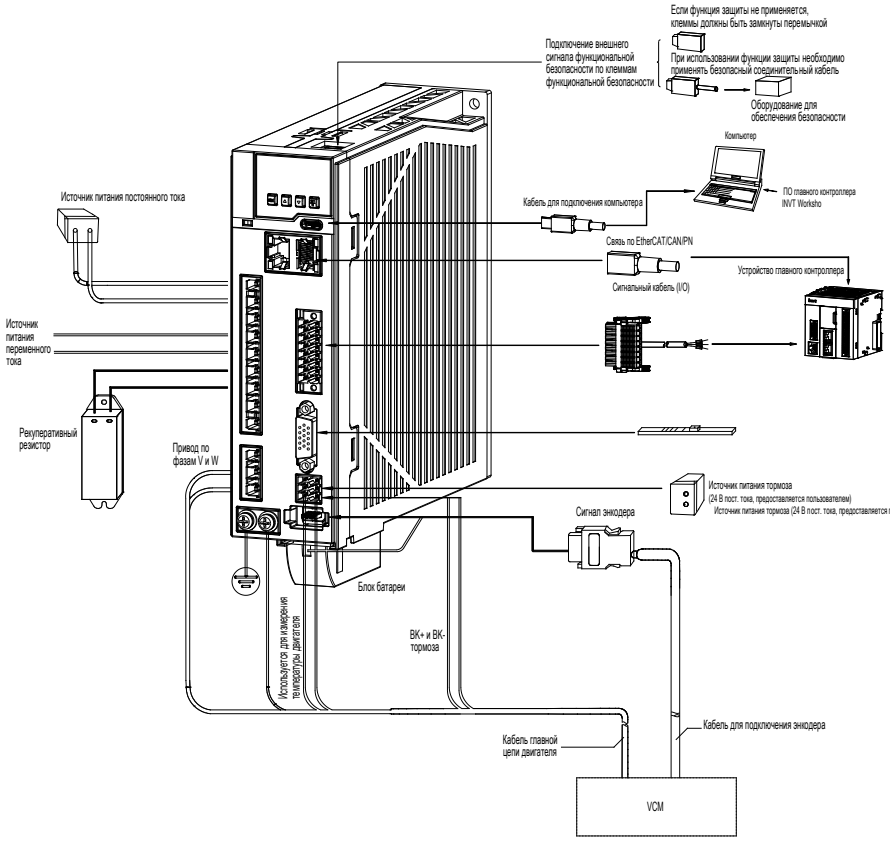
9.20.3 Способ использования

9.20.3.1 Подключение системы

Так как VCM является двухфазным и имеет сравнительно низкое номинальное напряжение, его система подключения отличается от стандартной трехфазной:

1. главная цепь L1/L2 подключена к низковольтному источнику питания постоянного тока;
2. контур управления L1C/L2C подключен к сети переменного тока 220 В;
3. выходные фазы VW подключены к линии привода VCM.

Рис. 9-7 Подключение системы VCM



9.20.3.2 Инструкции по отладке

1. Настройте тип двигателя.

Параметр P0.02 (тип двигателя) устанавливается в значение 1 – линейный двигатель; параметр P0.43 (тип линейного двигателя) устанавливается в значение 1 – двигатель со звуковой катушкой.

2. Установите параметры двигателя в соответствии с заводской табличкой VCM.

Индуктивность по осям DQ двигателя должна быть установлена равной половине индуктивности VCM, параметр P0.0C (кол-во пар полюсов) задается равным 1, параметр P0.0D (полюсный шаг линейного двигателя) устанавливается равным ходу VCM, при этом параметры P1.3E (постоянная времени интегрирования Q-оси токового контура) и P1.41 (постоянная времени интегрирования D-оси токового контура) необходимо скорректировать до значения, равного отношению индуктивности VCM (мГн) к его сопротивлению (Ом).

3. Настройте параметры привода.

Параметр P1.23* (напряжение срабатывания реле при включении питания) устанавливается равным 60% от номинального напряжения двигателя, параметр P1.24* (напряжение отпускания реле при включении питания) – 50% от номинального напряжения; параметр P1.14* (порог защиты от перенапряжения главной цепи) задается равным 150% от номинального напряжения двигателя, параметр P1.15* (порог защиты от пониженного напряжения главной цепи) – 55% от номинального напряжения; параметр P1.25* (напряжение замыкания тормозного резистора) устанавливается равным 135% от номинального напряжения двигателя, а параметр P1.26* (напряжение размыкания тормозного резистора) – 120% от номинального напряжения двигателя.

Примечание: параметры, отмеченные символом , являются заводскими параметрами; для их настройки необходимо обратиться к производителю.

4. Настройте параметры управления.

Параметр P7.2A (переключатель управления ослаблением магнитного поля) устанавливается на значение 0 (отключено),

5. Идентификация фазовой последовательности

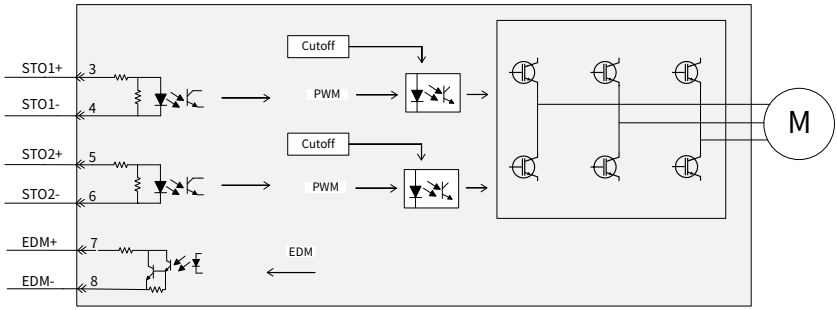
Так как VCM управляется по двухфазной схеме и по сути эквивалентен двигателю постоянного тока, для него не требуется идентификация угла смещения или полюсов – достаточно выполнить только идентификацию фазовой последовательности. После правильной настройки вышеуказанных параметров можно воспользоваться функцией идентификации привода для определения фазовой последовательности двигателя.

После выполнения всех перечисленных операций привод сможет управлять VCM в штатном режиме, обеспечивая его нормальную работу и стабильное функционирование.

10 Функция безопасности STO

10.1 Описание функции

Функция STO (Safe Torque Off) представляет собой аппаратную систему безопасности, при которой блокируется PWM-сигнал, что приводит к отключению тока двигателя и гарантирует безопасное прекращение работы. После активации функции STO можно выполнять кратковременные операции при сохраненном питании привода – например, в станкостроении для неэлектрической очистки или проведения обслуживания и ремонта узлов оборудования, не связанных с электрической частью Как реализована эта функция, показано на рисунке ниже:



10.2 Функциональные термины

Термины/сокращения	Описание
SFF	Safe Failure Fraction Доля безопасных отказов
DC	Diagnostic Coverage Диагностический охват
SIL	Safety Integrity Level Уровень полноты безопасности
PFH	Probability of Dangerous Failure per Hour Средняя частота опасных отказов в час
HFT	Hardware Fault Tolerance Отказоустойчивость аппаратных средств
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis Анализ типов и последствий отказов
FTA	Fault Tree Analysis Анализ дерева отказов
ETA	Event Tree Analysis Анализ дерева событий
CCF	Common Cause Failure Общая причина отказа

Термины/сокращения	Описание
SRS	Safety Requirements Specification Спецификация требований безопасности
FSM	Functional Safety Management Управление функциональной безопасностью
FSA	Functional Safety Assessment Оценка функциональной безопасности
MTTF	Mean Time To Failure Среднее время до отказа
PL	Performance Levels Уровень производительности
STO	Safe Torque Off Безопасное отключение момента

10.3 Стандарты и нормы безопасности

В IEC/EN 61508 для режима непрерывной работы определены диапазоны PFH (вероятность отказа в час) для разных уровней SIL:

Класс SIL	В режиме высокой нагрузки или непрерывной работы (вероятность отказа в час, PFH)
4	$\geq 10^{-9}$ - $< 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8}$ - $< 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7}$ - $< 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6}$ - $< 10^{-5}$

Уровень SIL 4 предполагает наивысшую надежность, а уровень SIL 1 – наименьшую. Серия DA360N соответствует требованиям безопасности класса SIL 3.

10.4 Настройки функций безопасности

Перед использованием сервопривода необходимо убедиться, что обслуживающий персонал обладает базовыми знаниями в области электротехники и понимает функциональные возможности оборудования. Любые неправильные действия во время эксплуатации, обслуживания или наладки могут привести к травмам персонала, электрическим авариям либо повреждению оборудования. Для обеспечения безопасности персонала и оборудования необходимо соблюдать следующие правила:

- К выполнению монтажа и отладки допускаются только технические специалисты, прошедшие профессиональное обучение.
- Перед началом любых операций необходимо отключить питание системы и убедиться, что конденсатор полностью разряжен.
- Перед активацией функций безопасности (например, STO) необходимо тщательно изучить условия их срабатывания и границы применения, чтобы избежать потенциальных рисков, связанных с неправильным использованием.

- Не вносите изменения в механические или электрические соединения во время работы оборудования.
- Не изменяйте параметры или программную логику, установленные производителем, без разрешения, чтобы избежать нарушений в работе системы управления.

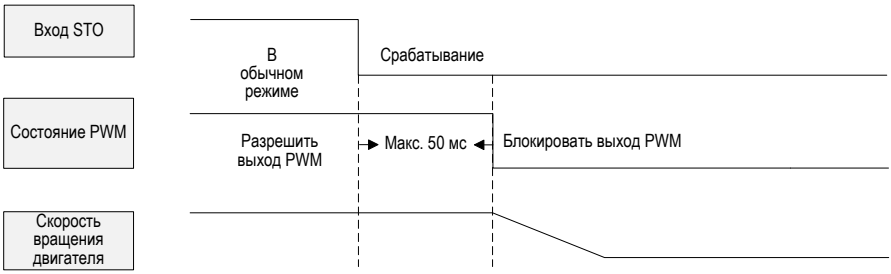
10.4.1 Таблица логики функции STO

Если любой из двух входных оптронов STO1 или STO2 разомкнется, сервопривод будет отключен в течение 50 мс (время отклика STO) (независимо от наличия тормоза). При этом система деактивируется, на светодиодной панели отобразится предупреждение, а сигнал выхода безопасности EDM станет активным.

Вход STO1	Вход STO2	PWM-сигнал	Выход EDM	Светодиодная панель
ON	ON	В обычном режиме	OFF	В обычном режиме
ON	OFF	Экранирование	ON	Неисправность
OFF	ON	Экранирование	ON	Неисправность
OFF	OFF	Экранирование	ON	Аварийный сигнал

10.4.2 Временная последовательность действия STO

Ниже показана диаграмма временной последовательности действия STO при нормальной работе сервопривода.

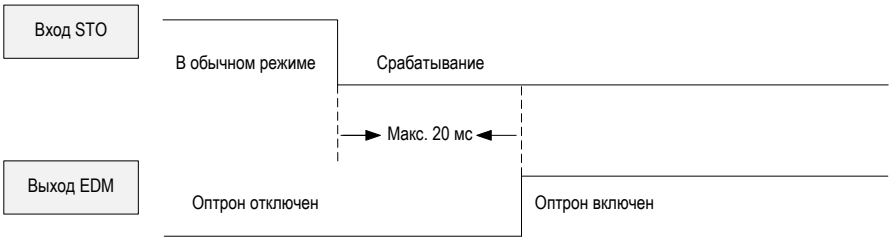


10.4.3 Мониторинг обнаружения неисправностей STO (EDM)

Взаимосвязь между входным сигналом STO и выходом мониторинга обнаружения неисправностей приведена в таблице ниже.

Имя сигнала	Логическая взаимосвязь			
Вход STO1	ON	ON	OFF	OFF
Вход STO2	ON	OFF	ON	OFF
Выход EDM	OFF	ON	ON	ON

Когда один из двух каналов входного сигнала STO находится в неактивном состоянии (OFF), функция безопасности активируется, и выходной сигнал EDM станет активен (ON) не позднее чем через 20 мс



10.5 Приемка и подтверждение

Таб. 10-1 Контрольный список функции STO сервопривода

№ п/п	Пункты тестирования	Точки валидации	Подтверждение
1	Проверка контура	В соответствии со схемой подключения необходимо поочередно проверить, что все цепи, связанные с STO, подключены корректно.	☐
2	Проверка заземления экрана	Убедитесь, что экран кабеля входного сигнала STO надежно заземлен на корпус привода.	☐
3	Подтверждение исходного состояния	Убедитесь, что привод может нормально работать и останавливаться без срабатывания STO.	☐
Тестирование функции STO: при проведении следующих проверок необходимо гарантировать, что исходное состояние сигналов STO1 и STO2 установлено в положение ON.			
4	Тест состояния STO-In при неподвижном двигателе	Когда двигатель остановлен: ● STO1 и STO2 одновременно устанавливаются в положение OFF, светодиод показывает A9065, и на привод посылается команда активации, в это время двигатель должен оставаться неподвижным. ● При установке STO1 и STO2 в состояние ON индикация неисправности на светодиодной панели должна исчезнуть. В этот момент двигатель находится в состоянии покоя. Запрещается сразу включать систему – необходимо сначала выполнить деактивацию, а затем повторно отправить команду на активацию. После этого двигатель должен перейти в нормальный режим работы.	☐
5	Тест на неисправность STO1 при неподвижном двигателе	Когда двигатель остановлен: ● При установке STO1 в состояние OFF и STO2 в состояние ON на панели индикации отображается код ошибки E41. Если в этот момент отправить приводу команду на активацию, двигатель должен оставаться неподвижным. ● При установке STO1 и STO2 в состояние ON команда на активацию должна быть запрещена. После выполнения сброса сервопривода и	☐

№ п/п	Пункты тестирования	Точки валидации	Подтверждение
		устранения ошибки необходимо повторно отправить команду активации. В этом случае двигатель должен перейти в нормальный режим работы.	
6	Тест на неисправность STO2 при неподвижном двигателе	Когда двигатель остановлен: ● При установке STO1 в состояние ON и STO2 в состояние OFF на панели индикации отображается код ошибки E42. Если в этот момент отправить приводу команду на активацию, двигатель должен оставаться неподвижным. ● При установке STO1 и STO2 в состояние ON команда на активацию должна быть запрещена. После выполнения сброса сервопривода и устранения ошибки необходимо повторно отправить команду активации. В этом случае двигатель должен перейти в нормальный режим работы.	☐
7	Тест состояния STO-In в рабочем режиме	Во время работы двигателя: ● STO1 и STO2 одновременно устанавливаются в положение OFF, светодиод показывает A9065, и на привод посылается команда активации, в это время двигатель должен незамедлительно остановиться. ● При установке STO1 и STO2 в состояние ON индикация неисправности на светодиодной панели должна исчезнуть. В этот момент двигатель находится в состоянии покоя. Запрещается сразу включать систему – необходимо сначала выполнить деактивацию, а затем повторно отправить команду на активацию. После этого двигатель должен перейти в нормальный режим работы.	☐
8	Тест на неисправность STO1 в рабочем режиме	Во время работы двигателя: ● При установке STO1 в состояние OFF и STO2 в состояние ON на панели индикации отображается код ошибки E41. Если в этот момент отправить приводу команду на активацию, двигатель должен немедленно остановиться. ● При установке STO1 и STO2 в состояние ON команда на активацию должна быть запрещена. После выполнения сброса сервопривода и устранения ошибки необходимо повторно отправить команду активации. В этом случае двигатель должен перейти в нормальный режим работы.	☐
9	Тест на неисправность STO2 в рабочем режиме	Во время работы двигателя: ● При установке STO1 в состояние ON и STO2 в состояние OFF на панели индикации отображается код ошибки E42. Если в этот момент отправить приводу команду на активацию, двигатель должен	☐

№ п/п	Пункты тестирования	Точки валидации	Подтверждение
		немедленно остановиться. ● При установке STO1 и STO2 в состояние ON команда на активацию должна быть запрещена. После выполнения сброса сервопривода и устранения ошибки необходимо повторно отправить команду активации. В этом случае двигатель должен перейти в нормальный режим работы.	

10.6 Устранение неисправностей

Если во время наладки на светодиодной панели появляется сообщение о неисправности, причину и возможные меры устранения можно определить по таблице ниже.

Таб. 10-2 Неисправности STO

Код неисправности	Наименование		Причина	Контрмеры
E41	Аппаратная неисправность	Неисправность STO DPIN1	Сбой входа 1 безопасной клеммы	Проверьте подключение входа 1 безопасной клеммы.
E42		Неисправность STO DPIN2	Сбой входа 2 безопасной клеммы	Проверьте подключение входа 2 безопасной клеммы.
E43		Неисправность STO DPIN1 и 2	Сбой входов 1 и 2 безопасных клемм	Проверьте подключение входов 1 и 2 безопасных клемм.
A9123	Аварийный сигнал STO-IN		Отключение входов 1 и 2 безопасных клемм	Верните входы 1 и 2 безопасных клемм в состояние ON.

11 Коммуникационные протоколы

11.1 Связь по EtherCAT

11.1.1 Обзор системы связи

11.1.1.1 Обзор

EtherCAT (Ethernet Control Automation Technology) - промышленный протокол реального времени на основе стандартного Ethernet. Его коммуникационный механизм построен по архитектуре «ведущий-ведомый»: ведущий узел формирует специальные кадры данных, которые последовательно проходят через ведомые узлы, обеспечивая высокоэффективный обмен информацией. Основной технологией EtherCAT является обработка "на лету", при которой кадры данных считываются и записываются ведомыми устройствами в режиме реального времени во время передачи, а не в традиционном режиме хранения и пересылки, что значительно повышает эффективность связи, обеспечивая микросекундные циклы.

Протокол EtherCAT поддерживает различные топологии сети – линейную, древовидную и звездную. Благодаря этому он отличается гибкостью в прокладке кабелей и высокой масштабируемостью. Эти свойства делают его удобным для применения в таких областях, как управление движением, распределенные системы ввода-вывода и сбор данных в реальном времени. Высокая производительность и стандартизированная архитектура обеспечивают EtherCAT статус одного из ключевых решений для современных промышленных коммуникационных сетей.

11.1.1.2 Характеристики связи

Позиция		Спецификация
Базовые характеристики ведомого устройства	Коммуникационные протоколы	Протокол EtherCAT
	Поддерживаемые службы	CoE (PDO, SDO) EoE
	Способ синхронизации	Dc-распределенные часы
	Физический уровень	100BASE-TX
	Скорость передачи данных	100 Мбит/с (100BASE-TX)
	Дуплексный режим	Полнодуплексный
	Топология	Кольцевая, линейная
	Среда передачи данных	Экранированный сетевой кабель категории 5e или кабель с электрическими характеристиками не ниже категории 6.
	Расстояние передачи	Расстояние между двумя узлами менее 100 м (при хорошем электромагнитном окружении и использовании качественного кабеля)
	Количество ведомых устройств	Протокол поддерживает до 65535 устройств
	Длина кадра EtherCAT	44 байта–1498 байт
	Данные процесса	Максимум 1486 байт на кадр Ethernet

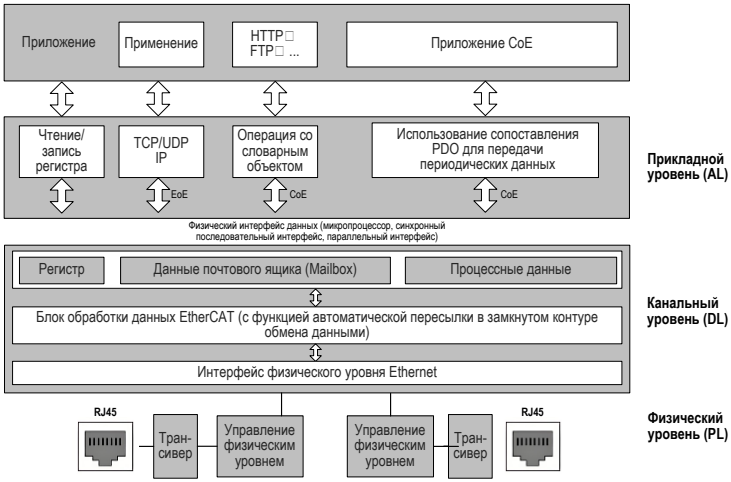
Позиция		Спецификация
	Синхронный джиттер двух ведомых устройств	＜1 мкс
	Коэффициент битовых ошибок при передаче данных	Стандарт Ethernet 10^{-10}
	Минимальный цикл синхронизации	62,5 мкс
Конфигурация блоков	Блок FMMU	8 шт.
	Блок менеджера синхронизации памяти	8 шт.
	ОЗУ для процессных данных	8kB
	Распределенные часы	64 бит
	Емкость EEPROM	32 kbit

11.1.1.3 Спецификация связи

Позиция		Спецификация
Коммуникационные протоколы		IEC 61158 Type 12, IEC 61800–7 CiA 402 Drive Profile
Прикладной уровень	SDO	Запрос SDO, ответ SDO
	PDO	Фиксированное отображение PDO (6 групп TPDO, 6 групп RPDO)
	CiA402	Режим профиля по положению (PP)
		Режим профиля по скорости (PV)
		Режим профиля по моменту (PT)
		Режим возврата в исходное положение (HM)
		Режим циклической синхронизации положения (CSP)
		Режим циклической синхронизации скорости (CSV)
		Режим циклической синхронизации момента (CST)
Физический уровень	Протокол передачи данных	100BASE-TX (IEEE802.3)
	Максимальное расстояние	100 м
	Интерфейс	RJ45 x 2 (IN, OUT)

11.1.2 Способ передачи данных

11.1.2.1 Структура связи EtherCAT



EtherCAT содержит два протокола прикладного уровня:

1. CANopen over EtherCAT (CoE)

CANopen изначально разрабатывался как протокол прикладного уровня для систем управления по шине CAN (Controller Area Network). Протокол EtherCAT на прикладном уровне поддерживает протокол CANopen и содержит соответствующие расширения. Основные функции

Инициализация сети на основе почтового обмена: посредством доступа к объектному словарю CANopen и его объектам выполняется конфигурация узлов и инициализация сети.

Управление сетью: мониторинг состояния узлов и управление ими с помощью CANopen Emergency Object и опциональных сообщений PDO (Process Data Object) с временной привязкой.

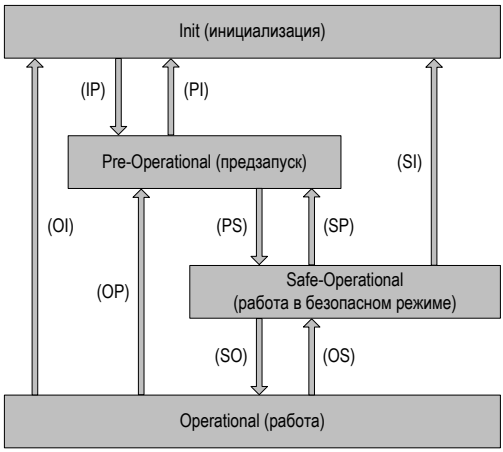
Передача процессных данных: эффективная циклическая передача командных данных и данных состояния путем сопоставления процессных данных с объектным словарем CANopen.

2. Ethernet over EtherCAT（EoE）

Помимо режимов адресации для связи между ведущими и ведомыми устройствами, стек EtherCAT поддерживает инкапсуляцию и передачу данных стандартного протокола IP (например, TCP/IP, UDP/IP), а также протоколов более высокого уровня на его основе (например, HTTP, FTP). Механизм реализации заключается в том, что стандартные кадры Ethernet сегментируются и инкапсулируются внутри кадров EtherCAT для передачи, а затем на целевом ведомом устройстве выполняется их реконструкция и восстановление. Данный метод позволяет избежать резервирования фиксированных временных слотов для передачи крупных IP-кадров, что значительно повышает эффективность передачи циклических данных реального времени. Эта функциональность (часто называемая Ethernet over EtherCAT, EoE)

требует установки соответствующих драйверов EoE на ведущем и ведомом устройствах, участвующих в передаче.

11.1.2.2 Конечный автомат EtherCAT и инициализация



Конечный автомат EtherCAT содержит следующие состояния.

1. Init (инициализация)

Состояние инициализации определяет начальные коммуникационные отношения между ведущим и ведомыми устройствами на прикладном уровне. В этот момент ведущее и ведомые устройства на прикладном уровне не могут напрямую обмениваться данными; ведущее устройство использует состояние инициализации для настройки соответствующих конфигурационных регистров в ESC. Если ведомое устройство поддерживает связь с почтовым ящиком, ведущее устройство использует состояние инициализации для настройки параметров канала почтового ящика.

2. Pre-Operational (предзапуск)

В состоянии предзапуска активируется почтовый обмен. Ведущее и ведомые устройства могут использовать почтовую связь для обмена инициализационными операциями и параметрами, связанными с приложением. Передача процессных данных в этом состоянии запрещена.

3. Safe-Operational (безопасная работа)

В состоянии безопасной работы (SAFE-OP) прикладная программа ведомого устройства считывает входные данные, но не формирует выходных сигналов. Устройство не формирует выходных сигналов и находится в «безопасном состоянии». В это время можно продолжать пользоваться почтовым обменом.

4. Operational (работа)

В рабочем состоянии прикладная программа ведомого устройства считывает входные данные, прикладная программа ведущего устройства формирует выходные данные, а ведомое устройство генерирует выходные сигналы. В это время можно продолжать пользоваться почтовым обменом.

Таб. 11-1 Процесс инициализации связи EtherCAT

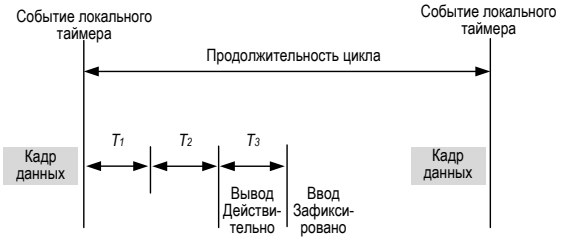
Переход состояния	Операция
Init (инициализация)	На прикладном уровне связь отсутствует, ведущее устройство может только читать и записывать регистры ESC.
Init to Pre-Operational (Переход от инициализации к предзапуску)	● Ведущее устройство настраивает регистр адреса станции ведомого устройства. ➢ Если поддерживается почтовый обмен, настраиваются параметры почтового канала. ➢ Если поддерживаются распределенные часы, настраиваются регистры, связанные с DC. ● Ведущее устройство записывает в регистр управления состоянием, запрашивая переход в состояние «Pre-Operational».
Pre-Operational (предзапуск)	● Почтовый обмен на прикладном уровне
Pre-Operational to Safe-Operational (Переход от предзапуска к безопасной работе)	● Ведущее устройство использует почтовый обмен для инициализации отображения процессных данных. ● Ведущее устройство настраивает SM-каналы, используемые для обмена процессными данными. ● Настройка FMMU ● Ведущее устройство записывает в регистр управления состоянием, запрашивая переход в состояние «Safe-Operational».
Safe-Operational (безопасная работа)	● Прикладной уровень поддерживает почтовый обмен ● Есть обмен процессными данными, но разрешено только чтение входных данных, без генерации выходных сигналов.
Safe-Operational to Operational (Переход от безопасной работы к работе)	● Ведущее устройство отправляет действительные выходные данные. ● Ведущее устройство записывает в регистр управления состоянием, запрашивая переход в состояние «Operational».
Operational (работа)	● Все входы и выходы активны. ● Можно осуществлять почтовый обмен.

11.1.2.3 Режим синхронизации EtherCAT

DA360N поддерживает два режима синхронизации:

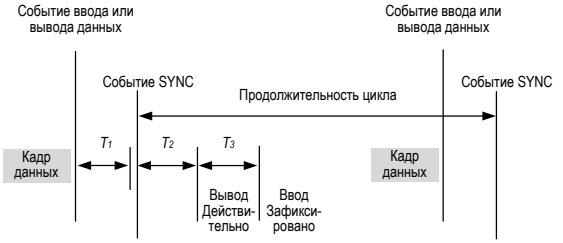
1. Режим свободного хода (Freerun)

В режиме свободного хода локальный цикл управления формируется прерыванием локального таймера. Этот режим подходит для сценариев с несинхронизированным движением. На рисунке ниже показан локальный цикл свободного хода.



2. Режим синхронизации распределенных часов (SYNC)

В режиме синхронизации распределенных часов локальный цикл управления генерируется сигналом SYNC. Ведущее устройство должно закончить отправку кадра данных до наступления события SYNC. В этот момент требуется, чтобы часы ведущего устройства также были синхронизированы с эталонными часами. Этот режим подходит для сценариев с синхронным движением. На рисунке ниже показан локальный цикл синхронизации часов.



11.1.3 Применение связи по EtherCAT

11.1.3.1 Обзор CoE

CANopen изначально разрабатывался как протокол прикладного уровня для систем на базе шины CAN (Controller Area Network). Протокол EtherCAT на прикладном уровне поддерживает протокол CANopen и содержит соответствующие расширения. Основные функции

- Для инициализации сети ведущее устройство использует почтовый обмен для доступа к объектному словарю CANopen и его объектам.
- Словарь объектов используется для отображения процессных данных и циклической передачи командных данных и данных о состоянии.

11.1.3.2 Словарь объектов CoE

Протокол CoE в точности повторяет протокол CANopen и имеет такое же определение словаря объектов. В таблице ниже приведен словарь объектов CoE.

№ индекса	Обозначение
0x0000–0x0FFF	Описание типа данных

№ индекса	Обозначение
0x1000–0x1FFF	Объект связи COE
0x2000–0x5FFF	Заводской/пользовательский объект
0x6000–0x9FFF	объект данных, определенный профилем CiA 402
0xA000–0xFFFF	Резерв

11.1.3.3 Данные процесса (PDO)

EtherCAT позволяет передавать данные в режиме реального времени через процессные данные (PDO). В зависимости от направления передачи данных можно выделить два типа:

- RPDO: ведущее устройство отправляет ведомому управляющие команды/установленные значения (например, целевое положение, команду скорости).
- TPDO: ведомое устройство передает обратно ведущему состояние устройства/фактические значения (например, текущее положение, показания температуры).

Приводы серии DA360N поддерживают 6 групп RPDO и TPDO, до 20 объектов данных в каждой группе. Начальный адрес каждой группы PDO и рекомендуемые режимы сервопривода приведены в таблице ниже. При этом 0x1600, 0x1601 и 0x1A00, 0x1A01 поддерживают изменяемое отображение, и пользователь может при необходимости модифицировать состав объектов данных.

Начальный адрес		Рекомендуемый режим сервопривода	Способ отображения
RPDO (6 групп)	0x1600	All	Изменяемый
	0x1601	CSP	Изменяемый
	0x1602	PP	Экранирование
	0x1603	CSP	Экранирование
	0x1604	PV, CSV	Экранирование
	0x1605	PT, CST	Экранирование
TPDO (6 групп)	0x1A00	All	Изменяемый
	0x1A01	CSP	Изменяемый
	0x1A02	PP	Экранирование
	0x1A03	CSP	Экранирование
	0x1A04	PV, CSV	Экранирование
	0x1A05	PT, CST	Экранирование

Рекомендуемая конфигурация для каждого режима сервопривода выглядит следующим образом.

Таб. 11-2 Режим All

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1600	6040h (слово управления) 607Ah (целевое положение)	7 (19 bytes)

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
	60FFh (целевая скорость) 6060h (выбор режима) 6071h (целевой момент) 60B8h (функция зонда) 607Fh (максимальная скорость)	
0x1A00	603Fh (код ошибки) 6041h (слово состояния) 6064h (обратная связь по положению) 606Ch (обратная связь по скорости) 6077h (обратная связь по моменту) 6061h (отображение рабочего режима) 60B9h (состояние зонда) 60BAh (обратная связь по положению по нарастающему фронту для зонда 1) 60FDh (состояние DI)	9 (25 bytes)

Таб. 11-3 Режим CSP 1

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1601	6040h (слово управления) 607Ah (целевое положение) 6060h (выбор режима) 60B8h (функция зонда)	4 (9 bytes)
0x1A01	603Fh (код ошибки) 6041h (слово состояния) 6064h (обратная связь по положению) 6061h (отображение рабочего режима) 60B9h (состояние зонда) 60BAh (обратная связь по положению по нарастающему фронту для зонда 1) 60FDh (состояние DI)	7 (19 bytes)

Таб. 11-4 Режим CSP 2

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1603	6040h (слово управления) 607Ah (целевое положение) 6060h (выбор режима)	3 (7 bytes)

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1A03	603Fh (код ошибки) 6041h (слово состояния) 6064h (обратная связь по положению) 6061h (отображение рабочего режима) 60FDh (состояние DI)	5 (13 bytes)

Таб. 11-5 Режим PP

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1602	6040h (слово управления) 607Ah (целевое положение) 6060h (выбор режима) 6081h (скорость движения по профилю) 6083h (профильное ускорение) 6084h (профильное замедление)	6 (19 bytes)
0x1A02	603Fh (код ошибки) 6041h (слово состояния) 6064h (обратная связь по положению) 6061h (отображение рабочего режима) 60FDh (состояние DI)	5 (13 bytes)

Таб. 11-6 Режим PV, CSV

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1604	6040h (слово управления) 60FFh (целевая скорость) 6060h (выбор режима)	3 (7 bytes)
0x1A04	603Fh (код ошибки) 6041h (слово состояния) 606Ch (обратная связь по скорости) 6061h (отображение рабочего режима)	4 (9 bytes)

Таб. 11-7 Режим PT, CST

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1605	6040h (слово управления) 6071h (целевой момент) 6060h (выбор режима) 607Fh (максимальная скорость)	4 (9 bytes)

Начальный адрес	Объект данных	Общее количество объектов данных (общее кол-во байтов)
0x1A05	603Fh (код ошибки) 6041h (слово состояния) 6077h (обратная связь по моменту) 6061h (отображение рабочего режима)	4 (7 bytes)

11.1.3.4 Данные почтового ящика (SDO)

Серия приводов DA360N поддерживает обмен данными через почтовый канал, благодаря чему ведущее устройство EtherCAT может посредством использования SDO выполнять чтение и запись объектного словаря сервопривода, тем самым осуществляя управление и мониторинг работы сервосистемы. В настоящее время поддерживаются следующие типы сервисов CoE: запрос SDO Request, ответ SDO.

11.1.4 Параметры, связанные с коммуникацией

11.1.4.1 Функциональный код

PB.14	Настройка адреса узла EtherCAT	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-1–32767	-1	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200B-15h	Modbus Адрес связи	0x0b28	Тип данных	int32
Настройка адреса узла EtherCAT					

PB.19	ID оборудования EtherCAT	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–65535	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200B-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0b32	Тип данных	int32
Настройка ID оборудования EtherCAT					

P2.19	Выбор режима управления	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–8	7	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0232	Тип данных	int32

Настройка фактического режима работы сервопривода:

Настроечные значения	Описание
0	Режим положения
1	Режим скорости
2	Режим момента

3	Режим положения-скорости
4	Режим положения-момента
5	Режим скорости-момента
【7】	Режим EtherCAT (поддержка сервоприводов типа EtherCAT)
8	Режим давления

11.1.4.2 Код обнаружения состояния

Параметры	Наименование параметра	Подробное описание
R6.0F	Макс. значения некорректных кадров и ошибок на порте EtherCAT 0	Bit0–7: счетчик недействительных кадров порта 0 за единицу времени bit8–15: счетчик ошибок приема через порт 0 в единицу времени
R6.10	Макс. значения некорректных кадров и ошибок на порте EtherCAT 1	Bit0–7: счетчик недействительных кадров порта 1 за единицу времени bit8–15: счетчик ошибок приема через порт 1 в единицу времени
R6.11	Состояние коррекции синхронизации часов EtherCAT	0:Не синхронизировано 1:Синхронизировано
R6.12	Состояние конечного автомата EtherCAT	1: инициализация 2:Предв. работа 3:Загрузка 4:Безопасная операция 8: движение
R6.13	Тип чипа EtherCAT	Отображение типа чипа EtherCAT
R6.14	Тип синхронизации EtherCAT	0:Свободный ход 1:Синхронизация SM 2:Синхронизация SYNC0 3:Синхронизация SYNC1
R6.15	Настройка факт. узла EtherCAT	Отображение фактического адреса узла EtherCAT
R6.16	Цикл DC EtherCAT	0–21474836475 мкс
R6.17	Цикл PDI EtherCAT	0–21474836475 мкс
R6.18	Время смещения PDI и DC EtherCAT	0–21474836475 мкс

12 Пример конфигурации связи

12.1 Конфигурация связи по EtherCAT: пример I (серия INVT TP)

Для связи с сервоприводом DA360_EtherCAT используйте контроллер INVT серии TP.

12.1.1 Подготовка оборудования

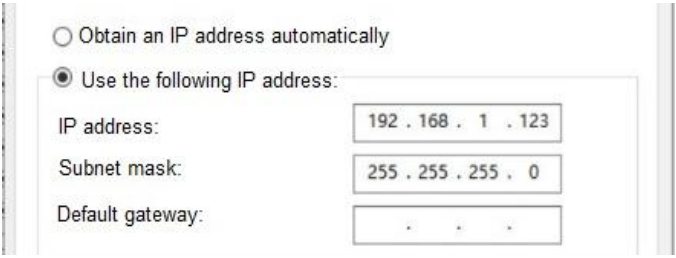
1. Компьютер с установленной программой Invtmatic Studio (1 шт.) (в данном примере используется версия программного обеспечения V1.3.5.6)
2. Сервопривод DA360_EtherCAT на базе коммуникационной шины
3. Контроллер INVT серии TP (1 шт.)
4. Обычный кабель связи (категория 6 и выше) (2 шт.)

12.1.2 Конфигурация параметров

Задайте параметры связи через панель сервопривода либо с помощью программы главного контроллера INVT Workshop. Перейдите в группу функциональных кодов P2 и выберите параметр P2.19. Установите для него значение 7, чтобы активировать режим EtherCAT.

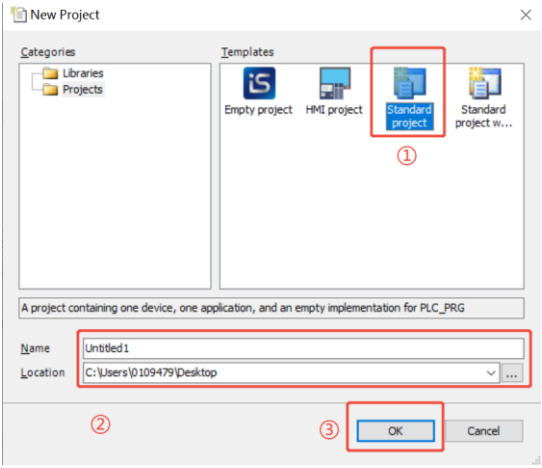
12.1.3 Установка коммуникационного соединения

При подключении по сети (порт EtherNet) установите IP-адрес компьютера в тот же сегмент, что и ПЛК. Для этого откройте: **Компьютер - Локальное подключение > Свойства > Свойства протокола Internet версии 4 (TCP/IPv4) > Использовать следующий IP-адрес**. По умолчанию используется адрес 192.168.1.X (где X – любое значение от 1 до 255, кроме 100. Заводской адрес контроллера серии TP – 192.168.1.100).

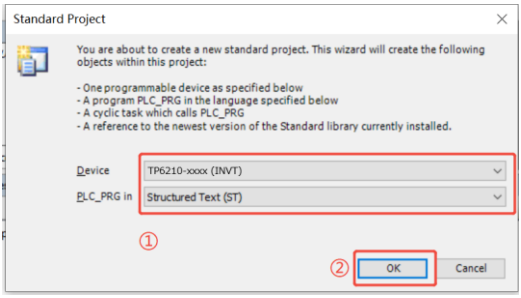


12.1.4 Создание нового проекта

Создайте новый проект: **Projects** > **Standard project** (**Проекты** > **Стандартный проект**), уточните информацию о проекте и нажмите **OK**, появится всплывающее окно «**Стандартный проект**».

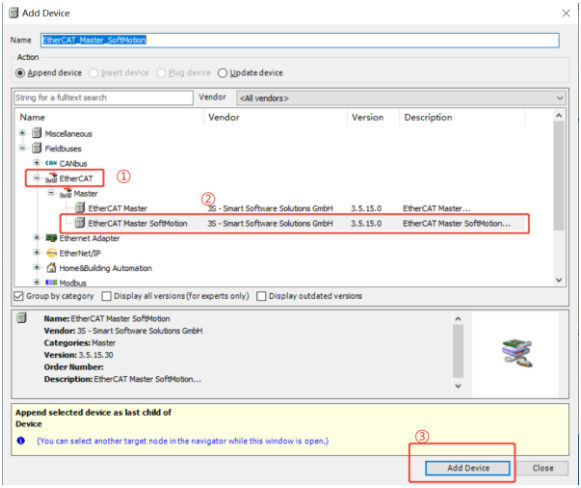


Создайте новый стандартный проект, устройство – TP621-xxx (INVT), язык программирования – структурированный текст (ST), отредактируйте информацию о проекте в соответствии с реальными потребностями, нажмите **OK**, чтобы завершить создание нового проекта.



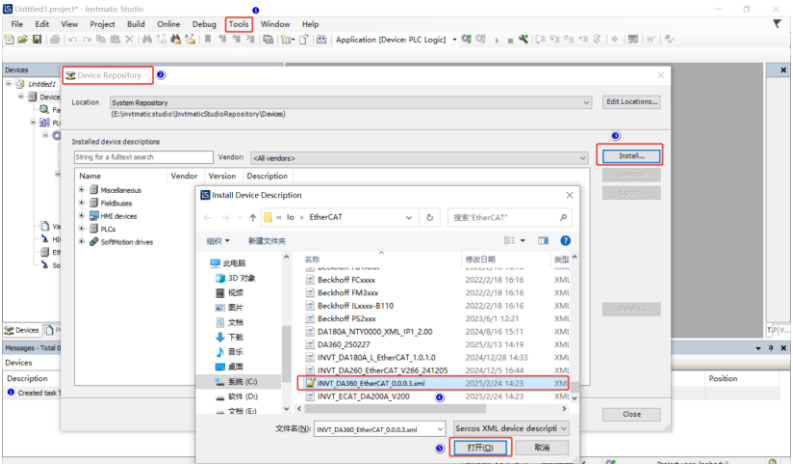
12.1.5 Добавление оборудования ведущего устройства

На панели устройств выделите пункт **Device (Устройство)**, затем щелкните правой кнопкой мыши и выберите **«Добавить устройство»**. В открывшемся списке добавьте ведущее устройство EtherCAT, при этом укажите **EtherCAT Master SoftMotion**, версия 3.5.15.0.



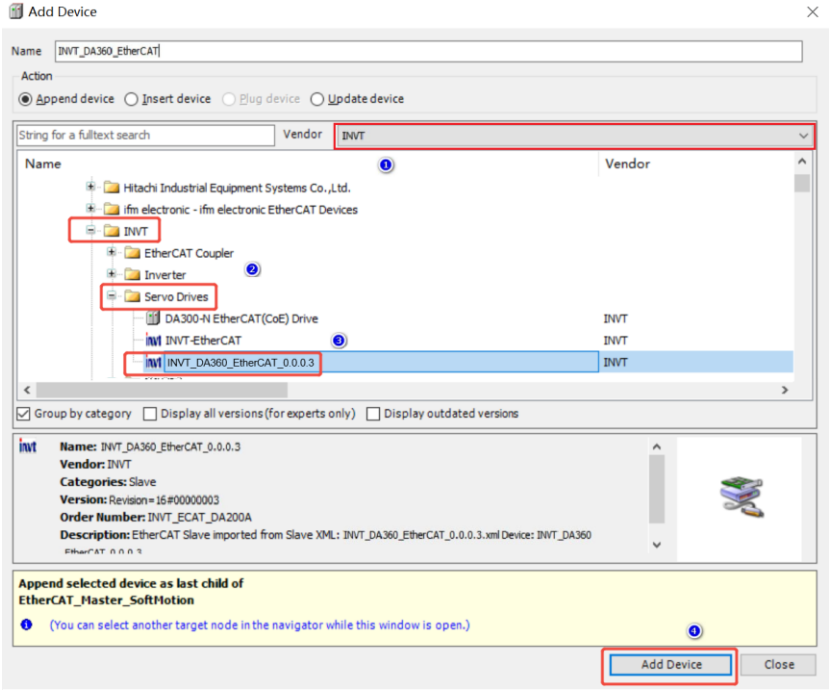
12.1.6 Установка XML-файлов ведомого устройства

В панели инструментов выберите **«Репозиторий устройств»**, нажмите **«Установить»** и откройте XML-файл для сервопривода INVT DA360_EtherCAT. Вы успешно установили XML-файл DA360N.



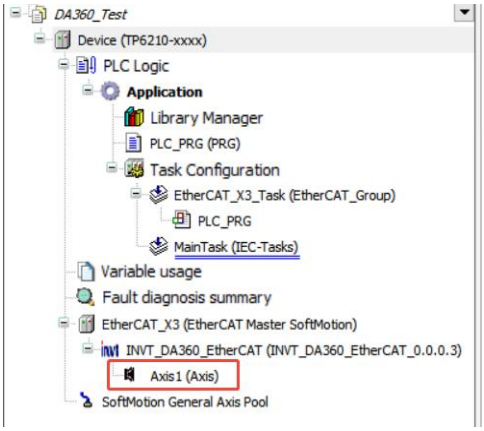
12.1.7 Добавление ведомых устройств

В панели устройств выделите **EtherCAT Master SoftMotion**, затем щелкните правой кнопкой мыши и выберите **«Добавить устройство»**. Вы также можете воспользоваться автоматическим сканированием для добавления сервопривода. В данном случае выберите **INVT_DA360_EtherCAT** и добавьте один сервопривод.



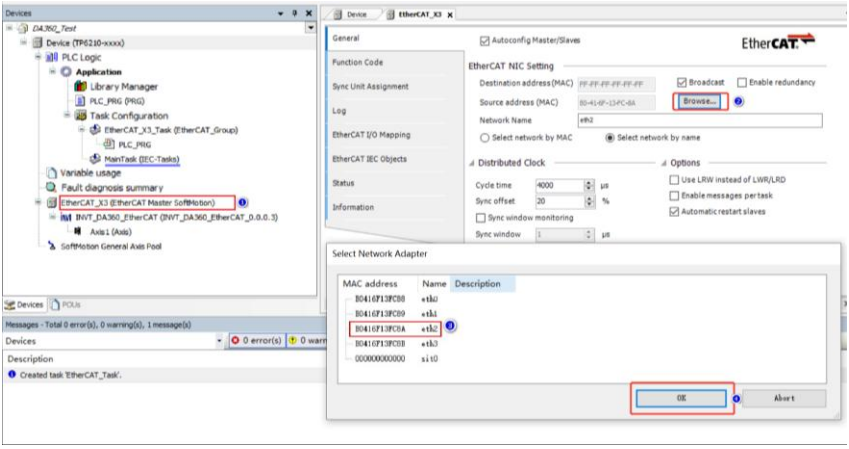
12.1.8 Добавление осей управления сервоприводами

В панели устройств выберите **INVT_DA360_EtherCAT**, затем щелкните правой кнопкой мыши и выберите **«Добавить ось SoftMotion CiA402»**, как показано на рисунке ниже.



Измените цикл синхронизации:

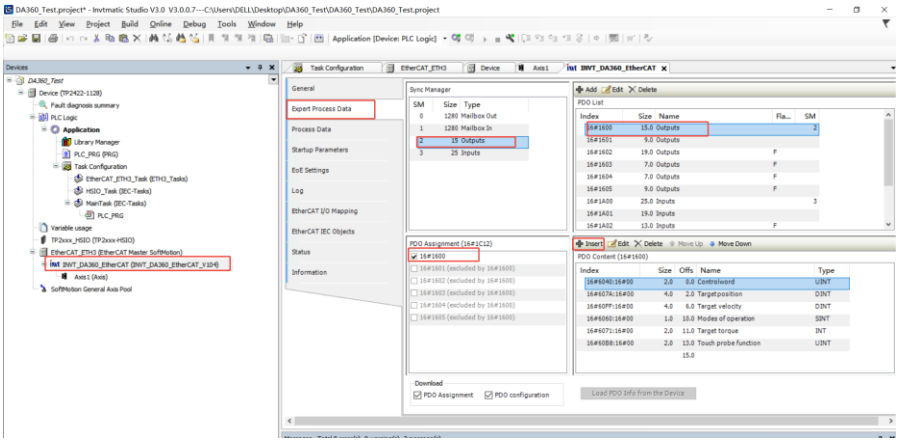
Дважды щелкните по ведущему устройству **EtherCAT Master SoftMotion** в панели устройств. Затем нажмите кнопку «**Обзор**» и выберите соответствующий сетевой интерфейс EtherCAT. В данном примере используйте порт **eth2**. Выберите распределенные часы в соответствии с требованиями и выберите длительность цикла 4000 мкс.



12.1.9 Настройка параметров PDO

Добавление/удаление RPDO/TPDO ведомого устройства сервопривода (по умолчанию используется первая группа параметров RPDO/TPDO; если нет необходимости, можно использовать параметры по

умолчанию. Ниже приведен пример изменения RPDO/TPDO для краткого ознакомления с методом): дважды щелкните по выбранному сервоприводу, для которого требуется изменить RxPDO/TxPDO >**Общие** > перейдите на страницу **процессных данных** > перейдите на страницу **экспертных процессных данных** > в правом верхнем углу выберите **16#1600** или **16#1A00**, в правом нижнем углу щелкните правой кнопкой мыши, чтобы добавить, удалить или редактировать необходимые RxPDO или TxPDO.



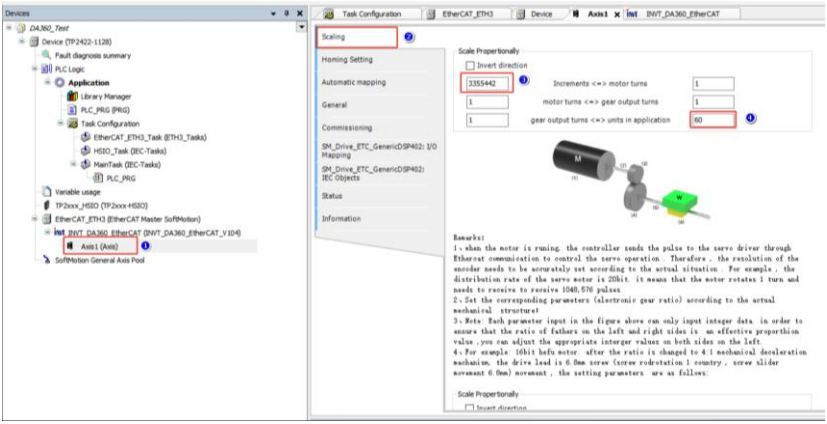
12.1.10 Установка разрешения энкодера для оси управления движением

Выберите ось управления движением ведомого устройства в панели устройств. На странице «**Привод SoftMotion: Масштабирование/отображение**» установите подходящее разрешение энкодера.

Этот параметр связан с электронным передаточным числом. Если не учитывать редуктор нагрузки, шаг винта и другие факторы, а рассматривать только количество импульсов при одном обороте двигателя, то можно использовать параметры по умолчанию и настроить их следующим образом:

«Количество импульсов» устанавливается на значение P5.0B: например, когда P5.0B=10000, это значение устанавливается на 10000, когда P5.0B=33554432, это значение устанавливается на 33554432;

«Применяемая единица» – это количество импульсов на один оборот. Если требуется, чтобы один единичный шаг соответствовал одному обороту вала двигателя, установите значение 1. Если необходимо, чтобы заданная скорость в команде управления движением совпадала по числу с фактической скоростью двигателя, укажите значение 60.



12.1.11 Написание программы управления движением

Шаг 1 Дважды щелкните **PLC_PRG** и введите следующий код в редакторе объявлений.

```
PROGRAMPLC_PRG

  VAR

      MC_Power_0           :MC_Power;

      MC_Jog_0             :MC_Jog;

      Power_exe         :bool;

      Jog_exe              :BOOL;

      HfCutJogForward      :BOOL;

      HfCutJogBackward     :BOOL;

  END_VAR
```

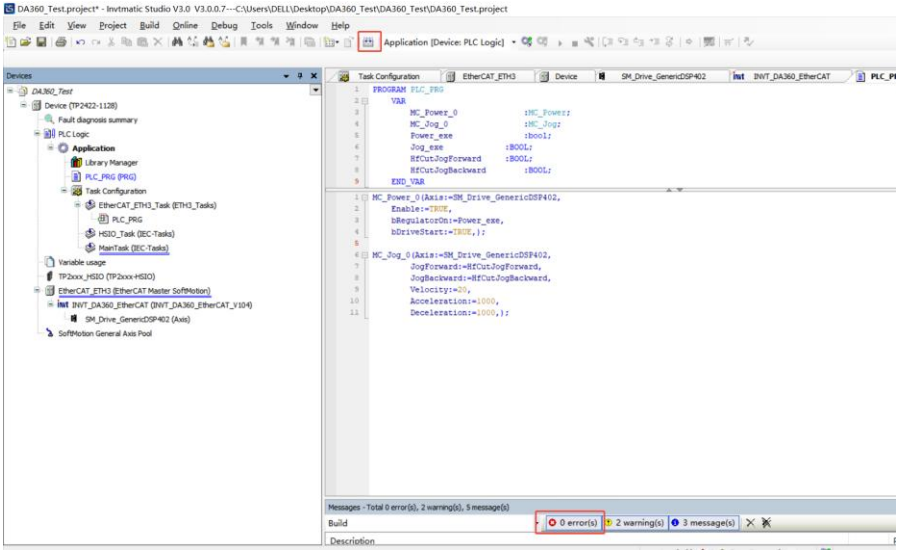
Шаг 2 Введите следующий код в основном редакторе кода.

```
MC_Power_0
 ( Axis:=SM_Drive_GenericDSP402,Enable:=TRUE,bRegulatorOn:=Power_exe,b
DriveStart:=TRUE,) ;

MC_Jog_0
 ( Axis:=SM_Drive_GenericDSP402,JogForward:=HfCutJogForward,JogBackwar
d:=HfCutJogBackward,Velocity:=20,Acceleration:=1000,Deceleration:=100
0,) ;
```

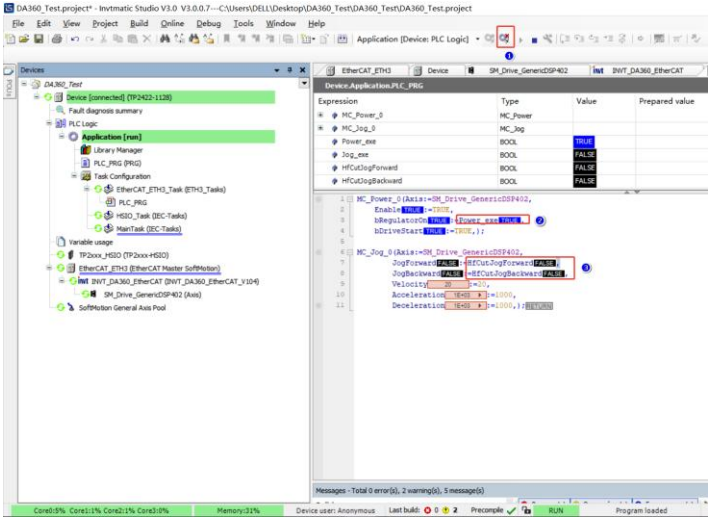
12.1.12 Компиляция программы управления движением

Нажмите кнопку «Компилировать код» на панели инструментов. Интерфейс главного контроллера будет выглядеть, как показано на рисунке.



12.1.13 Загрузка проекта и запуск программы

Выполнив компиляцию без ошибок, нажмите на кнопку на панели инструментов, чтобы войти в контроллер и запустить программу ПЛК. Установите переменные “Power_exe” и “HfCutJogForward” последовательно на значение TRUE. Сервопривод успешно запустится, а двигатель будет работать нормально. Интерфейс главного контроллера будет выглядеть, как показано на рисунке.



К часто используемым командам управления относятся следующие: MC_MoveAbsolute, команда сброса оси MC_MC_Reset, команда относительного положения MC_MoveRelation, команда остановки оси MC_Stop и т. д.

Примечание: по вопросам использования ПЛК и для получения подробной информации о применении команд управления движением см. официальное руководство по использованию ПЛК компании INVT — «Руководство по программному обеспечению программируемых контроллеров серии TP».

12.2 Конфигурация связи по EtherCAT: пример II (серия Beckhoff CX)

Для связи с сервоприводом DA360_EtherCAT используйте контроллер Beckhoff серии CX.

12.2.1 Подготовка оборудования

1. Компьютер с установленной программой TwinCAT3 (1 шт.) (в данном примере используется версия программного обеспечения - TC31-Full-Setup.3.1.4024.11)
2. Сервопривод DA360_EtherCAT на базе коммуникационной шины (1 шт.)
3. Контроллер Beckhoff (1 шт.)
4. Обычный сетевой кабель (категория 6 и выше) (2 шт.)

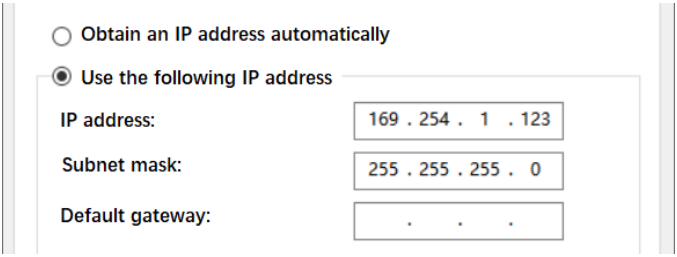
12.2.2 Конфигурация параметров

Задайте параметры связи через панель сервопривода либо с помощью программы главного контроллера INVT Workshop. Перейдите в группу функциональных кодов P2 и выберите параметр P2.19. Установите для него значение 7, чтобы активировать режим EtherCAT.

12.2.3 Установка коммуникационного соединения

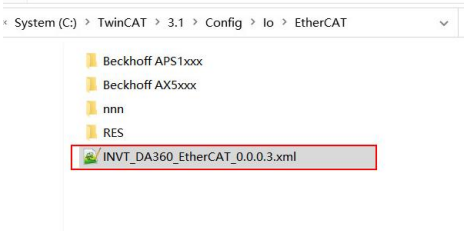
При подключении ПК к контроллеру Beckhoff в интерфейсе сетевого подключения (порт EtherNet) установите IP-адрес компьютера в тот же сегмент, что и ПЛК. Для этого откройте: **Компьютер - Локальное подключение > Свойства > Свойства протокола Internet версии 4 (TCP/IPv4) > Использовать следующий IP-адрес**.

Как показано на рисунке, по умолчанию используется адрес 169.254.1.X (где X – любое значение от 2 до 255 Заводской адрес контроллера Beckhoff – 169.254.1.1).



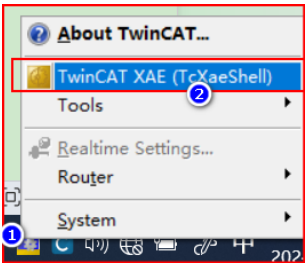
12.2.4 Настройка XML-файлов ведомого устройства

Поместите файл описания сервопривода DA360_EtherCAT в корневой каталог TwinCAT: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT. Щелкните правой кнопкой мыши по значку TwinCAT3 в правом нижнем углу и выберите **Система** > **Конфигурация** и переключите состояние TwinCAT3, чтобы гарантировать успешное обновление файла описания.

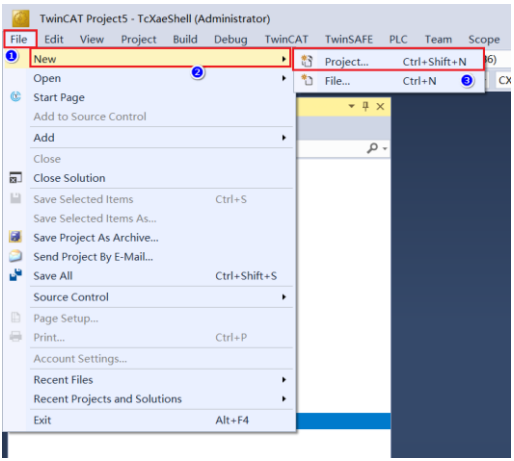


12.2.5 Создание нового решения TwinCAT3

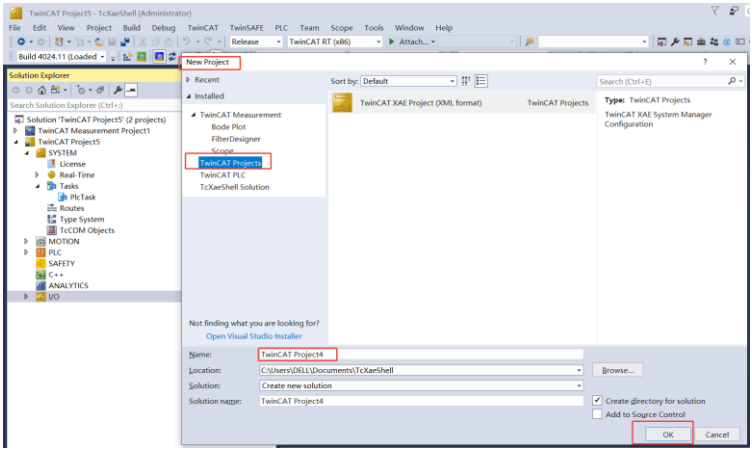
После того как по схеме выполнено подключение ПК (или промышленного контроллера Beckhoff) к сервоприводам DA360_EtherCAT, щелкните значок TwinCAT3 и выберите TwinCAT XAE.



После открытия программного обеспечения TwinCAT3 выберите меню: **Файл (F)** > **Новый (N)** > **Проект (P)**.

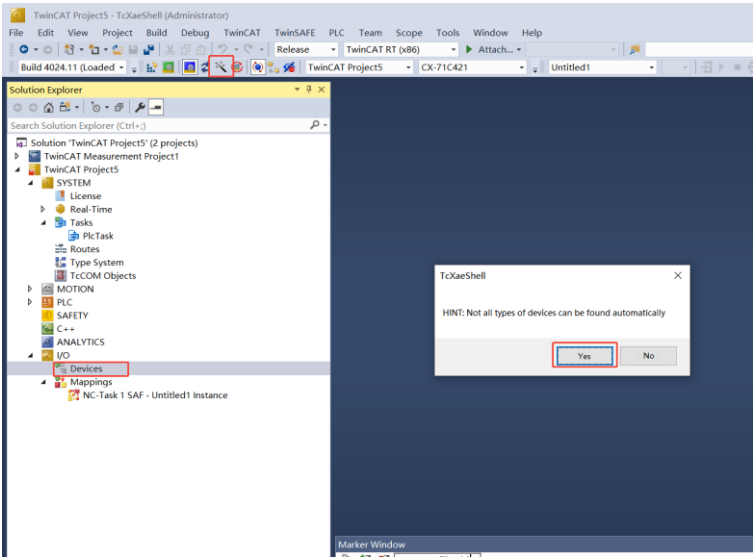


В появившемся диалоговом окне «**Создать проект**» выберите в левом списке пункт **TwinCAT Projects**, задайте имя решения и путь для сохранения, затем нажмите **OK** для завершения создания.

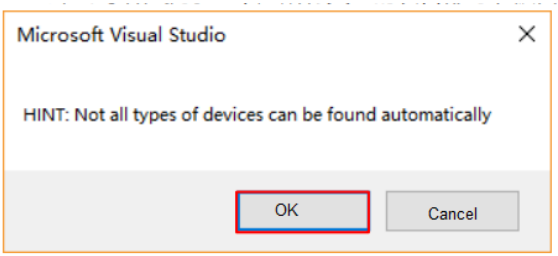


12.2.6 Сканирование привода

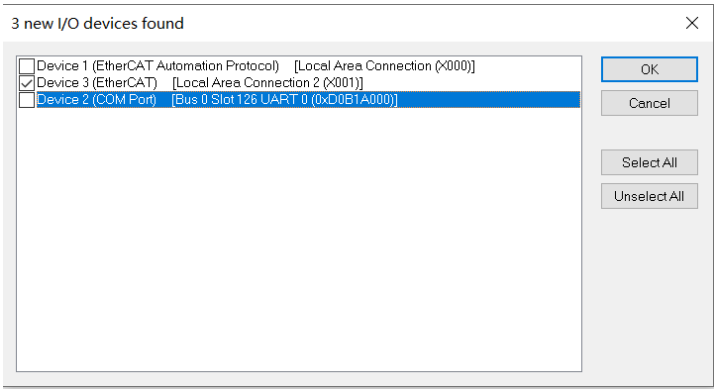
После переключения TwinCAT3 в режим конфигурации выполните сканирование I/O по следующим шагам.



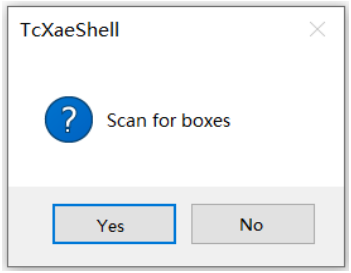
Появляется диалоговое окно с сообщением: не все типы устройств могут быть автоматически просканированы. Нажмите **OK**.



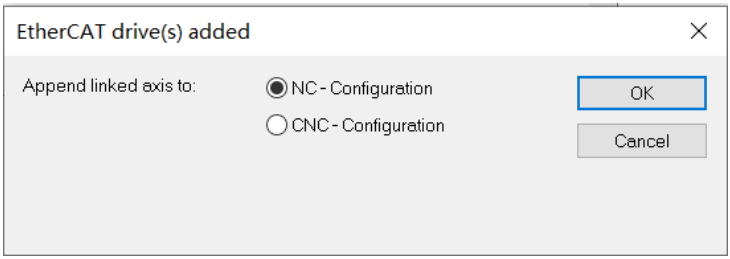
После сканирования шины EtherCAT нажмите **OK**.



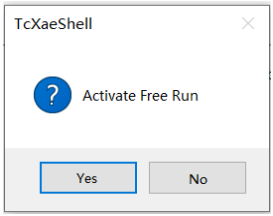
На запрос «Сканировать устройство?», нажмите **Да (Y)**.



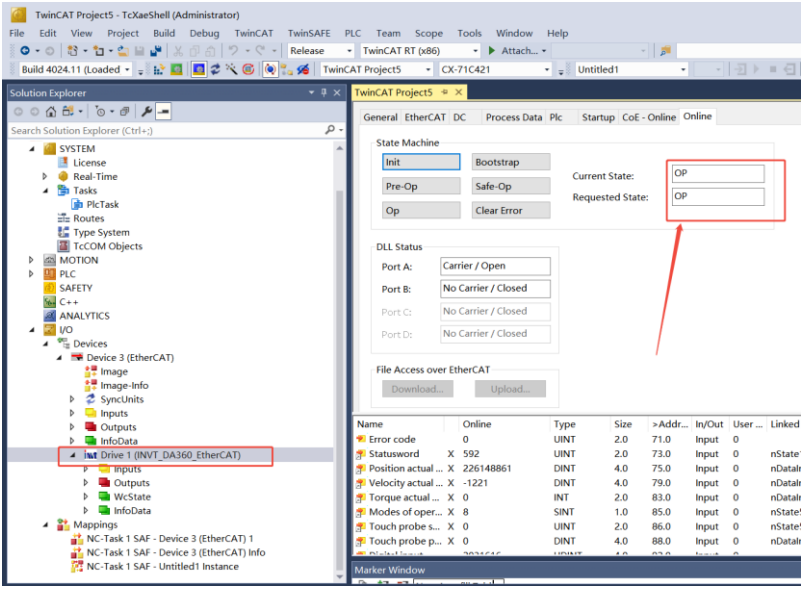
Когда при сканировании обнаруживается устройство управления движением, система запрашивает, следует ли связать найденные оси с конфигурацией NC. Нажмите **ОК**, чтобы завершить отображение.



При появлении всплывающего окна нажмите **Да (Y)**, чтобы активировать режим отладки Free Run. В режиме отладки пользователь может тестировать I/O без программы.



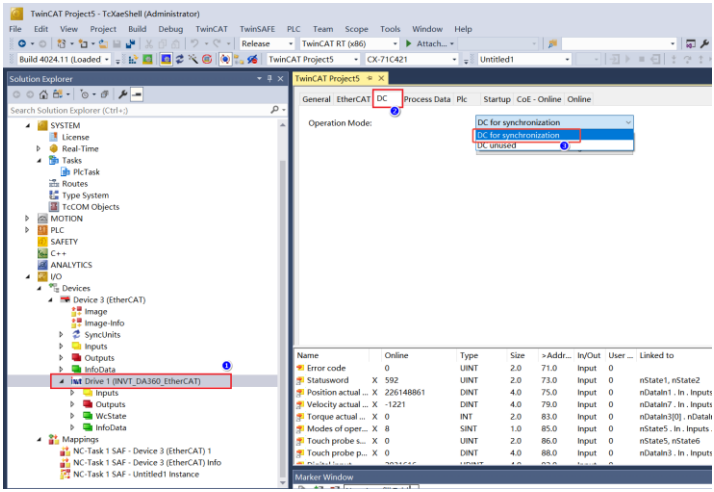
После выполнения вышеуказанных действий в левом древовидном меню в разделе **I/O > Devices (Устройства)** можно увидеть, что сервопривод DA360_EtherCAT успешно просканирован.



12.2.7 Настройка режима EtherCAT

Нажмите на привод INVT_DA360_EtherCAT, в интерфейсе конфигурации найдите раздел **DC** и настройте параметр **Operation Mode (Рабочий режим)**. Измените работу привода в режиме DC.

Примечание: не нужно ничего менять, если по умолчанию используется DC.



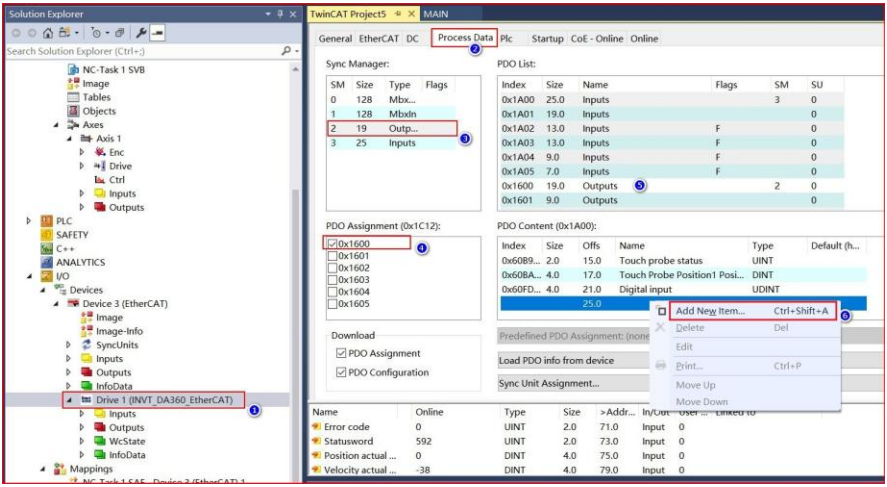
12.2.8 Настройка параметров PDO

Нажмите на привод INVT_DA360_EtherCAT и найдите **Process Data** (**Процессные данные**) в интерфейсе конфигурации, чтобы настроить параметры PDO.

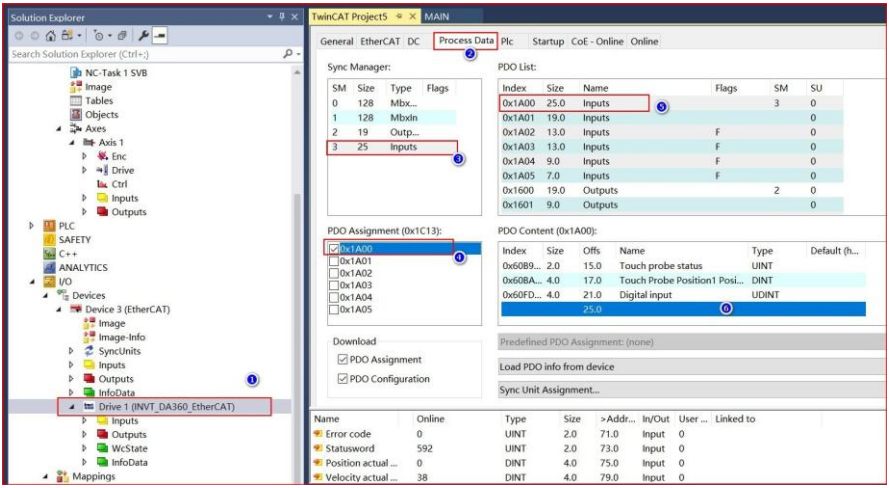
Если текущие PDO удовлетворяют требованиям рабочих условий, то изменения или добавления не требуются. В противном случае необходимо изменить или добавить список PDO, чтобы удовлетворить требования режима.

Если требуется изменить или добавить, в окне PDO Contect щелкните правой кнопкой мыши, выберите «**Добавить новый элемент**» для добавления нужного PDO, либо нажмите «**Удалить**» для удаления ненужного PDO.

- **1600**

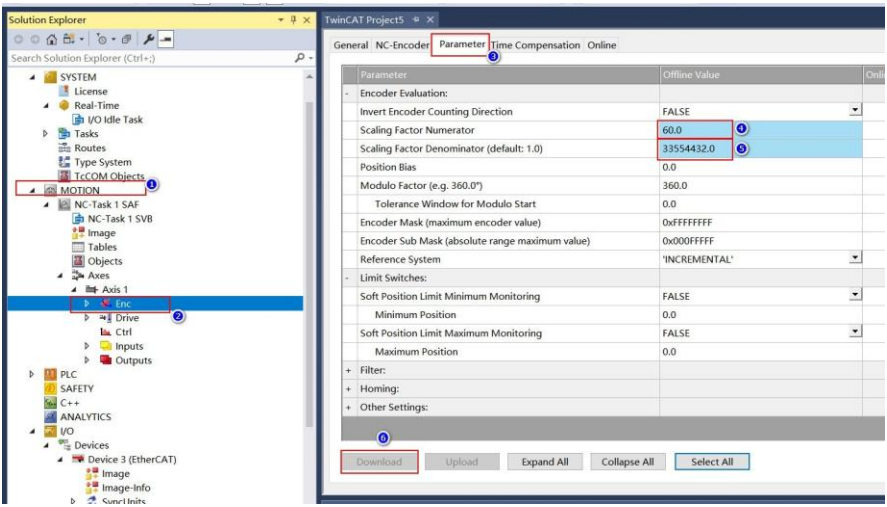


- **1A00**



12.2.9 Настройка параметров энкодера

В левом древовидном меню найдите **MOTION > Axes > Axis1 > Enc (ДВИЖЕНИЕ > Оси > Ось 1 > Enc)**, затем в интерфейсе конфигурации откройте раздел **Parameter (Параметр)** и задайте параметры энкодера.



Примечание ④: параметр **Scaling Factor Numerator (числитель коэффициента масштабирования)** обозначает перемещение исполнительного механизма при одном обороте двигателя. Во время адаптации двигатель работает без нагрузки, и пользователь может задать значение в соответствии с требованиями всей системы. Если установить этот параметр равным 60, то скорость 1 мм/с будет эквивалентна 1 об/мин

(об/мин, мм/с). Поскольку номинальная скорость двигателя задается в единицах об/мин и мм/с, при адаптации использование единицы об/мин выглядит более наглядным.

Примечание ⑤: параметр **Scaling Factor Denominator (знаменатель коэффициента масштабирования)** обозначает количество импульсов, отправляемых энкодером за один оборот двигателя. При вращении двигателя на один оборот энкодер фактически выдает 33 554 432 импульса. В процессе адаптации используется энкодер с разрешением 25 бит, поэтому значение следует установить равным 33 554 432.

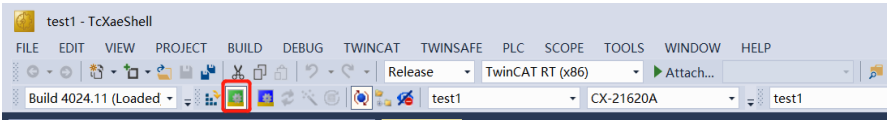
Примечание: P5.0B (кол-во импульсов на один оборот двигателя) также должно быть синхронно установлено на 33554432.

После завершения указанных настроек выберите нужный параметр для изменения, затем в нижней части страницы конфигурации нажмите **Download (Загрузка)**, чтобы поочередно обновить и загрузить данные, либо активируйте конфигурацию для загрузки всех параметров сразу.

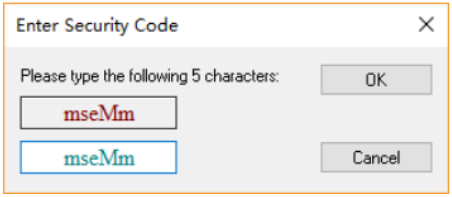
Появляется диалоговое окно с сообщением, что загрузка параметров является временной и после перезапуска данные будут потеряны. После нажатия **OK** можно увидеть, что офлайн-значения записываются в онлайн-значения.

12.2.10 Активация проекта

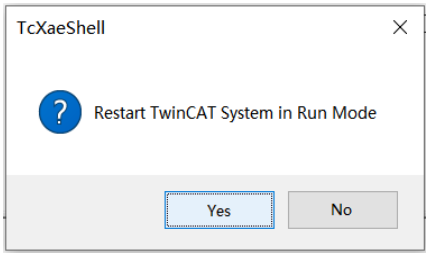
Активируйте проект, затем в интерфейсе NC выполните отладку привода. В панели инструментов найдите кнопку «Активировать» и нажмите ее, чтобы перевести текущий сконфигурированный проект в рабочий режим.



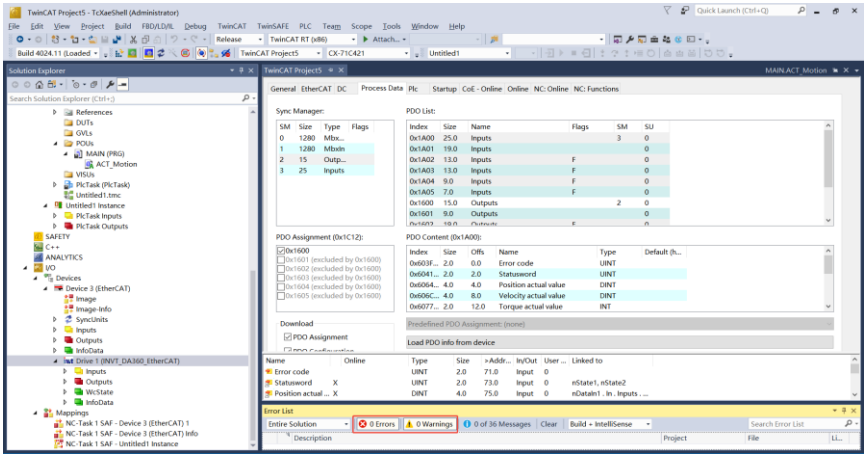
Поскольку функция Beckhoff NC является платным модулем (но предлагает семидневную бесплатную пробную версию), появляется диалоговое окно, предлагающее ввести пятизначный (чувствительный к регистру) код верификации. После правильного ввода кода верификации его цвет изменится с синего на зеленый. Нажмите **OK**, чтобы получить временную лицензию сроком на семь дней.



Система выдаст запрос: «Переключить TwinCAT в рабочий режим?». Нажмите **OK**, чтобы завершить переключение состояния.

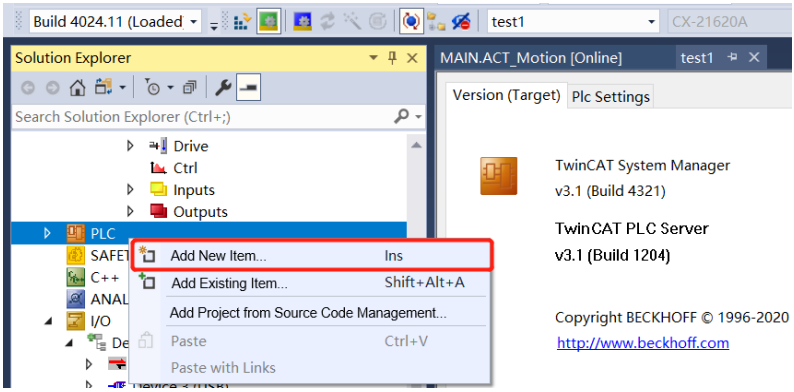


После корректного переключения в рабочий режим интерфейс отображается следующим образом:

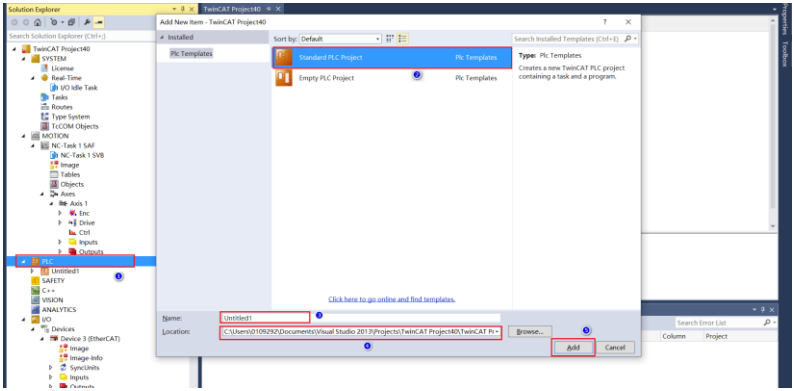


12.2.11 Написание тестовой программы

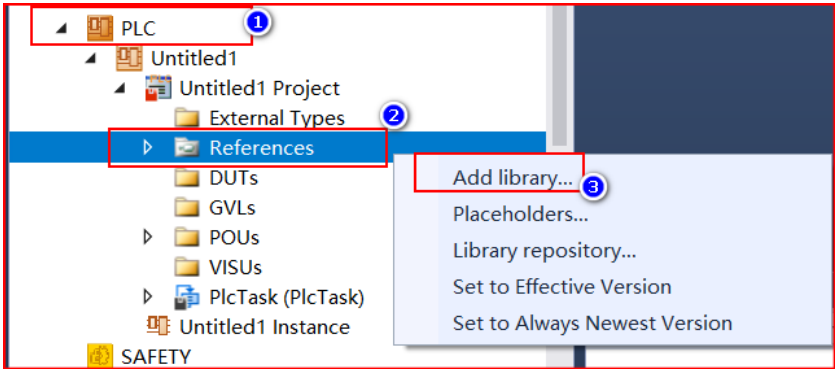
Создайте новый проект ПЛК, затем в древовидном меню **ПЛК** выберите пункт «**Добавить новый элемент (W)**».



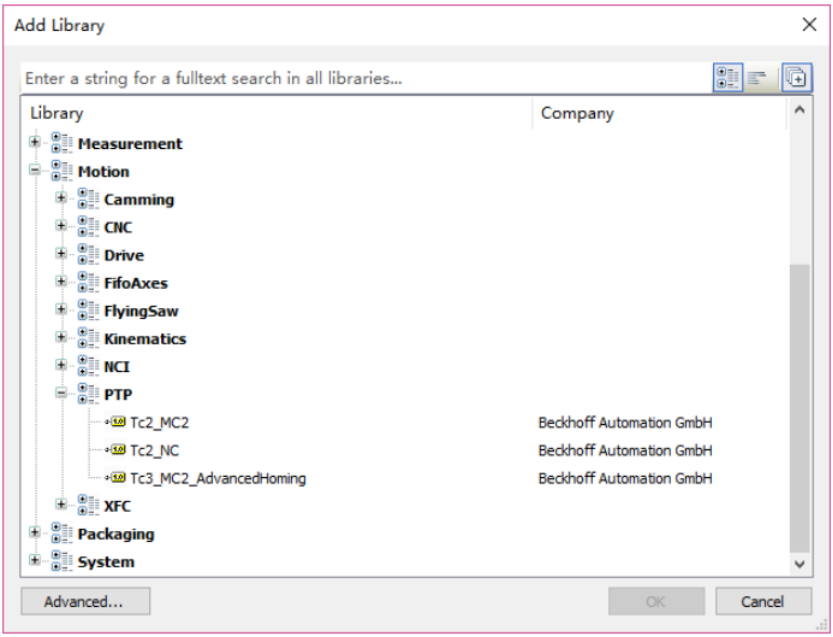
В появившемся диалоговом окне создания нового проекта ПЛК выберите создание стандартного проекта ПЛК. Такой проект будет содержать одну задачу и автоматически созданную программу **Main (Главная)**. Укажите название проекта, измените путь сохранения, затем нажмите «**Добавить (A)**».



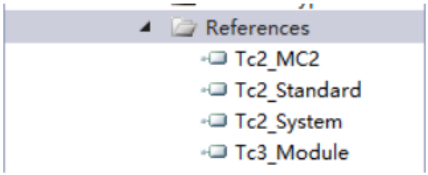
Добавьте библиотеку управления движением: выберите PLC > References > Add Library (**ПЛК > Источники > Добавить библиотеку).**



На странице добавления библиотек найдите **Tc2_MC2**, щелкните для выбора и нажмите **OK.**



После завершения добавления в разделе **References (Источники)** можно увидеть, что эта библиотека уже подключена.



Напишите пример программы, которая позволит посредством переключения переменных, связанных с входными и выходными интерфейсами функционального блока Jog1, выполнять поочередное пошаговое перемещение нескольких осей.

Примечание: функциональный блок MC_Jog сам по себе поддерживает несколько режимов работы. Подробную информацию пользователю следует самостоятельно посмотреть в системе справки Beckhoff.

MAIN*

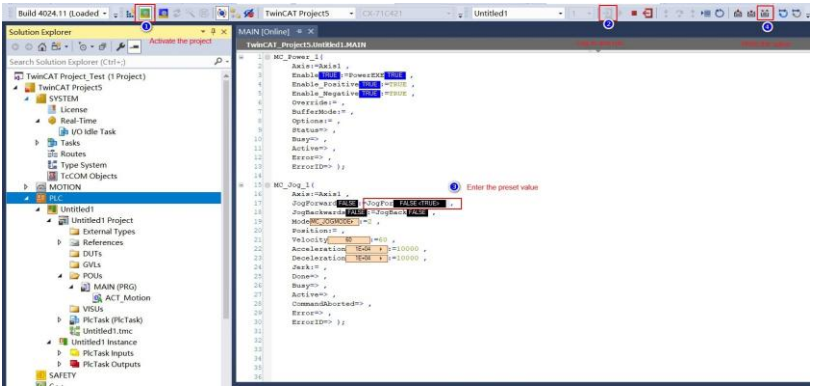
```
PROGRAM MAIN
VAR
    Axis1                                   :AXIS_REF;
    MC_Power_1                              :MC_Power;
    MC_Jog_1                                :MC_Jog;
    JogFor                                  :BOOL;
    JogBack                                 :BOOL;
    PowerEXE                                :BOOL;
END_VAR
```

```
MC_Power_1(
    Axis:=Axis1 ,
    Enable:=PowerEXE ,
    Enable_Positive:=TRUE ,
    Enable_Negative:=TRUE , );

MC_Jog_1(
    Axis:=Axis1 ,
    JogForward:=JogFor ,
    JogBackwards:=JogBack ,
    Mode:=2 ,
    Velocity:=60 ,
    Acceleration:=100 ,
    Deceleration:=100 , );
```

12.2.12 Отладка в режиме онлайн

Активируйте проект и войдите в систему, чтобы запустить его.



Для получения информации о других командах управления движением см. руководство по эксплуатации, доступное на веб-сайте Beckhoff.

12.3 Конфигурация связи по EtherCAT: пример III (серия Omron NJ)

Для связи с сервоприводом DA360_EtherCAT используйте контроллер Omron серии NJ.

12.3.1 Подготовка оборудования

- Компьютер с установленной программой Sysmac Studio (1 шт.) (в данном примере используется версия программного обеспечения V1.47)
- Сервопривод DA360_EtherCAT на базе коммуникационной шины
- Контроллер OMRON NJ301–1200 + модуль питания NJ-PD3001
- Обычный кабель связи (2 шт.)

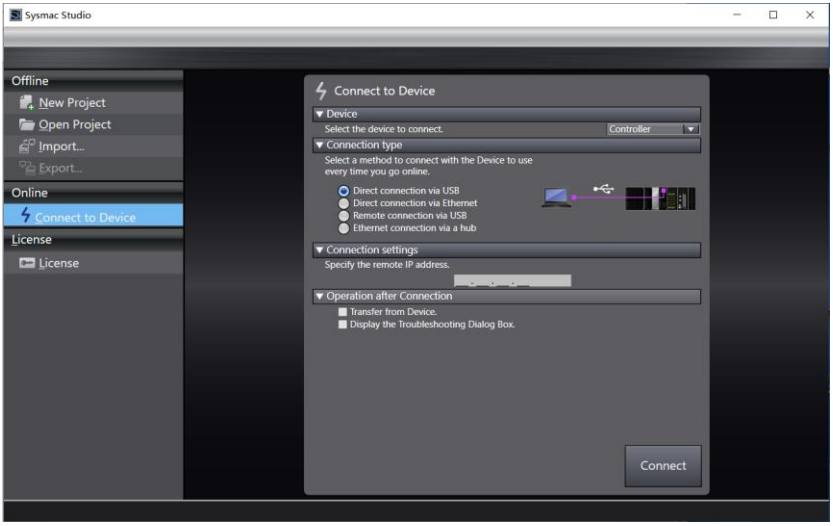
12.3.2 Конфигурация параметров

Задайте параметры связи через панель сервопривода либо с помощью программы главного контроллера INVT Workshop или ServoPlorer. Перейдите в группу функциональных кодов P2 и выберите параметр P2.19. Установите для него значение 7, чтобы активировать режим EtherCAT.

12.3.3 Установка коммуникационного соединения

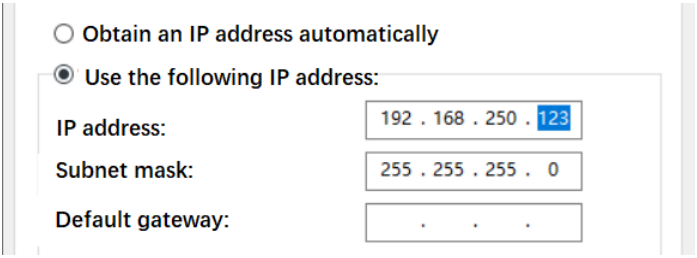
Подключите ПЛК с помощью USB:

Выберите «**USB-Прямое подключение»** в качестве типа подключения и нажмите **«Подключение»**.



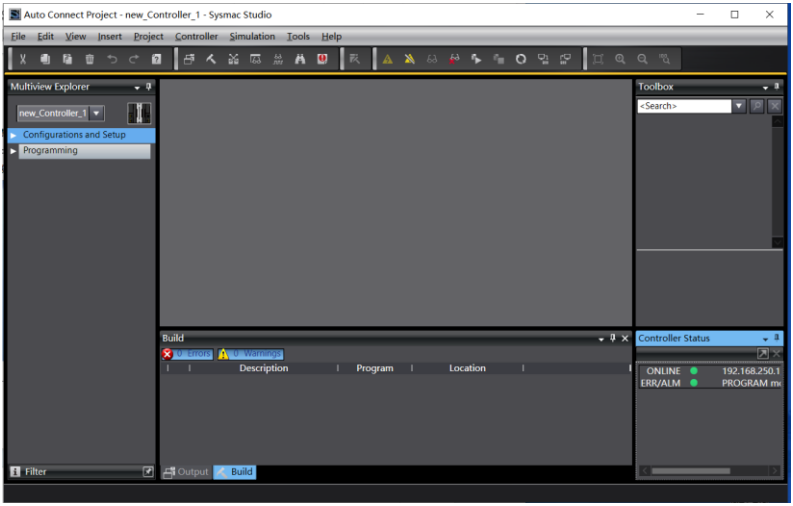
Подключите ПЛК к сети (через сетевой порт EtherNet):

Установите IP-адрес компьютера в тот же сегмент, что и ПЛК. Для этого откройте: **Компьютер - Локальное подключение > Свойства > Свойства протокола Internet версии 4 (TCP/IPv4) > Использовать следующий IP-адрес**. По умолчанию используется адрес 192.168.250.X (где X – любое значение от 2 до 255. Заводской адрес контроллера ЦП Omron – 192.168.250.1).



12.3.4 Подключение ПЛК Omron

Откройте программное обеспечение Sysmac studio, выберите «**Подключение к устройству** > **Тип подключения»**, выберите **«Подключение Ethernet-Hub** > **Настройки подключения**», введите IP-адрес: 192.168.250.1, нажмите «**Подключение»** для входа на страницу программирования ПЛК.

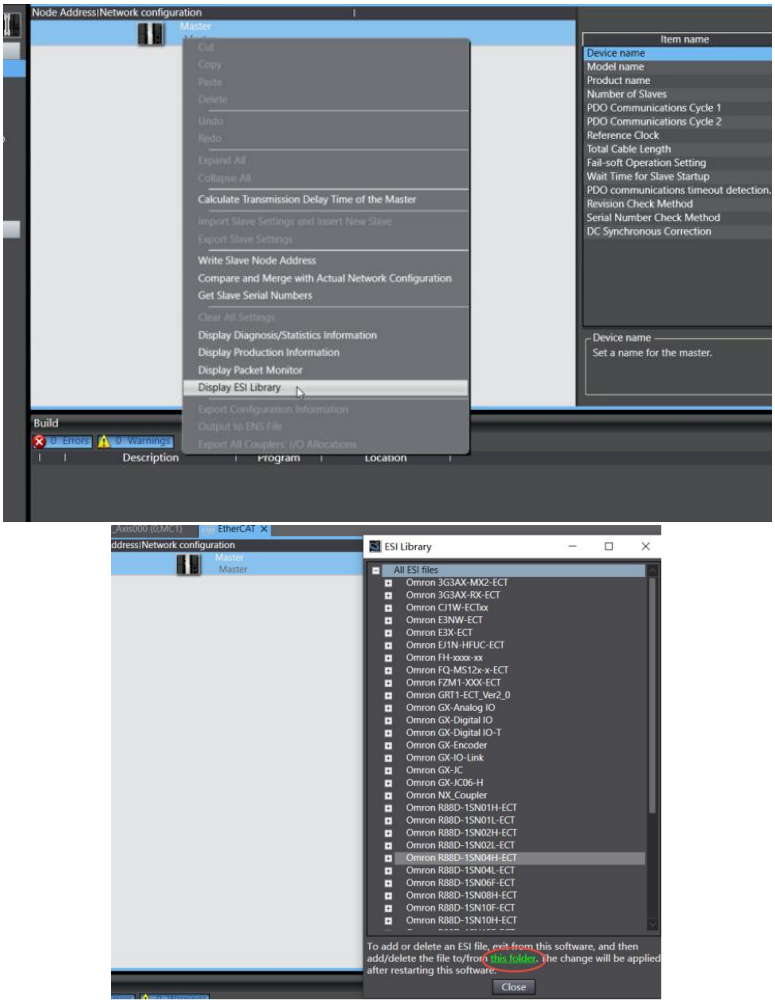


12.3.5 Добавление файла конфигурации ведомого устройства

Добавление XML-файла сервопривода Invt DA360_EtherCAT: разверните раздел «**Конфигурация и настройки**», дважды щелкните левой кнопкой мыши по **EtherCAT**, затем правой кнопкой выберите «**Главное устройство > Показать библиотеку ESI**». Откройте эту папку и скопируйте в нее XML-файл Invt DA360_EtherCAT.

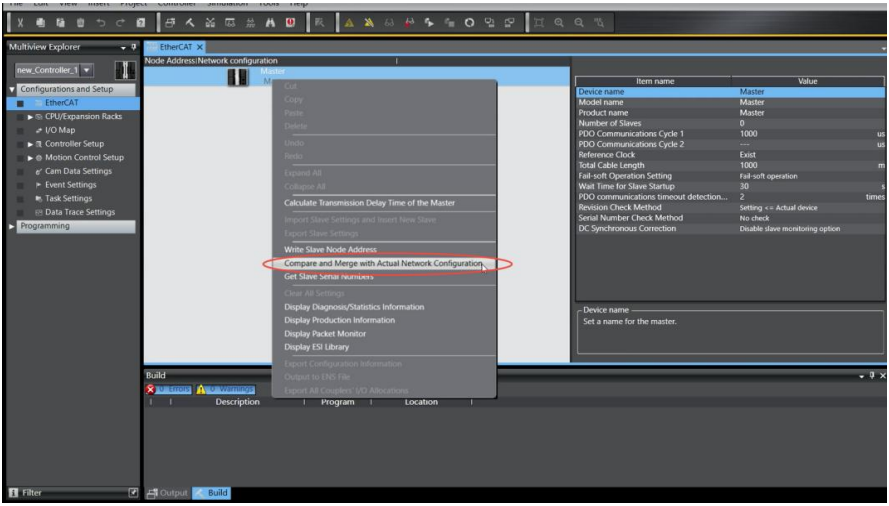
Перезапустите Sysmac Studio, чтобы XML для DA360_EtherCAT вступил в силу.

Обратите внимание: XML-файл DA360_EtherCAT может регулярно обновляться без предварительного уведомления пользователя.

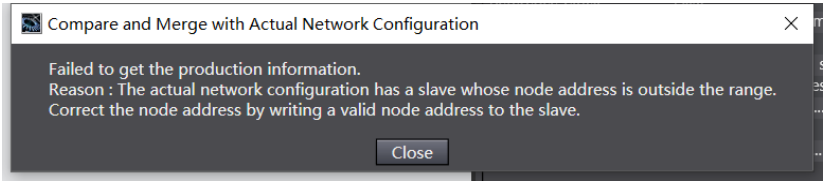


12.3.6 Настройка параметров, связанных с EtherCAT

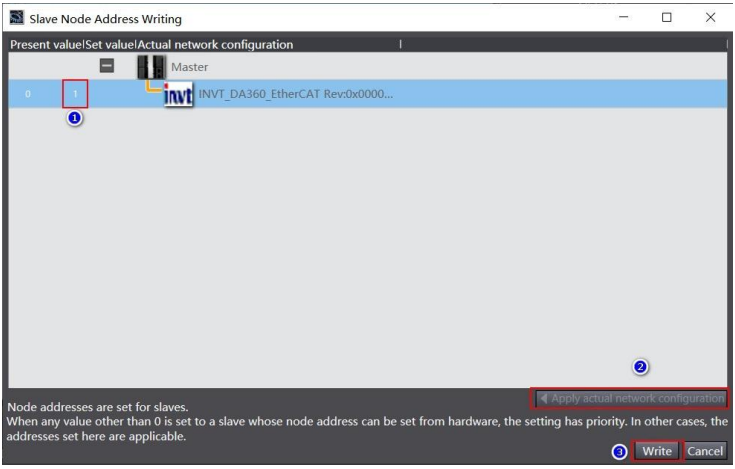
Шаг 1 «Добавление ведомого устройства DA360_EtherCAT (ПЛК должен находиться в режиме онлайн): после повторного подключения ПЛК разверните раздел «**Конфигурация и настройки**», дважды щелкните левой кнопкой мыши по **EtherCAT**, затем правой кнопкой выберите «**Главное устройство > Сравнить и объединить с физической конфигурацией сети**».



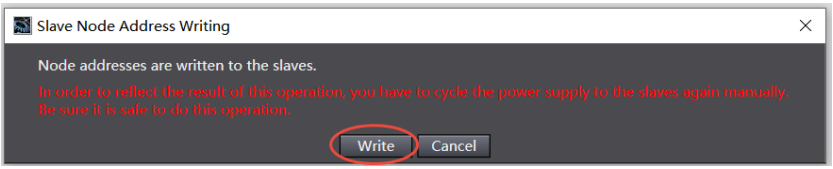
Шаг 2 При обнаружении сообщения об ошибке «Адрес узла выходит за пределы диапазона» нажмите «**Отобразить диалоговое окно записи адреса узла ведомого устройства**».



Шаг 3 Появится всплывающее окно «Запись адреса узла ведомого устройства», и будет выполнена запись адреса узла «**1**» (когда значение по умолчанию параметра PB.14 равно -1).

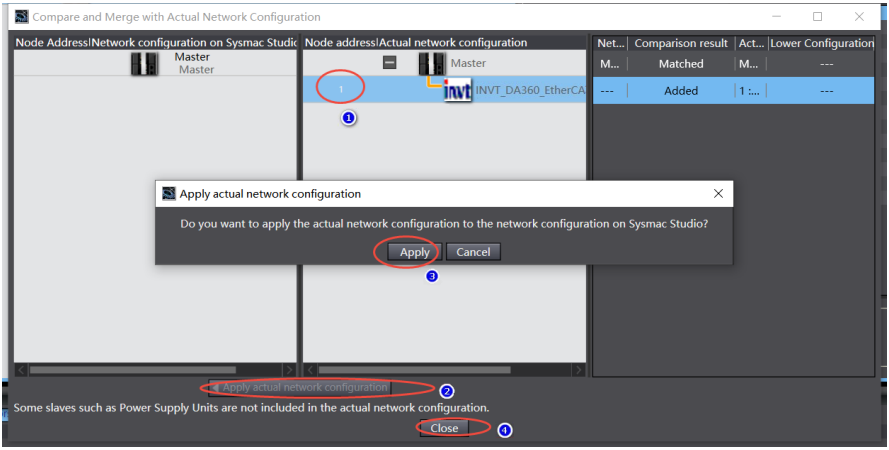


Шаг 4 Нажмите **«Запись»**, затем отключите и снова включите источник питания – адрес узла будет успешно записан.



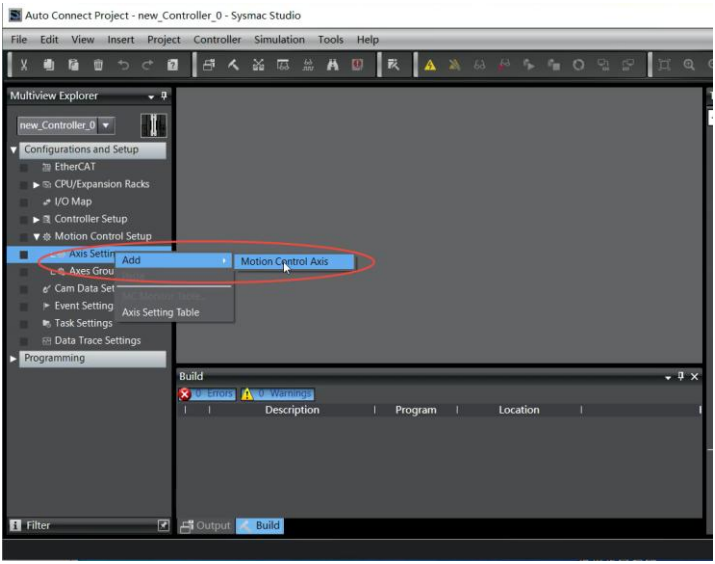
Если для задания адреса узла используется сам сервопривод, необходимо через панель сервопривода или программное обеспечение INVT Workshop изменить параметр PB.14: вместо значения по умолчанию -1 установить другое число (назначать последовательно по порядку физического подключения).

Повторно выполните шаг 1, после обнаружения ведомого устройства DA360_EtherCAT нажмите «**Применить физическую конфигурацию сети (A) → Применить**».



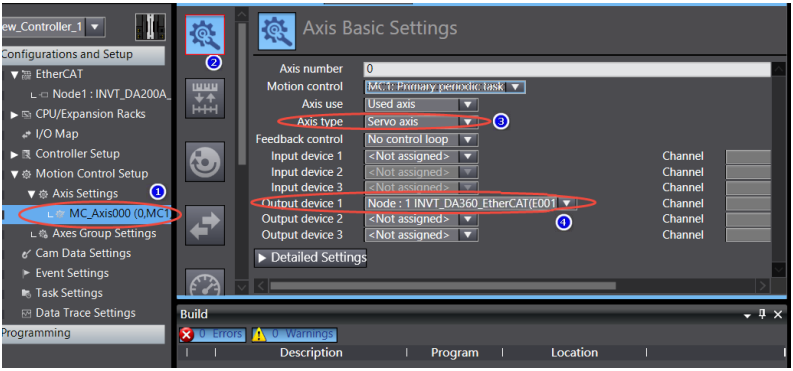
12.3.6.1 Добавление оси движения (ПЛК должен находиться в режиме офлайн)

В главном меню выберите: **Контроллер > Конфигурация и настройки > Настройки управления движением > Настройки осей > Добавить > Ось управления движением.**



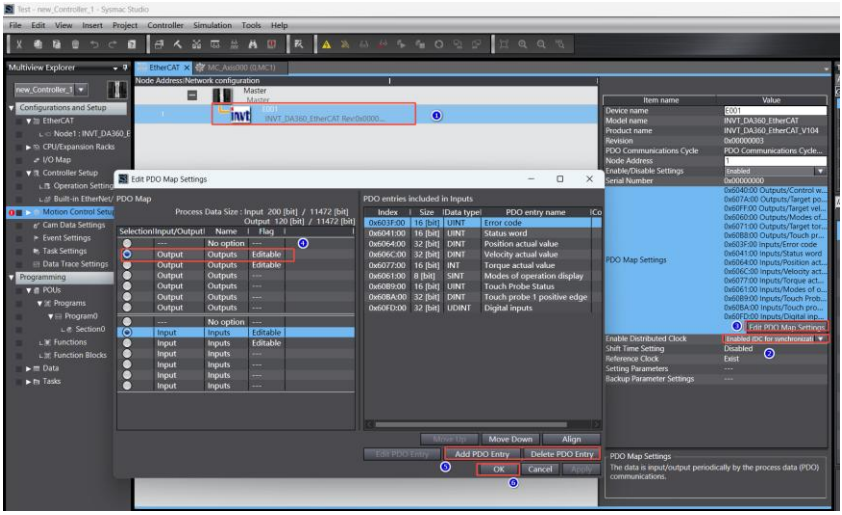
12.3.6.2 Настройка параметров оси управления движением

На странице базовых настроек оси установите **тип оси** как ось сервопривода, а для **выходного устройства 1** укажите сервопривод INVT_DA360_EtherCAT.



12.3.6.3 Настройка параметров PDO

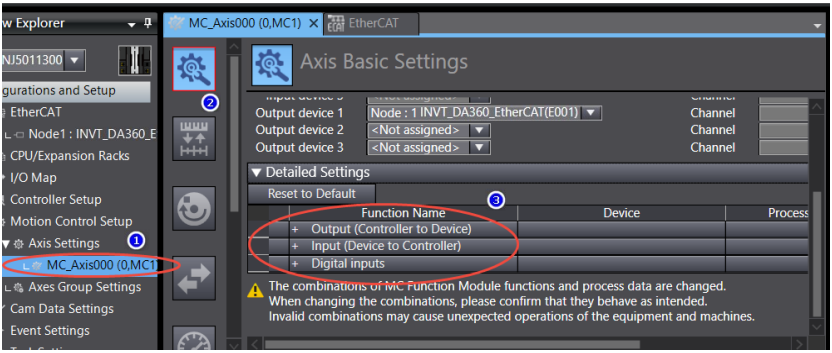
Включите синхронизацию DC и выберите подходящую группу параметров отображения PDO: **EtherCAT > Адрес узла / Страница настройки сети > Ведомое устройство: двигатель DA360_EtherCAT E001 > Распределенные часы активны**. Выберите «**Включить (DC-Synchron)**», затем отредактируйте настройки отображения PDO, выберите подходящую группу отображения PDO (**Примечание**: редактировать можно только первую группу Rx/TxPDO, остальные группы недоступны для редактирования), затем выберите соответствующие параметры Rx/TxPDO. Нажмите **OK** и выйдите из страницы настроек.

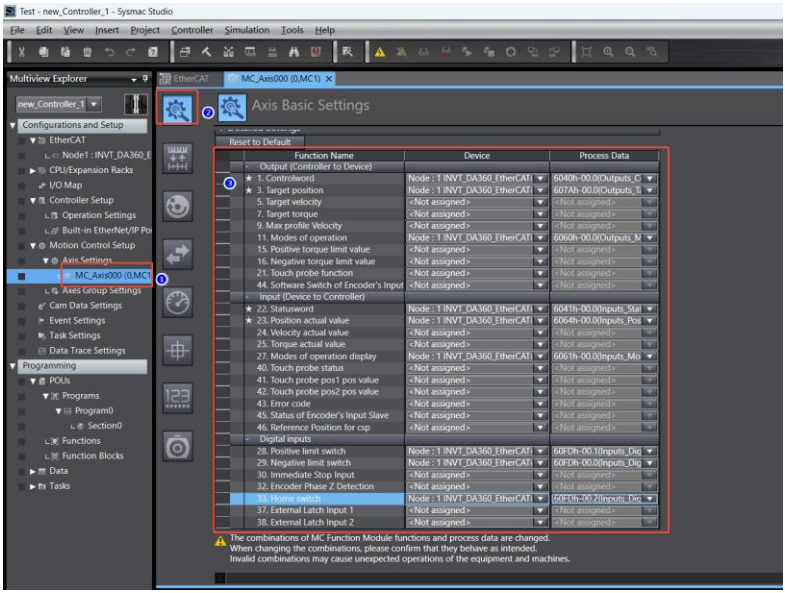


12.3.6.4 Отображение параметров PDO оси управления движением

Для сервопривода DA360_EtherCAT следует вручную сконфигурировать параметры PDO.

Дважды щелкните по **MC_Axis000 (0)**, затем на странице базовых настроек оси нажмите «**Расширенные настройки**» и по отдельности сконфигурируйте параметры вывода (от контроллера к устройству), ввода (от устройства к контроллер) и цифровых входов. Пример настройки приведен ниже





Обратите внимание: в настоящее время из-за ограничений конфигурации на стороне Omron настройка всех сервоосей DA360_EtherCAT должна выполняться вручную.

12.3.6.5 Настройки преобразования единиц измерения

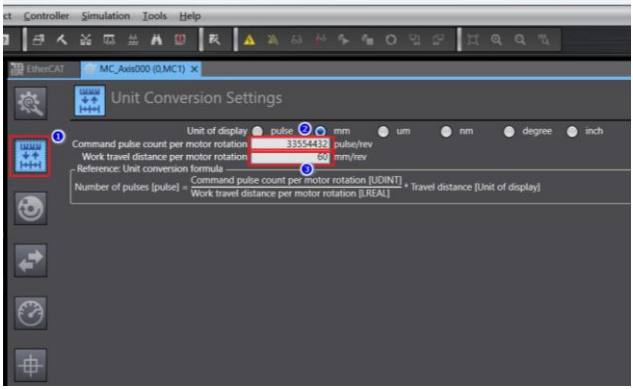
На странице MC_Axis000 (0) выберите настройки преобразования единиц и задайте соответствующие

параметры. Пример настройки приведен ниже.

Команда на один оборот двигателя: в настоящее время у INVT обычно используется энкодер с разрешением 25 бит, поэтому параметр следует установить равным 33 554 432.

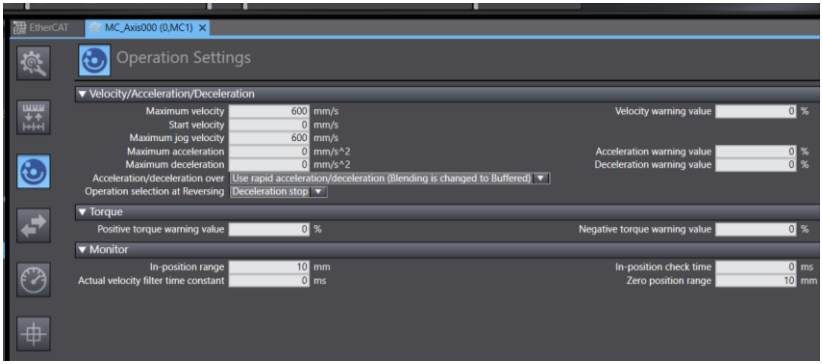
Примечание: P5.0B (кол-во импульсов на один оборот двигателя) также должно быть синхронно установлено на 33554432.

Рабочий ход двигателя за один оборот: может быть настроена в зависимости от требований. Если задать значение команды = 60, это означает, что один оборот двигателя соответствует 60 мм. При установке постоянной скорости команды равной 3000 двигатель будет вращаться со скоростью 3000 об/мин.



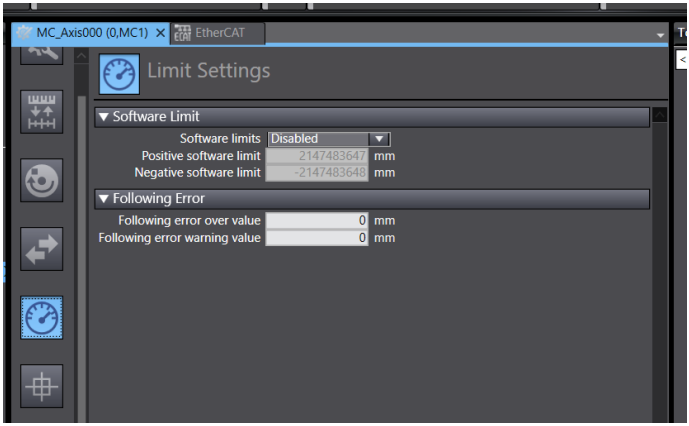
12.3.6.6 Настройки работы

в соответствии с фактическим использованием, значение максимального ускорения/замедления, равное 0, означает максимально допустимое ускорение/замедление, значение момента, равное 0, означает отсутствие предупреждения. Если нет особых требований, можно использовать значения по умолчанию.



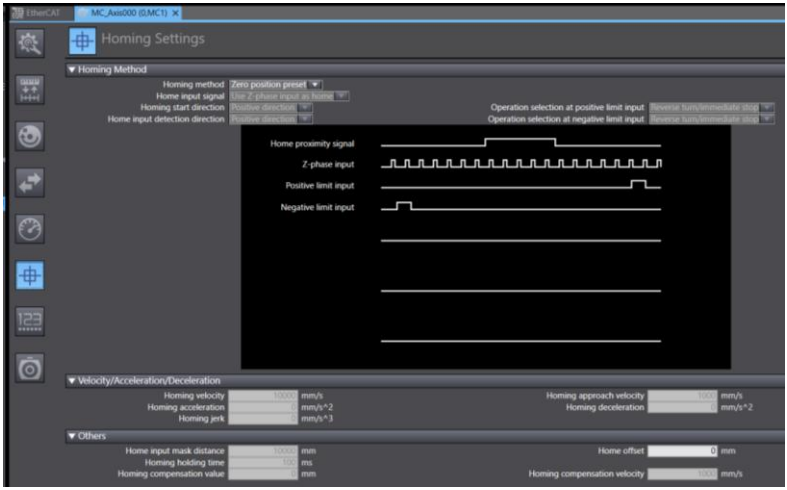
12.3.6.7 Настройка ограничителей

Параметры можно настроить в соответствии с фактическими условиями эксплуатации. Ограничения начинают действовать только после завершения возврата в исходное положение.



12.3.6.8 Настройка возврата в исходное положение

Данный возврат в исходное положение является пользовательским методом Omron и не имеет отношения к встроенному способу возврата в исходное положение, реализованному в сервоприводе. При использовании необходимо также настроить соответствующие параметры сервопривода (прямой и реверсивный ограничители, датчик исходного положения и т. д.). Внешние сигналы можно подключать напрямую к сервоприводу, без необходимости подключения к ПЛК. Однако параметры возврата в исходное положение в ПЛК Omron должны быть обязательно настроены в соответствии с приведенными ниже требованиями. После настройки скорости возврата и смещения исходного положения в программе ПЛК можно использовать блок MC_Home для выполнения возврата в исходное положение.



Обратите внимание: в Omron сигнал приближения к исходному положению соответствует сигналу датчика исходного положения в сервоприводе INVT DA360N.

Настройка способа возврата в исходное положение требует особого внимания, так как она связана с согласованной работой сервопривода и программного обеспечения INVT Workshop на главном контроллере. Выполните настройки в соответствии с приведенной ниже таблицей.

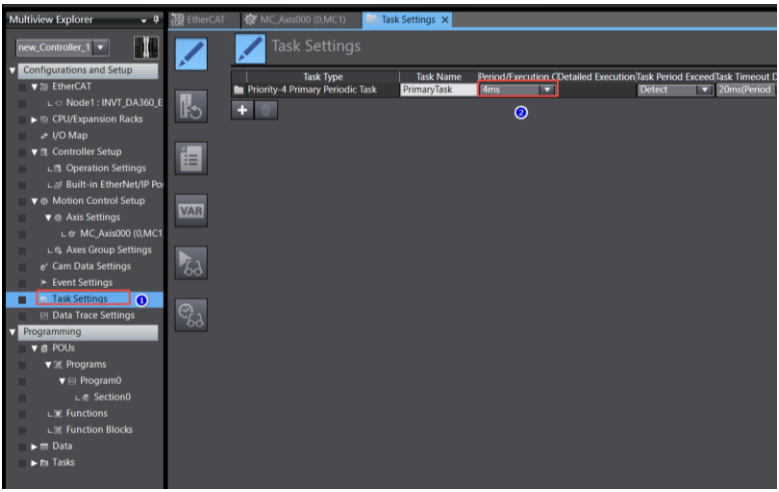
Описание функций	Соответствующие функции сервопривода	Конфигурация клемм
Сигнал приближения к исходному положению	Срабатывание HOME	Di-клемма (свободное распределение)
Вход положительного концевого ограничителя	Запрет привода в прямом направлении	Di-клемма (свободное распределение)
Вход отрицательного концевого ограничителя	Запрет привода в прямом направлении	Di-клемма (свободное распределение)

В соответствии с фактическими характеристиками механической системы выберите метод возврата в

исходное положение на главном контроллере, настройте скорость возврата, ускорение и смещение исходного положения.

12.3.7 Настройка продолжительности цикла синхронизации

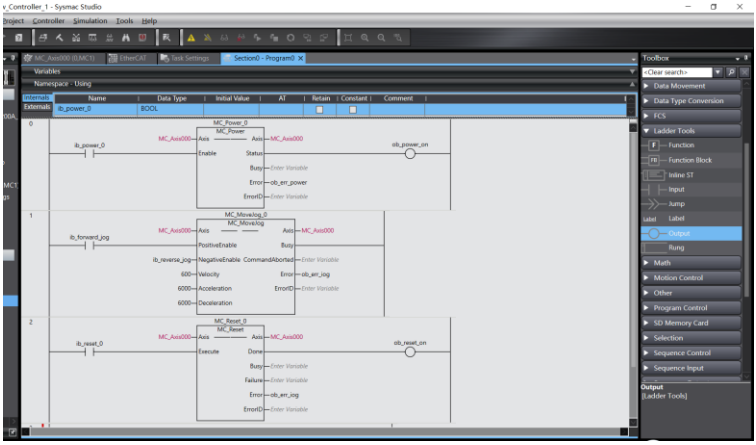
Установите продолжительность цикла синхронизации (при этом продолжительность цикла больше, чем количество ведомых сервоустройств * 0,1 мс). Дважды щелкните «**Настройки задачи»**, чтобы перейти на страницу настроек задачи, и выберите соответствующий цикл. Есть 4 варианта: 500 микросекунд, 1 миллисекунда (по умолчанию), 2 миллисекунды, 4 миллисекунды. При необходимости можно задать и другие параметры.



12.3.8 Написание программы для ПЛК

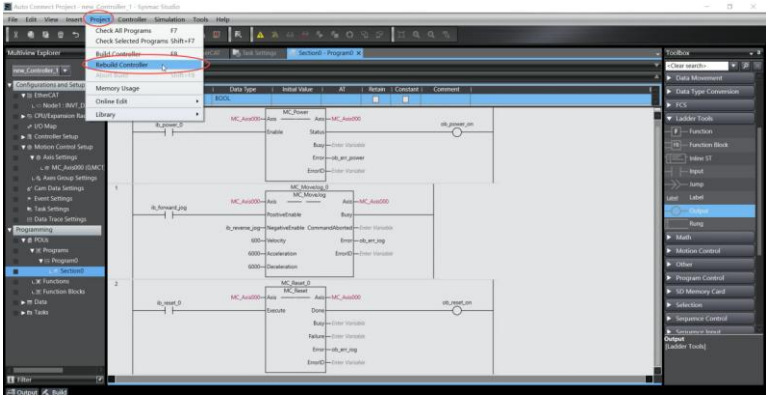
Программирование > **POUs** > **Программы** > **Program0** > дважды щелкните на **Section0** (если такой раздел не отображается, в разделе Program0 выберите «Вставить лестничную диаграмму»), чтобы перейти на страницу программирования.

Примечание: для эффективной работы двигателя в программе необходимо как минимум использовать команду включения (MC_Power) и команды движения (например, команда перемещения в толчковом режиме MC_MoveJog, команда абсолютного позиционирования MC_MoveAbsolute, команда относительного позиционирования MC_MoveRelative, команда остановки оси MC_Stop, команда возврата в исходное положение MC_Home). Конкретное применение каждой команды можно посмотреть в справке (F1).



12.3.9 Компиляция проекта

Скомпилируйте проект в автономном режиме: в главном меню выберите **Project (P)** > **Recompile Controller (R) (Проект > Рекомпилировать контроллер).**

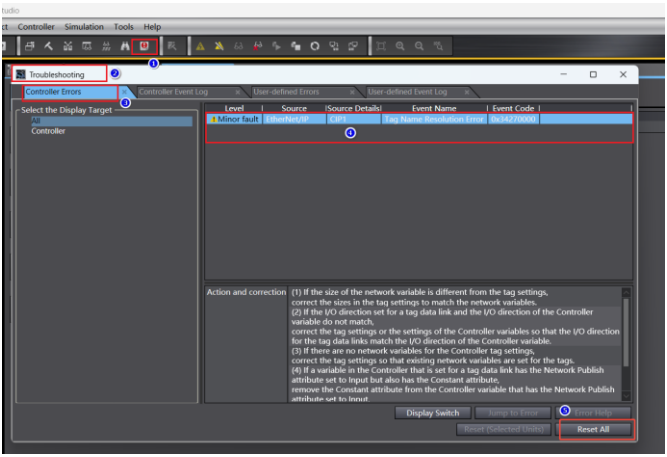


12.3.10 Загрузка проекта в ПЛК

В главном меню выберите: **Контроллер** > **Текущая передача** > **Передача на контроллер**.

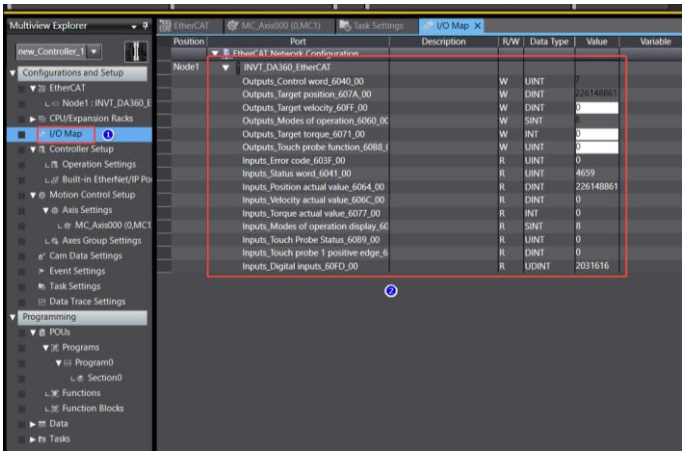
12.3.11 Сброс ошибок

При возникновении ошибки в правом нижнем углу Sysmac Studio появляется красная круглая точка-индикатор тревоги. Некоторые сигналы тревоги можно сбросить с помощью встроенной функции программы: в главном меню нажмите на значок «Инструменты» > **Анализ неисправностей**, появится всплывающее окно, нажмите на «**Сбросить все**».



12.3.12 Мониторинг данных

В разделе «**Конфигурация и настройки > Отображение I/O**» можно мониторить связанные с ведомым сервоустройством параметры PDO.

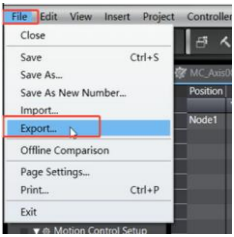


12.3.13 Экспорт проекта

Если отредактированный проект ПЛК OMRON необходимо использовать на другом компьютере, его необходимо экспортировать.

Примечание: нажатие на «**Сохранить как**» не выполняет экспорт проекта.

Способ: **Страница программирования** > **Файл** > **Экспорт**, выберите имя сохраняемого файла, тип сохранения, место сохранения, выберите «**Сохранить»** для завершения экспорта проекта.



13 Подробное описание функциональных параметров

Функциональные параметры включают: код функции, ее наименование, диапазон настройки, значение по умолчанию, единицы измерения, тип данных и способ применения.

Определение направления: если смотреть на двигатель со стороны его вала, то против часовой стрелки считается прямым направлением (сокращенно CCW), а по часовой стрелке – обратным направлением (сокращенно CW). Для заданных значений скорости и момента положительное значение соответствует прямому направлению, отрицательное — обратному.

Адрес EtherCAT задается в шестнадцатеричном формате и представляется в виде индекса и субиндекса. Для параметров группы P индекс имеет вид 0x20xx-yyh, где xx – номер группы P, а yy – субиндекс, равный значению внутри группы плюс 1 Для параметров группы R индекс имеет вид 0x40xx-yyh, где xx – номер группы R, а yy – субиндекс, равный значению внутри группы плюс 1. Например, параметр P5.08 соответствует адресу EtherCAT 2005-09h, а параметр R7.35 соответствует адресу EtherCAT 4007-36h. Адреса связи Modbus указываются в десятичном формате.

13.1 Подробное описание функциональных кодов

Группа P0 Параметры двигателя

P0.00	Считывание параметров двигателя при подаче питания	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–01h	Modbus Адрес связи	0x0000	Тип данных	int32

Если данный параметр установлен на 1, то после каждого сброса привод будет считывать сохраненные в коммуникационном энкодере параметры двигателя и записывать их в соответствующие параметры.

Если двигатель часто меняется, установите для этого параметра значение 1.

Настроечные значения	**Обозначение**
0	Отключено
【1】	Активно

P0.01	Модель двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–9999999	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–02h	Modbus Адрес связи	0x0002	Тип данных	int32

В общем случае параметр следует устанавливать по данным на шильдике двигателя.

Если данный параметр установлен на 0, то после сброса привод автоматически считывает сохраненные в коммуникационном энкодере параметры двигателя и записывает их в соответствующие параметры.

Если двигатель часто меняется, установите параметр P0.01 на 1.

P0.02	Тип двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–03h	Modbus Адрес связи	0x0004	Тип данных	int32

Задайте тип двигателя в соответствии с фактическим типом используемого двигателя.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Вращающийся двигатель
1	Линейный двигатель

P0.03	Ном. мощность двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,010–500,000	0,200	кВт	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–04h	Modbus Адрес связи	0x0006	Тип данных	int32

Задайте номинальную мощность двигателя в соответствии с фактическим типом используемого двигателя.

P0.04	Ном. напряжение двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–1000,0	220,0	Vrms	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–05h	Modbus Адрес связи	0x0008	Тип данных	int32

Задайте номинальное напряжение двигателя в соответствии с фактическим типом используемого двигателя.

P0.05	Ном. ток двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–1000,00	1,40	Arms	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–06h	Modbus Адрес связи	0x000A	Тип данных	int32

Задайте номинальный ток двигателя в соответствии с фактическим типом используемого двигателя.

P0.06	Ном.момент двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–20000,00	0,64	Н·м	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–07h	Modbus Адрес связи	0x000C	Тип данных	int32

Установите номинальный момент двигателя в соответствии с его шильдиком.

P0.07	Номинал скорости вращения двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–20000	3000	об./мин.	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–08h	Modbus Адрес связи	0x000E	Тип данных	int32
Установите номинальную скорость вращения двигателя в соответствии с его шильдиком.					

P0.08	Макс. ток двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–4000,00	4,90	Arms	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–09h	Modbus Адрес связи	0x0010	Тип данных	int32
Максимальный ток двигателя.					

P0.09	Макс. момент двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	385,0	%	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–0Ah	Modbus Адрес связи	0x0012	Тип данных	int32
Процент от максимального момента двигателя по отношению к номинальному моменту.					

P0.0A	Макс. скорость вращения двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	7000	об./мин.	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–0Bh	Modbus Адрес связи	0x0014	Тип данных	int32
Максимальная скорость вращения двигателя.					

P0.0B	Инерционность вращения двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–10000,00	0,28	кг*см^2	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–0Ch	Modbus Адрес связи	0x0016	Тип данных	int32
Инерционность вращения двигателя.					

P0.0C	Количество пар полюсов двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–128	5	pair	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–0Dh	Modbus Адрес связи	0x0018	Тип данных	int32
Количество пар полюсов двигателя.					

P0.0D	Полюсный шаг линейного двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–327,67	20,00	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–0Eh	Modbus Адрес связи	0x001A	Тип данных	int32
Полюсный шаг линейного двигателя.					

P0.0E	Сопротивление обмотки двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,001–32,767	11,720	Ом	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–0Fh	Modbus Адрес связи	0x001C	Тип данных	int32
Сопротивление обмотки статора двигателя.					

P0.0F	Индуктивность D-оси двигателя 0	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	13,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–10h	Modbus Адрес связи	0x001E	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 0. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.10	Индуктивность D-оси двигателя 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	13,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–11h	Modbus Адрес связи	0x0020	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 1. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.11	Индуктивность D-оси двигателя 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	12,5	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–12h	Modbus Адрес связи	0x0022	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 2. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.12	Индуктивность D-оси двигателя 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	11,6	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–13h	Modbus Адрес связи	0x0024	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 3. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.13	Индуктивность D-оси двигателя 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	10,5	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–14h	Modbus Адрес связи	0x0026	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 4. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.14	Индуктивность D-оси двигателя 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	9,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–15h	Modbus Адрес связи	0x0028	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 5. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.15	Индуктивность D-оси двигателя 6	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	8,3	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–16h	Modbus Адрес связи	0x002A	Тип данных	int32
Индуктивность D-оси двигателя 6. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность D-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.16	Индуктивность Q-оси двигателя 0	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	15,9	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–17h	Modbus Адрес связи	0x002C	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 0. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.17	Индуктивность Q-оси двигателя 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	15,9	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–18h	Modbus Адрес связи	0x002E	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 1. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.18	Индуктивность Q-оси двигателя 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	14,2	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–19h	Modbus Адрес связи	0x0030	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 2. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.19	Индуктивность Q-оси двигателя 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	13,1	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–1Ah	Modbus Адрес связи	0x0032	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 3. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.1A	Индуктивность Q-оси двигателя 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	12,1	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–1Bh	Modbus Адрес связи	0x0034	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 4. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.1B	Индуктивность Q-оси двигателя 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	11,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–1Ch	Modbus Адрес связи	0x0036	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 5. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.1C	Индуктивность Q-оси двигателя 6	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	10,7	мГн	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–1Dh	Modbus Адрес связи	0x0038	Тип данных	int32
Индуктивность Q-оси двигателя 6. При подключении стороннего двигателя, если известна индуктивность Q-оси, задавайте ее; в противном случае устанавливайте значение в половину линейной индуктивности.					

P0.1D	Линейная обратная ЭДС двигателя 0	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	35,3	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–1Eh	Modbus Адрес связи	0x003A	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 0. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.1E	Линейная обратная ЭДС двигателя 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	35,3	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–1Fh	Modbus Адрес связи	0x003C	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 1. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.1F	Линейная обратная ЭДС двигателя 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	33,9	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–20h	Modbus Адрес связи	0x003E	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 2. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.20	Линейная обратная ЭДС двигателя 3	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	33,2	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–21h	Modbus Адрес связи	0x0040	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 3. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.21	Линейная обратная ЭДС двигателя 4	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	31,8	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–22h	Modbus Адрес связи	0x0042	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 4. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.22	Линейная обратная ЭДС двигателя 5	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	30,1	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–23h	Modbus Адрес связи	0x0044	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 5. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.23	Линейная обратная ЭДС двигателя 6	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–3276,7	29,3	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–24h	Modbus Адрес связи	0x0046	Тип данных	int32
Линейная обратная ЭДС двигателя 6. При использовании стороннего двигателя настройте параметр в соответствии с линейной обратной ЭДС двигателя.					

P0.3C	Время отклика тормоза двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1000	0	мс	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–3Dh	Modbus Адрес связи	0x0078	Тип данных	int32
Время отклика тормоза двигателя.					

P0.3D	Макс. время перегрузки двигателя по току	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–3276,7	2,9	с	Вступает в силу после перезапуска

EtherCAT Адрес связи	2000–3Eh	Modbus Адрес связи	0x007A	Тип данных	int32
Макс. время перегрузки двигателя по току.					

P0.3E	Настройка коэффициента перегрузки двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–500,0	109,1	%	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–3Fh	Modbus Адрес связи	0x007C	Тип данных	int32
Пороговое значение коэффициента перегрузки двигателя, при превышении которого привод подает аварийный сигнал перегрузки по току. **Примечание:** при увеличении этого значения необходимо тщательно учитывать, сможет ли двигатель выдержать перегрузочную способность.					

P0.3F	Выбор датчика температуры двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–40h	Modbus Адрес связи	0x007E	Тип данных	int32

Установите данный параметр в соответствии с типом датчика температуры, фактически установленного на двигателе.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Нет
1	KTY84
2	PT1000
3	PT100

P0.40	Порог температурной защиты двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–200,0	85,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–41h	Modbus Адрес связи	0x0080	Тип данных	int32
Когда обнаруженная температура двигателя превышает установленное значение данного параметра, привод выдает ошибку перегрева двигателя.					

P0.41	Порог предупреждения о перегреве двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–200,0	75,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–42h	Modbus Адрес связи	0x0082	Тип данных	int32
Когда обнаруженная температура двигателя превышает установленное значение данного параметра, привод выдает предупреждение о перегреве двигателя.					

P0.45	Фазовая последовательность двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2000–46h	Modbus Адрес связи	0x008A	Тип данных	int32

Под фазовой последовательность двигателя понимается порядок, в котором напряжения или токи трехфазного переменного тока достигают одинакового мгновенного значения; правильная фазовая последовательность является ключевым условием нормальной работы двигателя. В трехфазных двигателях определение последовательности фаз UVW напрямую связано с порядком подключения обмоток, например, U соответствует первому набору обмоток, а V и W - последующим. Если фазовая последовательность подключена неправильно, такие режимы управления, как FOC, перестанут работать, и двигатель не сможет запуститься.

Фазовая последовательность двигателя может быть автоматически определена с помощью параметра P9.1F (идентификация фазовой последовательности и угла смещения двигателя); если автоматическая идентификация не удалась, требуется ручное определение.

Настроечные значения	Определение фазовой последовательности
【0】	Положительная последовательность U-V-W
1	Отрицательная последовательность U-W-V

P0.47	Угол смещения энкодера	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–359,9	0,0	°	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–48h	Modbus Адрес связи	0x008E	Тип данных	int32

Угол смещения энкодера - это электрическое угловое отклонение между опорным положением энкодера и фактической нулевой точкой двигателя в сервосистеме, которое напрямую влияет на точность позиционирования и эффективность управления в замкнутом контуре.

В абсолютных энкодерах опорное положение энкодера соответствует нулевой точке одного оборота абсолютного положения; в инкрементальных энкодерах опорное положение энкодера соответствует позиции,

определяемой сигналом Z.

Смещение угла энкодера может быть автоматически определено с помощью параметра P9.17 (идентификация фазной последовательности и угла); если автоматическая идентификация не удалась, требуется ручное определение.

P0.48	Тип энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–15	2	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–49h	Modbus Адрес связи	0x0090	Тип данных	int32

Клеммы первого энкодера соответствуют клемме CN2 сервопривода. В настоящее время первый энкодер поддерживает только коммуникационные энкодеры и не поддерживает инкрементальные энкодеры. Если требуется инкрементальный энкодер, можно использовать второй энкодер.

Настроечные значения	Тип энкодера
1	Инкрементальный энкодер с AB
【2】	Энкодер Tamagawa
3	Энкодер BISS-C
4	Энкодер EnDat2.1
5	Энкодер EnDat2.2
6	Энкодер SSI

P0.49	Разрешение энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		256–2147483647	33554432	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Ah	Modbus Адрес связи	0x0092	Тип данных	int32

Разрешающая способность энкодера - это количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот. Если используется линейный двигатель, разрешение определяется числом импульсов, соответствующих одному (или N) полюсному шагу линейного двигателя. Соответственно, в этом случае число пар полюсов двигателя устанавливается равным 1 (или N).

P0.4A	Кол-во битов на единый цикл энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32	25	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Bh	Modbus Адрес связи	0x0094	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления однооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.

P0.4B	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Ch	Modbus Адрес связи	0x0096	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления многооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.					

P0.4C	Скорость связи с энкодером 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–7	5	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Dh	Modbus Адрес связи	0x0098	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Он определяет скорость передачи данных цифровых часов, используемых энкодером при обмене. Чем выше скорость передачи, тем быстрее осуществляется связь, но тем выше чувствительность к помехам.

Для энкодеров Tamagawa скорость передачи обычно является фиксированным значением; при настройке необходимо обращаться к руководству по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C, EnDat и SSI скорость передачи может быть установлена в зависимости от условий на объекте; при этом необходимо следить, чтобы заданное значение находилось в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C скорость передачи не может быть установлена на уровне 1 Мбит/с.

Настроечные значения	Скорость передачи данных
0	1 мбит/с
1	1,25 мбит/с
2	2 мбит/с
3	2,5 мбит/с
4	4 мбит/с
【5】	5 мбит/с
6	10 мбит/с

P0.4D	Значение перегрева энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–125,0	85,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Eh	Modbus Адрес связи	0x009A	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Некоторые энкодеры оснащены датчиком температуры: если полученное значение температуры превышает установленный порог, формируется сигнал тревоги. Если энкодер не имеет температурного датчика, параметр не действует.					

P0.4E	Фильтр первого энкодера	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–200	1	10 нс	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–4Fh	Modbus Адрес связи	0x009C	Тип данных	int32
Для входного дифференциального сигнала энкодера применяется фильтрация; время фильтрации должно быть меньше половины периода тактового сигнала.					

P0.50	Настройка многооборотного цикла энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–51h	Modbus Адрес связи	0x00A0	Тип данных	int32

Настройка многооборотного цикла энкодера 1:

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Однооборотное абсолютное значение*1
1	Многооборотное абсолютное значение*2

*1Привод игнорирует предупреждение и сигнал тревоги о батарее; при повторном включении питания параметр R2.06 (накопленная обратная связь по фактическому положению в пользовательских единицах) и параметр R2.10 (накопленное обратная связь по фактическому положению в единицах энкодера) начинают счет от нуля.
*2Параметры R2.06 и R2.10 отображают абсолютное положение, вычисленное на основе многооборотного и однооборотного значения энкодера. При первой настройке на многооборотное абсолютное значение энкодер может выдать предупреждение, связанное с батареей. Это происходит из-за того, что ранее имел место случай отключения питания батареи и ее повторного включения. Новое многооборотное значение требует подтверждения пользователем. Предупреждение можно сбросить, выполнив параметр «P0.51: сброс многооборотного значения первого энкодера», после чего необходимо заново выполнить операцию обнуления.

P0.51	Обнуление многооборотного счетчика энкодера 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2000–52h	Modbus Адрес связи	0x00A2	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Когда параметр установлен в значение 1 (активно), привод отправляет энкодеру команду на очистку многооборотного значения и команду на сброс тревоги энкодера. Однооборотное значение после выполнения данной команды не изменяется.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

P0.53	Тип энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–15	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–54h	Modbus Адрес связи	0x00A6	Тип данных	int32

Клеммы второго энкодера соответствуют клемме CN5 сервопривода. Когда параметр P0.53 установлен на значение 15 (выход с делением частоты), импульсный сигнал выхода с делением частоты формируется выходом второго энкодера.

Настроечные значения	Тип энкодера
【0】	Стандартный инкрементальный энкодер
1	Инкрементальный энкодер с AB
2	Энкодер Tamagawa
3	Энкодер BISS-C
4	Энкодер EnDat2.1
5	Энкодер EnDat2.2
6	Энкодер SSI
15	Выход с делением частоты

P0.54	Разрешение энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		256–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–55h	Modbus Адрес связи	0x00A8	Тип данных	int32

Разрешающая способность энкодера - это количество импульсов, выдаваемых энкодером за один оборот. Если используется линейный двигатель, разрешение определяется числом импульсов, соответствующих одному (или N) полюсному шагу линейного двигателя. Соответственно, в этом случае число пар полюсов двигателя устанавливается равным 1 (или N).

P0.55	Кол-во битов на единый цикл энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32	17	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–56h	Modbus Адрес связи	0x00AA	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления однооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.

P0.56	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–16	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–57h	Modbus Адрес связи	0x00AC	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров и определяет, сколько двоичных разрядов применяется для представления многооборотного значения энкодера в процессе коммуникации.					

P0.57	Скорость связи с энкодером 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6	3	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–58h	Modbus Адрес связи	0x00AE	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Он определяет скорость передачи данных цифровых часов, используемых энкодером при обмене. Чем выше скорость передачи, тем быстрее осуществляется связь, но тем выше чувствительность к помехам.

Для энкодеров Tamagawa скорость передачи обычно является фиксированным значением; при настройке необходимо обращаться к руководству по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C, EnDat и SSI скорость передачи может быть установлена в зависимости от условий на объекте; при этом необходимо следить, чтобы заданное значение находилось в пределах, указанных в руководстве по эксплуатации энкодера. Для энкодеров BiSS-C скорость передачи не может быть установлена на уровне 1 Мбит/с.

Настроечные значения	Скорость передачи данных
0	1 мбит/с
1	1,25 мбит/с
2	2 мбит/с
【3】	2,5 мбит/с
4	4 мбит/с
5	5 мбит/с
6	10 мбит/с

P0.58	Значение перегрева энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–125,0	85,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–59h	Modbus Адрес связи	0x00B0	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Некоторые энкодеры оснащены датчиком температуры: если полученное значение температуры превышает установленный порог, формируется сигнал тревоги. Если энкодер не имеет температурного датчика, параметр не действует.					

P0.59	Фильтр второго энкодера	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–200	10	10 нс	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–5Ah	Modbus Адрес связи	0x00B2	Тип данных	int32
Для входного дифференциального сигнала энкодера применяется фильтрация; время фильтрации должно быть меньше половины периода тактового сигнала.					

P0.5B	Настройка многооборотного цикла энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–5Ch	Modbus Адрес связи	0x00B6	Тип данных	int32

Данный параметр применяется только для коммуникационных энкодеров. Значение, заданное для P0.5B, имеет следующее значение:

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Однооборотное абсолютное значение[*1]
1	Многооборотное абсолютное значение[*2]

[*1]Привод игнорирует предупреждение и сигнал тревоги о батарее; при повторном включении питания параметр R2.06 (накопленная обратная связь по фактическому положению в пользовательских единицах) и параметр R2.10 (накопленное обратная связь по фактическому положению в единицах энкодера) начинают счет от нуля.
[*2]Параметры R2.06 и R2.10 отображают абсолютное положение, вычисленное на основе многооборотного и однооборотного значения энкодера. При первой настройке на многооборотное абсолютное значение энкодер может выдать предупреждение, связанное с батареей. Это происходит из-за того, что ранее имел место случай отключения питания батареи и ее повторного включения. Новое многооборотное значение требует подтверждения пользователем. Предупреждение можно сбросить, выполнив параметр «P0.5C: Обнуление многооборотного счетчика энкодера 2», после чего необходимо заново выполнить операцию обнуления.

P0.5C	Обнуление многооборотного счетчика энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2000–5Dh	Modbus Адрес связи	0x00B8	Тип данных	int32
Данный параметр используется только для коммуникационных энкодеров. Когда параметр установлен в значение 1 (активно), привод отправляет энкодеру команду на очистку многооборотного значения и команду на сброс тревоги энкодера. Однооборотное значение после выполнения данной команды не изменяется.					

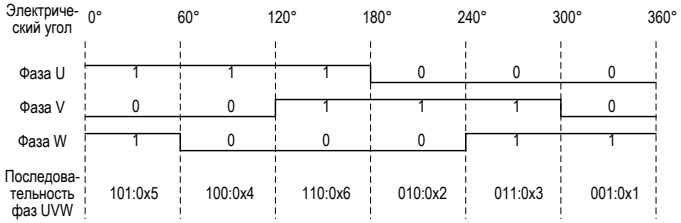
Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

P0.5D	Тип UVW энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–12	6	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–5Eh	Modbus Адрес связи	0x00BA	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для инкрементальных энкодеров; он задает последовательность сигналов Холла относительно опорного нуля энкодера.

По умолчанию, при вращении двигателя против часовой стрелки после захвата сигнала Z электрический угол смещается на 360°, что соответствует последовательности изменения кодирования уровней UVW.

В качестве примера возьмем установленное значение [6: отрицательная последовательность 5–4-6–2-3–1]:



Настроечные значения	Обозначение
0	Положительная последовательность 5–1-3–2-6–4
1	Положительная последовательность 4–5-1–3-2–6
2	Положительная последовательность 6–4-5–1-3–2
3	Положительная последовательность 2–6-4–5-1–3
4	Положительная последовательность 3–2-6–4-5–1
5	Положительная последовательность 1–3-2–6-4–5
【6】	Отрицательная последовательность 5–4-6–2-3–1
7	Отрицательная последовательность 1–5-4–6-2–3
8	Отрицательная последовательность 3–1-5–4-6–2
9	Отрицательная последовательность 2–3-1–5-4–6
10	Отрицательная последовательность 6–2-3–1-5–4
11	Отрицательная последовательность 4–6-2–3-1–5
12	Без Холла для UVW

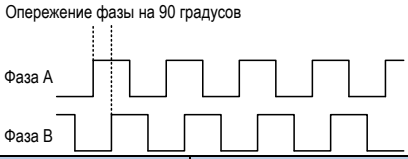
P0.5F	Интервал Z-сигнала энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		256–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–60h	Modbus Адрес связи	0x00BE	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для инкрементальных энкодеров; он обозначает интервал между соседними сигналами Z инкрементального энкодера.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Прямое дифференцирование
1	Метод MT

P0.60	Инверсия направления AB энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2000–61h	Modbus Адрес связи	0x00C0	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для инкрементального энкодера. Настройка определяет, считается ли вращение двигателя по часовой стрелке или против часовой стрелки в случае, когда импульс фазы A опережает импульс фазы B на 90°.



Настроечные значения	Обозначение
【0】	Против часовой стрелки
1	По часовой стрелке

P0.61	Режим расчета скорости энкодера 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0		Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2000–62h	Modbus Адрес связи	0x00C2	Тип данных	int32

Данный параметр используется только для инкрементальных энкодеров; он определяет способ вычисления скорости вращения по сигналам инкрементального энкодера.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Прямое дифференцирование
1	Метод MT

Группа P1 Параметры привода

P1.00	Модель привода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–9999	2020	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2001–01h	Modbus Адрес связи	0x0100	Тип данных	int32

При изменении данного параметра автоматически корректируются связанные параметры привода, поэтому необходимо задавать его точно.

Настроечные значения	Класс напряжения	Класс мощности
2020	200 В	0,2кВт
2030	200 В	0,4кВт
2050	200 В	1,0 кВт
2060	200 В	1,5кВт
2070	200 В	2,0 кВт
2080	200 В	3,0 кВт
4030	400 В	0,4кВт
4050	400 В	1,0 кВт
4060	400 В	1,5кВт
4070	400 В	2,0 кВт
4080	400 В	3,0 кВт
4090	400 В	4,4 кВт
4100	400 В	5,5 кВт
4110	400 В	7,5кВт

P1.01	Класс напряжения привода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–1000,0	220,0	Vrms	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2001–02h	Modbus Адрес связи	0x0102	Тип данных	int32
Установите уровень напряжения привода в соответствии с его шильдиком.					

P1.03	Номинальный ток привода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–1000,00	1,80	Arms	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2001–04h	Modbus Адрес связи	0x0106	Тип данных	int32
Установите номинальный ток привода в соответствии с его шильдиком.					

P1.04	Макс. ток привода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–4000,00	6,30	Arms	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2001–05h	Modbus Адрес связи	0x0108	Тип данных	int32
Макс. ток привода.					

P1.22	Время удержания при кратковременном отключении питания	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		20–2000	36	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2001–23h	Modbus Адрес связи	0x0144	Тип данных	int32
Время удержания при кратковременном отключении питания привода.					

P1.4F	Сброс системы	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2001–50h	Modbus Адрес связи	0x019E	Тип данных	int32

При установке данного параметра на 1 происходит перезапуск системы привода; избегайте установки этого параметра в состоянии активного привода.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

Группа P2 Основные настройки

P2.00	Выбор входа питания главной цепи	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-01h	Modbus Адрес связи	0x0200	Тип данных	int32

Настройка типа питания главной цепи сервопривода.

Настроечные значения	Описание
【0】	Однофазный вход переменного тока
1	Трехфазный вход переменного тока
2	Вход постоянного тока

P2.01	Выбор способа остановки при аварии Lv1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-02h	Modbus Адрес связи	0x0202	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении неисправности уровня 1, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода*1
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

P2.02	Выбор способа остановки при аварии Lv2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–4	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-03h	Modbus Адрес связи	0x0204	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении неисправности уровня 2, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода*1
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
3	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния свободного хода*2
4	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния динамического торможения

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Тормозной момент при остановке по току может быть установлен через параметр P2.09.

P2.03	Выбор способа остановки при аварии Lv3	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-4–3	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-04h	Modbus Адрес связи	0x0206	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении неисправности уровня 3, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
-4	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния динамического торможения*1
-3	Быстрая остановка, сохранение состояния динамического торможения*2
-2	Остановка с замедлением, сохранение состояния динамического торможения*3
-1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения*4
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с замедлением, сохранение состояния свободного хода
2	Быстрая остановка, сохранение состояния свободного хода
3	Остановка с токовым торможением, сохранение состояния свободного хода

*1Тормозной момент при остановке по току может быть установлен через параметр P2.09.

*2Время замедления при быстрой остановке может быть установлено через параметр P2.08.

*3Время замедления при остановке с замедлением может быть установлено через параметр P6.0F.

*4При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

P2.04	Выбор режима остановки при превышении лимита хода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–5	4	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-05h	Modbus Адрес связи	0x0208	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при возникновении ошибки выхода за пределы хода, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
0	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода*1

2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
3	Остановка при нулевой скорости, сохранение состояния свободного хода*2
【4】	Остановка при нулевой скорости, сохранение состояния блокировки положения
5	Игнорировать превышение лимита хода

*1При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Остановка при нулевой скорости означает прямой переход от текущей скорости к нулевой.

P2.07	Выбор режима остановки в режиме серво OFF	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-3–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-08h	Modbus Адрес связи	0x020E	Тип данных	int32

Настройка способа замедления серводвигателя от вращения до остановки при выключении сервопривода, а также состояния двигателя после остановки.

Настроечные значения	Описание
-3	Быстрая остановка, сохранение состояния динамического торможения*1
-2	Остановка с замедлением, сохранение состояния динамического торможения*2
-1	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения
【0】	Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода
1	Остановка с замедлением, сохранение состояния свободного хода
2	Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода

*1Время замедления при быстрой остановке может быть установлено через параметр P2.08. При работе серводвигателя на скорости выше номинальной строго запрещается включать динамический тормоз. Если двигатель в состоянии высокой скорости тянет нагрузку с большой инерцией, использовать динамический тормоз следует с предельной осторожностью. Чрезмерно частое включение динамического тормоза может привести к повреждению сервопривода.

*2Время замедления при остановке с замедлением может быть установлено через параметр P6.0F.

P2.08	Время замедления при быстрой остановке	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–10000	200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2002-09h	Modbus Адрес связи	0x0210	Тип данных	int32

Заданное время замедления в режиме быстрой остановки. Этот параметр указывает время замедления с 1000 об/мин (или м/мин) до 0 об/мин (или м/мин).

P2.09	Тормозной момент при остановке током	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–500	300	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0212	Тип данных	int32
Настройка тормозного момента при остановке с токовым торможением. Единица измерения этого параметра – процент от номинального момента.					

P2.0F	Время принудительного торможения при отключении серво	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–30000	500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-10h	Modbus Адрес связи	0x021E	Тип данных	int32
Время принудительного торможения при отключении серво. В рабочем состоянии двигателя при поступлении команды отключения серво либо при возникновении аварии, скорость может быть достаточно высокой. Поэтому сигнал выхода тормоза двигателя переводится в неактивное состояние с задержкой. Если в течение этого времени скорость двигателя снижается ниже заданного значения скорости срабатывания тормоза двигателя при отключении серво, сигнал выхода тормоза двигателя немедленно становится активным.					

P2.10	Скорость срабатывания тормоза двигателя при отключении серво	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-11h	Modbus Адрес связи	0x0220	Тип данных	int32
Скорость срабатывания тормоза двигателя при отключении серво. Данный параметр используется совместно с параметром времени принудительного торможения при отключении серво. В рабочем состоянии двигателя при поступлении команды отключения серво или при возникновении аварии, достаточно выполнения любого из условий, чтобы выходной сигнал моторного тормоза стал активным.					

P2.12	Величина подъема по вертикальной оси	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-13h	Modbus Адрес связи	0x0224	Тип данных	int32
Настройка величины подъема по вертикальной оси. Если параметр установлен на 0, функция отключается.					

P2.13	Порог времени подъема по вертикальной оси	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		10–10000	1000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-14h	Modbus Адрес связи	0x0226	Тип данных	int32
Заданное пороговое значение времени подъема по вертикальной оси. Превышение этого порога времени останавливает действие.					

P2.14	Направление прямого вращения двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-15h	Modbus Адрес связи	0x0228	Тип данных	int32

Определение направления прямого вращения двигателя. При вращении двигателя в прямом направлении приращение обратной связи по положению имеет положительное значение; при вращении двигателя в обратном направлении приращение обратной связи по положению имеет отрицательное значение.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Против часовой стрелки
1	По часовой стрелке

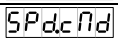
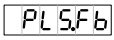
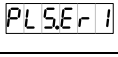
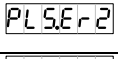
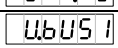
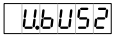
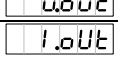
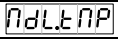
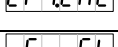
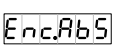
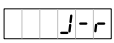
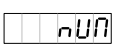
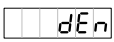
P2.16	Включение внутреннего сервопривода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-17h	Modbus Адрес связи	0x022C	Тип данных	int32

Команда включения внутреннего сервопривода.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

P2.17	Параметры мониторинга по умолчанию	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–23	0	-	Вступает в силу немедленно
Адрес связи EtherCAT	2002-18h	Адрес связи Modbus	0x022E	Тип данных	int32

Путем изменения данного параметра устанавливается соответствие между состояниями, которые система по умолчанию мониторит при включении питания, и значением настройки P2.17.

Настроечные значения	Значение параметра	Отображаемые символы	Единица	Имя соответствующего параметра
【0】	LED-индикатор скорости		об/мин, мм/с	R0.13
1	Польз. команда скорости		об/мин, мм/с	R2.1D
2	Накопленная обратная связь по фактическому положению (в пользов. единицах)		reference unit	R1.16
3	Накопленные команды по фактическому положению (в пользов. единицах)		reference unit	R2.04
4	Остаточные импульсы (в пользов. единицах)		reference unit	R2.08
5	Погрешность смешанного управления (в пользов. единицах)		reference unit	R2.14
6	Текущий момент		%	R0.0D
7	Напряжение пост. тока главной цепи		V	R0.08
8	Напряжение пост. тока контура управления		V	R0.09
9	Выходное напряжение		Vrms	R0.0A
10	Выходной ток		Arms	R0.0B
11	Температура модуля привода		℃	R0.14
12	Ограничение крутящего момента по прямому направлению		%	R2.25
13	Значение обратной связи энкодера 1		pulse	R1.14
14	Относительное Z-положение энкодера 2		pulse	R1.1E
15	Факт. отношение инерционности нагрузки		%	R2.48
16	Выходная мощность		%	R0.0C
17	Коэффициент нагрузки двигателя		%	R0.1A
18	Числитель факт. электронного передаточного числа		-	R2.46
19	Знаменатель факт. электронного передаточного числа		-	R2.47

20	Команда положения/скорости	PLSSPd	об/мин, мм/с	R2.15
21	Текущая скорость	SPdFb1	об/мин, мм/с	R0.0E
22	Отображение системного состояния (интерфейс не переключается сразу, переход выполняется по нажатию клавиши MODE).	SrSSts	-	-
23	Режим EtherCAT	EcAt	-	-

P2.19	Выбор режима управления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–8	7	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2002-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0232	Тип данных	int32

Настройка фактического режима работы сервопривода:

Настроечные значения	**Описание**
0	Режим положения
1	Режим скорости
2	Режим момента
3	Режим положения-скорости
4	Режим положения-момента
5	Режим скорости-момента
【7】	Режим EtherCAT
【8】	Режим давления

P2.1A	Способ выхода при переключении режимов управления с положения на скорость	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0234	Тип данных	int32

Настройка способа выхода при переключении из режима положения в режим скорости (или режим момента):

Настроечные значения	**Описание**
0	Переключение после достижения положения
【1】	Немедленное переключение

P2.1B	Способ выхода при переключении режимов управления со скорости на положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0236	Тип данных	int32

Настройка способа выхода при переключении из режима скорости (или режима момента) в режим положения:

Настроечные значения	Описание
0	Переключение после замедления до нуля
【1】	Немедленное переключение

P2.1C	Ограничение макс. скорости при переключении режимов управления со скорости на положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–20000	100	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0238	Тип данных	int32

Настройка ограничения макс. скорости при переключении режимов управления со скорости на положение.

P2.1D	Опорная точка позиционирования при переключении режимов управления со скорости на положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-1–2147483647	-1	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-1Eh	Modbus Адрес связи	0x023A	Тип данных	int32

Настройка опорной точки позиционирования при переключении режимов управления со скорости на положение. Находится в диапазоне значений количества импульсов на один оборот энкодера.

P2.23	Выбор способа сохранения параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-24h	Modbus Адрес связи	0x0246	Тип данных	int32

Данный параметр задет способ сохранения измененных через панель настроек в энергонезависимую память (EEPROM).

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Пошаговое сохранение (после изменения параметра он автоматически записывается в EEPROM)
1	Пакетное сохранение (после изменения параметров они сохраняются единым действием через функцию «Сохранить параметры»)

P2.24	Сохранение параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-25h	Modbus Адрес связи	0x0248	Тип данных	int32

Если этот параметр действителен, измененные параметры единообразно сохраняются в EEPROM.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

P2.25	Блокировка операций изменения параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-26h	Modbus Адрес связи	0x024A	Тип данных	int32

Изменением данного параметра можно заблокировать операции изменения параметров (за исключением параметров, которые не сохраняются при отключении питания, и данного параметра – при условии правильного ввода пользовательского пароля), чтобы предотвратить ошибочные действия пользователя.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Включить
1	Заблокировать

P2.26	Пароль пользователя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–999999	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2002-27h	Modbus Адрес связи	0x024C	Тип данных	int32

Этот параметр разблокирует меню просмотра и изменения пользовательских параметров.

P2.28	Восстановление пользовательских параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2002-29h	Modbus Адрес связи	0x0250	Тип данных	int32

Данный параметр задает выполнение команды восстановления пользовательских параметров; после ее выполнения все пользовательские параметры возвращаются к значениям по умолчанию.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

Группа P3 Клеммные входы

P3.00	Конфигурация дискретного входа 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x143	0x1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2003-01h	Modbus Адрес связи	0x0300	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции дискретного входа 1; подробные опции конфигурации см. в 9.1.2.2 Настройка параметров.

P3.01	Конфигурация дискретного входа 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x143	0x2	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2003-02h	Modbus Адрес связи	0x0302	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции дискретного входа 2; подробные опции конфигурации см. в 9.1.2.2 Настройка параметров.

P3.02	Конфигурация дискретного входа 3	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x143	0x17	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2003-03h	Modbus Адрес связи	0x0304	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции дискретного входа 3; подробные опции конфигурации см. в 9.1.2.2 Настройка параметров.

P3.03	Конфигурация дискретного входа 4	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x143	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2003-04h	Modbus Адрес связи	0x0306	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции дискретного входа 4; подробные опции конфигурации см. в 9.1.2.2 Настройка параметров.					

P3.04	Конфигурация дискретного входа 5	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x143	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2003-05h	Modbus Адрес связи	0x0308	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции дискретного входа 5; подробные опции конфигурации см. в 9.1.2.2 Настройка параметров.					

P3.10	Фильтр дискретного входа 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-11h	Modbus Адрес связи	0x0320	Тип данных	int32
Этот параметр задает время фильтрации дискретного входа 1.					

P3.11	Фильтр дискретного входа 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-12h	Modbus Адрес связи	0x0322	Тип данных	int32
Этот параметр задает время фильтрации дискретного входа 2.					

P3.12	Фильтр дискретного входа 3	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-13h	Modbus Адрес связи	0x0324	Тип данных	int32
Этот параметр задает время фильтрации дискретного входа 3.					

P3.13	Фильтр дискретного входа 4	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-14h	Modbus Адрес связи	0x0326	Тип данных	int32
Этот параметр задает время фильтрации дискретного входа 4.					

P3.14	Фильтр дискретного входа 5	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-15h	Modbus Адрес связи	0x0328	Тип данных	int32
Этот параметр задает время фильтрации дискретного входа 5.					

P3.21	Управление связью дискретного входа	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-22h	Modbus Адрес связи	0x0342	Тип данных	int32
Данный параметр задает, будет ли управление дискретными входами через связь активным: [0] – неактивно, [1] – активно; биты 0–4 соответствуют дискретным входам 1–5.					

P3.22	Состояние связи дискретного входа	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-23h	Modbus Адрес связи	0x0344	Тип данных	int32
Данный параметр задает, будет ли состояние дискретных входов управляться через связь: [0] — неактивно, [1] — активно; биты 0–4 соответствуют дискретным входам 1–5.					

P3.23	Время компенсации по нарастающему фронту на DI-входе зонда	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-50000–50000	0	10 нс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-24h	Modbus Адрес связи	0x0346	Тип данных	int32
При использовании функции зонда этот параметр устанавливает время компенсации задержки срабатывания высокоскоростного DI для повышения точности определения положения захвата зонда.					

P3.24	Время компенсации по спадающему фронту на DI-входе зонда	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-50000–50000	0	10 нс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-25h	Modbus Адрес связи	0x0348	Тип данных	int32
При использовании функции зонда этот параметр устанавливает время компенсации задержки отключения высокоскоростного DI для повышения точности определения положения захвата зонда.					

P3.25	Время фильтрации перехвата DI зонда	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–255	100	10 нс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-26h	Modbus Адрес связи	0x034A	Тип данных	int32
Настройка подходящего времени фильтрации входов DI4, DI5 зонда, позволяет повысить помехоустойчивость импульсных входов.					

P3.26	Режим зонда	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–16191	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-27h	Modbus Адрес связи	0x034C	Тип данных	int32
Когда режим управления не является EtherCAT-режимом, данный параметр может использоваться для настройки режима работы зонда; подробное определение режимов зонда см. 9.6 Функция зонда.					

Рекомендуется использовать фронт включения оптрона (DI-вход, переход от разомкнутого к замкнутому состоянию) для запуска захвата зонда. Задержка включения аппаратного оптрона относительно мала, что обеспечивает более высокую точность фиксации положения.

P3.2D	Инверсия аналогового входа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-2Eh	Modbus Адрес связи	0x035A	Тип данных	int32
Задание полярности напряжения для аналогового входа 1. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.2E	Усиление аналогового входа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,000–2000,000	300,000	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2003-2Fh	Modbus Адрес связи	0x035C	Тип данных	int32
Задание коэффициента усиления напряжения для аналогового входа 1. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.2F	Величина смещения аналогового входа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-10,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-30h	Modbus Адрес связи	0x035E	Тип данных	int32
Задание смещения напряжения для аналогового входа 1. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.30	Диапазон мертвой зоны аналогового входа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-31h	Modbus Адрес связи	0x0360	Тип данных	int32
Задание диапазона мертвой зоны для аналогового входа 1. Подробную информацию о настройке см. в разделе 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.31	Фильтр аналогового входа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	1,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-32h	Modbus Адрес связи	0x0362	Тип данных	int32
Задание времени фильтрации аналогового входа 1. Подробную информацию о настройке см. в разделе 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.33	Инверсия аналогового входа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-34h	Modbus Адрес связи	0x0366	Тип данных	int32
Задание полярности напряжения для аналогового входа 2. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.34	Усиление аналогового входа 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,000–2000,000	300,000	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-35h	Modbus Адрес связи	0x0368	Тип данных	int32
Задание коэффициента усиления напряжения для аналогового входа 2. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.35	Величина смещения аналогового входа 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-10,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-36h	Modbus Адрес связи	0x036A	Тип данных	int32
Задание смещения напряжения для аналогового входа 2. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.36	Диапазон мертвой зоны аналогового входа 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-37h	Modbus Адрес связи	0x036C	Тип данных	int32
Задание диапазона мертвой зоны для аналогового входа 2. Подробную информацию о настройке см. в разделе 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.37	Фильтр аналогового входа 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–1000,0	1,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-38h	Modbus Адрес связи	0x036E	Тип данных	int32
Задание времени фильтрации аналогового входа 2. Подробную информацию о настройке см. в разделе 9.1.3 Вход аналоговой величины.					

P3.3C–P3.4B	Функции виртуальных дискретных входов 1–16	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2003-3Dh–2003-4Ch	Modbus Адрес связи	0x0378–0x0396	Тип данных	int32
Настройка функций виртуальных дискретных входов 1–16. Подробную информацию о настройке см. в 9.1.2.2 Настройка параметров.					

P3.4C	Состояние связи виртуального дискретного входа	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2003-4Dh	Modbus Адрес связи	0x0398	Тип данных	int32
Задание активности виртуальных дискретных входов: биты 0–15 соответствуют дискретным входам 1–16.					

Группа P4 Клеммные выходы

P4.00	Конфигурация дискретного выхода 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0x127	0x1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-01h	Modbus Адрес связи	0x0400	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции дискретного выхода 1; подробную информацию о настройке см. в разделе 9.1.2.2.					

P4.01	Конфигурация дискретного выхода 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0x127	0x27	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-02h	Modbus Адрес связи	0x0402	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции дискретного выхода 2; подробную информацию о настройке см. в разделе 9.1.2.2.					

P4.10	Управление связью дискретного выхода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2004-11h	Modbus Адрес связи	0x0420	Тип данных	int32
Задание активности управления дискретными выходами через связь: [0] — неактивно, [1] — активно; биты 0–1 соответствуют дискретным выходам 1–2.					

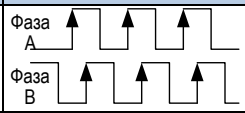
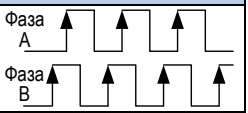
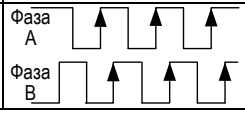
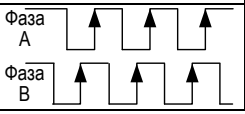
P4.11	Состояние связи дискретного выхода	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2004-12h	Modbus Адрес связи	0x0422	Тип данных	int32
Задание активности состояния дискретных выходов через связь: [0] — неактивно, [1] — активно; биты 0–1 соответствуют дискретным выходам 1–2.					

P4.14	Источник выхода с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-15h	Modbus Адрес связи	0x0428	Тип данных	int32

Настройка источника сигнала импульсного выхода с делением частоты.

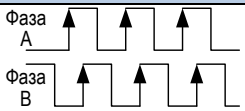
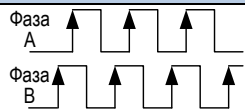
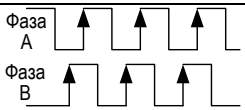
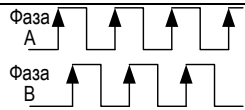
Настроечные значения	Источник сигнала положения выхода с делением частоты
【0】	Обычный выход с делением частоты
1	Внутренний виртуальный шпиндель

P4.15	Полярность уровней импульсов AB на выходе с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-16h	Modbus Адрес связи	0x042A	Тип данных	int32
Настройка полярности уровней импульсов AB на выходе с делением частоты.					

Настроечные значения	Полярность уровней импульсов AB на выходе с делением частоты	Вращение вперед (CCW)	Вращение назад (CW)
【0】	Нормальный полярность уровня		
1	Инверсия уровня		

P4.16	Фаза импульсов AB на выходе с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-17h	Modbus Адрес связи	0x042C	Тип данных	int32

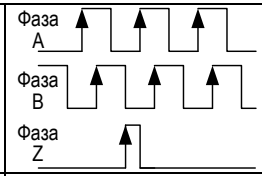
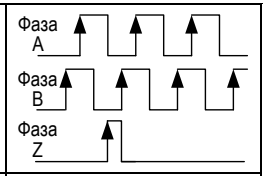
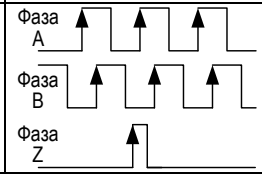
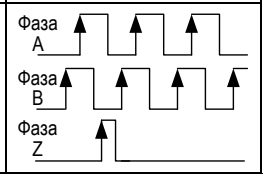
Настройка фазы импульсов AB на выходе с делением частоты.

Настроечные значения	Фаза импульсов AB на выходе с делением частоты	Вращение вперед (CCW)	Вращение назад (CW)
【0】	Фаза A опережает фазу B		
1	Фаза B опережает фазу A (обмен сигналами A, B)		

P4.17	Способ выравнивания Z-импульса на выходе с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-18h	Modbus Адрес связи	0x042E	Тип данных	int32

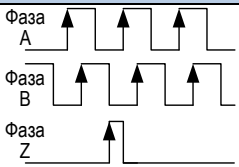
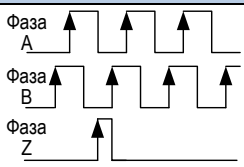
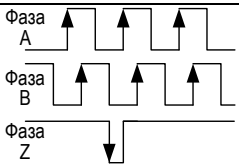
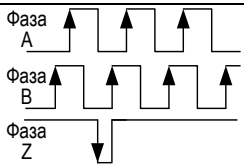
Настройка способа выравнивания Z-импульса на выходе с делением частоты.

Настроечные значения	Способ выравнивания Z-импульса на выходе с делением частоты	Вращение вперед (CCW)	Вращение назад (CW)

【0】	Выравнивание импульсов Z по фронтам фаз AB		
1	Выравнивание импульсов Z посередине между фронтами фаз AB		

P4.18	Полярность уровня Z-импульса на выходе с делением частоты	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-19h	Modbus Адрес связи	0x0430	Тип данных	int32

Настройка полярности уровня Z-импульса на выходе с делением частоты.

Настроечные значения	**Полярность уровня Z-импульса на выходе с делением частоты**	**Вращение вперед (CCW)**	**Вращение назад (CW)**
【0】	Нормальный полярность уровня		
1	Инверсия уровня		

P4.19	Настройка ширины Z-импульса на выходе с делением частоты	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–255	1	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0432	Тип данных	int32
Настройка ширины Z-импульса на импульсном выходе с делением частоты.					

P4.1A	Смещение Z-импульса на выходе с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2147483647	0	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0434	Тип данных	int32
Настройка смещения Z-импульса на выходе с делением частоты. Заданное макс. смещение не может превышать разрешение единого цикла на выходе с делением частоты.					

P4.1B	Числитель коэффициента выхода с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0436	Тип данных	int32
Настройка числителя коэффициента выхода с делением частоты. Соответствует количеству импульсов, выдаваемых за один оборот двигателя.					

P4.1C	Знаменатель коэффициента выхода с делением частоты	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–2147483647	33554432	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2004-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0438	Тип данных	int32
Настройка знаменателя коэффициента выхода с делением частоты. Соответствует разрешению двигателя.					

P4.1D	Частота выхода с делением частоты для виртуального шпинделя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–16000000	0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2004-1Eh	Modbus Адрес связи	0x043A	Тип данных	int32
Задание частоты выхода с делением для виртуальной оси привода. Необходимо установить параметр P4.14 на значение 1: внутренний виртуальный шпиндель.					

Группа P5 Управление положением

P5.00	Источник обратной связи по положению	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-01h	Modbus Адрес связи	0x0500	Тип данных	int32

В режиме управления положением источник обратной связи по положению задается как первый энкодер или второй энкодер.

Настроечные значения	Источник обратной связи по положению
【0】	Первый энкодер
1	Второй энкодер

P5.01	Активация сверхмногооборотного режима	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-02h	Modbus Адрес связи	0x0502	Тип данных	int32

В сверхмногооборотном режиме после включения этой функции, количество битов на многооборотный плюс однооборотный цикл расширяется до 64.

P5.05	Источник команды положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–9	1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-06h	Modbus Адрес связи	0x050A	Тип данных	int32

Путем данного параметра осуществляется выбор источника команды положения в режимах управления по точкам, управления в замкнутом контуре или смешанного управления положением.

Настроечные значения	Источник команды положения
0	Импульсный вход
【1】	Вход шины
2	Вход энкодера 1

3	Вход энкодера 2
4	Внутренняя команда положения
5	Внутренний тестовый сигнал
6	Управление по точкам
7	Электронный кулачок
8	Электронный кулачок или импульсный вход
9	Электронный кулачок или вход точечного позиционирования

P5.06	Режим команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-07h	Modbus Адрес связи	0x050C	Тип данных	int32

Этот параметр задает режим команды положения, когда P5.05 (Источник команды положения) установлен на 4 или 5; для других режимов этот параметр недействителен.

Настроечные значения	**Режим команды положения**
0	Инкрементный (входной сигнал команды положения – это величина изменения относительно текущего положения)
【1】	Абсолютный (команда положения вводится как целевое положение)

P5.07	Внутренняя команда положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647 – 2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-08h	Modbus Адрес связи	0x050E	Тип данных	int32

Если параметр P5.05 установлен на 4, этим параметром задается внутренняя команда положения.

P5.08	Сфера действия программного ограничения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-09h	Modbus Адрес связи	0x0510	Тип данных	int32

С помощью данного параметра можно задать область действия программного ограничения: при P5.08=0 оно действует только в режиме позиционирования; при P5.08=1 оно действует во всех режимах – позиционном, скоростном и моментом.

	Настроечные значения	Режим команды положения	
	【0】	Только в режиме положения	
	1	В режимах положения, скорости и момента	

P5.09	Программное ограничение управления положением при прямом движении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647 – 2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0512	Тип данных	int32
Настройка значения программного ограничения при прямом движении в режиме управления положением. Если P5.09=0 и P5.0A=0, программное ограничение не действует. **Примечание:** программное ограничение действует, только если параметр P5.09 превышает P5.0A (программного ограничения при обратном движении в режиме управления положением).					

P5.0A	Программное ограничение управления положением при обратном движении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647 – 2147483647	0	reference unit	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0514	Тип данных	int32
Настройка значения программного ограничения при обратном движении в режиме управления положением. Если P5.09=0 и P5.0A=0, программное ограничение не действует. **Примечание:** программное ограничение действует, только если параметр P5.0A меньше P5.09 (программного ограничения при прямом движении в режиме управления положением).					

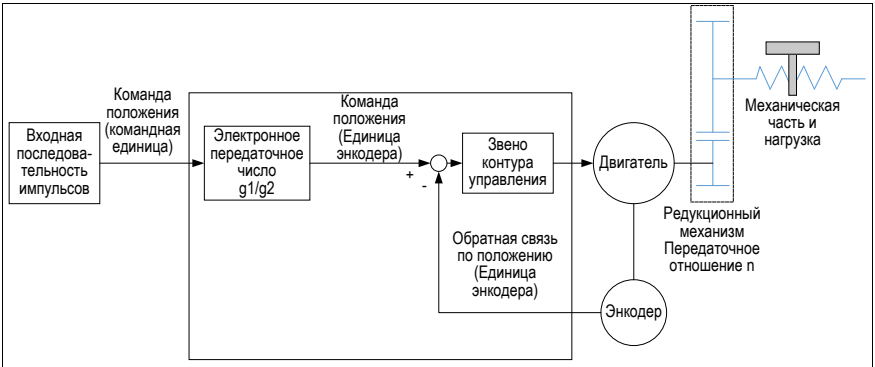
P5.0B	Кол-во импульсов на один оборот двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2147483647	10000	PUU	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0516	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки количества входных импульсов на один оборот двигателя. **Примечание:** когда параметр P5.0A установлен на значение, отличное от нуля, параметры P5.0C–P5.10 становятся недействительными. При использовании 17-разрядного или 20-разрядного энкодера можно задать большее количество импульсов на один оборот двигателя, чтобы обеспечить более высокие требования к точности позиционирования.					

P5.0C	Знаменатель электронного передаточного числа	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	10000	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0518	Тип данных	int32
P5.0D	Числитель электронного передаточного числа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Eh	Modbus Адрес связи	0x051A	Тип данных	int32
P5.0E	Числитель электронного передаточного числа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-0Fh	Modbus Адрес связи	0x051C	Тип данных	int32
P5.0F	Числитель электронного передаточного числа 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-10h	Modbus Адрес связи	0x051E	Тип данных	int32
P5.10	Числитель электронного передаточного числа 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-11h	Modbus Адрес связи	0x0520	Тип данных	int32

Понятие электронной передачи: для любого входного импульса можно, умножив его на определенный коэффициент, изменить фактическое количество и частоту импульсов, принимаемых приводом. Этот коэффициент и есть электронное передаточное отношение. Его можно разделить на числитель и знаменатель, чтобы выразить отдельно каждую часть.

Электронное передаточное число = $g1/g2$

Где: g1 - числитель электронного передаточного числа; g2 - знаменатель электронного передаточного числа.
Ниже приведена схема электронного передаточного числа в системе:



Пример: теперь поясним использование электронного передаточного числа: ниже приведен пример, когда один импульс соответствует подаче 10 мкм.

Механические характеристики: подача ШВП Pb = 10 мм; передаточное отношение n = 3/5; разрешение энкодера серводвигателя Pt = 10000.

Рассчитываем электронное передаточное число:

$$\frac{g1}{g2}=\Delta l_0\cdot\frac{Pt}{n\cdot Pb}=10\times10^{-3}\cdot\frac{10000}{(3/5)\cdot10}=\frac{50}{3}$$

Где: Δl_0 : подача, соответствующая каждому импульсу (мм/импульс); ΔS : подача, соответствующая каждому обороту двигателя (мм/оборот).

Таким образом, в данном примере g1 = 50, а g2 = 3.

Поэтому параметр P5.0B можно установить на 50, а параметр P5.0C на 3.

Сервопривод предоставляет четыре группы электронных передаточных чисел: параметры P5.0B, P5.0C, P5.0D, P5.0E, P5.0F могут быть выбраны посредством дискретных входов на разъеме CN1, настроенных на функцию выбора электронного передаточного числа (SC1, SC2). Соответствие между комбинацией входов и используемой группой параметров следующее:

SC1	SC2	SC3
0	0	Числитель электронного передаточного числа 1
1	0	Числитель электронного передаточного числа 2
0	1	Числитель электронного передаточного числа 3
1	1	Числитель электронного передаточного числа 4

Примечание:

- Эта группа параметров действительна только в том случае, если P5.0A установлен на 0.
- При переключении электронного передаточного числа посредством дискретных сигналов (SC1, SC2) тип главного контроллера должен быть установлен как «импульс + аналоговый сигнал».

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.11	Числитель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости	0–2147483647	10000	-	Вступает в силу после перезапуска

EtherCAT Адрес связи	2005-12h	Modbus Адрес связи	0x0522	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки числителя коэффициента преобразования от энкодера положения в энкодер скорости в режиме замкнутого цикла. Соответствует количеству импульсов энкодера скорости, необходимых на 1 оборот двигателя.					

P5.12	Знаменатель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	10000	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2005-13h	Modbus Адрес связи	0x0524	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки знаменателя коэффициента преобразования от энкодера положения в энкодер скорости в режиме замкнутого цикла. Соответствует количеству импульсов энкодера положения, необходимых на 1 оборот двигателя.					

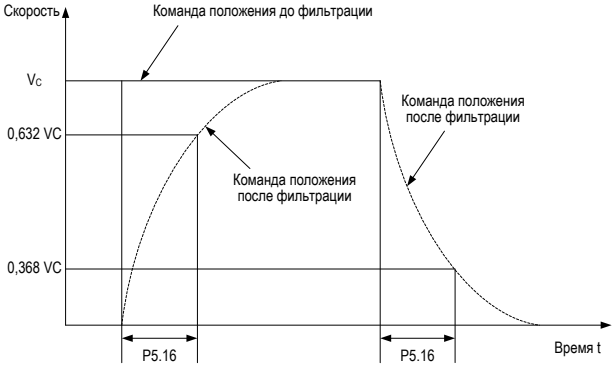
P5.13	Скорость S-образного профиля команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–30000	10000	rpm	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-14h	Modbus Адрес связи	0x0526	Тип данных	int32
Задание скорости S-образного профиля команды положения.					

P5.14	Время разгона S-образного профиля команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	0	ms/krpm	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-15h	Modbus Адрес связи	0x0528	Тип данных	int32
Задание времени разгона S-образного профиля команды положения.					

P5.15	Время замедлениеS-образного профиля команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	0	ms/krpm	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-16h	Modbus Адрес связи	0x052a	Тип данных	int32
Задание времени замедления S-образного профиля команды положения.					

P5.16	Сглаживающая фильтрация команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-17h	Modbus Адрес связи	0x052C	Тип данных	int32

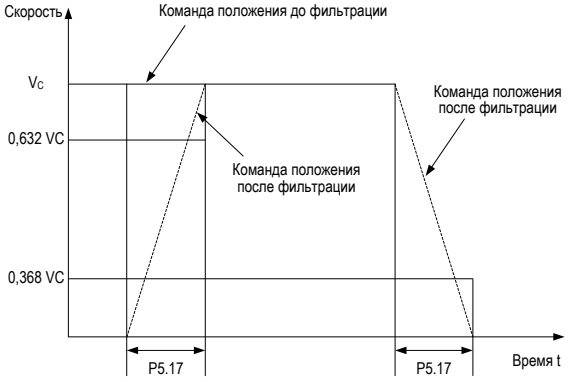
Данный параметр задает постоянную времени фильтра нижних частот первого порядка для соответствующей команды положения. Настройка этого параметра позволяет уменьшить механические удары в условиях резкого изменения частоты входящей импульсной команды, как показано на рисунке ниже.



Примечание: если данный параметр изменяется во время работы сервопривода, его новое значение вступает в силу только после остановки сервопривода.

P5.17	FIR-фильтрация команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-18h	Modbus Адрес связи	0x052E	Тип данных	int32

Данный параметр задает постоянную времени FIR-фильтра для соответствующей команды положения. Настройка этого параметра позволяет уменьшить механические удары в условиях резкого изменения частоты входящей импульсной команды, как показано на рисунке ниже.



P5.19	Выбор режима демпфирования вибрации для команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0532	Тип данных	int32

Посредством данного параметра осуществляется настройка способа переключения между фильтрами, используемыми для контроля вибраций.

Настроечные значения	**Функции**
【0】	Активен 1-й контур демпфирования
1	Переключение между 1-м и 2-м контурами зависимо от VS-SEL
2	Последовательная работа 1-го и 2-го контуров демпфирования
3	Авто

Примечание: При выборе с помощью дискретных входных клемм необходимо настроить один из параметров P3.00–P3.04 на значение 0x11D или 0x01D (VS-SEL).

Взаимосвязь с COM-:

0: OFF (внутренний оптрон, соответствующий входу, не активен); 1: ON (внутренний оптрон, соответствующий входу, активен).

P5.1A	Частота 1-го контура демпфирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0534	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания частотной точки, применяемой для подавления вибраций на конце нагрузки.

Примечание: при заданной частоте от 1,0 до 200,00 Гц параметр действует, при заданной частоте ниже 1,0 Гц – не действует.

P5.1B	Коэффициент фильтра 1-го контура демпфирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–1,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0536	Тип данных	int32
Этот параметр задает коэффициент фильтра 1-ого контура демпфирования.					

P5.1C	Частота 2-го контура демпфирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0538	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания частотной точки, применяемой для подавления вибраций на конце нагрузки. **Примечание:** при заданной частоте от 1,0 до 200,00 Гц параметр действует, при заданной частоте ниже 1,0 Гц – не действует.					

P5.1D	Коэффициент фильтра 2-го контура демпфирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–1,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-1Eh	Modbus Адрес связи	0x053A	Тип данных	int32
Этот параметр задает коэффициент фильтра 2-ого контура демпфирования.					

P5.1E	Частота 3-го контура демпфирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-1Fh	Modbus Адрес связи	0x053C	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания частотной точки, применяемой для подавления вибраций на конце нагрузки. **Примечание:** при заданной частоте от 1,0 до 200,00 Гц параметр действует, при заданной частоте ниже 1,0 Гц – не действует.					

P5.1F	Коэффициент фильтра 3-го контура демпфирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–5,0	1,0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-20h	Modbus Адрес связи	0x053E	Тип данных	int32
Этот параметр задает коэффициент фильтра 3-ого контура демпфирования.					

P5.23	Активация управления без отклонений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-24h	Modbus Адрес связи	0x0546	Тип данных	int32

Данный параметр используется для включения или отключения управления без отклонений.

Настроечные значения	**Активация управления без отклонений**
【0】	Отключено
1	Разрешено для одиночной инерции
2	Разрешено для двойной инерции

P5.24	Усиление управления без отклонений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1,0–2000,0	300,0	1/c	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-25h	Modbus Адрес связи	0x0548	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки коэффициента усиления управления без отклонений.					

P5.25	Коэффициент демпфирования управления без отклонений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		50,0–200,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-26h	Modbus Адрес связи	0x054A	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания коэффициента демпфирования управления без отклонений.					

P5.26	Частота антирезонанса управления без отклонений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1,0–250,0	70,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-27h	Modbus Адрес связи	0x054C	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания частоты антирезонанса управления без отклонений; он действует только тогда, когда параметр P5.23 (Активация управления без отклонений) установлен в значение 2 – действует при активной двойной инерции.

P5.27	Резонансная частота управления без отклонений	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1,0–250,0	70,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-28h	Modbus Адрес связи	0x054E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания частоты резонанса управления без отклонений; он действует только тогда, когда параметр P5.23 (Активация управления без отклонений) установлен в значение 2 – действует при активной двойной инерции.

P5.2D	Активация демпфера вибраций в замкнутом цикле	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2005-2Eh	Modbus Адрес связи	0x055A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для включения или отключения функции демпфера вибраций в замкнутом цикле.

Настроечные значения	Активация демпфера вибраций в замкнутом цикле
【0】	Отключено, демпфер вибраций в замкнутом контуре не действует
1	Наблюдение возмущений, демпфер вибраций в замкнутом контуре используется для наблюдения возмущений, а не для компенсации возмущений
2	Компенсация возмущений, демпфер вибраций в замкнутом контуре действует и используется для компенсации возмущений

P5.2E	Частота вибраций демпфера вибраций в замкнутом цикле	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1,0–500,0	100,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-2Fh	Modbus Адрес связи	0x055C	Тип данных	int32

Данный параметр используется для настройки частоты вибраций демпфера вибраций в замкнутом цикле.

P5.2F	Усиление компенсации демпфера вибраций в замкнутом цикле	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1000	0	%	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2005-30h	Modbus Адрес связи	0x055E	Тип данных	int32
Данный параметр используется для настройки усиления компенсации демпфера вибраций в замкнутом цикле.					

P5.32	Время обнаружения команды положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	1,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-33h	Modbus Адрес связи	0x0564	Тип данных	int32
Посредством данного параметра осуществляется настройка времени обнаружения наличия или отсутствия сигнала команды положения, выдаваемого сервоприводом после получения эффективной команды положения.					

P5.33	Способ завершения позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–4	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-34h	Modbus Адрес связи	0x0566	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания условий формирования выходного сигнала о достижении положения, а также для определения действия после его выдачи.

Настроечные значения	**Режим выхода**
【0】	Выход активируется, когда отклонение в режиме управления положение становится меньше значения параметра P5.34 (диапазон завершения позиционирования).
1	Выход активируется, когда нет команды положения и отклонение управления положением меньше, чем P5.34 (диапазон завершения позиционирования).
2	Выход активируется, когда нет команды положения и действителен сигнал обнаружения нулевой скорости, а также когда отклонение управления положением меньше, чем P5.34 (диапазон завершения позиционирования).
3	Выход активируется, когда нет команды положения и отклонение управления положением меньше, чем P5.34 (диапазон завершения позиционирования). После этого выходной сигнал остается активным до истечения времени, заданного параметром P5.36 (время удержания выхода завершения позиционирования). После истечения времени удержания выходного сигнала состояние выхода сигнала о достижении положения обновляется в соответствии с текущей командой положения и фактическим отклонением.
4	Выход активируется, когда нет команды положения и отклонение управления положением находится в пределах, заданных P5.34 (диапазон завершения позиционирования). После этого выходной сигнал остается активным до истечения времени, заданного параметром P5.36 (время удержания выхода завершения позиционирования).

P5.34	Диапазон завершения позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	100	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-35h	Modbus Адрес связи	0x0568	Тип данных	int32
Данный параметр задает диапазон достижения положения; когда отклонение управления положением находится в пределах этого диапазона, система считает, что положение достигнуто.					

P5.35	Время обнаружения завершения позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–30000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-36h	Modbus Адрес связи	0x056A	Тип данных	int32
Этот параметр задает время задержки выходного сигнала достижения положения сервопривода после того, как отклонение управления положением становится меньше, чем P5.34 (диапазон завершения позиционирования).					

P5.36	Время удержания выхода завершения позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–30000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-37h	Modbus Адрес связи	0x056C	Тип данных	int32
С помощью этого параметра задается время удержания сигнала выходной клеммы достижения положения.					

P5.37	Обработка команды положения после активации ограничения положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-38h	Modbus Адрес связи	0x056E	Тип данных	int32

Этот параметр используется для настройки способа обработки команды положения при возникновении предупреждения о превышении ограничения прямого или обратного движения в режиме управления положением.

Настроечные значения	**Обработка команды положения после активации ограничения положения**
0	Игнорировать
【1】	Резерв

При активных ограничениях в режиме управления положением, когда сервопривод достигает аппаратного или программного ограничений, заданных параметрами P5.09 и P5.0A, выполняется остановка. Одновременно сервопривод генерирует предупреждение о превышении ограничения положения. Если пользователь продолжает выдавать команды положения, то команды, выходящие за пределы ограничений, интерпретируются как команды в пределах активного ограничения.

Когда P5.37=0, система игнорирует команды положения, полученные после активации ограничения. После выдачи предупреждения о превышении ограничения, если пользователь отправляет команду в противоположном направлении, сервопривод немедленно реагирует, и фактическая позиция движения соответствует накопленному приращению, заданному пользователем.

Когда P5.37=1, система сохраняет команды положения, полученные после активации ограничения. После предупреждения о превышении положения, если пользователь отправляет команду в противоположном направлении, сервопривод не реагирует сразу, а сначала обрабатывает накопленные команды, вышедшие за пределы ограничения. Только когда объем накопленных команд возвращается в допустимый диапазон, сервопривод начинает выполнять движение. Фактическая позиция движения равна чистому значению: приращение, заданное пользователем, за вычетом части, вышедшей за пределы ограничения.

P5.38	Режим обнуления остаточных импульсов	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-39h	Modbus Адрес связи	0x0570	Тип данных	int32

Посредством данного параметра осуществляется настройка режима активации дискретного входа, сконфигурированного в параметрах P3.00–P3.09 для обнуления остаточных импульсов (0x007 или 0x107).

Настроечные значения	**Режим обнуления остаточных импульсов**
【0】	Обнуление уровня ON
1	Обнуление по нарастающему фронту

P5.3C	Макс. скорость движения в автомат. толчковом режиме при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-300–300	50	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-3Dh	Modbus Адрес связи	0x0578	Тип данных	int32

Задание макс. скорости движения в автомат. толчковом режиме при компенсации позиционирования.

P5.3D	Кол-во точек компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1024	16	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2005-3Eh	Modbus Адрес связи	0x057A	Тип данных	int32
Настройка количества точек компенсации позиционирования.					

P5.3E	Интервал между точками при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	30000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-3Fh	Modbus Адрес связи	0x057C	Тип данных	int32
Настройка интервала между точками при компенсации позиционирования.					

P5.3F	Расстояние выхода за пределы при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	30000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-40h	Modbus Адрес связи	0x057E	Тип данных	int32
Настройка расстояния выхода за пределы при компенсации позиционирования так, чтобы при возврате переход через последнюю точку мог выполняться дважды.					

P5.40	Кол-во повторов компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–16	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-41h	Modbus Адрес связи	0x0580	Тип данных	int32
Настройка повторов при движении в автомат. толчковом режиме.					

P5.41	Команда запуска толчкового движения при компенсации позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-42h	Modbus Адрес связи	0x0582	Тип данных	int32

Переключатель запуска автоматического движения по точкам позиционирования: 0 — выключено, 1 — включено. После завершения движения значение автоматически сбрасывается в 0.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Отключение движения в автомат. толчковом режиме
1	Включение движения в автомат. толчковом режиме

P5.42	Время удержания при компенсации позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–5000	300	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-43h	Modbus Адрес связи	0x0584	Тип данных	int32
Настройка времени задержки в каждой точке при движении в автомат. толчковом режиме.					

P5.43	Начальное положение компенсации позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-44h	Modbus Адрес связи	0x0586	Тип данных	int32
Настройка начального положения компенсации позиционирования; начальный индекс данных об ошибках позиционирования соответствует этой начальной позиции.					

P5.44	Начальный индекс компенсации позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1023	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-45h	Modbus Адрес связи	0x0588	Тип данных	int32
Настройка номера начального индекса компенсации позиционирования, за счет чего определяется начальная точка данных об ошибках позиционирования.					

P5.45	Единицы файла калибровки компенсации позиционирования (только для калибровки)	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–16	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-46h	Modbus Адрес связи	0x058A	Тип данных	int32

Эти данные используются только для хранения, чтобы облегчить главного контроллеру выполнение преобразования единиц.

Настроечные значения	Описание
【0】	Миллиметр
1	Микрон
2	Градус
3	Микроградус

4	Импульс
5	Радиан
6	Микрорадиан

P5.46	Переключатель функции калибровки и компенсации позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2005-47h	Modbus Адрес связи	0x058C	Тип данных	int32

Настройка переключателя функции калибровки и компенсации позиционирования

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключение компенсация точек позиционирования (по таблице точек)
1	Включение компенсации точек позиционирования (по таблице точек)

Группа P6 Управление скоростью

P6.00	Источник обратной связи по скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2006-01h	Modbus Адрес связи	0x0600	Тип данных	int32

Путем изменения данного параметра источник обратной связи по скорости может быть установлен как первый энкодер или второй энкодер.

P6.01	Источник команды скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6	1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2006-02h	Modbus Адрес связи	0x0602	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания источника команды скорости:

Настроечные значения	Тип ввода	Описание
0	Внутренняя команда сегментной скорости	Путем настройки параметров P3.00–P3.05 можно выбрать функцию внутренней команды скорости (SPD1 = 0x00A, SPD2 = 0x00B, SPD3 = 0x00C) для активации режима многосегментной внутренней скорости.

		SPD3 / SPD2 / SPD1 / Параметры / Режим скорости 0 / 0 / 0 / P6.03 / Внутренняя скорость 1 0 / 0 / 1 / P6.04 / Внутренняя скорость 2 0 / 1 / 0 / P6.05 / Внутренняя скорость 3 0 / 1 / 1 / P6.06 / Внутренняя скорость 4 1 / 0 / 0 / P6.07 / Внутренняя скорость 5 1 / 0 / 1 / P6.08 / Внутренняя скорость 6 1 / 1 / 0 / P6.09 / Внутренняя скорость 7 1 / 1 / 1 / P6.0A / Внутренняя скорость 8 Подробности см. в разделах P6.03 - P6.0A.
【1】	Вход шины	Команды скорости могут быть получены от главного контроллера через интерфейс коммуникационной шины.
2	Аналоговый вход 1	Установите параметры аналогового входа 1 в соответствии с реальной ситуацией, см. подробное описание P3.2D–P3.31.
3	Аналоговый вход 2	Установите параметры аналогового входа 2 в соответствии с реальной ситуацией, см. подробное описание P3.33–P3.37.
4	Импульсный вход скорости	-
5	Внутренний тестовый сигнал	-
6	Внутренняя команда скорости высокой точности	Внутренняя команда скорости высокой точности (0,1 об/м, мм/с)

P6.02	Внутренняя команда скорости высокой точности	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-20000,0–20000,0	0,0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-03h	Modbus Адрес связи	0x0604	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания внутренней команды скорости высокой точности.					

P6.03	Внутренняя скорость 1/Ограничение скорости 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-04h	Modbus Адрес связи	0x0606	Тип данных	int32
Путем изменения данного параметра можно задать: в режиме управления скоростью — внутреннюю скорость 1; в режиме управления моментом — ограничение скорости 1.					

P6.04	Внутренняя скорость 2/Ограничение скорости 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-05h	Modbus Адрес связи	0x0608	Тип данных	int32
Посредством данного параметра задается внутренняя скорость 2 или ограничение скорости 2. Если установлен режим управления по скорости, данный параметр соответствует внутренней команде скорости 2; в режиме управления по моменту, параметр соответствует настройке ограничения скорости 2.					

P6.05	Внутренняя скорость 3/Ограничение скорости 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-06h	Modbus Адрес связи	0x060A	Тип данных	int32
Посредством данного параметра задается внутренняя скорость 3 или ограничение скорости 3. Если установлен режим управления по скорости, данный параметр соответствует внутренней команде скорости 3; в режиме управления по моменту, параметр соответствует настройке ограничения скорости 3.					

P6.06	Внутренняя скорость 4/Ограничение скорости 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-07h	Modbus Адрес связи	0x060C	Тип данных	int32
Посредством данного параметра задается внутренняя скорость 4 или ограничение скорости 4. Если установлен режим управления по скорости, данный параметр соответствует внутренней команде скорости 4; в режиме управления по моменту, параметр соответствует настройке ограничения скорости 4.					

P6.07	Внутренняя скорость 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-08h	Modbus Адрес связи	0x060E	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания внутренней команды скорости 5.					

P6.08	Внутренняя скорость 6	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2006-09h	Modbus Адрес связи	0x0610	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания внутренней команды скорости 6.					

P6.09	Внутренняя скорость 7	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0612	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания внутренней команды скорости 7.					

P6.0A	Внутренняя скорость 8	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0614	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания внутренней команды скорости 8.					

P6.0B	Источник ограничения макс. скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2006-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0616	Тип данных	int32

Этот параметр позволяет установить источник ограничения скорости серводвигателя.

Примечание: если этот функциональный код установлен на 3–6 и аналоговый вход используется в качестве источника ограничения скорости, аналоговый вход должен иметь положительное напряжение, иначе значение ограничения скорости будет равно 0.

Настроечные значения	**Прямое направление**	**Обратное направление**
【0】	Ограничение макс. скорости 1 (P6.0C)	
1	Ограничение макс. скорости 1 (P6.0C)	Ограничение макс. скорости 2 (P6.0D)
2	SLC OFF → Ограничение максимальной скорости 1 (P6.0C) SLC ON → Ограничение максимальной скорости 2 (P6.0D)	
3	Аналоговый вход 1 (＞ 0 В)	
4	Аналоговый вход 2 (＞ 0 В)	
5	Аналоговый вход 1 (＞ 0 В)	Аналоговый вход 2 (＞ 0 В)
6	Аналоговый вход 2 (＞ 0 В)	Аналоговый вход 1 (＞ 0 В)

P6.0C	Ограничение макс. скорости 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–20000	20000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0618	Тип данных	int32
Путем изменения данного параметра можно задать максимальное значение команды скорости, фактически выдаваемой сервоприводом (ограничение 1). Параметр связан с функциональным кодом P6.0B.					

P6.0D	Ограничение макс. скорости 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–20000	20000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-0Eh	Modbus Адрес связи	0x061A	Тип данных	int32
Путем изменения данного параметра можно задать максимальное значение команды скорости, фактически выдаваемой сервоприводом (ограничение 2). Параметр связан с функциональным кодом P6.0B.					

P6.0E	Время ускорения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000000	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-0Fh	Modbus Адрес связи	0x061C	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения от 0 до 1000 rpm. Когда включена функция программного Jog, время ускорения определяется параметром PC.04. В режиме управления точечным позиционированием время ускорения и замедления определяется значениями времени ускорения/замедления, заданными в самой команде точечного позиционирования.					

P6.0F	Время замедления	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000000	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-10h	Modbus Адрес связи	0x061E	Тип данных	int32
Настройка времени замедления от 1000 rpm до 0. Когда включена функция программного Jog, время ускорения определяется параметром PC.04. В режиме управления точечным позиционированием время ускорения и замедления определяется значениями времени ускорения/замедления, заданными в самой команде точечного позиционирования.					

P6.10	Время S-кривой при ускорении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-11h	Modbus Адрес связи	0x0620	Тип данных	int32
Настройка времени команды для сегмента S-кривой при ускорении. Примечание:начальный и конечный сегменты составляют по половине заданного значения.					

P6.11	Время S-кривой при замедлении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-12h	Modbus Адрес связи	0x0622	Тип данных	int32
Настройка времени команды для сегмента S-кривой при замедлении. Примечание:начальный и конечный сегменты составляют по половине заданного значения.					

P6.12	Время фильтрации команды скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2006-13h	Modbus Адрес связи	0x0624	Тип данных	int32
Путем данного параметра задается постоянная времени фильтрации низких частот команды скорости.					

P6.13	Настройка направления команды скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-14h	Modbus Адрес связи	0x0626	Тип данных	int32
В режиме управления скоростью этот параметр используется для установки способа задания прямого/обратного направления команды скорости; при этом выбор знака команды скорости осуществляется через дискретный вход S-SIGN.					

P6.14	Класс FIR-фильтрации обнаружения скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–31	1	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2006-15h	Modbus Адрес связи	0x0628	Тип данных	int32
Этот параметр задает уровень фильтра FIR для дисплея R0.0E (текущая скорость вращения). По умолчанию значение 1 – фильтрация отсутствует, и чем больше значение, тем более плавным будет отображение скорости.					

P6.16	Режим фиксации при нулевой скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-17h	Modbus Адрес связи	0x062C	Тип данных	int32

Настройка режима фиксации при нулевой скорости

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Отключено
1	Команда скорости удерживается на 0
2	Сначала скорость снижается до нуля, затем выполняется переключение в режим положения с блокировкой
3	Если команда скорости ниже порога в -10 об/мин, выполняется переключение в режим положения с блокировкой

P6.17	Порог скорости для фиксации при нулевой скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-18h	Modbus Адрес связи	0x062E	Тип данных	int32
Настройка момент перехода в режим положения, если параметр P6.16 равен 2 или 3. Если P6.16 равен 3, при активном обнаружении имеется гистерезис 10 об/мин.					

P6.19	Активация наблюдателя скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2006-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0632	Тип данных	int32

За счет изменения настроек данного параметра осуществляется активация наблюдателя скорости.

Настроечные значения	**Активация наблюдателя скорости**
【0】	Отключено, наблюдатель скорости не активен

	1	Наблюдение скорости, наблюдатель полного диапазона скоростей используется только для наблюдений и не применяется для управления
	2	Компенсация скорости, наблюдатель скорости активен и используется для компенсации скорости

P6.1A	Усиление наблюдателя скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–1000	100	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0634	Тип данных	int32
За счет изменения настроек данного параметра осуществляется настройка коэффициента усиления наблюдателя скорости.					

P6.1B	Коррекция отношения инерционности наблюдателя скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0636	Тип данных	int32
За счет изменения настроек данного параметра осуществляется коррекция отношения инерций наблюдателя скорости.					

P6.1C	Постоянная времени фильтрации момента наблюдателя скорости	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–327,67	0,05	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0638	Тип данных	int32
Посредством данного параметра осуществляется настройка постоянной времени фильтрации момента наблюдателя скорости.					

P6.1E	Активация подавления среднечастотных колебаний	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2006-1Fh	Modbus Адрес связи	0x063C	Тип данных	int32

Изменением данного параметра настраивается переключатель подавления вибраций в среднем частотном диапазоне.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено, подавление вибраций в среднем частотном диапазоне не действует
1	Активно, подавление вибраций в среднем частотном диапазоне действует

P6.1F	Частота подавления среднечастотных колебаний	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2000	100	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-20h	Modbus Адрес связи	0x063E	Тип данных	int32
Данный параметр позволяет установить частота подавления среднечастотных колебаний.					

P6.20	Точная настройка инерционности подавления среднечастотных колебаний	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-21h	Modbus Адрес связи	0x0640	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания точной настройки инерционноости подавлении вибраций в среднечастотном диапазоне.					

P6.21	Усиление демпфирования при подавлении среднечастотных колебаний	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-22h	Modbus Адрес связи	0x0642	Тип данных	int32
Изменением данного параметра настраивается усиление демпфирования при подавлении вибраций в среднем частотном диапазоне.					

P6.22	Точная настройка параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-10,00–10,00	0,00	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-23h	Modbus Адрес связи	0x0644	Тип данных	int32
Посредством данного параметра осуществляется задание точной настройки параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 1.					

P6.23	Точная настройка параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-10,00–10,00	0,00	мс	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2006-24h	Modbus Адрес связи	0x0646	Тип данных	int32
Посредством данного параметра осуществляется задание точной настройки параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 2.					

P6.32	Диапазон совпадения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-33h	Modbus Адрес связи	0x0664	Тип данных	int32
Задание условий обнаружения выходного сигнала совпадения скорости. Если разница между командой скорости и скоростью двигателя меньше этой настройки, скорость считается одинаковой. Определяется с гистерезисом 10 об/мин, фактическое пороговое значение обнаружения совпадения скорости: Выходной сигнал совпадения скорости: не активен → пороговое значение активации: (P6.32–10) об/мин, мм/с Активен → пороговое значение деактивации: (P6.32+10) об/мин, мм/с					

P6.33	Время обнаружения совпадения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-34h	Modbus Адрес связи	0x0666	Тип данных	int32
Задание времени, необходимого для обнаружения выходного сигнала совпадения скорости. Если разница между командой скорости и скоростью двигателя соответствует требованиям значения настройки P6.32, а продолжительность данного состояния ≥ значение настройки P6.33, выходной сигнал совпадения скорости переходит в активное состояние.					

P6.34	Диапазон достижения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–20000	1000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-35h	Modbus Адрес связи	0x0668	Тип данных	int32
Задание условий обнаружения выходного сигнала достижения скорости: когда мгновенная скорость двигателя превысит эту настройку, скорость будет считаться достигнутой. Определяется с гистерезисом 10 об/мин.					

P6.35	Время обнаружения достижения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2006-36h	Modbus Адрес связи	0x066A	Тип данных	int32
Задание времени, необходимого для обнаружения выходного сигнала достижения скорости. Если мгновенная скорость двигателя превышает заданное значение P6.34, а продолжительность этого состояния ≥ заданное значение P6.35, состояние выходной сигнал достижения скорости переходит в активное состояние.					

P6.36	Диапазон нулевой скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-37h	Modbus Адрес связи	0x066C	Тип данных	int32
Задание условий обнаружения выходного сигнала нулевой скорости: когда абсолютное значение скорости двигателя ≤ P6.36, скорость считается нулевой.					

P6.37	Время проверки нулевой скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2006-38h	Modbus Адрес связи	0x066E	Тип данных	int32
Задание времени, необходимого для обнаружения состояния нулевой скорости. Если абсолютное значение скорости двигателя ≤ требуемого значения P6.36 и данное состояние сохраняется в течение времени, заданного значением P6.37, выходной сигнал нулевой скорости становится активным.					

Группа P7 Управление моментом

P7.00	Источник команды крутящего момента	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–4	1	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2007-01h	Modbus Адрес связи	0x0700	Тип данных	int32

Этот параметр используется для выбора источника команды для управления моментом:

Настроечные значения	**Тип ввода**	**Описание**
0	Внутренняя команда момента	Команда момента задается параметром P7.02.
【1】	Вход шины	Команды момента могут быть получены от главного контроллера через интерфейс коммуникационной шины.

2	Аналоговый вход 1	Установите параметры аналогового входа 1 в соответствии с реальной ситуацией, см. подробное описание P3.2D–P3.31
3	Аналоговый вход 2	Установите параметры аналогового входа 21 в соответствии с реальной ситуацией, см. подробное описание P3.33–P3.37
4	Внутренний тестовый сигнал	-

P7.01	Источник ограничения скорости в режиме момента	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	3	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	2007-02h	Modbus Адрес связи	0x0702	Тип данных	int32

В режиме управления моментом с помощью этого параметра выбирается метод ограничения скорости.

Настроечные значения	Тип ввода	Описание
【0】	Внутреннее ограничение скорости	Выбор внутреннего ограничения скорости, осуществляется путем комбинации дискретных входных сигналов, которые активируют один из параметров P6.03–P6.06.
1	Аналоговый вход 1	Выбор аналогового входа 1 в качестве источника ограничения скорости
2	Аналоговый вход 2	Выбор аналогового входа 2 в качестве источника ограничения скорости

P7.02	Внутренняя команда момента	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-500,0–500,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-03h	Modbus Адрес связи	0x0704	Тип данных	int32

Посредством данного параметра осуществляется настройка значения внутренней команды крутящего момента в виде процента от номинального крутящего момента серводвигателя, где номинальный крутящий момент принимается за 100%.

Примечание:

- Если абсолютное значение данного параметра превышает максимальное ограничение момента 1 (P7.04), то величина выходного момента устанавливается равной значению P7.04, при этом направление соответствует направлению данного параметра.
- Этот параметр действителен, когда значение настройки P7.01 равно «0» в режиме момента.

P7.03	Источник ограничения макс. момента	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6	0	-	Вступает в силу после перезапуска

EtherCAT Адрес связи	2007-04h	Modbus Адрес связи	0x0706	Тип данных	int32

Этот параметр позволяет установить источник ограничения момента серводвигателя.

Примечание: когда данный функциональный код установлен в значение 2, необходимо назначить одну из дискретных входных функций как «9: переключение ограничения момента». Для этого используется параметр P3.00–P3.04.

Если этот функциональный код установлен на 3–6 и аналоговый вход используется в качестве источника ограничения момента, аналоговый вход должен иметь положительное напряжение, иначе значение ограничения момента будет равно 0.

Настроечные значения	Прямое направление	Обратное направление
【0】	Ограничение макс. момента 1 (P7.04)	
1	Ограничение макс. момента 1 (P7.04)	Ограничение макс. момента 2 (P7.05)
2	Дискретный сигнал недействителен: ограничение макс. момента 1 (P7.04) Дискретный сигнал действителен: ограничение макс. момента 2 (P7.05)	
3	Аналоговый вход 1 (＞ 0 В)	
4	Аналоговый вход 2 (＞ 0 В)	
5	Аналоговый вход 1 (＞ 0 В)	Аналоговый вход 2 (＞ 0 В)
6	Аналоговый вход 2 (＞ 0 В)	Аналоговый вход 1 (＞ 0 В)

P7.04	Ограничение макс. момента 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–500,0	300,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-05h	Modbus Адрес связи	0x0708	Тип данных	int32
P7.05	Ограничение макс. момента 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–500,0	300,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-06h	Modbus Адрес связи	0x070A	Тип данных	int32

С помощью данной группы параметров можно задать максимальный момент, который способен выдавать сервомотор. За 100% принимается его номинальный момент, а устанавливаемое значение выражается в процентах от номинального момента серводвигателя. Если абсолютное значение команды момента больше значения этого параметра, то величина фактического выходного момента будет ограничена этим параметром.

Примечание:

- эта группа параметров используется совместно с настройками P7.03.
- В режиме момента предельное значение момента определяется только параметром P7.04.

P7.06	Время рампы команды крутящего момента	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	0	мс/100%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-07h	Modbus Адрес связи	0x070C	Тип данных	int32
С помощью этого параметра задается плановая кривая при изменении входной команды крутящего момента. Этот параметр равен времени увеличения номинального момента от 0 до 100%.					

P7.07	Время фильтрации команды крутящего момента	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,00–327,67	0,00	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-08h	Modbus Адрес связи	0x070E	Тип данных	int32
Данный параметр используется для изменения постоянной времени фильтра низких частот для команды момента.					

P7.08	Настройка направления команды крутящего момента	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-09h	Modbus Адрес связи	0x0710	Тип данных	int32

Выбор метода задания прямого/обратного направления команды момента.

Настроечные значения	Метод задания
【0】	Задание направление с помощью знака команды момента. Например, ввод команды момента [+] → прямое направление, [-] → обратное направление
1	Знак команды момента задается через дискретный вход, которому назначена функция [0x00F: выбор знака команды момента]. 1: прямое направление; 0: обратное направление

P7.0A	Уровень срабатывания обнаружения резонанса	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,2–100,0	5,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0714	Тип данных	int32
Этот параметр задает чувствительность автоматического обнаружения частоты механического резонанса. Чем					

ниже заданное значение, тем выше чувствительность.

Примечание: при увеличении заданного значения чувствительность обнаружения частоты механического резонанса снижается, а при уменьшении – повышается.

P7.0B	Настройка режима обнаружения резонанса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–7	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0716	Тип данных	int32

Настройка рабочего режима обнаружения резонанса.

Настройка количества резонансных частот, оцениваемых адаптивным режекторным фильтром, и действия после их определения.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Недействительно: режим обнаружения резонанса недействителен
1	Действ. 1 режекторный фильтр
2	Действ. 2 режекторный фильтр
3	Режим обнаружения частоты резонанса
4	Сброс параметров режекторного фильтра
5	Параметр режекторного фильтра 3->1
6	Параметр режекторного фильтра 4->2
7	Параметр режекторного фильтра 3 -> 1, а параметр режекторного фильтра 4 -> 2.

Примечание: когда функция автоматического обнаружения частоты механического резонанса активна (1, 2, 3), система автоматически собирает данные для анализа частоты механического резонанса, а результаты анализа сохраняются в функциональных кодах R3.05 и R3.06. Пользователь может по значениям R3.05 и R3.06 установить частоты режекторного фильтра для подавления механического резонанса.

P7.0C	Частота режекторного фильтра 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0718	Тип данных	int32

Посредством данного параметра осуществляется настройка частоты фильтрации режекторного фильтра 1 для подавления резонанса.

Примечание: если этот параметр установлен на 5000, функция режекторного фильтра не действует.

P7.0D	Значение Q режекторного фильтра 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-0Eh	Modbus Адрес связи	0x071A	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается значение Q режекторного фильтра 1 (показатель добротности, Q = центральная частота режекторного фильтра/полоса пропускания режекторного фильтра). **Примечание:** как правило, используется заводская настройка.					

P7.0E	Выбор глубины режекторного фильтра 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-0Fh	Modbus Адрес связи	0x071C	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается коэффициент ослабления амплитуды для режекторного фильтра 1. **Примечание:** при увеличении заданного значения глубина режекторного фильтра уменьшается, фазовая задержка снижается.					

P7.0F	Частота режекторного фильтра 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-10h	Modbus Адрес связи	0x071E	Тип данных	int32
Настройка частоты фильтрации режекторного фильтра 2 для подавления резонанса. **Примечание:** если этот параметр установлен на 5000, функция режекторного фильтра не действует.					

P7.10	Значение Q режекторного фильтра 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-11h	Modbus Адрес связи	0x0720	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается значение Q режекторного фильтра 2 (показатель добротности, Q = центральная частота режекторного фильтра/полоса пропускания режекторного фильтра). **Примечание:** как правило, используется заводская настройка.					

P7.11	Выбор глубины режекторного фильтра 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-12h	Modbus Адрес связи	0x0722	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается коэффициент ослабления амплитуды для режекторного фильтра 2. **Примечание:** при увеличении заданного значения глубина режекторного фильтра уменьшается, фазовая задержка снижается.					

P7.12	Частота режекторного фильтра 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-13h	Modbus Адрес связи	0x0724	Тип данных	int32
Настройка частоты фильтрации режекторного фильтра 3 для подавления резонанса. **Примечание:** если этот параметр установлен на 5000, функция режекторного фильтра не действует.					

P7.13	Значение Q режекторного фильтра 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-14h	Modbus Адрес связи	0x0726	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается значение Q режекторного фильтра 3 (показатель добротности, Q = центральная частота режекторного фильтра/полоса пропускания режекторного фильтра). **Примечание:** как правило, используется заводская настройка.					

P7.14	Выбор глубины режекторного фильтра 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-15h	Modbus Адрес связи	0x0728	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается коэффициент ослабления амплитуды для режекторного фильтра 3. **Примечание:** при увеличении заданного значения глубина режекторного фильтра уменьшается, фазовая задержка снижается.					

P7.15	Частота режекторного фильтра 4	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-16h	Modbus Адрес связи	0x072A	Тип данных	int32
Настройка частоты фильтрации режекторного фильтра 4 для подавления резонанса. **Примечание:** если этот параметр установлен на 5000, функция режекторного фильтра не действует.					

P7.16	Значение Q режекторного фильтра 4	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-17h	Modbus Адрес связи	0x072C	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается значение Q режекторного фильтра 4 (показатель добротности, Q = центральная частота режекторного фильтра/полоса пропускания режекторного фильтра). **Примечание:** как правило, используется заводская настройка.					

P7.17	Выбор глубины режекторного фильтра 4	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-18h	Modbus Адрес связи	0x072E	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается коэффициент ослабления амплитуды для режекторного фильтра 4. **Примечание:** при увеличении заданного значения глубина режекторного фильтра уменьшается, фазовая задержка снижается.					

P7.23	Активация наблюдателя возмущений	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	2007-24h	Modbus Адрес связи	0x0746	Тип данных	int32

За счет изменения настроек данного параметра осуществляется активация наблюдателя возмущений.

Настроечные значения	Активация наблюдателя возмущений
【0】	Отключено, наблюдатель возмущений не активен
1	Наблюдение возмущений, наблюдатель возмущений активен и используется для наблюдений
2	Компенсация возмущений, наблюдатель возмущений активен и результат наблюдений используется для компенсации возмущений

P7.24	Усиление компенсации наблюдателя возмущений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-25h	Modbus Адрес связи	0x0748	Тип данных	int32
Этим параметром задается коэффициент усиления компенсации наблюдателя возмущений.					

P7.25	Частота среза наблюдателя возмущений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3000	200	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-26h	Modbus Адрес связи	0x074A	Тип данных	int32
За счет изменения настроек данного параметра осуществляется настройка частоты среза наблюдателя возмущений.					

P7.26	Коррекция отношения инерционности наблюдателя возмущений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–1000	150	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-27h	Modbus Адрес связи	0x074C	Тип данных	int32
За счет изменения настроек данного параметра осуществляется коррекция отношения инерций наблюдателя возмущений.					

P7.27	Время фильтрации обратной связи по скорости двигателя для наблюдателя возмущений	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–25,00	0,20	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-28h	Modbus Адрес связи	0x074E	Тип данных	int32
Данным параметром задается время фильтрации обратной связи по скорости двигателя для наблюдателя возмущений.					

P7.2A	Переключатель управления ослаблением магнитного поля	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	2	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-2Bh	Modbus Адрес связи	0x0754	Тип данных	int32

Настройка переключателя управления ослаблением магнитного поля:

Настроечные значения	Описание
0	Отключено
1	Ослабление магнитного поля в разомкнутом контуре
【2】	Ослабление магнитного поля в замкнутом контуре
3	Ослабление магнитного поля в замкнутом контуре с упреждающим воздействием

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P7.2B	Коэффициент использования напряжения при управлении ослаблением магнитного поля	1–99	99	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-2Ch	Modbus Адрес связи	0x0756	Тип данных	int32
Задание максимального выходного напряжения привода.					

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P7.2C	Пропускная способность упреждающего фильтра при ослаблении магнитного поля	0,1–1000,0	500,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-2Dh	Modbus Адрес связи	0x0758	Тип данных	int32
Задание пропускной способности упреждающего фильтра низких частот при ослаблении магнитного поля.					

		Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P7.2D	Пропускная способность ослабления магнитного поля в замкнутом цикле	0,01–100,00	2,00	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-2Eh	Modbus Адрес связи	0x075A	Тип данных	int32
Данный параметр задает пропускную способность ослабления магнитного контура в замкнутом контуре. Чем больше значение, тем быстрее отклик режима ослабления поля, однако возрастает уровень шумов по току и снижается устойчивость системы.					

P7.2E	Ограничение макс. тока ослабления магнитного поля в замкнутом цикле	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–100	99	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-2Fh	Modbus Адрес связи	0x075C	Тип данных	int32
Данный параметр задает максимальное значение выходного тока при ослаблении магнитного поля в замкнутом контуре. При этом 100% соответствует максимальному току двигателя, однако фактический предел также ограничивается максимально допустимым током привода.					

P7.32	Диапазон достижения момента	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		5,0–300,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-33h	Modbus Адрес связи	0x0764	Тип данных	int32
Задание условия обнаружения выходного сигнала достижения момента.					

P7.33	Время обнаружения достижения момента	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2007-34h	Modbus Адрес связи	0x0766	Тип данных	int32
Данный параметр задает время обнаружения достижения момента. Если обратная связь по моменту превышает установленное значение P7.32 и удерживается не менее времени, заданного параметром P7.33, то выходной сигнал достижения момента (0x010) становится активным. P7.32 имеет 5% гистерезис при обнаружении.					

Группа P8 Усиление контура

P8.00	Отношение инерционности 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–10000	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-01h	Modbus Адрес связи	0x0800	Тип данных	int32
Отношение инерций вращения＝ инерция нагрузки ÷ инерция вращения двигателя x 100% Если параметр P1.01 установлен правильно, единицей настройки параметров P8.05 и P8.10 является Гц. P1.01 Если коэффициент инерции установлен больше фактического значения, то единица усиления контура скорости будет больше; если коэффициент инерции меньше фактического значения, то единица усиления контура скорости будет меньше.					

P8.01	Отношение инерционности 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10000	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-02h	Modbus Адрес связи	0x0802	Тип данных	int32
Описание параметра такое же, как и у P8.00.					

P8.02	Настройка жесткости устройства	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–40,0	13,0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-03h	Modbus Адрес связи	0x0804	Тип данных	int32

Чем больше значение настройки механической жесткости, тем быстрее отклик по скорости и выше жесткость серво, но тем легче возникают вибрации; при условии устойчивой работы системы жесткость можно увеличить для получения более быстрого отклика.

механическая конструкция	Настройка жесткости
Крупногабаритное погрузочно-разгрузочное и транспортировочное оборудование	0–13
Ременной привод	5–16
ШВП + ременной привод	5–16
Манипуляторы	15–22
ШВП с прямым соединением, механизм высокой жесткости	18–25

P8.05	Усиление скорости 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–3276,7	27,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-06h	Modbus Адрес связи	0x080A	Тип данных	int32

Реактивность контура скорости сервосистемы определяется усилением скорости; при увеличении заданного значения скорость отклика повышается, но возрастает риск вибраций и шума.

Примечание: если отношение инерций установлено правильно, то единицей настройки параметра P8.05 является Гц.

P8.06	Постоянная времени интегрирования скорости 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–1000,0	21,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-07h	Modbus Адрес связи	0x080C	Тип данных	int32

Путем данного параметра осуществляется настройка постоянной времени интегрирования скоростного контура; при низком значении настройки повышается скорость отклика, однако возрастает риск вибраций и шума.

Примечание: если для параметра P8.06 задано значение 1000, интегрирование не действует.

P8.07	Постоянная времени дифференцирования скорости 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-08h	Modbus Адрес связи	0x080E	Тип данных	int32
С помощью этого параметра задается постоянная времени дифференцирования скоростного контура.					

P8.08	Фильтра дифференцирования скорости 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-09h	Modbus Адрес связи	0x0810	Тип данных	int32
С помощью этого параметра задается постоянная фильтра дифференцирования скоростного контура.					

P8.09	Усиление положения 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–3276,7	48,0	1/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0812	Тип данных	int32
Реактивность позиционного контура сервосистемы определяется усилением положения; при увеличении заданного значения скорость отклика повышается, время позиционирования сокращается, но возрастает риск вибраций и шума.					

P8.0A	Постоянная времени интегрирования положения 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–1000,0	1000,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0814	Тип данных	int32
Путем данного параметра осуществляется настройка постоянной времени интегрирования позиционного контура; при низком значении настройки повышается скорость отклика, однако возрастает риск вибраций и шума. **Примечание:** если для заданного параметра задано значение 1000,0, интегрирование не действует.					

P8.0B	Фильтр обнаружения скорости 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		100–5000	5000	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0816	Тип данных	int32
С помощью этого параметра настраивается фильтр обнаружения скорости 1. **Примечание:** 5000 означает отсутствие фильтрации. Задание низкого значения позволяет снизить вероятность шума двигателя и колебаний скорости, однако скорость отклика при этом также снижается.					

P8.0C	Фильтр крутящего момента 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0818	Тип данных	int32
Посредством данного параметра осуществляется настройка постоянной времени фильтра момента.					

P8.0D	Коэффициент IP PI 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-0Eh	Modbus Адрес связи	0x081A	Тип данных	int32
Настройка коэффициента IP PI 1. **Примечание**: при 0 – IP-управление; при 100 – PI-управление.					

P8.10	Усиление скорости 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–3276,7	27,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-11h	Modbus Адрес связи	0x0820	Тип данных	int32
P8.11	Постоянная времени интегрирования скорости 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–1000,0	21,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-12h	Modbus Адрес связи	0x0822	Тип данных	int32
P8.12	Постоянная времени дифференцирования скорости 2	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–1000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2008-13h	Modbus Адрес связи	0x0824	Тип данных	int32
P8.13	Фильтра дифференцирования скорости 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-14h	Modbus Адрес связи	0x0826	Тип данных	int32
P8.14	Усиление положения 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–3276,7	57,0	1/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-15h	Modbus Адрес связи	0x0828	Тип данных	int32
P8.15	Постоянная времени интегрирования положения 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–1000,0	1000,0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-16h	Modbus Адрес связи	0x082A	Тип данных	int32
P8.16	Фильтр обнаружения скорости 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		100–5000	5000	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-17h	Modbus Адрес связи	0x082C	Тип данных	int32
P8.17	Фильтр крутящего момента 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-18h	Modbus Адрес связи	0x082E	Тип данных	int32
P8.18	Коэффициент IP PI 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-19h	Modbus Адрес связи	0x0830	Тип данных	int32
Для параметров усиления скорости, постоянной времени интегрирования скорости, усиления положения,					

постоянной времени интегрирования положения, фильтра скорости, фильтра момента и коэффициента IP PI предусмотрены две группы параметров.

Определение и содержание функций совпадает с параметрами группы 1.

Пользователь может выбрать коэффициент усиления 1 или 2, а также переключаться между коэффициентами усиления 1 и 2. Обратитесь к подробному описанию функции переключения усиления параметров.

P8.1B	Источник прямой связи по скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–4	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0836	Тип данных	int32

Этот параметр задает источник упреждающего сигнала скорости.

Настроечные значения	**Функция**
【0】	Дифференциал положения
1	Аналоговый вход 1
2	Аналоговый вход 2

Настроечные значения	**Функция**
3	Упреждающее воздействие управления без отклонений
4	Вход электронного кулачка

P8.1C	Усиление прямой связи по скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0838	Тип данных	int32

Настройка усиления прямой связи по скорости; если задано значение 100%, остаточные импульсы при работе на постоянной скорости практически равны нулю, но при резком ускорении или замедление перерегулирование увеличивается.

P8.1D	Время фильтрации с прямой связью по скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–64,00	0,50	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-1Eh	Modbus Адрес связи	0x083A	Тип данных	int32

Настройка времени фильтрации упреждающего сигнала скорости.

P8.1E	Источник прямой связи по крутящему моменту	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6	0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2008-1Fh	Modbus Адрес связи	0x083C	Тип данных	int32

Этот параметр задает выбор упреждающего сигнала момента.

Настроечные значения	Функция
【0】	Производная скорости
1	Дифференциал второго порядка положения
2	Вход шины
3	Аналоговый вход 1
4	Аналоговый вход 2

Настроечные значения	Функция
5	Упреждающее воздействие управления без отклонений
6	Вход электронного кулачка

P8.1F	Усиление прямой связи по крутящему моменту	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–200,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-20h	Modbus Адрес связи	0x083E	Тип данных	int32

Настройка усиления упреждающего сигнала момента; вычисленную по команде скорости команду момента умножают на этот коэффициент и прибавляют к крутящему моменту, полученному из контура управления скоростью.

Увеличение коэффициента усиления упреждающего сигнала момента улучшает характеристики реагирования при ускорении/замедлении и уменьшает отклонение положения.

P8.20	Время фильтрации с прямой связью по крутящему моменту	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,00–64,00	0,00	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-21h	Modbus Адрес связи	0x0840	Тип данных	int32

Настройка постоянной времени фильтрации упреждающего сигнала момента, предназначена для сглаживания упреждающего сигнала момента.

P8.21	Компенсация усилия смещения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-500,0–500,0	0,00	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2008-22h	Modbus Адрес связи	0x0842	Тип данных	int32

Этот параметр задает значение компенсации переменной нагрузки, которое добавляется к команде момента. Обычно используется в приложениях с вертикальной осью для режимов управления, отличных от режима управления моментом.

Группа P9 Авторегулирование параметров

P9.19	Запуск теста частотной характеристики	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0932	Тип данных	int32
С помощью этого параметра активируется функция анализа частотных характеристик.					

P9.1A	Частота выборки при тесте частотной характеристики	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–8	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0934	Тип данных	int32

Этот параметр задает частоту выборки для функции анализа частотных характеристик; чем больше значение настройки, тем ниже частота выборки. Пример:

Настроечные значения	**Частота выборки**
【1】	8000 Гц
4	2000Гц
8	1000Гц

P9.1B	Амплитуда теста частотной характеристики	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–100	15	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0936	Тип данных	int32
Посредством данного параметра осуществляется настройка значения амплитуды сигналов возбуждения, 100% соответствует номинальному моменту серводвигателя.					

P9.1C	Смещение теста частотной характеристики	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-100–100	0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0938	Тип данных	int32
С помощью данного параметра осуществляется настройка величины смещения значения амплитуды сигналов возбуждения, 100% соответствуют номинальному моменту серводвигателя.					

P9.1D	Режим теста частотной характеристики	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-1Eh	Modbus Адрес связи	0x093A	Тип данных	int32

С помощью этого параметра осуществляется настройка типа сигнала возбуждения.

Настроечные значения	Сигнал возбуждения
【0】	Синусоидальный сигнал
1	Псевдослучайная последовательность

P9.1E	Идентификация угла магнитных полюсов двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-1Fh	Modbus Адрес связи	0x093C	Тип данных	int32

Примечание: для инкрементальных энкодеров без датчика Холла необходимо выполнять идентификацию угла полюсов двигателя при каждой подаче питания.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Статическая идентификация
2	Идентификация при микродвижениях

P9.1F	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-20h	Modbus Адрес связи	0x093E	Тип данных	int32

Примечание: по возможности следует сохранять двигатель в состоянии холостого хода (без нагрузки).

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Идентификация фазовой последовательности
2	Идентификация угла смещения-горизонтальная ось
3	Идентификация угла смещения-вертикальная ось

P9.20	Ток идентификации фазовой последовательности и угла двигателя	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		25–150	100	%	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2009-21h	Modbus Адрес связи	0x0940	Тип данных	int32
Процентное соотношение токов идентификации угла полюсов двигателя, фазовой последовательности и угла смещения относительно номинального тока двигателя.					

P9.21	Выравнивание угла смещения коммуникационного энкодера до 0°	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-22h	Modbus Адрес связи	0x0942	Тип данных	int32

Примечание: по возможности следует сохранять двигатель в состоянии холостого хода (без нагрузки). Поддерживается лишь часть коммуникационных энкодеров.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Отключено
1	Активно

P9.23	Идентификация параметров двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-24h	Modbus Адрес связи	0x0946	Тип данных	int32

Примечание: к валу двигателя нельзя подключать нагрузку.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Отключено
1	Статический режим
2	Динамический режим

P9.24	Ток идентификации параметров двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		25–150	100	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-25h	Modbus Адрес связи	0x0948	Тип данных	int32
Процентное соотношение токов идентификации параметров двигателя относительно номинального тока двигателя.					

P9.25	Диапазон идентификация параметров двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		2,5–30,0	7,5	r	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2009-26h	Modbus Адрес связи	0x094A	Тип данных	int32
Ограничения диапазона перемещения при идентификации параметров двигателя.					

P9.2B	Скорость окончания действия компенсации зубцового момента	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	500,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-2Ch	Modbus Адрес связи	0x0956	Тип данных	int32
Настройка скорости окончания действия компенсации зубцового момента: при превышении этого показателя скорости компенсация зубцового момента прекращается.					

P9.2D	Автонастройка компенсации мертвой зоны	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2009-2Eh	Modbus Адрес связи	0x095A	Тип данных	int32

Автонастройка компенсации мертвой зоны привода.

Примечание: к валу двигателя нельзя подключать нагрузку.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Отключено
1	Активно

Группа PA Неисправности и функции защиты

PA.03	Время обнаружения обрыва фазы двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	200	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-04h	Modbus Адрес связи	0x0A06	Тип данных	int32
С помощью данного параметра задается время обнаружения обрыва фазы двигателя.					

PA.05	Порог погрешности обратной связи инкрементального энкодера	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	5	pulse	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	200A-06h	Modbus Адрес связи	0x0A0A	Тип данных	int32

Доступен только для инкрементальных энкодеров. Когда число импульсов фаз AB, полученных между двумя импульсами Z инкрементального энкодера, минус значение параметра P0.54 (разрешение второго энкодера), по абсолютной величине превышает параметр PA.05 (порог погрешности обратной связи инкрементального энкодера), возникает авария E279 (чрезмерная погрешность обратной связи инкрементального энкодера).

PA.06	Время обнаружения обрыва UVW инкрементального энкодера	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	4	мс	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	200A-07h	Modbus Адрес связи	0x0A0C	Тип данных	int32

Доступно только для инкрементальных энкодеров. Когда длительность обрыва сигналов UVW инкрементального энкодера превышает значение параметра PA.06, возникает авария E281 (обрыв сигнала Холла U инкрементального энкодера), E282 (обрыв сигнала Холла V инкрементального энкодера) или E283 (обрыв сигнала Холла W инкрементального энкодера).

PA.07	Время обнаружения обрыва абсолютного энкодера	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–100	4	31,25 мкс	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	200A-08h	Modbus Адрес связи	0x0A0E	Тип данных	int32

Доступно только для коммуникационных энкодеров.Когда коммуникационный энкодер не выдает ответных кадров либо ответные кадры содержат ошибки, и длительность этого состояния превышает значение времени, заданное параметром, возникает неисправность E260 (таймаут коммуникационного энкодера), E262 (ошибка кадра коммуникационного энкодера) или другая фактически произошедшая ошибка.

PA.08	Игнорирование битов ошибок энкодеров BiSS и EnDat	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
EtherCAT Адрес связи	200A-09h	Modbus Адрес связи	0x0A10	Тип данных	int32

Доступно только для резольверного энкодера.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

PA.0A	Диапазон импульсов превышения отклонения положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	100000	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0A14	Тип данных	int32
Данный параметр используется для установки порогового значения сигнала тревоги о слишком большом отклонении положения. В режиме положения, когда значение отклонения управления положением превышает установленное значение, формируется счетчик неисправности «слишком большое отклонение положения». PA.0A = 0 указывает на отсутствие слишком большого отклонения положения.					

PA.0B	Время обнаружения превышения отклонения положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0A16	Тип данных	int32
Данный параметр используется для установки времени обнаружения слишком большого отклонения положения. В режиме положения, когда значение отклонения управления положением превышает установленное значение PA.0A, формируется счетчик неисправности «слишком большое отклонение положения». Когда накопленное время превышает заданное значение PA.0B, система выдает сигнал тревоги о слишком большом отклонении положения.					

PA.0C	Настройка превышения смешанной погрешности	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	160000	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0A18	Тип данных	int32
Настройка допустимого отклонения между положениями по ОС энкодеров положения и скорости при управлении в замкнутом цикле (смешанная погрешность). Если смешанная погрешность превышает заданное значение параметра PA.0C, привод выдает ошибку превышения смешанной погрешности.					

PA.0D	Настройка обнуления смешанной погрешности	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-0Eh	Modbus Адрес связи	0x0A1A	Тип данных	int32
Настройка условий обнуления смешанной погрешности. При каждом прохождении двигателем заданного числа оборотов смешанная погрешность обнуляется. Если значение настройки равно 0, смешанная погрешность не обнуляется.					

PA.0F	Настройка превышения отклонения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-10h	Modbus Адрес связи	0x0A1E	Тип данных	int32
Настройка условий обнаружения превышения отклонения скорости. **Примечание:** превышение скорости не обнаруживаются, если установлено значение 0 или в режиме управления моментом.					

PA.10	Время обнаружения превышения отклонения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-11h	Modbus Адрес связи	0x0A20	Тип данных	int32
Настройка времени обнаружения превышения отклонения скорости. Если абсолютная разница между фактической командой скорости и скоростью двигателя превышает значение PA.0F и это превышение сохраняется дольше, чем время, заданное PA.10, генерируется сигнал аварии по превышению скорости.					

PA.11	Уровень превышения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	5314	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-12h	Modbus Адрес связи	0x0A22	Тип данных	int32
Настройка уровня превышения скорости серводвигателя. **Примечание**: значение данного параметра по умолчанию и диапазон настройки зависят от класса мощности привода.					

PA.12	Время обнаружения превышения скорости	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-13h	Modbus Адрес связи	0x0A24	Тип данных	int32
Настройка времени обнаружения превышения скорости серводвигателя:если скорость двигателя превышает значение PA.11 и это превышение сохраняется дольше, чем время, заданное PA.12, генерируется сигнал аварии по превышению скорости.					

PA.13	Активация обнаружения потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-14h	Modbus Адрес связи	0x0A26	Тип данных	int32

Настройка активации обнаружения потери управления и разноса:

Настроечные значения	**Описание**
0	Отключено
【1】	Активно

PA.14	Порог скорости потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	50	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-15h	Modbus Адрес связи	0x0A28	Тип данных	int32

Настройка порога превышения скорости для функции защиты от потери управления и разноса.

PA.15	Время фильтрации обнаружения скорости потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100	2	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-16h	Modbus Адрес связи	0x0A2A	Тип данных	int32

Настройка времени фильтрации сигнала обратной связи по скорости для функции защиты от потери управления и разноса.

PA.16	Порог тока потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–400	200	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-17h	Modbus Адрес связи	0x0A2C	Тип данных	int32

Настройка порога тока для функции защиты от потери управления и разноса.

PA.17	Время обнаружения потери управления и разноса	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–1000	30	мс	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200A-18h	Modbus Адрес связи	0x0A2E	Тип данных	int32
Если состояние потери управления и разноса непрерывно и достоверно фиксируется дольше установленного времени обнаружения, система формирует соответствующий аварийный сигнал.					

PA.18	Диапазон импульсов обнаружения таймаута статического позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	1000	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-19h	Modbus Адрес связи	0x0A30	Тип данных	int32
Настройка порогового значения аварийного сигнала таймаута статического позиционирования: используется в сочетании с PA.19 (время обнаружения таймаута статического позиционирования), аварийный сигнал может срабатывать в режиме положения или замкнутом цикле при превышении остаточными импульсами данного значения после подачи пользовательской команды и истечения времени, заданного PA.19. **Примечание:** диапазон импульсов таймаута статического позиционирования должен быть ≥ уставки P5.34 (диапазон завершения позиционирования).					

PA.19	Время обнаружения таймаута статического позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–40000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0A32	Тип данных	int32
Настройка времени обнаружения таймаута статического позиционирования: используется в сочетании с PA.18, аварийный сигнал может срабатывать в режиме положения или замкнутом цикле при обнаружении превышения остаточными импульсами значения, заданного PA.18, после подачи пользовательской команды и истечения данного времени. Если значение настройки равно 0, обнаружение таймаута статического позиционирования не активируется. **Примечание:** время обнаружения таймаута остановки позиционирования должно быть ≤ уставки PA.1A (время обнаружения таймаута завершения позиционирования).					

PA.1A	Время обнаружения таймаута завершения позиционирования	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–60000	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0A34	Тип данных	int32
Настройка времени обнаружения таймаута завершения позиционирования: используется в сочетании с P5.34 (диапазон завершения позиционирования), аварийный сигнал может срабатывать в режиме положения или					

замкнутом цикле, если после подачи пользовательской команды и истечения времени, заданного PA.1A, остаточные импульсы по-прежнему превышают значение P5.34. Если значение настройки равно 0, обнаружение таймаута завершения позиционирования не активируется.

Примечание: время обнаружения таймаута завершения позиционирования должно быть ≥ уставки PA.19 (время обнаружения таймаута статического позиционирования).

PA.1E	Сброс неисправности	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200A-1Fh	Modbus Адрес связи	0x0A3C	Тип данных	int32

Данный параметр используется для сброса неисправности, но только для неисправностей, которые могут быть сброшены.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Отключено
1	Активно

Группа PB Шинная связь

PB.14	Настройка адреса узла EtherCAT	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-1–32767	-1	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200B-15h	Modbus Адрес связи	0x0B28	Тип данных	int32

Настройка адреса узла EtherCAT

PB.15	Допустимое количество потерь прерываний при синхронизации EtherCAT	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–4000	320	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200B-16h	Modbus Адрес связи	0x0B2A	Тип данных	uint16

Если в момент Sync0 не обновляются данные процесса, счетчик ошибок увеличивается на 3; при успешном обновлении счетчик уменьшается на 1. При превышении заданного значения состояние ESM выходит из режима OP; значение 0 – не действительно.

PB.16	Время обнаружения ошибки EtherCAT	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10000	100	мс	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200B-17h	Modbus Адрес связи	0x0B2C	Тип данных	int32
Если длительность разрыва сетевого канала превысит заданное время, выдается Er393 (ошибка разрыва связи). Если длительность непрерывных неудач обновления PDO превысит заданное время, выдается Er394 (ошибка потери данных PDO). Значение 0 – без обнаружения.					

PB.17	Смещение входа PDO EtherCAT	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–63	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200B-18h	Modbus Адрес связи	0x0B2E	Тип данных	int32
Смещение входа PDO EtherCAT					

PB.19	ID оборудования EtherCAT	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–65535	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200B-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0B32	Тип данных	int32
Настройка ID оборудования EtherCAT					

Группа PC Прикладные функции

PC.00	Запуск программного JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-01h	Modbus Адрес связи	0x0C00	Тип данных	int32

Остановка, пауза или запуск функции программного JOG. При значении параметра PC.00 = 2 или 3 запускается программный JOG. Только если параметр PC.01 установлен на 6, то PC.00 = 2 означает начало движения в прямом направлении, а PC.00 = 3 – начало движения в обратном направлении.

Настроечные значения	**Обозначение**
【0】	Остановка
1	Пауза
2	Прям.
3	Обратн.

PC.01	Выбор режима прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6	0	-	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-02h	Modbus Адрес связи	0x0C02	Тип данных	int32

Настройка режима программного JOG.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	(Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов
1	(Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов
2	(Время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов->(время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов
3	(Время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов->(время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов
4	(Время ожидания->прямое движение->время ожидания->обратное движение)*кол-во циклов
5	(Время ожидания->обратное движение->время ожидания->прямое движение)*кол-во циклов
6	(Время ожидания->прямое или обратное движение)*1 цикл

PC.02	Величины перемещения в программном режиме JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–1073741824	50000	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-03h	Modbus Адрес связи	0x0C04	Тип данных	int32

Настройка приращения перемещения положения в программном режиме JOG.

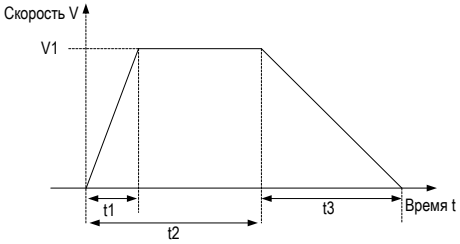
PC.03	Настройка скорости прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–5000	500	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-04h	Modbus Адрес связи	0x0C06	Тип данных	int32

Настройка рабочей скорости программного JOG.

PC.04	Время ускорения/замедления прогр. JOG	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		2–10000	100	мс/(тыс. об/мин) мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-05h	Modbus Адрес связи	0x0C08	Тип данных	int32

Настройка времени ускорения/замедления программного JOG.

Время ускорения определяется как интервал, за который двигатель равномерно разгоняется от 0 об/мин до 1000 об/мин. Время замедления – интервал, за который двигатель равномерно снижает скорость от 1000 об/мин до 0 об/мин. Таким образом, фактическое время ускорения/замедления:



Как показано на рисунке выше, команда скорости в данном сегменте – V1, а фактическое время ускорения t1:

t1=V1÷1000*время ускорения, заданное в параметрах данного сегмента

Фактическое время замедления t3:

t3=V1÷1000*время замедления, заданное в параметрах данного сегмента

Примечание: здесь время ускорения/замедления могут иметь только одинаковые значения.

Когда требуется более плавное планирование скорости по S-кривой, можно настроить параметр P5.17 (FIR-фильтрация команды положения). После установки этого параметра время ускорения/замедления увеличивается на значение P5.17. Например, ускорение, вычисленное как «t1», станет «t1 + P5.17».

PC.05	Время ожидания прогр. JOG	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10000	100	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-06h	Modbus Адрес связи	0x0C0A	Тип данных	int32
Задание времени ожидания для программного JOG					

PC.06	Количество циклов прогр. JOG	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10000	1	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-07h	Modbus Адрес связи	0x0C0C	Тип данных	int32
Настройка количества циклов программного JOG. Если задано значение 0, количество циклов не ограничивается.					

PC.08	Выбор способа возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–999	100	-	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-09h	Modbus Адрес связи	0x0C10	Тип данных	int32

Настройка способа возврата в исходное положение. T, Z, M соответственно обозначают сотни, десятки и единицы

Пороговый режим	Режим поиска Z	Режим возврата с исходное положение
T	**Z**	**M**
1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот с поиском импульса Z и его определение в качестве исходного положения; Z=2: разворот с поиском точки возврата и ее определение в качестве исходного положения	M=0: прямое вращение, передний концевой выключатель как точка возврата
		M=1: обратное вращение, реверсивный концевой выключатель как точка возврата
0: Предупреждение о выходе за пределы 1: При достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: Разворот с поиском импульса Z и его определение в качестве исходного положения Z=1: Движение вперед с поиском импульса Z и его определение в качестве исходного положения Z=2: Разворот с поиском точки возврата и ее определение в качестве исходного положения Z=3: не разворачиваться – определить текущую точку возврата в качестве исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
		M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
		M=6: прямое вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
		M=7: обратное вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
0: Предупреждение о выходе за пределы 1: При достижении электрического лимита – смена направления 2: При ударе о механический лимит – смена направления	Недействительно	M= 4: прямое вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
		M= 5: обратное вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
Недействительно	Недействительно	M= 8: текущее положение принимается за исходное
Недействительно	Недействительно	M=9: ближайший сигнал Z принимается за исходное положение

PC.09	Скорость 1-го сегмента возврата в исходное положение (высокая)	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0C12	Тип данных	int32
Скорость 1-го сегмента возврата в исходное положение (высокая)					

PC.0A	Скорость 2-го сегмента возврата в начальную скорость (низкая)	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–20000	20	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0C14	Тип данных	int32
Настройка скорость 2-го сегмента возврата в исходное положение (низкой).					

PC.0B	Время изменения скорости возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	100	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0C16	Тип данных	int32
Настройка время ускорения/замедления при действии возврата в исходное положение.					

PC.0C	Настройка начальной точки	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0C18	Тип данных	int32
Задание значения исходного положения после успешного возврата в исходное положение.					

PC.0D	Режим срабатывания возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Eh	Modbus Адрес связи	0x0C1A	Тип данных	int32

Настройка способа срабатывания команды возврата в исходное положение

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Срабатывание по электрическому уровню
1	Срабатывание по нарастающему фронту

PC.0E	Команда срабатывания возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-0Fh	Modbus Адрес связи	0x0C1C	Тип данных	int32

Активация функции возврата в исходное положение через данный параметр эквивалентна активации через клемму дискретного входа.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PC.0F	Автовозврат в исходное положение при включении питания	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-10h	Modbus Адрес связи	0x0C1E	Тип данных	int32

Автовозврат в исходное положение при включении питания

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PC.10	Сохранение флага завершения возврата в исходное положение при отключении питания	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-11h	Modbus Адрес связи	0x0C20	Тип данных	int32

Сохранение флага завершения возврата в исходное положение при отключении питания

Настроечные значения	Описание
【0】	Сохраняется после завершения обнуления, но теряется при отключении питания
1	Флаг завершения обнуления сохраняется многооборотным абсолютным энкодером после отключения питания

PC.11	Тип флага завершения возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	1	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-12h	Modbus Адрес связи	0x0C22	Тип данных	int32

Настройка типа флага завершения возврата в исходное положение:

Настроечные значения	Описание
0	Активируется после завершения возврата
【1】	Активируется после завершения возврата и связанного действия

PC.12	Действие, связанное с возвратом в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-13h	Modbus Адрес связи	0x0C24	Тип данных	int32

Настройка действия, связанного с возвратом в исходное положение:

Настроечные значения	Описание
【0】	НетДейств
1	Переход в заданное целевое положение после возврата в исходное положение
2	Переход в положение заданного сегмента 00 после возврата в исходное положение
3	Прямой переход в заданное целевое положение без возврата в исходное положение

PC.13	Переход к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–5000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-14h	Modbus Адрес связи	0x0C26	Тип данных	int32

Настройка перехода к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение.

PC.14	Время ускорения/замедления при переходе к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–10000	100	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-15h	Modbus Адрес связи	0x0C28	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения/замедления при переходе к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение.					

PC.15	Заданное целевое положение после возврата в исходное положение	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-16h	Modbus Адрес связи	0x0C2A	Тип данных	int32
Настройка заданного целевого положения после возврата в исходное положение.					

PC.16	Время ограничения поиска начальной точки	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–300	0	с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-17h	Modbus Адрес связи	0x0C2C	Тип данных	int32
Установка максимального времени поиска исходного положения; установите значение 0, чтобы отключить эту функцию.					

PC.17	Время механической остановки при обнулении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	4	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-18h	Modbus Адрес связи	0x0C2E	Тип данных	int32
Настройка времени механической остановки при обнулении					

PC.18	Значение порога крутящего момента для определения механической остановки при обнулении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–300	50	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-19h	Modbus Адрес связи	0x0C30	Тип данных	int32
Настройка значения порога крутящего момента для определения механической остановки при обнулении.					

PC.1E	Переключатель функции портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-1Fh	Modbus Адрес связи	0x0C3C	Тип данных	int32

Посредством этого параметра настраивается переключение функции портала: если выбрана опция «1:Функция портала вкл.», эта функция активируется.

Примечание: если для параметра PC.1E задано значение 1, автоматически задаются следующие параметры: для P2.01 – «Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода», для P2.02- «1:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода», для P2.03 – «-1:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения», для P2.04 – «1:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода», для P2.07 – «2:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода».

Настроечные значения	Описание
【0】	Функция портала выключена
1	Функция портала включена

PC.1F	Тип портальной оси	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-20h	Modbus Адрес связи	0x0C3E	Тип данных	uint32

С помощью этого параметра можно установить тип портальной оси.

Настроечные значения	Описание
【0】	Ось привода
1	Ось рыскания

PC.20	Режим управления порталом	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-21h	Modbus Адрес связи	0x0C40	Тип данных	uint32

С помощью этого параметра можно установить режим портального управления.

Настроечные значения	Описание
【0】	Жесткое управление порталом
1	Смешанное управление с уравниванием момента

	2	Управление с механическим декуплированием MIMO
	3	Управление декуплированием MIMO

PC.21	Порог тревоги при потере пакетов на шине синхронизации портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–10	3	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-22h	Modbus Адрес связи	0x0C42	Тип данных	uint32
Посредством этого портала настраивается порог тревоги при непрерывной потере пакетов портала, аварийный сигнал срабатывает при превышении числом непрерывных потерь данного значения.					

PC.23	Способ получения начального электрического угла портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-24h	Modbus Адрес связи	0x0C46	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ получения начального электрического угла портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Известен по умолчанию (абсолютный энкодер, Холл)
1	Однократная идентификация начального угла при подаче питания
2	Однократная идентификация начального угла при активации
3	Однократная идентификация начального угла при каждой активации

PC.24	Способ остановки портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-25h	Modbus Адрес связи	0x0C48	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ остановки портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	остановка с динамическим торможением
1	Согласованная остановка

PC.25	Порог скорости согласованной остановки портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–2000,0	1000,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-26h	Modbus Адрес связи	0x0C4A	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается порог скорости согласованной остановки портала, если фактическая скорость меньше данного значения, выполняется автоматическое переключение в режим остановки с динамическим торможением.					

PC.26	Усиление компенсации согласованной остановки портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–1000,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-27h	Modbus Адрес связи	0x0C4C	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается усиление компенсации согласованной остановки портала:чем выше усиление, тем лучше согласованность.					

PC.27	Настройка функции выравнивания портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–4	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-28h	Modbus Адрес связи	0x0C4E	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ выравнивания портала.

Настроечные значения	Описание
【0】	Выравнивание по умолчанию
1	Выравнивание по автоматическому алгоритму после обнуления
2	Выравнивание по автоматическому алгоритму после включения
3	Выравнивание по заданному OFFSET при включении многооборотного энкодера
4	Выравнивание оси рыскания по сигналу IO после обнуления

PC.28	Ограничение крутящего момента для идентификации угла смещения портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–40	20	%	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-29h	Modbus Адрес связи	0x0C50	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается макс. выходное значение крутящего момента для идентификации угла смещения портала.					

PC.2A	Способ обнуления портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-2Bh	Modbus Адрес связи	0x0C54	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается обнуления портала.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Обнуление контроллера
1	Обнуление привода

PC.2C	Порог тревоги по отклонению синхронизированного положения портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	50000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-2Dh	Modbus Адрес связи	0x0C58	Тип данных	int32

Посредством данного параметра задается порог отклонения синхронизированного положения. Если значение R4.0B (отклонение синхронизированного положения) превысит значение, установленное в PC.2C, будет сгенерирован аварийный сигнал превышения отклонения положения портала. Если для PC.2C установлено значение 0, проверка на превышение отклонения портала не выполняется.

Примечание: если для режима управления порталом (PC.20) выбрано «0:Жесткое управление» или портальная система не переходит в рабочее состояние в других режимах управления, проверка на превышение отклонения не выполняется.

PC.2D	Порог тревоги по отклонению момента синхронизации портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-2Eh	Modbus Адрес связи	0x0C5A	Тип данных	int32

Посредством данного параметра задается порог отклонения момента синхронизации портала. Если значение R4.0C (отклонение момента синхронизации портала) превысит значение, установленное в PC.2D, будет сгенерирован аварийный сигнал превышения отклонения момента портала. Если для PC.2D установлено значение 0, проверка на превышение отклонения не выполняется.

Примечание:функция обнаружения превышения момента портала действует только в случае, если для PC.20 задано «1:Смешанное управление с уравниванием крутящего момента». Если портальная система не переходит в рабочее состояние в режиме смешанного управления с уравниванием крутящего момента, проверка на превышение отклонения не выполняется.

PC.2E	Коэффициент уравнительного тока портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-2Fh	Modbus Адрес связи	0x0C5C	Тип данных	int32
В режиме управления уравниванием момента данный параметр задает коэффициент затухания отклонения токов двух осей.					

PC.2F	Усиление синхронизации в режиме уравнивания портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-30h	Modbus Адрес связи	0x0C5E	Тип данных	int32
В режиме управления уравниванием момента данный параметр задает коэффициент усиления синхронизации в режиме управления уравнительным током.					

PC.30	Усиление механического декуплирования портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–1000,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-31h	Modbus Адрес связи	0x0C60	Тип данных	int32
Этот параметр задает коэффициент усиления декуплирования симметричной модели, при увеличении которого увеличивается степень декуплирования при управлении порталом. **Примечание:** чем больше значение, тем выше уровень шума.					

PC.31	Диапазон механического декуплирования портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	120	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-32h	Modbus Адрес связи	0x0C62	Тип данных	uint32
Посредством этого параметра настраивается чувствительность декуплирования симметричной модели: чем меньше значение, тем выше чувствительность.					

Примечание: чрезмерно низкое значение данного повышает риск ошибок декуплирования. Если значение слишком велико, эффект декуплирования становится неочевидным. Обычно достаточно использовать значение по умолчанию.

PC.32	Усиление механического момента портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–500,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-33h	Modbus Адрес связи	0x0C64	Тип данных	int32
В режиме симметричной модели управления моментом данный параметр задает коэффициент усиления по моменту. Увеличение значения повышает способность оси рыскания отслеживать команду, однако слишком высокое значение может привести к перерегулированию отслеживания.					

PC.33	Способ калибровки оси рыскания портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-34h	Modbus Адрес связи	0x0C66	Тип данных	uint32

Посредством этого параметра настраивается способ калибровки оси рыскания портала.

Настроечные значения	Описание
【0】	Без калибровки
1	Линейный метод компенсации
2	Коррекция по таблице соответствий

PC.34	Шаг между точками рыскания портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	50000	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-35h	Modbus Адрес связи	0x0C68	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается шаг между точками коррекции портала.					

PC.35	Кол-во точек коррекции портала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–63	16	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-36h	Modbus Адрес связи	0x0C6A	Тип данных	uint32
Посредством этого параметра настраивается количество точек коррекции.					

PC.36	Макс. скорость движения при коррекции портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–5000,0	200,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-37h	Modbus Адрес связи	0x0C6C	Тип данных	int32
Посредством этого параметра настраивается количество точек коррекции.					

PC.38	Значение OFFSET для осей портала	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-38h	Modbus Адрес связи	0x0C70	Тип данных	int32
Если для параметра PC.27 установлено значение 3, то смещение выравнивания OFFSET задается этим параметром.					

PC.42	Момент обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,00–1000,00	0,00	Н-м	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-43h	Modbus Адрес связи	0x0C84	Тип данных	int32
Настройка крутящего момента силы, действующей на объект при столкновении; при использовании необходимо включить наблюдение возмущений; если значение равно 0, обнаружение столкновений не активно.					

PC.43	Порог низкой скорости обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-44h	Modbus Адрес связи	0x0C86	Тип данных	int32
Настройка порога низкой скорости обнаружения столкновения, если значение равно 0, обнаружение скорости не выполняется.					

PC.44	Нижний лимит интервала обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	-2147483648	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-45h	Modbus Адрес связи	0x0C88	Тип данных	int32

Настройка предельного значения абсолютного положения нижнего лимита обнаружения столкновения, если задано значение -2147483648, обнаружение столкновений в обратном направлении не активно.

PC.45	Верхний лимит интервала обнаружения столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	2147483647	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-46h	Modbus Адрес связи	0x0C8A	Тип данных	int32

Настройка предельного значения абсолютного положения верхнего лимита обнаружения столкновения, если задано значение 2147483647, обнаружение столкновений в прямом направлении не активно.

PC.46	Действие после столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200C-47h	Modbus Адрес связи	0x0C8C	Тип данных	int32

Настройка действия, выполняемого после столкновения.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Аварийный сигнал Lv3
1	Аварийный сигнал и откат положения

PC.47	Расстояние отката после столкновения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-48h	Modbus Адрес связи	0x0C8E	Тип данных	int32

Настройка расстояния отказа после столкновения; направление отката определяется в зависимости от направления столкновения.

PC.48	Активация управления давлением	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-49h	Modbus Адрес связи	0x0C90	Тип данных	int32

Настройка активации управления давлением серовпривода:

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Отключено
1	Активно

PC.49	Режим процесса управления давлением	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Ah	Modbus Адрес связи	0x0C92	Тип данных	int32

Настройка действия, выполняемого после завершения операции запрессовки с управлением давлением:

Настроечные значения	Описание
【0】	Возврат в исходное положение после запрессовки
1	Возврат в положение быстрого перемещения после запрессовки

PC.4A	Выбор порта обратной связи по давлению	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Bh	Modbus Адрес связи	0x0C94	Тип данных	int32

Выбор порта обратной связи управления давлением:

Настроечные значения	Описание
【0】	Аналоговый канал 1
1	Аналоговый канал 2

PC.4B	Макс. значение обратной связи по давлению	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1,00–100000,00	100,00	N	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Ch	Modbus Адрес связи	0x0C96	Тип данных	int32

Настройка значения обратной связи по давлению, соответствующего 10 В на аналоговом входе.

PC.4C	Быстрый ход	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-4Dh	Modbus Адрес связи	0x0C98	Тип данных	int32
Настройка хода перемещения на этапе быстрого подхода при управлении давлением.					

PC.4D	Макс. скорость быстрого перемещения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–20000,0	500,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Eh	Modbus Адрес связи	0x0C9A	Тип данных	int32
Настройка максимальной скорости на этапе быстрого перемещения при управлении давлением.					

PC.4E	Время ускорения быстрого перемещения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-4Fh	Modbus Адрес связи	0x0C9C	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения на этапе быстрого перемещения при управлении давлением.					

PC.4F	Время замедления быстрого перемещения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-50h	Modbus Адрес связи	0x0C9E	Тип данных	int32
Настройка времени замедления на этапе быстрого перемещения при управлении давлением.					

PC.50	Макс. ход обнаружения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	1000000000	PUU	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-51h	Modbus Адрес связи	0x0CA0	Тип данных	int32
Настройка максимального хода на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.51	Команда скорости при обнаружении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–20000,0	50,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-52h	Modbus Адрес связи	0x0CA2	Тип данных	int32
Настройка скорости на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.52	Время ускорения при обнаружении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-53h	Modbus Адрес связи	0x0CA4	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.53	Время замедления при обнаружении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-54h	Modbus Адрес связи	0x0CA6	Тип данных	int32
Настройка времени замедления на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.54	Время ускорения S-кривой при обнаружении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	100,0	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-55h	Modbus Адрес связи	0x0CA8	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения по S-кривой на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.55	Время замедления S-кривой при обнаружении	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–32767,0	100,0	мс	Вступает в силу при остановке

EtherCAT Адрес связи	200C-56h	Modbus Адрес связи	0x0CAA	Тип данных	int32
Настройка времени замедления по S-кривой на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.56	Порог давления при обнаружении	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	1,00	N	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-57h	Modbus Адрес связи	0x0CAC	Тип данных	int32
Настройка порога давления на этапе обнаружения при управлении давлением.					

PC.57	Команда давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	0,00	N	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-58h	Modbus Адрес связи	0x0CAE	Тип данных	int32
Настройка команды давления.					

PC.58	Постоянная времени фильтрации команды давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	1,00	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-59h	Modbus Адрес связи	0x0CB0	Тип данных	int32
Настройка постоянной времени фильтрации команды давления.					

PC.59	Частота среза фильтрации обратной связи по давлению	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1,0–5000,0	5000,0	Гц	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Ah	Modbus Адрес связи	0x0CB2	Тип данных	int32
Настройка частоты среза фильтрации обратной связи по давлению.					

PC.5A	Пропорциональный коэффициент усиления контура давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,001–10000,000	0,100	об/мин/Н, мм/с/Н	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Bh	Modbus Адрес связи	0x0CB4	Тип данных	int32
Настройка пропорционального коэффициента усиления контура давления.					

PC.5B	Макс. выходная скорость контура давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1,0–20000,0	200,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Ch	Modbus Адрес связи	0x0CB6	Тип данных	int32
Настройка макс. выходной скорости контура давления.					

PC.5C	Макс. ход управления давлением	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483648–2147483647	1000000000	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Dh	Modbus Адрес связи	0x0CB8	Тип данных	int32
Настройка максимального хода на этапе запрессовки при управлении давлением.					

PC.5D	Порог стабилизации управления давлением	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–100000,00	1,00	N	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200C-5Eh	Modbus Адрес связи	0x0CBA	Тип данных	int32
Настройка порога стабилизации управления давлением.					

PC.5E	Время поддержания давления	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100000	1000	мс	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200C-5Fh	Modbus Адрес связи	0x0CBC	Тип данных	int32
Настройка времени поддержания давления на этапе выдержки давления при управлении давлением.					

PC.5F	Макс. скорость отката	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–20000,0	500,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-60h	Modbus Адрес связи	0x0CBE	Тип данных	int32
Настройка максимальной скорости на этапе отката при управлении давлением.					

PC.60	Время ускорения при откате	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-61h	Modbus Адрес связи	0x0CC0	Тип данных	int32
Настройка времени ускорения на этапе отката при управлении давлением.					

PC.61	Время замедления при откате	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–32767,0	500,0	мс/тыс. об/мин, мс/(м/с)	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-62h	Modbus Адрес связи	0x0CC2	Тип данных	int32
Настройка времени замедления на этапе отката при управлении давлением.					

PC.62	Время ожидания завершения отката	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–100000	1000	мс	Вступает в силу при остановке
EtherCAT Адрес связи	200C-63h	Modbus Адрес связи	0x0CC4	Тип данных	int32
Настройка времени ожидания завершения этапа отката при управлении давлением.					

Группа PD Управление по точкам 1

PD.00	Слово управления сегментом 00	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFFFFFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200D-01h	Modbus Адрес связи	0x0D00	Тип данных	uint32

Слово управления определяется по битовым полям следующим образом:

bit	Определение функций	Описание настроечных значений
0–3	Режим работы сегмента MODE	Bit0: остановка после выполнения данного сегмента Bit1: переход к следующему сегменту после выполнения данного сегмента Bit2: остановка после выполнения цикла, если CMD=1, цикл не действует Bit3: переход к следующему сегменту после выполнения цикла; если CMD=1, цикл не действует
4–7	Атрибуты сегмента OPT	Bit4 (INS): этот сегмент обладает привилегией прерывать выполнение сегментов, которые выполняются или еще не выполнялись Bit5 (OVLP): наложение, текущий этап может быть объединен и выполнен одновременно со следующим Bit6-bit7 (CMD): тип команды положения (0: инкрементное положение, 1: абсолютное положение)
8–11	Индекс времени ускорения ACC	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.2C–PE.3B в качестве времени ускорения 0 соответствует времени ускорения 00 из параметра PE.2C, 1 соответствует времени ускорения 01 из параметра PE.2D и т.д.
12–15	Индекс времени замедления DEC	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.2C–PE.3B в качестве времени замедления 0 соответствует времени замедления 00 из параметра PE.2C, 1 соответствует времени замедления 01 из параметра PE.2D и т.д.
16–19	Индекс целевой скорости SPD	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.1C–PE.2A в качестве целевой скорости 0 соответствует целевой скорости 00 из параметра PE.1C, 1 соответствует целевой скорости 01 из параметра PE.1D и т.д.
20–23	Индекс времени задержки DLY	Посредством индекса осуществляется выбор значения из параметров PE.3C–PE.4B в качестве времени задержки 0 соответствует времени задержки 00 из параметра PE.3C, 1 соответствует времени задержки 01 из параметра PE.3D и т.д.
24–29	Переход к следующему сегменту JMP	Посредством индекса осуществляется выбор порядкового номера следующего сегмента для перехода 0 соответствует «Положению сегмента 00», 1 – «Положению сегмента 01» и т.д.

30–31	Количество циклов выполнения данного сегмента CYL	Если CMD=1, для целевого положения выбирается абсолютное положение, и данный цикл не выполняется.

PD.01	Положение сегмента 00	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200D-02h	Modbus Адрес связи	0x0D02	Тип данных	int32
Значение положения сегмента 00.					

PD.02	Слово управления сегментом 01	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFFFFFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200D-03h	Modbus Адрес связи	0x0D04	Тип данных	uint32
Определение слово управления такое же, как и PD.00 (слово управления сегментом 00).					

PD.03	Положение сегмента 01	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200D-04h	Modbus Адрес связи	0x0D06	Тип данных	int32
Значение положения сегмента 01.					

Параметры PD.04–PE.1B: слово управления для сегмента №xx, позиционное чередование для сегмента №xx (до сегмента №63). Адрес связи EtherCAT и адрес связи Modbus увеличиваются, остальные параметры остаются неизменными (аналогично PD.00 и PD.01).

Группа PE Управление по точкам 2

PE.1C	Целевая скорость 00	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	20	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0E38	Тип данных	int32
Целевая скорость 00.					

PE.1D	Целевая скорость 01	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	50	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-1Eh	Modbus Адрес связи	0x0E3A	Тип данных	int32
Целевая скорость 01.					
PE.1E	Целевая скорость 02	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	100	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-1Fh	Modbus Адрес связи	0x0E3C	Тип данных	int32
Целевая скорость 02.					
PE.1F	Целевая скорость 03	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	200	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-20h	Modbus Адрес связи	0x0E3E	Тип данных	int32
Целевая скорость 03.					
PE.20	Целевая скорость 04	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	300	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-21h	Modbus Адрес связи	0x0E40	Тип данных	int32
Целевая скорость 04.					
PE.21	Целевая скорость 05	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	500	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-22h	Modbus Адрес связи	0x0E42	Тип данных	int32
Целевая скорость 05.					
PE.22	Целевая скорость 06	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	600	об./мин.	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200E-23h	Modbus Адрес связи	0x0E44	Тип данных	int32
Целевая скорость 06.					
PE.23	Целевая скорость 07	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	800	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-24h	Modbus Адрес связи	0x0E46	Тип данных	int32
Целевая скорость 07.					
PE.24	Целевая скорость 08	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	1000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-25h	Modbus Адрес связи	0x0E48	Тип данных	int32
Целевая скорость 08.					
PE.25	Целевая скорость 09	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	1300	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-26h	Modbus Адрес связи	0x0E4A	Тип данных	int32
Целевая скорость 09.					
PE.26	Целевая скорость 10	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	1500	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-27h	Modbus Адрес связи	0x0E4C	Тип данных	int32
Целевая скорость 10.					
PE.27	Целевая скорость 11	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	1800	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-28h	Modbus Адрес связи	0x0E4E	Тип данных	int32
Целевая скорость 11.					

PE.28	Целевая скорость 12	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	2000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-29h	Modbus Адрес связи	0x0E50	Тип данных	int32
Целевая скорость 12.					
PE.29	Целевая скорость 13	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–6000	2300	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-2Ah	Modbus Адрес связи	0x0E52	Тип данных	int32
Целевая скорость 13.					
PE.2A	Целевая скорость 14	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	2500	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-2Bh	Modbus Адрес связи	0x0E54	Тип данных	int32
Целевая скорость 14.					
PE.2B	Целевая скорость 15	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–6000	3000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-2Ch	Modbus Адрес связи	0x0E56	Тип данных	int32
Целевая скорость 15.					

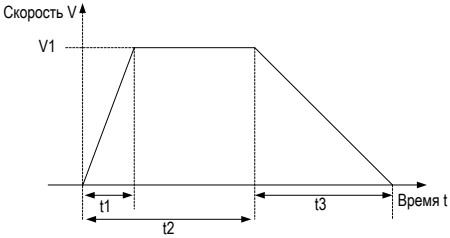
PE.2C	Время ускорения/замедления 00	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-2Dh	Modbus Адрес связи	0x0E58	Тип данных	int32
PE.2D	Время ускорения/замедления 01	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	300	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200E-2Eh	Modbus Адрес связи	0x0E5A	Тип данных	int32
PE.2E	Время ускорения/замедления 02	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	500	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-2Fh	Modbus Адрес связи	0x0E5C	Тип данных	int32
PE.2F	Время ускорения/замедления 03	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	600	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-30h	Modbus Адрес связи	0x0E5E	Тип данных	int32
PE.30	Время ускорения/замедления 04	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	800	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-31h	Modbus Адрес связи	0x0E60	Тип данных	int32
PE.31	Время ускорения/замедления 05	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	900	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-32h	Modbus Адрес связи	0x0E62	Тип данных	int32
PE.32	Время ускорения/замедления 06	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-33h	Modbus Адрес связи	0x0E64	Тип данных	int32
PE.33	Время ускорения/замедления 07	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-34h	Modbus Адрес связи	0x0E66	Тип данных	int32

PE.34	Время ускорения/замедления 08	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1500	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-35h	Modbus Адрес связи	0x0E68	Тип данных	int32
PE.35	Время ускорения/замедления 09	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	2000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-36h	Modbus Адрес связи	0x0E6A	Тип данных	int32
PE.36	Время ускорения/замедления 10	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	2500	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-37h	Modbus Адрес связи	0x0E6C	Тип данных	int32
PE.37	Время ускорения/замедления 11	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	3000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-38h	Modbus Адрес связи	0x0E6E	Тип данных	int32
PE.38	Время ускорения/замедления 12	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	5000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-39h	Modbus Адрес связи	0x0E70	Тип данных	int32
PE.39	Время ускорения/замедления 13	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	8000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-3Ah	Modbus Адрес связи	0x0E72	Тип данных	int32

PE.3A	Время ускорения/замедления 14	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	50	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-3Bh	Modbus Адрес связи	0x0E74	Тип данных	int32
PE.3B	Время ускорения/замедления 15	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	30	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-3Ch	Modbus Адрес связи	0x0E76	Тип данных	int32

Время ускорения определяется как интервал, за который двигатель равномерно разгоняется от 0 об/мин до 1000 об/мин. Время замедления – интервал, за который двигатель равномерно снижает скорость от 1000 об/мин до 0 об/мин. Таким образом, фактическое время ускорения/замедления:



Как показано на рисунке выше, команда скорости в данном сегменте – V1, а фактическое время ускорения t1:

t1=V1÷1000*время ускорения, заданное в параметрах данного сегмента

Фактическое время замедления t3:

t3=V1÷1000*время замедления, заданное в параметрах данного сегмента

Примечание: здесь время ускорения/замедления могут иметь только одинаковые значения.

Когда требуется более плавное планирование скорости по S-кривой, можно настроить параметр P5.17 (время FIR-фильтра). После установки этого параметра время ускорения/замедления увеличивается на значение P5.17. Например, ускорение, вычисленное как «t1», станет «t1 + P5.17».

PE.3C	Время задержки 00	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	0	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-3Dh	Modbus Адрес связи	0x0E78	Тип данных	int32
Время задержки 00.					

PE.3D	Время задержки 01	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	100	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-3Eh	Modbus Адрес связи	0x0E7A	Тип данных	int32
Время задержки 01.					
PE.3E	Время задержки 02	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	200	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-3Fh	Modbus Адрес связи	0x0E7C	Тип данных	int32
Время задержки 02.					
PE.3F	Время задержки 03	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	400	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-40h	Modbus Адрес связи	0x0E7E	Тип данных	int32
Время задержки 03.					
PE.40	Время задержки 04	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-41h	Modbus Адрес связи	0x0E80	Тип данных	int32
Время задержки 04.					
PE.41	Время задержки 05	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	800	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-42h	Modbus Адрес связи	0x0E82	Тип данных	int32
Время задержки 05.					
PE.42	Время задержки 06	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1000	мс	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200E-43h	Modbus Адрес связи	0x0E84	Тип данных	int32
Время задержки 06.					
PE.43	Время задержки 07	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-44h	Modbus Адрес связи	0x0E86	Тип данных	int32
Время задержки 07.					
PE.44	Время задержки 08	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	2000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-45h	Modbus Адрес связи	0x0E88	Тип данных	int32
Время задержки 08.					
PE.45	Время задержки 09	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	2500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-46h	Modbus Адрес связи	0x0E8A	Тип данных	int32
Время задержки 09.					
PE.46	Время задержки 10	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	3000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-47h	Modbus Адрес связи	0x0E8C	Тип данных	int32
Время задержки 10.					
PE.47	Время задержки 11	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	3500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-48h	Modbus Адрес связи	0x0E8E	Тип данных	int32
Время задержки 11.					

PE.48	Время задержки 12	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	4000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-49h	Modbus Адрес связи	0x0E90	Тип данных	int32
Время задержки 12.					

PE.49	Время задержки 13	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	4500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-4Ah	Modbus Адрес связи	0x0E92	Тип данных	int32
Время задержки 13.					

PE.4A	Время задержки 14	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	5000	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-4Bh	Modbus Адрес связи	0x0E94	Тип данных	int32
Время задержки 14.					

PE.4B	Время задержки 15	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	5500	мс	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-4Ch	Modbus Адрес связи	0x0E96	Тип данных	int32
Время задержки 15. Время ожидания после завершения точечного позиционирования.					

PE.50	Сигнал срабатывания точечного позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-1–2048	-1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-51h	Modbus Адрес связи	0x0EA0	Тип данных	int32

Запуск функции управления по точкам с помощью программного обеспечения главного контроллера.

Настроечные значения	Обозначение
【-1】	Функция срабатывания точечного позиционирования не действует
0–63	Срабатывание по целевой точке
2048	Принудительная остановка программы точечного позиционирования

PE.51	Переключатель буфера срабатывания точечного позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-52h	Modbus Адрес связи	0x0EA2	Тип данных	int32

После включения функции буфера срабатывания точечного позиционирования система может последовательно принимать до 8 буферов и выполнять их по порядку. Если функция срабатывания точечного позиционирования не активна, система может принять только 1 буфер; все превышающие триггерные сигналы будут отброшены.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Недействительно
1	Активно

PE.52	Режим срабатывания дискретного входа точечного позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-53h	Modbus Адрес связи	0x0EA4	Тип данных	int32

При использовании цифровых входных клемм в качестве входа срабатывания предусмотрены два режима:
Бинарный вход + триггерная клемма: с помощью 4 внешних позиционных клемм IntPosL (DI16–19) и 3 внешних позиционных клемм IntPosH (DI33–35) формируется двоичное число, которое используется как целевая точка для срабатывания. После стабилизации сигнала целевой точки подтверждение срабатывания осуществляется по нарастающему фронту на клемме CtrlTrig (DI28).
Режим срабатывания одной клеммы: с помощью 4 внешних позиционных клемм IntPosL (DI16–19) задаются целевые точки 0;3: DI16 соответствует точке 0, DI17 — точке 1, DI18 — точке 2, DI19 — точке 3. С помощью 3 внешних позиционных клемм IntPosH (DI33–35) задаются целевые точки 4–6: DI33 соответствует точке 4, DI34 — точке 5, DI35 — точке 6. При срабатывании по нарастающему фронту сигнала на отдельной клемме выполняется срабатывание соответствующей целевой точки. При одновременном срабатывании нескольких цифровых входов более высокий приоритет имеет тот, у которого меньше целевых точек.

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Бинарный вход+триггерная клемма
1	Режим срабатывания одной клеммы

PE.53	Режим дискретного выхода точечного позиционирования	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–4	0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200E-54h	Modbus Адрес связи	0x0EA6	Тип данных	int32

Настройка режима дискретного выхода точечного позиционирования:

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Выход до достижения точки
1	Выход после достижения точки
2	Одиночный выход+выход до достижения точки
3	Одиночный выход+выход после достижения точки

PE.54	Разрешения паузы и прерывания при достижении точки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200E-55h	Modbus Адрес связи	0x0EA8	Тип данных	int32

Настройка активности клеммы паузы PTPIntPause (DI54):

Настроечные значения	Обозначение
【0】	Недействительно
1	Активно

Группа PF Электронный кулачок

PF.00	Выбор кривой кулачка ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–4	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-01h	Modbus Адрес связи	0x0F00	Тип данных	int32

Настройка кривой кулачка ECAM

Настроечные значения	Описание
【0】	Кубический сплайн
1	Формирование таблицы векторных значений
2	Кривая подрезки
3	Кривая летучих ножниц
4	Кубический сплайн 2

PF.01	Выбор источника активации ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-02h	Modbus Адрес связи	0x0F02	Тип данных	int32

Настройка источника активации ECAM.

Настроечные значения	Описание
【0】	Параметр действует
1	Клемма действует

PF.02	Активация параметров ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-03h	Modbus Адрес связи	0x0F04	Тип данных	int32

Посредством данного параметра активируется функция ECAM.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PF.03	Источник ведущего вала ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–3	2	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-04h	Modbus Адрес связи	0x0F06	Тип данных	int32

Настройка источника входного сигнала приводного вала ECAM.

Настроечные значения	Описание
0	Импульсный вход
1	Второй энкодер
【2】	Виртуальный ведущий вал
3	Импульсный вход или второй энкодер

PF.04	Кол-во оборотов вала кулачка ECAM N	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–2147483647	1	rev,-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-05h	Modbus Адрес связи	0x0F08	Тип данных	int32

Кол-во оборотов вала кулачка ECAM N.

PF.05	Кол-во входных импульсов оси привода, соответствующих N оборотам вала кулачка ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–2147483647	10000	spulse*1,-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-06h	Modbus Адрес связи	0x0F0A	Тип данных	int32
Отношение к N – количество входных импульсов ведущего вала, соответствующее одному обороту вала кулачка. *1 spulse обозначает единицу spindle pulse для оси привода.					

PF.06	Класс фильтрации скорости импульсного входа ведущего вала ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–8	5	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-07h	Modbus Адрес связи	0x0F0C	Тип данных	int32
Настройка класса фильтрации при расчете скорости импульсного входа ведущего вала, 0–8, чем больше число, тем более заметен эффект фильтрации.					

PF.07	Настройка скорости импульсного входа виртуального ведущего вала ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	1000	spulse/sec	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-08h	Modbus Адрес связи	0x0F0E	Тип данных	int32
Настройка скорости импульсного входа виртуального ведущего вала, если для источника ведущего вала ECAM задано значение 2 (виртуальный ведущий вал).					

PF.08	Условие зацепления ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-09h	Modbus Адрес связи	0x0F10	Тип данных	int32

Настройка условия зацепления ECAM.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Зацепление сразу после активации ECAM
1	Активация при включении цифрового входа ECAM
2	Срабатывание по положению на одном обороте второго энкодера
3	Зацепление по фиксированной длине

PF.09	Положение зацепления при срабатывании второго энкодера ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Ah	Modbus Адрес связи	0x0F12	Тип данных	int32
Положение зацепления при срабатывании энкодера замкнутого цикла ECAM.					

PF.0A	Коэффициент компенсации положения срабатывания второго энкодера ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	spulse/100 об/мин,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Bh	Modbus Адрес связи	0x0F14	Тип данных	int32
Коэффициент компенсации положения срабатывания энкодера замкнутого цикла ECAM.					

PF.0B	Направление зацепления при срабатывании второго энкодера ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Ch	Modbus Адрес связи	0x0F16	Тип данных	int32

Направление зацепления при срабатывании энкодера замкнутого цикла ECAM.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Прямое зацепление
1	Обратное зацепление
2	Зацепление в обоих направлениях

PF.0C	Источник подсчета фиксированной длины ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Dh	Modbus Адрес связи	0x0F18	Тип данных	int32
Настройка подсчета счетчика фиксированной длины ECAM.					

Настроечные значения	Описание
【0】	Импульсный вход
1	Второй энкодер
2	Виртуальный ведущий вал

PF.0D	Длина подсчета фиксированной длины ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–2147483647	100000	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Eh	Modbus Адрес связи	0x0F1A	Тип данных	int32
Длина подсчета фиксированной длины ECAM.					

PF.0E	Величина упреждения однократного зацепления ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-214748364–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-0Fh	Modbus Адрес связи	0x0F1C	Тип данных	int32
Настройка величины упреждения при переходе из состояния остановки в состояние упреждения; зацепление выполняется после достижения данной величины импульсного входа в состоянии упреждения.					

PF.0F	Величина упреждения циклического зацепления ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-214748364–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-10h	Modbus Адрес связи	0x0F1E	Тип данных	int32
Настройка величины упреждения при переходе из состояния зацепления в состояние упреждения; зацепление выполняется после достижения данной величины импульсного входа в состоянии упреждения.					

PF.10	Цифровой выход положительного конца зоны зацепления ECAM 1	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-11h	Modbus Адрес связи	0x0F20	Тип данных	int32
После того как точка зацепления ECAM войдет в положительный конец зоны зацепления, цифровой выход переключается с отрицательного на положительный.					

PF.11	Цифровой выход отрицательного конца зоны зацепления ECAM 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-12h	Modbus Адрес связи	0x0F22	Тип данных	int32
После того как точка зацепления ECAM войдет в отрицательный конец зоны зацепления, цифровой выход переключается с положительного на отрицательный.					

PF.12	Цифровой выход положительного конца зоны зацепления ECAM 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-13h	Modbus Адрес связи	0x0F24	Тип данных	int32
После того как точка зацепления ECAM войдет в положительный конец зоны зацепления, цифровой выход переключается с отрицательного на положительный.					

PF.13	Цифровой выход отрицательного конца зоны зацепления ECAM 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-14h	Modbus Адрес связи	0x0F26	Тип данных	int32
После того как точка зацепления ECAM войдет в отрицательный конец зоны зацепления, цифровой выход переключается с положительного на отрицательный.					

PF.14	Компенсация задержки цифрового выхода зоны зацепления ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-214748364,7–214748364,7	0,0	мс,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-15h	Modbus Адрес связи	0x0F28	Тип данных	int32
Компенсация задержки цифрового выхода зоны зацепления кулачка ECAM.					

PF.15	Условие расцепления ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–8	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-16h	Modbus Адрес связи	0x0F2A	Тип данных	int32

Настройка условия расцепления ECAM.

Настроечные значения	Описание
【0】	Без расцепления при работе ECAM
1	Активация при выключении цифрового входа ECAM, после расцепления – переход в состояние остановки
2	Активация при выключении цифрового входа ECAM, после расцепления – переход в состояние упреждения
3	Расцепление и переход в состояние остановки после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
4	Расцепление и переход в состояние упреждения после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
5	Расцепление и переход в состояние остановки при выключении цифрового входа ECAM или после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
6	Расцепление и переход в состояние упреждения при выключении цифрового входа ECAM или после достижения накопленным показателем импульсного входа ведущего вала заданного значения
7	Расцепление и переход в состояние остановки при выключении цифрового входа ECAM и достижении кулачковым валом положения расцепления
8	Расцепление и переход в состояние упреждения при выключении цифрового входа ECAM и достижении кулачковым валом положения расцепления

PF.16	Положение шпинделя при расцеплении ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	10000	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-17h	Modbus Адрес связи	0x0F2C	Тип данных	int32
Настройка величины импульсного входа ведущего вала, необходимого для перехода в состояние расцепления, если для PF.15 (условия расцепления ECAM) выбраны опции 3, 4, 5 или 6.					

PF.17	Положение кулачкового вала при расцеплении ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-18h	Modbus Адрес связи	0x0F2E	Тип данных	int32
Настройка положения кулачкового вала, необходимого для перехода в состояние расцепления, если для PF.15 (условия расцепления ECAM) выбраны опции 7 или 8.					

PF.18	Способ зацепления ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-19h	Modbus Адрес связи	0x0F30	Тип данных	int32

Способ повторного зацепления ECAM после расцепления.

Настроечные значения	Описание
【0】	Начать зацепление с начальной точки зацепления
1	Начать зацепление из положения предыдущего расцепления

PF.19	Начальная точка зацепления ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2147483647	0	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-1Ah	Modbus Адрес связи	0x0F32	Тип данных	int32

Начальная точка зацепления ECAM, действующая в случае, если для способа зацепления ECAM задана опция «Начать зацепление с начальной точки зацепления».

PF.1A	Числитель передаточного отношения импульсов шпинделя ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-1Bh	Modbus Адрес связи	0x0F34	Тип данных	int32

Числитель передаточного отношения импульсов оси привода ECAM(расчет параметров в состоянии остановки).

PF.1B	Знаменатель передаточного отношения импульсов шпинделя ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-1Ch	Modbus Адрес связи	0x0F36	Тип данных	int32

Знаменатель передаточного отношения импульсов оси привода ECAM (расчет параметров в состоянии остановки).

PF.1C	Время фазовой компенсации кривой кулачка ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-214748364,7–214748364,7	0,0	мс,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-1Dh	Modbus Адрес связи	0x0F38	Тип данных	int32
Время фазовой компенсации кривой кулачка.					

PF.1D	Коэффициент масштабирования данных кривой кулачка ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147,483647–2147,483647	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-1Eh	Modbus Адрес связи	0x0F3A	Тип данных	int32
Коэффициент масштабирования данных таблицы ECAM, множитель для положения оси рыскания/кулачкового вала.					

PF.1E	Запуск передачи технологических параметров ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-1Fh	Modbus Адрес связи	0x0F3C	Тип данных	int32

Запуск передачи по интерфейсу 485 технологических параметров построения сплайновой кривой и формирования векторной таблицы.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Выкл.
1	Пуск

PF.1F	Передача технологических параметров ECAM	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–65535	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-20h	Modbus Адрес связи	0x0F3E	Тип данных	int32
Интерфейс передачи технологических параметров, позволяет осуществлять запись технологических параметров, ожидающих передачи, за один раз осуществляется передача 100 16-битных данных, количество данных в последней группе может быть меньше 100.					

PF.20	Конец передачи технологических параметров ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-21h	Modbus Адрес связи	0x0F40	Тип данных	int32
Если значение PF.20 равно «1», это свидетельствует о завершении процесса записи всех технологических параметров.					

PF.21	Номер операционной группы технологических параметров ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–199	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-22h	Modbus Адрес связи	0x0F42	Тип данных	int32
Настройка номера группы параметров, которая будет использоваться при следующей операции.					

PF.22	Кол-во точек данных кривой кулачка ECAM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		5–3601	8	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	200F-23h	Modbus Адрес связи	0x0F44	Тип данных	int32
Кол-во точек данных кривой кулачка ECAM.					

PF.23	Сброс накопления циклов работы кулачкового вала	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-24h	Modbus Адрес связи	0x0F46	Тип данных	int32

Сброс накопленного значения количества рабочих циклов кулачкового вала в состоянии зацепления и числа потерь меток.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PF.26	Диаметр энкодера подсчета длины на ближнем конце	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,01–21474836,47	254,65	мм, -	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-27h	Modbus Адрес связи	0x0F4C	Тип данных	int32
Диаметр энкодера подсчета длины на ближнем конце шпинделя.					

PF.27	Кол-во импульсов на один оборот энкодера ближнего конца	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	8000	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-28h	Modbus Адрес связи	0x0F4E	Тип данных	int32
Кол-во импульсов на один оборот энкодера подсчета длины на ближнем конце шпинделя.					

PF.28	Диаметр энкодера подсчета длины на дальнем конце	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,01–21474836,47	254,65	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-29h	Modbus Адрес связи	0x0F50	Тип данных	int32
Диаметр энкодера подсчета длины на дальнем конце шпинделя.					

PF.29	Кол-во импульсов на один оборот энкодера подсчета длины на дальнем конце.	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	8000	spulse,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-2Ah	Modbus Адрес связи	0x0F52	Тип данных	int32
Кол-во импульсов на один оборот энкодера подсчета длины на дальнем конце шпинделя.					

PF.2A	Число зубцов на стороне мотора редуктора	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-2Bh	Modbus Адрес связи	0x0F54	Тип данных	int32
Число зубцов на стороне мотора редуктора (требуется расчет параметров).					

PF.2B	Число зубцов на стороне режущего ножа редуктора	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-2Ch	Modbus Адрес связи	0x0F56	Тип данных	int32
Число зубцов на стороне режущего ножа редуктора (требуется расчет параметров).					

PF.2C	Макс. скорость подачи сырья	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм/с, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-2Dh	Modbus Адрес связи	0x0F58	Тип данных	int32
Максимальная скорость подачи сырья, предназначена для защиты виртуальной оси привода, рекомендуется установить как максимальную скорость подачи для минимальной длины реза.					

PF.2D	Коррекция скорости синхронизации	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-100,0–200,0	0,0	%,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-2Eh	Modbus Адрес связи	0x0F5A	Тип данных	int32
Коррекция скорости синхронизации, для гарантирования точности резки рекомендуется изменять данный параметр в режиме остановки; расчет параметров вступит в силу после внесения изменения.					

PF.2E	Макс. скорость ускорения (замедления) на стороне двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–2147483647	1000	рад/с^2, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-2Fh	Modbus Адрес связи	0x0F5C	Тип данных	int32
Макс. скорость ускорения (замедления) на стороне двигателя.					

PF.2F	Макс. скорость на стороне двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–6000	3000	об./мин, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-30h	Modbus Адрес связи	0x0F5E	Тип данных	int32
Макс. Скорость на стороне двигателя.					

PF.30	Мин. скорость на стороне двигателя	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-6000–6000	0	об./мин, -	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-31h	Modbus Адрес связи	0x0F60	Тип данных	int32
Мин. скорость на стороне двигателя.					

PF.31	S-кривая ускорения (замедления)	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100,0	20,0	%,-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-32h	Modbus Адрес связи	0x0F62	Тип данных	int32
S-кривая ускорения (замедления), 0% соответствует отсутствию S-кривой, 100% соответствует S-кривой с максимальным диапазоном.					

PF.32	Летучие ножницы - тип режущего ножа	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-33h	Modbus Адрес связи	0x0F64	Тип данных	int32

Выбор типа режущего ножа для летучих ножниц.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Косой нож
1	Прямой нож

PF.33	Летучие ножницы - количество режущих ножей	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-34h	Modbus Адрес связи	0x0F66	Тип данных	int32
Количество режущих ножей для летучих ножниц (требуется расчет параметров).					

PF.34	Летучие ножницы - диаметр режущего ножа	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	318,3	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-35h	Modbus Адрес связи	0x0F68	Тип данных	int32
Летучие ножницы - диаметр режущего ножа.					

PF.35	Летучие ножницы - угол зоны синхронизации 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–359,9	20,0	°, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-36h	Modbus Адрес связи	0x0F6A	Тип данных	int32
Угол зоны синхронизации при работе с длинным материалом с использованием летучих ножниц.					

PF.36	Летучие ножницы - угол зоны синхронизации 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–359,9	20,0	°, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-37h	Modbus Адрес связи	0x0F6C	Тип данных	int32
Угол зоны синхронизации при работе с коротким материалом с использованием летучих ножниц.					

PF.37	Летучие ножницы - угол начальной точки	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–360,0	0,0	°, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-38h	Modbus Адрес связи	0x0F6E	Тип данных	int32
Угол начального зацепления ECAM (для летучих ножниц), не должен приходиться на зону синхронизации.					

PF.38	Летучие ножницы - режим запуска и остановки	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-39h	Modbus Адрес связи	0x0F70	Тип данных	int32

Выбор режима запуска и остановки для летучих ножниц.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	Прямое отслеживание
1	Сглаженное отслеживание

PF.39	Летучие ножницы - процент зоны ускорения режущего ножа	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		10–90	50	%,-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-3Ah	Modbus Адрес связи	0x0F72	Тип данных	int32
Настройка доли зоны ускорения режущего ножа летучих ножниц в одном рабочем цикле.					

PF.3C	Следящий рез - шаг винта	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–3276,7	5,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-3Dh	Modbus Адрес связи	0x0F78	Тип данных	int32
Шаг винта при подрезке настраивать следует в соответствии в фактическим шагом винта.					

PF.3D	Следящий рез - дистанция зоны разгона	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–100000,0	100,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-3Eh	Modbus Адрес связи	0x0F7A	Тип данных	int32
Настройка дистанции зоны разгона при подрезке, ≤0.5* *(предел хода минус дистанция зоны синхронизации) и ≤0.25* (длина резки минус дистанция зоны синхронизации). Рекомендуется в состоянии остановки задать требуемую минимальную длину реза и максимальную скорость подачи, соответствующую этой минимальной длине. После расчета параметров используется «R5.21:Рекомендованное значение дистанции зоны разгона»; это значение должно изменяться в состоянии остановки, расчет параметров вступит в силу после внесения изменения.					

PF.3E	Следящий рез - дистанция зоны синхронизации	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100000,0	200,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-3Fh	Modbus Адрес связи	0x0F7C	Тип данных	int32
Дистанция зоны синхронизации при подрезке, это значение должно обеспечивать выполнение синхронизации за отведенное время при максимальной скорости подачи.					

PF.3F	Следящий рез - предел хода	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–100000,0	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-40h	Modbus Адрес связи	0x0F7E	Тип данных	int32
Предел хода при подрезке, рекомендуется задать значение, соответствующее приблизительно 70% от длины винта.					

PF.40	Следящий рез - дистанция зоны ожидания	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,0–100000,0	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-41h	Modbus Адрес связи	0x0F80	Тип данных	int32
Дистанция зоны ожидания при подрезке (для шпинделя); данный параметр преимущественно применяется при резке длинного материала и может корректироваться в зависимости от изменений длины реза.					

PF.41	Следящий рез - режим при незавершенной резке в зоне синхронизации	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-42h	Modbus Адрес связи	0x0F82	Тип данных	int32

Следящий рез - режим при незавершенной резке в зоне синхронизации.

Настроечные значения	**Описание**
【0】	НетДейств
1	Аварийный сигнал

PF.46	Длина заказа 0	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-47h	Modbus Адрес связи	0x0F8C	Тип данных	int32
PF.47	Количество заказов 0	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-48h	Modbus Адрес связи	0x0F8E	Тип данных	int32
Длина резки 0/длина заказа 0:если функция заказа не требуется, установите количество для остальных заказов равным 0.					

PF.48	Длина заказа 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-49h	Modbus Адрес связи	0x0F90	Тип данных	int32

PF.49	Количество заказов 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-4Ah	Modbus Адрес связи	0x0F92	Тип данных	int32
PF.4A	Длина заказа 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-4Bh	Modbus Адрес связи	0x0F94	Тип данных	float32
PF.4B	Количество заказов 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-4Ch	Modbus Адрес связи	0x0F96	Тип данных	int32
PF.4C	Длина заказа 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-4Dh	Modbus Адрес связи	0x0F98	Тип данных	float32
PF.4D	Количество заказов 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-4Eh	Modbus Адрес связи	0x0F9A	Тип данных	int32
PF.4E	Длина заказа 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-4Fh	Modbus Адрес связи	0x0F9C	Тип данных	float32
PF.4F	Количество заказов 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	200F-50h	Modbus Адрес связи	0x0F9E	Тип данных	int32
PF.50	Длина заказа 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-51h	Modbus Адрес связи	0x0FA0	Тип данных	float32
PF.51	Количество заказов 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-52h	Modbus Адрес связи	0x0FA2	Тип данных	int32
PF.52	Длина заказа 6	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-53h	Modbus Адрес связи	0x0FA4	Тип данных	float32
PF.53	Количество заказов 6	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-54h	Modbus Адрес связи	0x0FA6	Тип данных	int32
PF.54	Длина заказа 7	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-55h	Modbus Адрес связи	0x0FA8	Тип данных	float32
PF.55	Количество заказов 7	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-56h	Modbus Адрес связи	0x0FAA	Тип данных	int32
Настройка длины заказа n или количества заказов n.					

PF.56	Выбор типа первого заказа	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-57h	Modbus Адрес связи	0x0FAC	Тип данных	int32

Сглаженное отслеживание летучих ножниц:отбраковка первого заказа:при первом заказе отрезается торец материала для уменьшения отходов; длина первого заказа – длина первого заказа равна 0.
Следящий рез:отбраковка первого заказа:при первом заказе отрезается торец материала для уменьшения отходов; длина первого заказа – длина первого заказа равна 0.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отбраковка первого заказа
1	Длина резки первого заказа

PF.57	Длина первого заказа	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-58h	Modbus Адрес связи	0x0FAE	Тип данных	int32

Действует в режиме без меток и при активном цифровом вводе ECAM (требует использования датчика)
Недействительно при установке значения на 0.

PF.58	Длина отбраковки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-59h	Modbus Адрес связи	0x0FB0	Тип данных	int32

Длина реза при действительном сигнале отбраковки.

PF.59	Активация расчета параметров	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Ah	Modbus Адрес связи	0x0FB2	Тип данных	int32

Активация расчета параметров, при изменении параметров в состоянии остановки они будут применены только после того, как будет активирован R5.1A Отображение расчета параметров.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

PF.5A	Функция захвата метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Bh	Modbus Адрес связи	0x0FB4	Тип данных	int32

Переключатель функции метки.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Действительно

PF.5B	Величина смещения датчика метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–100000,0	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Ch	Modbus Адрес связи	0x0FB6	Тип данных	int32

Летучие ножницы - расстояние между средними точками датчика метки и зоны синхронизации, следящий рез - расстояние между датчиком метки и нулевой точкой.

PF.5C	Расстояние от положения метки до положения реза	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-3276,7–3276,7	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Dh	Modbus Адрес связи	0x0FB8	Тип данных	int32

Смещение точки реза, резка выполняется не в положении метки; точку реза можно изменить и отрегулировать онлайн.

PF.5D	Окно датчика метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–50000,0	20,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Eh	Modbus Адрес связи	0x0FBA	Тип данных	int32

Сигнал метки действует только в диапазоне окна, выход за его пределы считается потерей метки.
Максимальное значение равно половине длины реза.

PF.5E	Компенсация высокой скорости метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-3276,7–3276,7	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-5Fh	Modbus Адрес связи	0x0FBC	Тип данных	int32
Уменьшение смещения точки реза, вызванного задержкой срабатывания датчика метки при различных скоростях оси привода. Коррекция расстояния смещения с опорой на эталонное значение 100m/min обеспечивает линейную компенсацию при высоких и низких скоростях.					

PF.5F	Ширина метки	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0,0–3276,7	4,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-60h	Modbus Адрес связи	0x0FBE	Тип данных	int32
Настройка ширины метки, если значение больше заданного, метка считается действующей, что исключает помехи от посторонних меток.					

PF.60	Макс. число потерянных меток	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–32767	2	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-61h	Modbus Адрес связи	0x0FC0	Тип данных	int32
Настройка максимального количества потерянных меток, если значение равно 0, при потере метки система не останавливается.					

PF.61	Режим действия по достижении макс. числа потерянных меток	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	200F-62h	Modbus Адрес связи	0x0FC2	Тип данных	int32

Режим действия по достижении макс. числа потерянных меток.

Настроечные значения	Описание
【0】	Остановка
1	Без остановки
2	Автоподстройка метки без остановки

Группа P10 Компаратор положения

P10.00	Переключатель активации выхода компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-01h	Modbus Адрес связи	0x1000	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания переключателя активации функции сравнения положения.

Настроечные значения	Описание
【0】	Отключено
1	Активно

P10.01	Время от обновления энкодера до прерывания PWM	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–8000	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-01h2	Modbus Адрес связи	0x1002	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания времени от обновления энкодера до прерывания PWM.

Примечание: значение данного параметра следует корректировать в зависимости от используемого типа энкодера.

P10.02	Значение корректировки компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-03h	Modbus Адрес связи	0x1004	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания значения корректировки компаратора положения, позволяя выполнять добавку или вычитание к некоторым установленным значениям точек сравнения.

P10.03	Значение начальной точки компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–40	1	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-04h	Modbus Адрес связи	0x1006	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания номера начальной точки сравнения положения: значение 1 соответствует точке сравнения 1, значение 2 – точке сравнения 2, и так далее.

P10.04	Значение конечной точки компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		1–40	1	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-05h	Modbus Адрес связи	0x1008	Тип данных	uint16
Данный параметр используется для задания номера конечной точки сравнения положения: значение 1 соответствует точке сравнения 1, значение 2 – точке сравнения 2, и так далее.					

P10.05	Выбор режима компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–2	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-06h	Modbus Адрес связи	0x100A	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания режима сравнения положения:

Настроечные значения	Описание
【0】	режим одиночного сравнения
1	режим циклического сравнения
2	Режим сравнения с фиксированным числом циклов

P10.06	Источник компаратора положения	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-07h	Modbus Адрес связи	0x100C	Тип данных	uint16

Данный параметр используется для задания источника сравнения положения:

Настроечные значения	Описание
【0】	Первый энкодер
1	Второй энкодер

P10.07	Кол-во циклов фикс. циклического режима	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0–65535	0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-08h	Modbus Адрес связи	0x100E	Тип данных	uint16
Данный параметр используется для задания количества циклов сравнения положения в режиме с фиксированным числом циклов.					

P10.08	Ширина импульсного выхода компаратора положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		1–4000	20	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-09h	Modbus Адрес связи	0x1010	Тип данных	int32
Этот параметр позволяет установить ширину выходного импульса.					

P10.09	Полярность импульсного выхода компаратора положения	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0x1FF	0x0	-	Вступает в силу после сброса
EtherCAT Адрес связи	2010-0Ah	Modbus Адрес связи	0x1012	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания полярности выходного сигнала сравнения положения. Когда DO-порт используется как выход сравнения положения, можно выбрать его уровень по умолчанию (0: при активном состоянии выход равен 0; 1: при активном состоянии выход равен 1).

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**
DO1	DO2	DO3	DO4

P10.14	Значение точки компаратора положения 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-15h	Modbus Адрес связи	0x1028	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.15	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 1	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-16h	Modbus Адрес связи	0x102A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.16	Значение точки компаратора положения 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-17h	Modbus Адрес связи	0x102C	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.17	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 2	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-18h	Modbus Адрес связи	0x102E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.18	Значение точки компаратора положения 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-19h	Modbus Адрес связи	0x1030	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.19	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 3	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-1Ah	Modbus Адрес связи	0x1032	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.1A	Значение точки компаратора положения 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-1Bh	Modbus Адрес связи	0x1034	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.1B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 4	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-1Ch	Modbus Адрес связи	0x1036	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.1C	Значение точки компаратора положения 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-1Dh	Modbus Адрес связи	0x1038	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.1D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 5	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-1Eh	Modbus Адрес связи	0x103A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4

bit7	bit8	bit9	bit10	bit11	bit12	bit13
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.1E	Значение точки компаратора положения 6	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-1Fh	Modbus Адрес связи	0x103C	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.1F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 6	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-20h	Modbus Адрес связи	0x103E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.20	Значение точки компаратора положения 7	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-21h	Modbus Адрес связи	0x1040	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.21	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 7	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-22h	Modbus Адрес связи	0x1042	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.					

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.22	Значение точки компаратора положения 8	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-23h	Modbus Адрес связи	0x1044	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.23	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 8	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-24h	Modbus Адрес связи	0x1046	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.24	Значение точки компаратора положения 9	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-25h	Modbus Адрес связи	0x1048	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.25	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 9	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-26h	Modbus Адрес связи	0x104A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.26	Значение точки компаратора положения 10	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-27h	Modbus Адрес связи	0x104C	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.27	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 10	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-28h	Modbus Адрес связи	0x104E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.28	Значение точки компаратора положения 11	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-29h	Modbus Адрес связи	0x1050	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.					

P10.29	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 11	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2010-2Ah	Modbus Адрес связи	0x1052	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.2A	Значение точки компаратора положения 12	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-2Bh	Modbus Адрес связи	0x1054	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 12.

P10.2B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 12	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-2Ch	Modbus Адрес связи	0x1056	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.2C	Значение точки компаратора положения 13	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-2Dh	Modbus Адрес связи	0x1058	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 1.

P10.2D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 13	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-2Eh	Modbus Адрес связи	0x105A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.2E	Значение точки компаратора положения 14	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-2Fh	Modbus Адрес связи	0x105C	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 14.

P10.2F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 14	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-30h	Modbus Адрес связи	0x105E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.30	Значение точки компаратора положения 15	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2010-31h	Modbus Адрес связи	0x1060	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 15.					

P10.31	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 15	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-32h	Modbus Адрес связи	0x1062	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.32	Значение точки компаратора положения 16	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-33h	Modbus Адрес связи	0x1064	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 16.					

P10.33	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 16	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-34h	Modbus Адрес связи	0x1066	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.34	Значение точки компаратора положения 17	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-35h	Modbus Адрес связи	0x1068	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 17.					

P10.35	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 17	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-36h	Modbus Адрес связи	0x106A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.36	Значение точки компаратора положения 18	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-37h	Modbus Адрес связи	0x106C	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 18.					

P10.37	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 18	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-38h	Modbus Адрес связи	0x106E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4

bit7	bit8	bit9	bit10	bit11	bit12	bit13
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.38	Значение точки компаратора положения 19	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-39h	Modbus Адрес связи	0x1070	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 19.					

P10.39	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 19	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-3Ah	Modbus Адрес связи	0x1072	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.3A	Значение точки компаратора положения 20	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-3Bh	Modbus Адрес связи	0x1074	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 20.					

P10.3B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 20	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-3Ch	Modbus Адрес связи	0x1076	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт					

работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.3C	Значение точки компаратора положения 21	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-3Dh	Modbus Адрес связи	0x1078	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 20.					

P10.3D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 21	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-3Eh	Modbus Адрес связи	0x107A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.3E	Значение точки компаратора положения 22	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-3Fh	Modbus Адрес связи	0x107C	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 22.					

P10.3F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 22	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2010-40h	Modbus Адрес связи	0x107E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.40	Значение точки компаратора положения 23	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-41h	Modbus Адрес связи	0x1080	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 23.

P10.41	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 23	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-42h	Modbus Адрес связи	0x1082	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.42	Значение точки компаратора положения 24	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-43h	Modbus Адрес связи	0x1084	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 24.

P10.43	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 24	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-44h	Modbus Адрес связи	0x1086	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.44	Значение точки компаратора положения 25	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-45h	Modbus Адрес связи	0x1088	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 25.

P10.45	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 25	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-46h	Modbus Адрес связи	0x108A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.46	Значение точки компаратора положения 26	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-47h	Modbus Адрес связи	0x108C	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 26.

P10.47	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 26	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-48h	Modbus Адрес связи	0x108E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.48	Значение точки компаратора положения 27	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-49h	Modbus Адрес связи	0x1090	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 27.

P10.49	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 27	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-4Ah	Modbus Адрес связи	0x1092	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.4A	Значение точки компаратора положения 28	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-4Bh	Modbus Адрес связи	0x1094	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 28.

P10.4B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 28	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-4Ch	Modbus Адрес связи	0x1096	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.4C	Значение точки компаратора положения 29	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-4Dh	Modbus Адрес связи	0x1098	Тип данных	int32

Данным параметром задается значение точки компаратора положения 29.

P10.4D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 29	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-4Eh	Modbus Адрес связи	0x109A	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.4E	Значение точки компаратора положения 30	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно

EtherCAT Адрес связи	2010-4Fh	Modbus Адрес связи	0x109C	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 30.					

P10.4F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 30	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-50h	Modbus Адрес связи	0x109E	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.50	Значение точки компаратора положения 31	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-51h	Modbus Адрес связи	0x10A0	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 31.					

P10.51	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 31	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-52h	Modbus Адрес связи	0x10A2	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.52	Значение точки компаратора положения 32	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-53h	Modbus Адрес связи	0x10A4	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 32.					

P10.53	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 32	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-54h	Modbus Адрес связи	0x10A6	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.54	Значение точки компаратора положения 33	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-55h	Modbus Адрес связи	0x10A8	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 33.					

P10.55	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 33	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-56h	Modbus Адрес связи	0x10AA	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.56	Значение точки компаратора положения 34	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-57h	Modbus Адрес связи	0x10AC	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 34.					

P10.57	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 34	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-58h	Modbus Адрес связи	0x10AE	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.58	Значение точки компаратора положения 35	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-59h	Modbus Адрес связи	0x10B0	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 35.					

P10.59	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 35	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-5Ah	Modbus Адрес связи	0x10B2	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.5A	Значение точки компаратора положения 36	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-5Bh	Modbus Адрес связи	0x10B4	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 36.					

P10.5B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 36	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-5Ch	Modbus Адрес связи	0x10B6	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.5C	Значение точки компаратора положения 37	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-5Dh	Modbus Адрес связи	0x10B8	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 37.					

P10.5D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 37	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-5Eh	Modbus Адрес связи	0x10BA	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	**bit1**	**bit2**	**bit3**	**bit4**	**bit5**	**bit6**
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4

bit7	bit8	bit9	bit10	bit11	bit12	bit13
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.5E	Значение точки компаратора положения 38	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-5Fh	Modbus Адрес связи	0x10BC	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 38.					

P10.5F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 38	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-60h	Modbus Адрес связи	0x10BE	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.60	Значение точки компаратора положения 39	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-61h	Modbus Адрес связи	0x10C0	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 39.					

P10.61	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 39	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-62h	Modbus Адрес связи	0x10C2	Тип данных	int32
Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт					

работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

P10.62	Значение точки компаратора положения 40	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-63h	Modbus Адрес связи	0x10C4	Тип данных	int32
Данным параметром задается значение точки компаратора положения 40.					

P10.63	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 40	**Диапазон настройки**	**По умолчанию**	**Единица**	**Способ активации**
		0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
EtherCAT Адрес связи	2010-64h	Modbus Адрес связи	0x10C6	Тип данных	int32

Данный параметр используется для задания функции DO-порта в режиме сравнения положения: 0 – DO-порт работает как обычный дискретный выход; 1 – DO-порт используется как выход сравнения положения.

bit0	bit1	bit2	bit3	bit4	bit5	bit6
Прямое прохождение	Обратное прохождение	Двунаправленное прохождение	DO1	DO2	DO3	DO4
bit7	**bit8**	**bit9**	**bit10**	**bit11**	**bit12**	**bit13**
DO5	A	B	Z	OCZ	-	-

13.2 Подробное описание кодов обнаружения состояния

Группа R0 Системные состояния

R0.00	Статус внешних активаций	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–1		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-01h	Modbus Адрес связи	0xE000	Тип данных	int32

Отображение статуса внешних активаций.

Отображаемое значение	**Обозначение**
0	Не активно
1	Активно

R0.01	Состояние питания двигателя	Диапазон отображения		Единица	
		0–1		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-02h	Modbus Адрес связи	0xE002	Тип данных	int32

Отображение фактического состояния двигателя под напряжением.

Отображаемое значение	Обозначение
0	Нет питания
1	Есть питание

R0.02	Состояние привода	Диапазон отображения		Единица	
		0–7		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-03h	Modbus Адрес связи	0xE004	Тип данных	int32

Отображение состояния привода.

Отображаемое значение	Обозначение
0	Состояние инициализации
1	Состояние завершения инициализации
2	Состояние готовности к подаче силового питания
3	Состояние готовности к работе
4	Статус работы
5	Состояние аварийной остановки
6	Состояние отклика на неисправность
7	Состояние неисправности

R0.03	Внутреннее состояние системы	Диапазон отображения		Единица	
		0–7		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-04h	Modbus Адрес связи	0xE006	Тип данных	int32

Отображение внутреннего состояния системы.

Отображаемое значение	Обозначение
0	Состояние инициализации
1	Состояние завершения инициализации
2	Состояние готовности к подаче силового питания
3	Состояние готовности к работе
4	Статус работы
5	Состояние аварийной остановки
6	Состояние отклика на неисправность
7	Состояние неисправности

R0.04	Код неисправности	Диапазон отображения		Единица	
		0x0000–0xFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-05h	Modbus Адрес связи	0xE008	Тип данных	int32
Отображение основного года и подкода неисправности.					

R0.05	Подкод неисправности	Диапазон отображения		Единица	
		0–31		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-06h	Modbus Адрес связи	0xE00A	Тип данных	int32
Отображение внутреннего бита текущей неисправности.					

R0.06	Текущий режим управления	Диапазон отображения		Единица	
		0–6		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-07h	Modbus Адрес связи	0xE00C	Тип данных	int32

Отображение текущего режима управления.

Отображаемое значение	Обозначение
0	Режим напряжения
1	Режим тока
2	Режим момента
3	Режим скорости
4	Режим положения

R0.07	Внутренний рабочий контур	Диапазон отображения		Единица	
		0–4		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-08h	Modbus Адрес связи	0xE00E	Тип данных	int32

Отображение внутреннего рабочего контура.

Отображаемое значение	Обозначение
0	Контур напряжения
1	Токовый контур
2	Скоростной контур
3	Позиционный контур

R0.08	Напряжение пост. тока главной цепи	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–1000,0		Vrms	
EtherCAT Адрес связи	4000-09h	Modbus Адрес связи	0xE010	Тип данных	int32
Отображение напряжения пост. тока главной цепи.					

R0.09	Напряжение пост. тока контура управления	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–1000,0		Vrms	
EtherCAT Адрес связи	4000-0Ah	Modbus Адрес связи	0xE012	Тип данных	int32
Отображение напряжения пост. тока контура управления.					

R0.0A	Выходное напряжение	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–1000,0		Vrms	
EtherCAT Адрес связи	4000-0Bh	Modbus Адрес связи	0xE014	Тип данных	int32
Отображение выходного напряжения привода.					

R0.0B	Выходной ток	Диапазон отображения		Единица	
		0,00–4000,00		Arms	
EtherCAT Адрес связи	4000-0Ch	Modbus Адрес связи	0xE016	Тип данных	int32
Отображение эффективного значения текущего выходного тока привода.					

R0.0C	Выходная мощность	Диапазон отображения		Единица	
		-500,00–500,00		кВт	
EtherCAT Адрес связи	4000-0Dh	Modbus Адрес связи	0xE018	Тип данных	int32
Отображение текущей выходной мощности привода.					

R0.0D	Текущий момент	Диапазон отображения		Единица	
		-500,00–500,00		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-0Eh	Modbus Адрес связи	0xE01A	Тип данных	int32
Отображение процента обратной связи по текущему моменту двигателя относительно номинального момента.					

R0.0E	Текущая скорость	Диапазон отображения		Единица	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4000-0Fh	Modbus Адрес связи	0xE01C	Тип данных	float32
Отображение фактической скорости вращения серводвигателя. **Примечание:** при отображении этот параметр проходит фильтрацию.					

R0.0F	Текущий электрический угол	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–359,9		°	
EtherCAT Адрес связи	4000-10h	Modbus Адрес связи	0xE01E	Тип данных	int32
Отображение текущего электрического угла двигателя.					

R0.13	LED-индикатор скорости	Диапазон отображения		Единица	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4000-14h	Modbus Адрес связи	0xE026	Тип данных	int32
Отображение скорости вращения серводвигателя на светодиодной панели. **Примечание:** при отображении этот параметр проходит фильтрацию.					

R0.14	Температура модуля привода	Диапазон отображения		Единица	
		-55,0–180,0		℃	
EtherCAT Адрес связи	4000-15h	Modbus Адрес связи	0xE028	Тип данных	int32
Отображение температуры модуля привода. Если температура модуля привода превышает значение предупреждения о перегреве привода, выдается предупреждение о перегреве привода; Если температура модуля привода превышает значение срабатывания защиты привода от перегрева, срабатывает тревога по перегреву привода.					

R0.15	Температура чипа привода	Диапазон отображения		Единица	
		-55,0–180,0		℃	
EtherCAT Адрес связи	4000-16h	Modbus Адрес связи	0xE02A	Тип данных	int32
Отображение температуры чипа привода.					

R0.16	Температура двигателя	Диапазон отображения		Единица	
		-55,0–180,0		℃	
EtherCAT Адрес связи	4000-17h	Modbus Адрес связи	0xE02C	Тип данных	int32
Отображение текущей температуры двигателя Если температура двигателя превышает значение предупреждения о перегреве двигателя, выдается предупреждение о перегреве двигателя; Если температура двигателя превышает значение срабатывания защиты двигателя от перегрева, срабатывает тревога по перегреву двигателя.					

R0.18	Коэффициент нагрузки привода	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-19h	Modbus Адрес связи	0xE030	Тип данных	int32
Отображение текущего коэффициента нагрузки привода.					

R0.1A	Коэффициент нагрузки двигателя	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-1Bh	Modbus Адрес связи	0xE034	Тип данных	int32
Отображение текущего коэффициента нагрузки двигателя.					

R0.1B	Коэффициент перегрузки двигателя	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-1Ch	Modbus Адрес связи	0xE036	Тип данных	int32
Отображение текущего коэффициента перегрузки двигателя. Если коэффициент перегрузки двигателя превышает установленное значение, срабатывает тревога по перегрузке двигателя.					

R0.1C	Коэффициент нагрузки тормозного резистора	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-1Dh	Modbus Адрес связи	0xE038	Тип данных	int32
Отображение текущего коэффициента нагрузки тормозного резистра.					

R0.1D	Коэффициент перегрузки тормозного резистора	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-1Eh	Modbus Адрес связи	0xE03A	Тип данных	int32
Отображение текущего коэффициента перегрузки тормозного резистора. Если коэффициент перегрузки тормозного резистора превышает пороговое значение, срабатывает тревога по перегрузке тормозного резистора.					

R0.1E	Тип привода	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-1Fh	Modbus Адрес связи	0xE03C	Тип данных	int32

Отображение типа привода.

Отображаемый бит	Обозначение
bit0	Тип внутреннего тормоза
bit1	Тип самозагрузки
bit2	Разрешение однофазного входа
bit3	Флаг средней мощности

R0.1F	Состояние внутренних элементов привода	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-20h	Modbus Адрес связи	0xE03E	Тип данных	int32
Отображение состояния внутренних элементов привода.					

Отображаемый бит	Обозначение
bit0	Состояние реле включения питания
bit1	Состояние реле динамического торможения
bit2	Состояние тормозного ключа
bit3	Состояние вентилятора

R0.20	STO состояние	Диапазон отображения		Единица	
		0–1		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-21h	Modbus Адрес связи	0xE040	Тип данных	int32

Отображение текущего состояния STO.

Отображаемое значение	Обозначение
0	STO не активна
1	STO активна

R0.21	Состояние выводов обратной связи STO	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0x3F		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-22h	Modbus Адрес связи	0xE042	Тип данных	int32

Отображение текущего состояния выводов обратной связи STO.

R0.22	Режим прикладного управления	Диапазон отображения		Единица	
		0–16		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-23h	Modbus Адрес связи	0xE044	Тип данных	int32

Отображение состояния текущего приложения.

R0.28	Текущее время подачи питания на привод	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		c	
EtherCAT Адрес связи	4000-29h	Modbus Адрес связи	0xE050	Тип данных	int32

Отображение текущего времени подачи питания на привод.

R0.29	Текущее время работы привода	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		c	
EtherCAT Адрес связи	4000-2Ah	Modbus Адрес связи	0xE052	Тип данных	int32

Отображение текущего времени работы привода.

R0.2A	Общее время подачи питания на привод	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		с	
EtherCAT Адрес связи	4000-2Bh	Modbus Адрес связи	0xE054	Тип данных	int32
Отображение общего времени подачи питания на привод.					

R0.2B	Общее время работы привода	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		с	
EtherCAT Адрес связи	4000-2Ch	Modbus Адрес связи	0xE056	Тип данных	int32
Отображение общего времени работы привода.					

R0.2D	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 1	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-2Eh	Modbus Адрес связи	0xE05A	Тип данных	int32
Отображение коэффициента нагрузки в реальном времени для задачи 1.					

R0.2E	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 2	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-2Fh	Modbus Адрес связи	0xE05C	Тип данных	int32
Отображение коэффициента нагрузки в реальном времени для задачи 2.					

R0.2F	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 3	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-30h	Modbus Адрес связи	0xE05E	Тип данных	int32
Отображение коэффициента нагрузки в реальном времени для задачи 3.					

R0.30	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 4	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-31h	Modbus Адрес связи	0xE060	Тип данных	int32
Отображение коэффициента нагрузки в реальном времени для задачи 4.					

R0.31	Коэффициент нагрузки в реальном времени для всех задач	Диапазон отображения	Единица
		0,0–100,0	%

EtherCAT Адрес связи	4000-32h	Modbus Адрес связи	0xE062	Тип данных	int32
Отображение коэффициента нагрузки в реальном времени для всех задач.					

R0.32	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-33h	Modbus Адрес связи	0xE064	Тип данных	int32
Отображение максимального коэффициента нагрузки для задачи 1.					

R0.33	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-34h	Modbus Адрес связи	0xE066	Тип данных	int32
Отображение максимального коэффициента нагрузки для задачи 2.					

R0.34	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 3	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-35h	Modbus Адрес связи	0xE068	Тип данных	int32
Отображение максимального коэффициента нагрузки для задачи 3.					

R0.35	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 4	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-36h	Modbus Адрес связи	0xE06A	Тип данных	int32
Отображение максимального коэффициента нагрузки для задачи 4.					

R0.36	Макс. коэффициент нагрузки для всех задач	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4000-37h	Modbus Адрес связи	0xE06C	Тип данных	int32
Отображение максимального коэффициента нагрузки для всех задач.					

R0.37	Версия ПО ARM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,00–999999,00		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-38h	Modbus Адрес связи	0xE06E	Тип данных	int32
Отображение версии ПО ARM.					

R0.38	Версия ПО FPGA	Диапазон отображения		Единица	
		0,00–999999,00		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-39h	Modbus Адрес связи	0xE070	Тип данных	int32
Отображение версии ПО FPGA.					

R0.39	Версия ПО стека протоколов	Диапазон отображения		Единица	
		0,00–999999,00		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-3Ah	Modbus Адрес связи	0xE072	Тип данных	int32
Отображение версии ПО стека протоколов.					

R0.3A	Версия ПО Bootloader	Диапазон отображения		Единица	
		0,00–999999,00		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-3Bh	Modbus Адрес связи	0xE074	Тип данных	int32
Отображение версии ПО Bootloader.					

R0.3B	Код клиента	Диапазон отображения		Единица	
		0–999999		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-3Ch	Modbus Адрес связи	0xE076	Тип данных	int32
Отображение кода клиента.					

R0.3C	Серийный номер привода 1	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-3Dh	Modbus Адрес связи	0xE078	Тип данных	int32
Отображение серийного номера привода 1.					

R0.3D	Серийный номер привода 2	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-3Eh	Modbus Адрес связи	0xE07A	Тип данных	int32
Отображение серийного номера привода 2.					

R0.3E	Серийный номер привода 3	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-3Fh	Modbus Адрес связи	0xE07C	Тип данных	int32
Отображение серийного номера привода 3.					

R0.3F	Серийный номер привода 4	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-40h	Modbus Адрес связи	0xE07E	Тип данных	int32
Отображение серийного номера привода 4.					

R0.50	Код неисправности двигателя	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-51h	Modbus Адрес связи	0xE0A0	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита текущей неисправности.					

R0.51	Код неисправности привода	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-52h	Modbus Адрес связи	0xE0A2	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности привода.					

R0.52	Код неисправности энкодера 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-53h	Modbus Адрес связи	0xE0A4	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности первого энкодера.					

R0.53	Код неисправности энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-54h	Modbus Адрес связи	0xE0A6	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности второго энкодера.					

R0.54	Код неисправности управления	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-55h	Modbus Адрес связи	0xE0A8	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности системы управления.					

R0.55	Код аппаратной неисправности	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-56h	Modbus Адрес связи	0xE0AA	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности аппаратного обеспечения.					

R0.56	Код программной неисправности	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-57h	Modbus Адрес связи	0xE0AC	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности программного обеспечения.					

R0.57	Код неисправности входа/выхода	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-58h	Modbus Адрес связи	0xE0AE	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности входов/выходов.					

R0.58	Код неисправности сбоя настройки параметров	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-59h	Modbus Адрес связи	0xE0B0	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории ошибок настройки.					

R0.59	Код неисправности сбоя авторегулировки	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-5Ah	Modbus Адрес связи	0xE0B2	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправности авторегулирования.					

R0.5A	Код прикладной неисправности	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-5Bh	Modbus Адрес связи	0xE0B4	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории прикладных неисправностей.					

R0.5B	Код неисправности сбоя функциональной безопасности	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-5Ch	Modbus Адрес связи	0xE0B6	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправностей функциональной безопасности.					

R0.5C	Код неисправности CAN и 485	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-5Dh	Modbus Адрес связи	0xE0B8	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправностей CAN и 485.					

R0.5D	Код неисправности EtherCAT	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0xFFFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4000-5Eh	Modbus Адрес связи	0xE0BA	Тип данных	uint32
Отображение внутреннего бита, соответствующего категории неисправностей EtherCAT.					

Группа R1 Входы и выходы

R1.02	Накопленное значение импульсного выхода	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-03h	Modbus Адрес связи	0xE104	Тип данных	int32
Отображение накопленного числа импульсов, выдаваемых выходом с делением частоты.					

R1.03	Относительное Z-положение выхода с делением частоты	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-04h	Modbus Адрес связи	0xE106	Тип данных	int32
Отображение количества импульсов смещения между сигналом Z на выходе с делением частоты и сигналом Z двигателя.					

R1.04	Частота импульсного выхода	Диапазон отображения		Единица	
		0–10000000		Гц	
EtherCAT Адрес связи	4001-05h	Modbus Адрес связи	0xE108	Тип данных	int32
Отображение количества импульсов смещения между сигналом Z на выходе с делением частоты и сигналом Z двигателя.					

R1.14	Значение обратной связи энкодера 1	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		pulse	
Адрес связи EtherCAT	4001-15h	Modbus Адрес связи	0xE128	Тип данных	int32
Отображение исходного однооборотного значения, поступающего по обратной связи от первого энкодера сервопривода.					

R1.15	Кол-во оборотов энкодера 1	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483648–2147483647		r	
Адрес связи EtherCAT	4001-16h	Modbus Адрес связи	0xE12A	Тип данных	int32
Отображение количество оборотов, поступающего по обратной связи от первого энкодера сервопривода. **Примечание:** при инициализации после включения питания привод считывает многооборотное значение					

энкодера как начальное. В нормальном режиме работы это значение числа оборотов вычисляется самим приводом на основе обратной связи по однооборотному значению.

R1.16	Накопленное значение обратной связи энкодера 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483648–2147483647		pulse	
Адрес связи EtherCAT	4001-17h	Modbus Адрес связи	0xE12C	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения обратной связи первого энкодера. «Когда используется коммуникационный абсолютный энкодер, отображаемое значение равно абсолютному положению энкодера плюс смещение при обнулении; когда используется инкрементальный энкодер, отображаемое значение равно сумме всех импульсов, накопленных с момента включения питания, плюс смещение при обнулении.					

R1.18	Обратная связь по скорости энкодера 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об./мин.	
Адрес связи EtherCAT	4001-19h	Modbus Адрес связи	0xE130	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по скорости первого энкодера сервопривода.					

R1.19	Значение обратной связи энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		pulse	
Адрес связи EtherCAT	4001-1Ah	Modbus Адрес связи	0xE132	Тип данных	int32
Отображение исходного однооборотного значения, поступающего по обратной связи от второго энкодера сервопривода.					

R1.1A	Кол-во оборотов энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483648–2147483647		r	
Адрес связи EtherCAT	4001-1Bh	Modbus Адрес связи	0xE134	Тип данных	int32
Отображение количества оборотов, получаемого по обратной связи от второго энкодера сервопривода. При инициализации после включения питания привод считывает многооборотное значение энкодера как начальное. В нормальном режиме работы это значение числа оборотов вычисляется самим приводом на основе обратной связи по однооборотному значению.					

R1.1B	Накопленное значение обратной связи энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483648–2147483647		pulse	
Адрес связи EtherCAT	4001-1Ch	Modbus Адрес связи	0xE136	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения обратной связи второго энкодера. «Когда используется коммуникационный абсолютный энкодер, отображаемое значение равно абсолютному положению энкодера плюс смещение при обнулении; когда используется инкрементальный энкодер, отображаемое значение равно сумме всех импульсов, накопленных с момента включения питания, плюс смещение при обнулении.					

R1.1D	Значение UVW датчика Холла энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xF			
Адрес связи EtherCAT	4001-1Eh	Modbus Адрес связи	0xE13A	Тип данных	int32
Используется только для инкрементального энкодера. Отображение состояния сигналов U, V, W инкрементальнооого энкодера по входам Холла: bit2 соответствует U, bit1 соответствует V, bit0 соответствует W.					

R1.1E	Относительное Z-положение энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		pulse	
Адрес связи EtherCAT	4001-1Fh	Modbus Адрес связи	0xE13C	Тип данных	int32
Используется только для инкрементального энкодера. Отображение текущего положения инкрементального энкодера относительно положения ближайшего Z-сигнала.					

R1.1F	Накопленное значение калибровки Z энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483648–2147483647		pulse	
Адрес связи EtherCAT	4001-20h	Modbus Адрес связи	0xE13E	Тип данных	int32
Используется только для инкрементального энкодера. если число импульсов A/B между двумя Z-импульсами не равно значению параметра P0.54 (разрешение второго энкодера), привод выполняет компенсацию текущих потерянных или добавленных импульсов. Данный параметр отображает накопленное значение компенсации.					

R1.20	Обратная связь по скорости энкодера 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об./мин.	
Адрес связи EtherCAT	4001-21h	Modbus Адрес связи	0xE140	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по скорости энкодера 2 сервопривода. **Примечание:** когда параметр P0.5B (режим расчета скорости второго энкодера) установлен в 0 (прямое дифференцирование), отображается обратная связь по скорости по методу M; когда параметр P0.5B установлен в 1 (метод MT), отображается обратная связь по скорости по методу MT.					

R1.21	Обратная связь по скорости энкодера 2 (метод M)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об./мин.	
Адрес связи EtherCAT	4001-22h	Modbus Адрес связи	0xE142	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по скорости энкодера 2 сервопривода (метод M). Примечание: параметр R1.21 имеет смысл, если для параметра P0.5B (Режим расчета скорости энкодера 2) задано 1 (метод MT).					

R1.22	Обратная связь по скорости энкодера 2 (метод MT)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об./мин.	
Адрес связи EtherCAT	4001-23h	Modbus Адрес связи	0xE144	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по скорости энкодера 2 сервопривода (метод MT). Примечание: параметр R1.22 имеет смысл, если для параметра P0.5B (Режим расчета скорости энкодера 2) задано 0 (прямое дифференцирование).					

R1.28	Значение захвата нарастающего фронта в пределах одного оборота для канала 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-29h	Modbus Адрес связи	0xE150	Тип данных	int32
Отображение позиции захвата нарастающего фронта внешнего входного сигнала зонда (DI4) канала 1 в пределах одного оборота (в единицах энкодера)					

R1.29	Значение захвата спадающего фронта в пределах одного оборота для канала 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-2Ah	Modbus Адрес связи	0xE152	Тип данных	int32
Отображение позиции захвата спадающего фронта внешнего входного сигнала зонда (DI4) канала 1 в пределах одного оборота (в единицах энкодера)					

R1.2A	Значение захвата нарастающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-2Ah	Modbus Адрес связи	0xE154	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения положения, захваченного по нарастающему фронту внешнего входного сигнала зонда (DI4) канала 1 (в польз. единицах).					

R1.2B	Значение захвата спадающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 1	**Диапазон отображения**	**Единица**
		-2147483647–2147483647	pulse

EtherCAT Адрес связи	4001-2Ch	Modbus Адрес связи	0xE156	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения положения, захваченного по спадающему фронту внешнего входного сигнала зонда (DI4) канала 1 (в польз. единицах).					

R1.32	Значение захвата нарастающего фронта в пределах одного оборота для канала 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-33h	Modbus Адрес связи	0xE164	Тип данных	int32
Отображение позиции захвата нарастающего фронта внешнего входного сигнала зонда (DI5) канала 2 в пределах одного оборота (в единицах энкодера)					

R1.33	Значение захвата спадающего фронта в пределах одного оборота для канала 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-34h	Modbus Адрес связи	0xE166	Тип данных	int32
Отображение позиции захвата спадающего фронта внешнего входного сигнала зонда (DI5) канала 2 в пределах одного оборота (в единицах энкодера)					

R1.34	Значение захвата нарастающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-35h	Modbus Адрес связи	0xE168	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения положения, захваченного по нарастающему фронту внешнего входного сигнала зонда (DI5) канала 2 (в польз. единицах).					

R1.35	Значение захвата спадающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 2	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-36h	Modbus Адрес связи	0xE16A	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения положения, захваченного по спадающему фронту внешнего входного сигнала зонда (DI5) канала 2 (в польз. единицах).					

R1.3C	Текущее состояние компаратора положения	Диапазон отображения		Единица	
		0–40		-	
EtherCAT Адрес связи	4001-3Dh	Modbus Адрес связи	0xE178	Тип данных	int32
Отображение точек компаратора, которые уже пересечены согласно текущему положению.					

R1.3D	Положение компаратора в реальном времени	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4001-3Eh	Modbus Адрес связи	0xE17A	Тип данных	int32
Отображение инкрементного положения относительно начальной точки сравнения в циклическом или фиксированном циклическом режиме.					

R1.3E	Кол-во завершенных циклов циклического или фикс. циклического режима	Диапазон отображения		Единица	
		0–65536		-	
EtherCAT Адрес связи	4001-3Fh	Modbus Адрес связи	0xE17C	Тип данных	int32
Отображение количества завершенных циклов циклического или фикс. циклического режима.					

R1.3F	Состояние выходного порта PSO	Диапазон отображения		Единица	
		0–65536		-	
EtherCAT Адрес связи	4001-40h	Modbus Адрес связи	0xE17E	Тип данных	int32
Отображение состояния выходного порта сравнения положения.					

Группа R2 Управление контурами

R2.00	Инкремент польз. команды положения (в пользов. единицах)	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-01h	Modbus Адрес связи	0xE200	Тип данных	int32
Отображение приращения исходной пользовательской команды положения (в импульсах) за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.01	Накопленные польз. команды положения (в пользов. единицах)	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-02h	Modbus Адрес связи	0xE202	Тип данных	int32
Накопление и отображение накопленных исходных пользовательских позиционных команд (в импульсах) за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.03	Инкремент команды по фактическому положению (в пользов. единицах)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-04h	Modbus Адрес связи	0xE206	Тип данных	int32
Отображение приращения команды по фактическому положению (в импульсах), используемой для управления положением, после ее обработки за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.04	Накопленные команды по фактическому положению (в пользов. единицах)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-05h	Modbus Адрес связи	0xE208	Тип данных	int32
Накопление и отображение накопленных команд по фактическому положению (в импульсах), используемой для управления положением, после ее обработки за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.06	Накопленная обратная связь по фактическому положению (в пользов. единицах)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-07h	Modbus Адрес связи	0xE20C	Тип данных	int32
Накопление и отображение накопленных импульсов обратной связи от энкодера серводвигателя, со знаком.					

R2.08	Остаточные импульсы (в пользов. единицах)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-09h	Modbus Адрес связи	0xE210	Тип данных	int32
Отображение разницы между накопленными пользовательскими позиционными командами и накопленной обратной связью по фактическому положению, со знаком.					

R2.09	Погрешность управления положением (в пользов. единицах)	**Диапазон отображения**	**Единица**
		-2147483647–2147483647	pulse

EtherCAT Адрес связи	4002-0Ah	Modbus Адрес связи	0xE212	Тип данных	int32
Отображение разницы между накопленными командами по фактическому положению и накопленной обратной связью по фактическому положению, со знаком.					

R2.0A	Инкремент польз. команды положения (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-0Bh	Modbus Адрес связи	0xE214	Тип данных	int32
Отображение приращения исходной пользовательской команды положения (в импульсах) за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.0B	Накопленные польз. команды положения (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-0Ch	Modbus Адрес связи	0xE216	Тип данных	int32
Накопление и отображение накопленных исходных пользовательских позиционных команд (в импульсах) за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.0D	Инкремент команды по фактическому положению (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-0Eh	Modbus Адрес связи	0xE21A	Тип данных	int32
Отображение приращения команды по фактическому положению (в импульсах), используемой для управления положением, после ее обработки за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.0E	Накопленные команды по фактическому положению (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-0Fh	Modbus Адрес связи	0xE21C	Тип данных	int32
Накопление и отображение накопленных команд по фактическому положению (в импульсах), используемой для управления положением, после ее обработки за каждый цикл управления положением, со знаком.					

R2.10	Накопленная обратная связь по фактическому положению (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-11h	Modbus Адрес связи	0xE220	Тип данных	int32
Накопление и отображение накопленных импульсов обратной связи от энкодера серводвигателя, со знаком.					

R2.12	Остаточные импульсы (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-13h	Modbus Адрес связи	0xE224	Тип данных	int32
Отображение разницы между накопленными пользовательскими позиционными командами и накопленной обратной связью по фактическому положению, со знаком.					

R2.13	Погрешность управления положением (в единицах энкодера)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4002-14h	Modbus Адрес связи	0xE226	Тип данных	int32
Отображение разницы между накопленными командами по фактическому положению и накопленной обратной связью по фактическому положению, со знаком.					

R2.14	Погрешность смешанного управления (в пользов. единицах)	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4002-15h	Modbus Адрес связи	0xE228	Тип данных	int32
Отображение допустимой погрешности между положениями по обратной связи от энкодера скорости и энкодера положения при активной функции замкнутого цикла, со знаком.					

R2.15	Скорость команды положения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-16h	Modbus Адрес связи	0xE22A	Тип данных	int32

Отображение значения скорости, соответствующей пользовательской позиционной команде.

R2.16	Скорость команды по фактическому положению	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-17h	Modbus Адрес связи	0xE22C	Тип данных	int32
Отображение значения скорости, соответствующей команде по фактическому положению.					

R2.17	Прямая связь по скорости команды положения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-18h	Modbus Адрес связи	0xE22E	Тип данных	int32
Отображение значения прямой связи по скорости.					

R2.18	Выходная скорость регулятора положения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-19h	Modbus Адрес связи	0xE230	Тип данных	int32
Отображение скорости, вычисляемой контроллером положения.					

R2.19	Выходная скорость позиционного контура	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-1Ah	Modbus Адрес связи	0xE232	Тип данных	int32
Отображение выходной команды по фактической скорости позиционного контура.					

R2.1B	Ограничение скорости прямого движения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-1Ch	Modbus Адрес связи	0xE236	Тип данных	int32
Отображение ограничения скорости прямого движения серводвигателя.					

R2.1C	Ограничение скорости обратн. движения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-1Dh	Modbus Адрес связи	0xE238	Тип данных	int32
Отображение ограничения скорости обратного движения серводвигателя.					

R2.1D	Польз. команда скорости	**Диапазон отображения**	**Единица**
		-20000,0–20000,0	об/мин, мм/с

EtherCAT Адрес связи	4002-1Eh	Modbus Адрес связи	0xE23A	Тип данных	int32
Отображение пользовательской команды скорости, до обработки фильтром нижних частот.					

R2.1E	Команда по фактической скорости	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-1Fh	Modbus Адрес связи	0xE23C	Тип данных	int32
Отображение команды скорости, фактически участвующей в вычислении скоростного контура, до обработки фильтром нижних частот.					

R2.1F	ОС по фактической скорости	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-20h	Modbus Адрес связи	0xE23E	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по фактической скорости.					

R2.20	Отклонение скорости	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4002-21h	Modbus Адрес связи	0xE240	Тип данных	int32
Отображение значения отклонения входной скорости, фактически участвующей в вычислениях регулятора скорости.					

R2.21	Прямая связь по крутящему моменту	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-22h	Modbus Адрес связи	0xE242	Тип данных	int32
Отображение выходного значения вычисления прямой связи по фактическому крутящему моменту.					

R2.22	Выходной момент регулятора скорости	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-23h	Modbus Адрес связи	0xE244	Тип данных	int32
Отображение фактического выходного значения момента регулятора скорости.					

R2.23	Выходной момент скоростного контура	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,0–1000,0		%	
Адрес связи EtherCAT	4002-24h	Modbus Адрес связи	0xE246	Тип данных	int32
Отображение выходного момента фактической скорости.					

R2.25	Ограничение крутящего момента по прямому направлению	Диапазон отображения		Единица	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-26h	Modbus Адрес связи	0xE24A	Тип данных	int32
Отображение максимального момента, который может быть выдан в текущих условиях.					

R2.26	Ограничение крутящего момента по обратн. направлению	Диапазон отображения		Единица	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-27h	Modbus Адрес связи	0xE24C	Тип данных	int32
Отображение максимального момента, который может быть выдан в текущих условиях.					

R2.27	Польз. команда крутящего момента	Диапазон отображения		Единица	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-28h	Modbus Адрес связи	0xE24E	Тип данных	int32
Отображение пользовательской команды крутящего момента.					

R2.28	Команда по фактическому моменту	Диапазон отображения		Единица	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-29h	Modbus Адрес связи	0xE250	Тип данных	int32
Отображение входной команды момента фактического контура момента.					

R2.29	ОС по фактическому моменту	Диапазон отображения		Единица	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-2Ah	Modbus Адрес связи	0xE252	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по моменту, соответствующей обратной связи по току осей D и Q.					

R2.2B	Ограничение макс. тока	Диапазон отображения		Единица	
		0,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-2Ch	Modbus Адрес связи	0xE256	Тип данных	int32
Отображение минимального значения ограничений максимального тока двигателя и привода.					

R2.2C	Команда тока D-оси	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-2Dh	Modbus Адрес связи	0xE258	Тип данных	int32

Отображение значения команды тока Q-оси.

R2.2D	Обратная связь по току D-оси	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-2Eh	Modbus Адрес связи	0xE25A	Тип данных	int32
Отображение значения обратной связи по току D-оси.					

R2.2E	Отклонение тока D-оси	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-2Fh	Modbus Адрес связи	0xE25C	Тип данных	int32
Отображение отклонения тока D-оси. Отклонение тока D-оси = команда тока D-оси - обратная связь по току D-оси					

R2.2F	Команда тока Q-оси	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-30h	Modbus Адрес связи	0xE25E	Тип данных	int32
Отображение значения команды тока Q-оси.					

R2.30	Обратная связь по току Q-оси	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-31h	Modbus Адрес связи	0xE260	Тип данных	int32
Отображение значения обратной связи по току Q-оси.					

R2.31	Отклонение тока Q-оси	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-32h	Modbus Адрес связи	0xE262	Тип данных	int32
Отображение отклонения тока Q-оси. Отклонение тока Q-оси = команда тока Q-оси - обратная связь по току Q-оси					

R2.32	Команда тока фазы U	Диапазон отображения		Единица	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-33h	Modbus Адрес связи	0xE264	Тип данных	int32
Отображение значения команды тока фазы U.					

R2.33	Обратная связь по току фазы U	Диапазон отображения	Единица
		-4000,00–4000,00	A

EtherCAT Адрес связи	4002-34h	Modbus Адрес связи	0xE266	Тип данных	int32
Отображение значения обратной связи по току фазы U.					

R2.34	Команда тока фазы V	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-35h	Modbus Адрес связи	0xE268	Тип данных	int32
Отображение значения команды тока фазы V.					

R2.35	Обратная связь по току фазы V	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-36h	Modbus Адрес связи	0xE26A	Тип данных	int32
Отображение значения обратной связи по току фазы V.					

R2.36	Команда тока фазы W	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-37h	Modbus Адрес связи	0xE26C	Тип данных	int32
Отображение значения команды тока фазы W.					

R2.37	Обратная связь по току фазы W	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-4000,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-38h	Modbus Адрес связи	0xE26E	Тип данных	int32
Отображение значения обратной связи по току фазы W.					

R2.38	Амплитуда команды вектора тока	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,00–4000,00		A	
EtherCAT Адрес связи	4002-39h	Modbus Адрес связи	0xE270	Тип данных	int32
Отображение амплитуды команды вектора тока.					

R2.39	Угол команды вектора тока	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–360,0		°	
EtherCAT Адрес связи	4002-3Ah	Modbus Адрес связи	0xE272	Тип данных	int32
Отображение электрического угла команды вектора тока, относительно фазы U.					

R2.3A	Амплитуда обратной связи по вектору тока	**Диапазон отображения**	**Единица**
		0,00–4000,00	A

EtherCAT Адрес связи	4002-3Bh	Modbus Адрес связи	0xE274	Тип данных	int32
Отображение амплитуды обратной связи по вектору тока.					

R2.3B	Угол обратной связи по вектору тока	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–360,0		°	
EtherCAT Адрес связи	4002-3Ch	Modbus Адрес связи	0xE276	Тип данных	int32
Отображение электрического угла обратной связи по вектору тока, относительно фазы U.					

R2.3C	Прямая связь по напряжению D-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,00–1000,00		V	
EtherCAT Адрес связи	4002-3Dh	Modbus Адрес связи	0xE278	Тип данных	int32
Отображение значения прямой связи по напряжению, вычисляемому для токового контура D-оси.					

R2.3D	Прямая связь по напряжению Q-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,00–1000,00		V	
EtherCAT Адрес связи	4002-3Eh	Modbus Адрес связи	0xE27A	Тип данных	int32
Отображение значения прямой связи по напряжению, вычисляемому для токового контура Q-оси.					

R2.3E	Выходное напряжение регулятора тока D-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,00–1000,00		V	
EtherCAT Адрес связи	4002-3Fh	Modbus Адрес связи	0xE27C	Тип данных	int32
Отображение выходного напряжения регулятора PI тока D-оси (до упреждающей компенсации).					

R2.3F	Выходное напряжение регулятора тока Q-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,00–1000,00		V	
EtherCAT Адрес связи	4002-40h	Modbus Адрес связи	0xE27E	Тип данных	int32
Отображение выходного напряжения регулятора PI тока Q-оси (до упреждающей компенсации).					

R2.40	Выходное напряжение токового контура D-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,00–1000,00		V	
EtherCAT Адрес связи	4002-41h	Modbus Адрес связи	0xE280	Тип данных	int32
Отображение выходного напряжения токового контура D-оси (после подавления узких импульсов).					

R2.41	Выходное напряжение Q-оси токового контура	**Диапазон отображения**	**Единица**
		-1000,00–1000,00	V

EtherCAT Адрес связи	4002-42h	Modbus Адрес связи	0xE282	Тип данных	int32
Отображение выходного напряжения токового контура Q-оси (после подавления узких импульсов).					

R2.42	Амплитуда вектора напряжения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,0–1000,0		V	
EtherCAT Адрес связи	4002-43h	Modbus Адрес связи	0xE284	Тип данных	int32
Отображение значения вектора выходного напряжения (после подавления узких импульсов).					

R2.43	Угол вектора напряжения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–360,0		°	
EtherCAT Адрес связи	4002-44h	Modbus Адрес связи	0xE286	Тип данных	int32
Отображение угла вектора выходного напряжения (после подавления узких импульсов), относительно фазы U.					

R2.44	Коэффициент использования напряжения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4002-45h	Modbus Адрес связи	0xE288	Тип данных	int32
Отображение коэффициента использования напряжения, коэффициент использование напряжения = R0.0A выходное напряжение ÷ R0.08 напряжение постоянного тока главной цепи.					

R2.46	Числитель факт. электронного передаточного числа	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4002-47h	Modbus Адрес связи	0xE28C	Тип данных	int32
Отображение числителя факт. электронного передаточного числа.					

R2.47	Знаменатель факт. электронного передаточного числа	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		1–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4002-48h	Modbus Адрес связи	0xE28E	Тип данных	int32
Отображение знаменателя факт. электронного передаточного числа.					

R2.4D	Усиление факт. положения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–3276,7		1/c	
EtherCAT Адрес связи	4002-4Eh	Modbus Адрес связи	0xE29A	Тип данных	int32

Отображение усиления факт. положения.

R2.4E	Постоянная времени интегрирования факт. положения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,1–1000,0		мс	
EtherCAT Адрес связи	4002-4Fh	Modbus Адрес связи	0xE29C	Тип данных	int32
Отображение фактической постоянной времени интегрирования положения.					

R2.55	Скорость наблюдателя скорости	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4200–56h	Modbus Адрес связи	0xE2AA	Тип данных	int32
Отображение скорости наблюдателя скорости.					

R2.56	Скорость обратной связи наблюдателя скорости	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4200–57h	Modbus Адрес связи	0xE2AC	Тип данных	int32
Отображение скорости обратной связи наблюдателя скорости.					

R2.57	Возмущающий момент, оцениваемый наблюдателем возмущений	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-1000,0–1000,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4200–58h	Modbus Адрес связи	0xE2AE	Тип данных	int32
Отображение возмущающего момента, оцениваемого наблюдателем возмущений.					

R2.58	Значение компенсации демпфера вибраций в замкнутом цикле	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-20000,0–20000,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4200–59h	Modbus Адрес связи	0xE2B0	Тип данных	int32
Отображение значения компенсации демпфера вибраций в замкнутом цикле.					

Группа R3 Системная идентификация

R3.07	Время завершения позиционирования	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–99999		с	
EtherCAT Адрес связи	4003-08h	Modbus Адрес связи	0xE30E	Тип данных	int32

Отображение времени завершения позиционирования.

R3.08	Величина перерегулирования позиционирования	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–99999		reference unit	
EtherCAT Адрес связи	4003-09h	Modbus Адрес связи	0xE310	Тип данных	int32
Отображение величины перерегулирования положения в процессе позиционирования.					

R3.09	Кол-во колебаний позиционирования	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–99999		-	
EtherCAT Адрес связи	4003-0Ah	Modbus Адрес связи	0xE312	Тип данных	int32
Отображение количества колебаний положения после завершения позиционирования.					

R3.0A	Частота колебаний позиционирования	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–200,0		Гц	
EtherCAT Адрес связи	4003-0Bh	Modbus Адрес связи	0xE314	Тип данных	int32
Отображение частоты колебаний положения после завершения позиционирования.					

R3.14	Идентификация параметров двигателя - сопротивление обмотки	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,001–32,767		Ом	
EtherCAT Адрес связи	4003-15h	Modbus Адрес связи	0xE328	Тип данных	int32
Отображение фазового сопротивления двигателя, определенного функцией идентификации параметров двигателя.					

R3.15	Идентификация параметров двигателя - индуктивность D-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,1–3276,7		мГн	
EtherCAT Адрес связи	4003-16h	Modbus Адрес связи	0xE32A	Тип данных	int32
Отображение индуктивности по оси D двигателя, определенной функцией идентификации параметров двигателя.					

R3.16	Идентификация параметров двигателя - индуктивность Q-оси	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,1–3276,7		мГн	
EtherCAT Адрес связи	4003-17h	Modbus Адрес связи	0xE32C	Тип данных	int32
Отображение индуктивности по оси Q двигателя, определенной функцией идентификации параметров двигателя.					

R3.17	Идентификация параметров двигателя - обратная ЭДС	Диапазон отображения		Единица	
		0,1–3276,7		Vrms/krpm, Vrms/mps	
EtherCAT Адрес связи	4003-18h	Modbus Адрес связи	0xE32E	Тип данных	int32
Отображение обратной ЭДС двигателя, определенной функцией идентификации параметров двигателя.					

R3.18	Идентификация параметров двигателя - инерция	Диапазон отображения		Единица	
		0,01–10000,00		кг*см^2, кг	
EtherCAT Адрес связи	4003-19h	Modbus Адрес связи	0xE330	Тип данных	int32
Отображение инерции двигателя, определенной функцией идентификации параметров двигателя.					

R3.19	Идентификация параметров двигателя - угол смещения	Диапазон отображения		Единица	
		0,0–359,9		°	
EtherCAT Адрес связи	4003-1Ah	Modbus Адрес связи	0xE332	Тип данных	int32
Отображение угла смещения энкодера, определенного функцией идентификации параметров Угол смещения энкодера					

R3.1A	Идентификация параметров двигателя- тип датчика Холла	Диапазон отображения		Единица	
		0–12		-	
EtherCAT Адрес связи	4003-1Bh	Modbus Адрес связи	0xE334	Тип данных	int32

Отображение типа датчика Холла энкодера, определенного функцией идентификации параметров двигателя.

Отображаемое значение	Обозначение
0	5–1-3–2-6–4
1	4–5-1–3-2–6
2	6–4-5–1-3–2
3	2–6-4–5-1–3
4	3–2-6–4-5–1
5	1–3-2–6-4–5
6	5–4-6–2-3–1
7	1–5-4–6-2–3
8	3–1-5–4-6–2
9	2–3-1–5-4–6
10	6–2-3–1-5–4
11	4–6-2–3-1–5
12	Нет датчика Холла

R3.1E	Идентификация угла магнитных полюсов - угол магнитных полюсов	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–359,9		°	
EtherCAT Адрес связи	4003-1Fh	Modbus Адрес связи	0xE33C	Тип данных	int32
Отображение угла полюса двигателя, определенного функцией идентификации угла полюса.					

R3.1F	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения - фазовая последовательность	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–1		-	
EtherCAT Адрес связи	4003-20h	Modbus Адрес связи	0xE33E	Тип данных	int32

Отображение фазовой последовательности двигателя, определенной функцией идентификации фазовой последовательности и угла смещения.

Отображаемое значение	**Обозначение**
0	Положительная последовательность
1	Отрицательная последовательность

R3.20	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения - угол смещения	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–359,9		°	
EtherCAT Адрес связи	4003-21h	Modbus Адрес связи	0xE340	Тип данных	int32
Отображение угла смещения энкодера, определенной функцией идентификации фазовой последовательности и угла смещения.					

R3.21	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения - тип датчика Холла	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–12		-	
EtherCAT Адрес связи	4003-22h	Modbus Адрес связи	0xE342	Тип данных	int32

Отображение типа датчика Холла энкодера, определенного функцией идентификации фазовой последовательности и угла смещения.

Отображаемое значение	**Обозначение**
0	5–1-3–2-6–4
1	4–5-1–3-2–6
2	6–4-5–1-3–2
3	2–6-4–5-1–3
4	3–2-6–4-5–1
5	1–3-2–6-4–5

6	5–4–6–2–3–1	
7	1–5–4–6–2–3	
8	3–1–5–4–6–2	
9	2–3–1–5–4–6	
10	6–2–3–1–5–4	
11	4–6–2–3–1–5	
12	Нет датчика Холла	

Группа R4 Прикладное управление

R4.00	Версия портала	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4004-01h	Modbus Адрес связи	0xE400	Тип данных	int32
Отображение номера версии портала.					

R4.01	Количество потерянных пакетов на шине синхронизации портала	Диапазон отображения		Единица	
		0–65535		-	
EtherCAT Адрес связи	4004-02h	Modbus Адрес связи	0xE402	Тип данных	int32
Отображение количества непрерывно потерянных пакетов на шине синхронизации портала. **Примечание:** после автоматического переподключения выполняется обнуление.					

R4.02	Совокупное количество потерянных пакетов на шине синхронизации портала	Диапазон отображения		Единица	
		0–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4004-03h	Modbus Адрес связи	0xE404	Тип данных	int32
Отображение совокупного количества потерянных пакетов на шине синхронизации портала.					

R4.03	Состояние шины синхронизации портала	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0x7FFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4004-04h	Modbus Адрес связи	0xE406	Тип данных	int32
Отображение внутреннего состояния модуля шины портала.					

R4.04	Состояние модуля портала	Диапазон отображения		Единица	
		0x0–0x7FFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4004-05h	Modbus Адрес связи	0xE408	Тип данных	int32
Отображение внутреннего состояния модуля портала.					

R4.05	Обратная связь по положению оси привода портала	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4004-06h	Modbus Адрес связи	0xE40A	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по положению оси привода портала.					

R4.06	Обратная связь по положению оси рыскания портала	Диапазон отображения		Единица	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4004-07h	Modbus Адрес связи	0xE40C	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по положению оси рыскания портала.					

R4.07	Обратная связь по скорости оси привода портала	Диапазон отображения		Единица	
		-99999,0–99999,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4004-08h	Modbus Адрес связи	0xE40E	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по скорости оси привода портала.					

R4.08	Обратная связь по скорости оси рыскания портала	Диапазон отображения		Единица	
		-99999,0–99999,0		об/мин, мм/с	
EtherCAT Адрес связи	4004-09h	Modbus Адрес связи	0xE410	Тип данных	int32
Отображение обратной связи по скорости оси рыскания портала.					

R4.09	Команда крутящего момента оси привода портала	Диапазон отображения		Единица	
		-500,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4004-0Ah	Modbus Адрес связи	0xE412	Тип данных	int32
Отображение команды момента оси привода портала.					

R4.0A	Команда крутящего момента оси рыскания портала	Диапазон отображения	Единица
		-500,0–500,0	%

EtherCAT Адрес связи	4004-0Bh	Modbus Адрес связи	0xE414	Тип данных	int32
Отображение команды момента оси рыскания портала.					

R4.0B	Отклонение синхронизированного положения портала	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		pulse	
EtherCAT Адрес связи	4004-0Ch	Modbus Адрес связи	0xE416	Тип данных	int32
Отображение отклонения синхронизированного положения портала.					

R4.0C	Отклонение момента синхронизации портала	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-500,0–500,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4004-0Dh	Modbus Адрес связи	0xE418	Тип данных	int32
Отображение отклонения момента синхронизации портала.					

R4.0D	Значение состояния портала до автообнуления	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0x7FFFFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4004-0Eh	Modbus Адрес связи	0xE41A	Тип данных	int32
Отображение значения состояния портала до автообнуления.					

R4.0E	Прогресс-бар коррекции синхронизации портала	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0,0–100,0		%	
EtherCAT Адрес связи	4004-0Fh	Modbus Адрес связи	0xE41C	Тип данных	int32
Отображение хода коррекции синхронизации портала.					

Группа R5 Электронный кулачок

R5.00	Состояние конечного автомата ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2		-	
EtherCAT Адрес связи	4005-01h	Modbus Адрес связи	0xE500	Тип данных	int32

Отображение рабочего состояния электронного кулачка.

Отображаемое значение	**Обозначение**
0	Состояние остановки

	1	Состояние зацепления			
	2	Состояние упреждения			
R5.01	Скорость импульсного входа ведущего вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		spulse/sec*1, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-02h	Modbus Адрес связи	0xE502	Тип данных	int32
Отображение скорости импульсного входа оси привода, spulse/sec. *1 spulse обозначает единицу spindle pulse для оси привода.					
R5.02	Суммарное количество входных импульсов ведущего вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		spulse,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-03h	Modbus Адрес связи	0xE504	Тип данных	int32
Отображение суммарного количества входных импульсов оси привода после активации ECAM.					
R5.04	Суммарное количество входных импульсов в состоянии упреждения ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–2147483647		spulse,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-05h	Modbus Адрес связи	0xE508	Тип данных	int32
Отображение суммарного количества входных импульсов оси привода в состоянии упреждения.					
R5.06	Суммарное количество входных импульсов в состоянии зацепления ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		spulse,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-07h	Modbus Адрес связи	0xE50C	Тип данных	int32
Отображение суммарного количества входных импульсов оси привода в состоянии зацепления ECAM.					
R5.08	Точка зацепления в состоянии зацепления ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4005-09h	Modbus Адрес связи	0xE510	Тип данных	int32
Отображение числа импульсов оси привода, соответствующего одному циклу, в состоянии зацепления ECAM.					
R5.09	Положение кулачкового вала в точке зацепления ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		-	

EtherCAT Адрес связи	4005-0Ah	Modbus Адрес связи	0xE512	Тип данных	int32
Отображение положения оси рыскания/кулачкового вала, соответствующего одному циклу, в состоянии зацепления ECAM.					
R5.0A	Дифференцирование первой ступени положения кулачкового вала, соответствующего точке зацепления ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		-	
EtherCAT Адрес связи	4005-0Bh	Modbus Адрес связи	0xE514	Тип данных	int32
Отображение дифференцирования первой ступени положения кулачкового вала, соответствующего точке зацепления ECAM.					
R5.0B	Дифференцирование второй ступени кулачкового вала, соответствующего точке зацепления ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		-	
EtherCAT Адрес связи	4005-0Ch	Modbus Адрес связи	0xE516	Тип данных	int32
Отображение дифференцирование второй ступени положения кулачкового вала, соответствующего точке зацепления ECAM.					
R5.0C	Выход команды положения кулачкового вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		PUU*1, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-0Dh	Modbus Адрес связи	0xE518	Тип данных	int32
Отображение выходной команды положения оси рыскания/кулачкового вала. *1PUU обозначает импульс в пользовательских единицах.					
R5.0D	Накопленное значение выходной команды положения кулачкового вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		PUU,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-0Fh	Modbus Адрес связи	0xE51A	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения выходной команды положения оси рыскания/кулачкового вала.					

R5.0F	Выход упреждающего сигнала скорости кулачкового вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		об./мин, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-10h	Modbus Адрес связи	0xE51E	Тип данных	int32
Отображение упреждающего сигнала скорости, генерируемого осью рыскания/кулачковым валом.					
R5.10	Выход упреждающего сигнала момента кулачкового вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-214748364,7–214748364,7		%,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-11h	Modbus Адрес связи	0xE520	Тип данных	int32
Отображение упреждающего сигнала момента, генерируемого осью рыскания/кулачковым валом.					
R5.11	Счетчик фиксированной длины ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		spulse,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-12h	Modbus Адрес связи	0xE522	Тип данных	int32
Отображение суммарного количества входных импульсов от источника подсчета фиксированной длины после активации ECAM.					
R5.13	Факт. положение зацепления при срабатывании энкодера замкнутого цикла ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		spulse,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-14h	Modbus Адрес связи	0xE526	Тип данных	int32
Отображение факт. положения зацепления ECAM при срабатывании второго энкодера.					
R5.14	Импульсная величина фазовой компенсации кривой кулачка ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		spulse/sec,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-15h	Modbus Адрес связи	0xE528	Тип данных	int32
Отображение импульсной величины компенсации, рассчитанной при настройке PF.1C.					
R5.15	Накопленное значение количества рабочих циклов кулачкового вала в состоянии зацепления ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		-	

EtherCAT Адрес связи	4005-16h	Modbus Адрес связи	0xE52A	Тип данных	int32
Отображение накопленного значения количества рабочих циклов кулачкового вала в состоянии зацепления ECAM.					
R5.16	Рабочая скорость ведущего вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-214748364,7–214748364,7		м/мин,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-17h	Modbus Адрес связи	0xE52C	Тип данных	int32
Отображение входящей рабочей скорости оси привода, единицы – м/мин.					
R5.17	Длина в пределах одного цикла ведущего вала ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-18h	Modbus Адрес связи	0xE52E	Тип данных	int32
Отображение длины реза в пределах текущего цикла.					

R5.1A	Состояние расчета параметров летучих ножниц/подрезки ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–19		-	
EtherCAT Адрес связи	4005-1Bh	Modbus Адрес связи	0xE534	Тип данных	int32

Отображение состояния расчета параметров летучих ножниц/подрезки.

Настроечные значения	Обозначение
0	Не инициализировано
1	Превышение скорости синхронизации
2	Низкая скорость синхронизации
3	Отрицательное значение несинхронной зоны
4	Отрицательное значение времени несинхронной зоны
5	Превышение отклонения угла в пределах несинхронной зоны 1
6	Превышение отклонения угла в пределах несинхронной зоны 2
7	Слишком малое отклонение угла в пределах несинхронной зоны 1
8	Слишком малое отклонение угла в пределах несинхронной зоны 2
9	Параметр P5.0B равен нулю
10	Расчет параметров действует
11	Отрицательный угол зоны отката
12	Отрицательное значение времени зоны отката
13	Слишком малый угол зоны отката
14	Слишком малая заданная длина реза

15	Превышение расстояния перемещения режущего механизма
16	Заказ равен 0
17	Слишком малая настройка предела хода
18	Слишком малый начальный угол зацепления
19	Слишком малая настройка длины резки первого заказа

R5.1B	Рабочий интервал летучих ножниц/подрезки ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–15		-	
EtherCAT Адрес связи	4005-1Ch	Modbus Адрес связи	0xE536	Тип данных	int32

Отображения всех интервалов текущего цикла работы летучих ножниц/подрезки.

Настроечные значения	**Обозначение**
0	Начальное состояние
1	Зона ускорения 1
2	Зона ускорения 2
3	Зона ускорения 3
4	Зона синхронизации
5	Зона замедления 1
6	Зона замедления 2
7	Зона замедления 3
8	Зона ускорения отката 1
9	Зона ускорения отката 2
10	Зона ускорения отката 3
11	Зона постоянной скорости отката
12	Зона замедления возврата 1
13	Зона замедления возврата 2
14	Зона замедления возврата 3
15	Зона ожидания

R5.1C	Целевая длина реза ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-1Dh	Modbus Адрес связи	0xE538	Тип данных	int32

Отображение целевой длины реза ECAM.

R5.1D	Факт. длина реза ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-1Eh	Modbus Адрес связи	0xE53a	Тип данных	int32

Отображение факт. длины реза.

R5.1E	Длина между метками ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-21474836,47–21474836,47		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-1Fh	Modbus Адрес связи	0xE53C	Тип данных	int32
Отображение расстояния между двумя соседними метками ECAM.					
R5.1F	Угол обратной связи летучих ножниц ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-360,0–360,0		°, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-20h	Modbus Адрес связи	0xE53E	Тип данных	int32
Отображение угла обратной связи кулачкового вала в процессе работы летучих ножниц.					
R5.20	Дистанция зоны разгона при подрезке ECAM, соответствующая макс. ускорению	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-214748364,7–214748364,7		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-21h	Modbus Адрес связи	0xE540	Тип данных	int32
Отображение дистанции зоны разгона при подрезке, соответствующей макс. ускорению.					
R5.21	Мин. длина реза при подрезке ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-214748364,7–214748364,7		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-22h	Modbus Адрес связи	0xE542	Тип данных	int32
Отображение мин. длины реза, рассчитанной по текущим параметрам подрезки.					
R5.22	Рекомендуемая дистанция зоны разгона при подрезке ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-214748364,7–214748364,7		мм, -	
EtherCAT Адрес связи	4005-23h	Modbus Адрес связи	0xE544	Тип данных	int32
Отображение рекомендуемой дистанции зоны разгона при подрезке.					
R5.23	Отклонение числа импульсов режущего ножа между начальными точками ECAM	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		PUU,-	
EtherCAT Адрес связи	4005-24h	Modbus Адрес связи	0xE546	Тип данных	int32
Отображение разницы между числом импульсов режущего ножа, зарегистрированных между двумя срабатываниями датчика начальной точки, и числом импульсов на оборот ножа (puu); это позволяет на этапе тестирования выявлять правильность передаточного числа.					

<table>
<tr><td rowspan="2">R5.24</td><td rowspan="2">Ширина метки ECAM</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">-214748364,7–214748364,7</td><td colspan="2">мм, -</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>4005-25h</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0xE548</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Отображение контролируемой ширины метки.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R5.25</td><td rowspan="2">Величина компенсации метки ECAM</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">-2147483647–2147483647</td><td colspan="2">spulse,-</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>4005-26h</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0xE54A</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Отображение значения мониторинга величины компенсации метки.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R5.26</td><td rowspan="2">Суммарное количество потерь метки ECAM</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">0–2147483647</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>4005-27h</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0xE54c</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Отображение суммарного количества потерянных меток в меточном режиме.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R5.2E</td><td rowspan="2">Состояние готовности к передаче технологических параметров</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">0–1</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>4005-2Fh</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0xE55C</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Если данный параметр равен «1», сервосистема готова к приему технологических параметров.
<table>
<tr><th>Настроечные значения</th><th>Обозначение</th></tr>
<tr><td>0</td><td>Не готово</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Готово</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="2">R5.2F</td><td rowspan="2">Кол-во групп технологических параметров</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">0–200</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>4005-30h</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0xE55E</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Отображение факт. количества групп технологических параметров.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R5.30</td><td rowspan="2">Кол-во параметров в последней группе</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">0–100</td><td colspan="2">-</td></tr>
<tr><td>EtherCAT
Адрес связи</td><td>4005-31h</td><td>Modbus
Адрес связи</td><td>0xE560</td><td>Тип данных</td><td>int32</td></tr>
<tr><td colspan="6">Отображение количества технологических параметров в последней группе.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R5.31</td><td rowspan="2">Общее кол-во технологических параметров</td><td colspan="2">Диапазон отображения</td><td colspan="2">Единица</td></tr>
<tr><td colspan="3">0–20000</td><td colspan="2">-</td></tr>
</table>

EtherCAT Адрес связи	4005-32h	Modbus Адрес связи	0xE562	Тип данных	int32
Отображение общего количества технологических параметров.					

Группа R6 Modbus/CANopen/EtherCAT

R6.0F	Макс. значения некорректных кадров и ошибок на порте EtherCAT 0	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-10h	Modbus Адрес связи	0xE61E	Тип данных	int32
bit0–7: счетчик недействительных кадров порта 0 за единицу времени; bit 8–15: счетчик ошибок при приеме для порта 0 за единицу времени					

R6.10	Макс. значения некорректных кадров и ошибок на порте EtherCAT 1	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0x0–0xFFFF		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-11h	Modbus Адрес связи	0xE620	Тип данных	int32
bit0–7: счетчик недействительных кадров порта 1 за единицу времени; bit 8–15: счетчик ошибок при приеме для порта 1 за единицу времени					

R6.11	Состояние коррекции синхронизации часов EtherCAT	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–1		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-12h	Modbus Адрес связи	0xE622	Тип данных	int32
0: функция синхронизации отключена; 1: функция синхронизации включена					

R6.12	Состояние конечного автомата EtherCAT	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		0–8		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-13h	Modbus Адрес связи	0xE624	Тип данных	int32
Отображение состояния конечного автомата EtherCAT.					

R6.13	Тип чипа EtherCAT	**Диапазон отображения**		**Единица**	
		-2147483647–2147483647		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-14h	Modbus Адрес связи	0xE626	Тип данных	int32
Отображение типа чипа EtherCAT.					

R6.14	Тип синхронизации EtherCAT	Диапазон отображения		Единица	
		0–1		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-15h	Modbus Адрес связи	0xE628	Тип данных	int32
Отображение типа синхронизации EtherCAT.					

R6.15	Настройка факт. узла EtherCAT	Диапазон отображения		Единица	
		-1–32767		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-16h	Modbus Адрес связи	0xE62A	Тип данных	int32
Отображение фактического адреса узла EtherCAT.					

R6.16	Цикл DC EtherCAT	Диапазон отображения		Единица	
		0–21474836475		мкс	
EtherCAT Адрес связи	4006-17h	Modbus Адрес связи	0xE62C	Тип данных	int32
Отображение цикла DC EtherCAT.					

R6.17	Цикл PDI EtherCAT	Диапазон отображения		Единица	
		0–21474836475		мкс	
EtherCAT Адрес связи	4006-18h	Modbus Адрес связи	0xE62E	Тип данных	int32
Отображение цикла PDI EtherCAT.					

R6.18	Время смещения PDI и DC EtherCAT	Диапазон отображения		Единица	
		0–21474836475		мкс	
EtherCAT Адрес связи	4006-19h	Modbus Адрес связи	0xE630	Тип данных	int32
Отображение времени смещения PDI и DC EtherCAT.					

R6.23	IP-адрес ведомой станции	Диапазон отображения		Единица	
		0–4294967295		IP	
EtherCAT Адрес связи	4006-24h	Modbus Адрес связи	0xE646	Тип данных	uint32
Отображение IP-адреса ведомой связи при EOE-связи.					

R6.24	частота семплирования осциллографа	Диапазон отображения		Единица	
		0–1000		-	
EtherCAT Адрес связи	4006-25h	Modbus Адрес связи	0xE648	Тип данных	uint16
Отображение частоты семплирования осциллографа EOE.					

14 Список кодов функции

14.1 Функциональный код

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
Группа P0 Параметры двигателя					
P0.00	Считывание параметров двигателя при подаче питания	0–1	1	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.01	Модель двигателя	0–9999999	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.02	Тип двигателя	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.03	Ном. мощность двигателя	0,010–500,000	0,200	кВт	Вступает в силу после перезапуска
P0.04	Ном. напряжение двигателя	0,1–1000,0	220,0	Vrms	Вступает в силу после перезапуска
P0.05	Ном. ток двигателя	0,01–1000,00	1,40	Arms	Вступает в силу после перезапуска
P0.06	Ном.момент двигателя	0,01–20000,00	0,64	Н·м	Вступает в силу после перезапуска
P0.07	Номинал скорости вращения двигателя	1–20000	3000	об./мин.	Вступает в силу после перезапуска
P0.08	Макс. ток двигателя	0,01–4000,00	4,90	Arms	Вступает в силу после перезапуска
P0.09	Макс. момент двигателя	0,0–1000,0	385,0	%	Вступает в силу после перезапуска
P0.0A	Макс. скорость вращения двигателя	0–20000	7000	об./мин.	Вступает в силу после перезапуска
P0.0B	Инерционность вращения двигателя	0,01–10000,00	0,28	кг·см^2	Вступает в силу после перезапуска
P0.0C	Количество пар полюсов двигателя	1–128	5	pair	Вступает в силу после перезапуска
P0.0D	Полюсный шаг линейного двигателя	0,01–327,67	20,00	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.0E	Сопротивление обмотки двигателя	0,001–32,767	11,720	Ом	Вступает в силу после перезапуска
P0.0F	Индуктивность D-оси двигателя 0	0,1–3276,7	13,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.10	Индуктивность D-оси двигателя 1	0,1–3276,7	13,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P0.11	Индуктивность D-оси двигателя 2	0,1–3276,7	12,5	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.12	Индуктивность D-оси двигателя 3	0,1–3276,7	11,6	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.13	Индуктивность D-оси двигателя 4	0,1–3276,7	10,5	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.14	Индуктивность D-оси двигателя 5	0,1–3276,7	9,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.15	Индуктивность D-оси двигателя 6	0,1–3276,7	8,3	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.16	Индуктивность Q-оси двигателя 0	0,1–3276,7	15,9	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.17	Индуктивность Q-оси двигателя 1	0,1–3276,7	15,9	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.18	Индуктивность Q-оси двигателя 2	0,1–3276,7	14,2	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.19	Индуктивность Q-оси двигателя 3	0,1–3276,7	13,1	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.1A	Индуктивность Q-оси двигателя 4	0,1–3276,7	12,1	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.1B	Индуктивность Q-оси двигателя 5	0,1–3276,7	11,4	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.1C	Индуктивность Q-оси двигателя 6	0,1–3276,7	10,7	мГн	Вступает в силу после перезапуска
P0.1D	Линейная обратная ЭДС двигателя 0	0,1–3276,7	35,3	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
P0.1E	Линейная обратная ЭДС двигателя 1	0,1–3276,7	35,3	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
P0.1F	Линейная обратная ЭДС двигателя 2	0,1–3276,7	33,9	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
P0.20	Линейная обратная ЭДС двигателя 3	0,1–3276,7	33,2	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
P0.21	Линейная обратная ЭДС двигателя 4	0,1–3276,7	31,8	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
P0.22	Линейная обратная ЭДС двигателя 5	0,1–3276,7	30,1	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска
P0.23	Линейная обратная ЭДС двигателя 6	0,1–3276,7	29,3	Vrms/krpm	Вступает в силу после перезапуска

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P0.3C	Время отклика тормоза двигателя	0–1000	0	мс	Вступает в силу после перезапуска
P0.3D	Макс. время перегрузки двигателя по току	0,0–3276,7	2,9	с	Вступает в силу после перезапуска
P0.3E	Настройка коэффициента перегрузки двигателя	0,0–500,0	109,1	%	Вступает в силу после перезапуска
P0.3F	Выбор датчика температуры двигателя	0–3	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.40	Порог температурной защиты двигателя	0,0–200,0	85,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
P0.41	Порог предупреждения о перегреве двигателя	0,0–200,0	75,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
P0.45	Фазовая последовательность двигателя	0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
P0.47	Угол смещения энкодера	0,0–359,9	0,0	°	Вступает в силу после перезапуска
P0.48	Тип энкодера 1	1–15	2	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.49	Разрешение энкодера 1	256–2147483647	33554432	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P0.4A	Кол-во битов на единый цикл энкодера 1	0–32	25	bit	Вступает в силу после перезапуска
P0.4B	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 1	0–32	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
P0.4C	Скорость связи с энкодером 1	0–7	5	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.4D	Значение перегрева энкодера 1	0,1–125,0	85,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
P0.4E	Фильтр первого энкодера	1–200	1	10 нс	Вступает в силу после перезапуска
P0.4F	Команда чтения/записи параметров двигателя для энкодера 1	0–4	0	-	Вступает в силу при остановке
P0.50	Настройка многооборотного цикла энкодера 1	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.51	Обнуление многооборотного счетчика энкодера 1	0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
P0.53	Тип энкодера 2	0–15	0	-	Вступает в силу после перезапуска

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P0.54	Разрешение энкодера 2	256–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P0.55	Кол-во битов на единый цикл энкодера 2	0–32	17	bit	Вступает в силу после перезапуска
P0.56	Кол-во битов на множ.цикл энкодера 2	0–16	16	bit	Вступает в силу после перезапуска
P0.57	Скорость связи с энкодером 2	0–6	3	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.58	Значение перегрева энкодера 2	0,1–125,0	85,0	℃	Вступает в силу после перезапуска
P0.59	Фильтр второго энкодера	1–200	10	10 нс	Вступает в силу после перезапуска
P0.5A	Команда чтения/записи параметров двигателя для энкодера 2	0–4	0	-	Вступает в силу при остановке
P0.5B	Настройка многооборотного цикла энкодера 2	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.5C	Обнуление многооборотного счетчика энкодера 2	0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
P0.5D	Тип UVW энкодера 2	0–12	6	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.5F	Интервал Z-сигнала энкодера 2	256–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P0.60	Инверсия направления AB энкодера 2	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P0.61	Режим расчета скорости энкодера 2	0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
Группа P1 Параметры привода					
P1.00	Модель привода	0–9999	2020	-	Вступает в силу после перезапуска
P1.01	Класс напряжения привода	0,1–1000,0	220,0	Vrms	Вступает в силу после перезапуска
P1.03	Номинальный ток привода	0,01–1000,00	1,80	Arms	Вступает в силу после перезапуска
P1.04	Макс. ток привода	0,01–4000,00	6,30	Arms	Вступает в силу после перезапуска
P1.22	Время удержания при кратковременном отключении питания	20–2000	36	мс	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P1.4F	Сброс системы	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
Группа P2 Основные настройки					
P2.00	Выбор входа питания главной цепи	0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.01	Выбор способа остановки при аварии Lv1	0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.02	Выбор способа остановки при аварии Lv2	0–4	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.03	Выбор способа остановки при аварии Lv3	-4–3	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.04	Выбор режима остановки при превышении лимита хода	0–5	4	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.07	Выбор режима остановки в режиме серво OFF	-3–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.08	Время замедления при быстрой остановке	1–10000	200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу при остановке
P2.09	Тормозной момент при остановке током	0–500	300	%	Вступает в силу немедленно
P2.0F	Время принудительного торможения при отключении серво	0–30000	500	мс	Вступает в силу немедленно
P2.10	Скорость срабатывания тормоза двигателя при отключении серво	0–1000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P2.12	Величина подъема по вертикальной оси	-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
P2.13	Порог времени подъема по вертикальной оси	10–10000	1000	мс	Вступает в силу немедленно
P2.14	Направление прямого вращения двигателя	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.15	Скорость толчкового движения	0–1000	200	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P2.16	Включение внутреннего сервопривода	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P2.17	Параметры мониторинга по умолчанию	0–23	0	-	Вступает в силу немедленно
P2.19	Выбор режима управления	0–8	7	-	Вступает в силу после перезапуска
P2.1A	Способ выхода при переключении режимов управления с положения на скорость	0–1	1	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P2.1B	Способ выхода при переключении режимов управления со скорости на положение	0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
P2.1C	Ограничение макс. скорости при переключении режимов управления со скорости на положение	1–20000	100	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P2.1D	Опорная точка позиционирования при переключении режимов управления со скорости на положение	-1–2147483647	-1	pulse	Вступает в силу немедленно
P2.23	Выбор способа сохранения параметров	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P2.24	Сохранение параметров	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P2.25	Блокировка операций изменения параметров	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P2.26	Пароль пользователя	0–999999	0	-	Вступает в силу немедленно
P2.28	Восстановление пользовательских параметров	0–1	0	-	Вступает в силу при остановке
Группа P3 Клеммные входы					
P3.00	Конфигурация дискретного входа 1	0x0–0x143	0x1	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.01	Конфигурация дискретного входа 2	0x0–0x143	0x2	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.02	Конфигурация дискретного входа 3	0x0–0x143	0x17	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.03	Конфигурация дискретного входа 4	0x0–0x143	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.04	Конфигурация дискретного входа 5	0x0–0x143	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.10	Фильтр дискретного входа 1	0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
P3.11	Фильтр дискретного входа 2	0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
P3.12	Фильтр дискретного входа 3	0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
P3.13	Фильтр дискретного входа 4	0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P3.14	Фильтр дискретного входа 5	0–100	1	мс	Вступает в силу немедленно
P3.21	Управление связью дискретного входа	0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P3.22	Состояние связи дискретного входа	0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P3.23	Время компенсации по нарастающему фронту на DI-входе зонда	-50000–50000	0	10 нс	Вступает в силу немедленно
P3.24	Время компенсации по спадающему фронту на DI-входе зонда	-50000–50000	0	10 нс	Вступает в силу немедленно
P3.25	Время фильтрации перехвата DI зонда	0–255	100	10 нс	Вступает в силу немедленно
P3.26	Режим зонда	0–16191	0	-	Вступает в силу немедленно
P3.2D	Инверсия аналогового входа 1	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P3.2E	Усиление аналогового входа 1	0,000–2000,000	300,000	-	Вступает в силу немедленно
P3.2F	Величина смещения аналогового входа 1	-10,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
P3.30	Диапазон мертвой зоны аналогового входа 1	0,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
P3.31	Фильтр аналогового входа 1	0,0–1000,0	1,0	мс	Вступает в силу немедленно
P3.33	Инверсия аналогового входа 2	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P3.34	Усиление аналогового входа 2	0,000–2000,000	300,000	-	Вступает в силу немедленно
P3.35	Величина смещения аналогового входа 2	-10,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
P3.36	Диапазон мертвой зоны аналогового входа 2	0,000–10,000	0,000	V	Вступает в силу немедленно
P3.37	Фильтр аналогового входа 2	0,0–1000,0	1,0	мс	Вступает в силу немедленно
P3.3C	Функция виртуального дискретного входа 1	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.3D	Функция виртуального дискретного входа 2	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P3.3E	Функция виртуального дискретного входа 3	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.3F	Функция виртуального дискретного входа 4	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.40	Функция виртуального дискретного входа 5	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.41	Функция виртуального дискретного входа 6	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.42	Функция виртуального дискретного входа 7	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.43	Функция виртуального дискретного входа 8	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.44	Функция виртуального дискретного входа 9	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.45	Функция виртуального дискретного входа 10	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.46	Функция виртуального дискретного входа 11	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.47	Функция виртуального дискретного входа 12	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.48	Функция виртуального дискретного входа 13	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.49	Функция виртуального дискретного входа 14	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.4A	Функция виртуального дискретного входа 15	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.4B	Функция виртуального дискретного входа 16	0x0–0x43	0x0	-	Вступает в силу после перезапуска
P3.4C	Состояние связи виртуального дискретного входа	0x0–0xFFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
Группа P4 Клеммные выходы					
P4.00	Конфигурация дискретного выхода 1	0x0–0x127	0x1	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.01	Конфигурация дискретного выхода 2	0x0–0x127	0x27	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.10	Управление связью дискретного выхода	0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P4.11	Состояние связи дискретного выхода	0x0–0x1F	0x0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P4.14	Источник выхода с делением частоты	0–2	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.15	Полярность уровней импульсов AB на выходе с делением частоты	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.16	Фаза импульсов AB на выходе с делением частоты	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.17	Способ выравнивания Z-импульса на выходе с делением частоты	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.18	Полярность уровня Z-импульса на выходе с делением частоты	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P4.19	Настройка ширины Z-импульса на выходе с делением частоты	0–255	1	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P4.1A	Смещение Z-импульса на выходе с делением частоты	0–2147483647	0	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P4.1B	Числитель коэффициента выхода с делением частоты	1–2147483647	10000	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P4.1C	Знаменатель коэффициента выхода с делением частоты	1–2147483647	33554432	pulse	Вступает в силу после перезапуска
P4.1D	Частота выхода с делением частоты для виртуального шпинделя	0–16000000	0	Гц	Вступает в силу немедленно
Группа P5 Управление положением					
P5.00	Источник обратной связи по положению	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.01	Активация сверхмногооборотного режима	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.05	Источник команды положения	0–9	1	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.06	Режим команды положения	0–1	1	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.07	Внутренняя команда положения	-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
P5.08	Сфера действия программного ограничения	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.09	Программное ограничение управления положением при прямом движении	-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
P5.0A	Программное ограничение управления положением при обратном движении	-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.0B	Кол-во импульсов на один оборот двигателя	0–2147483647	10000	PUU	Вступает в силу после перезапуска
P5.0C	Знаменатель электронного передаточного числа	1–2147483647	10000	-	Вступает в силу немедленно
P5.0D	Числитель электронного передаточного числа 1	0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.0E	Числитель электронного передаточного числа 2	0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.0F	Числитель электронного передаточного числа 3	0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.10	Числитель электронного передаточного числа 4	0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.11	Числитель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости	0–2147483647	10000	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.12	Знаменатель коэффициента преобразования энкодера положения в энкодер скорости	1–2147483647	10000	-	Вступает в силу после перезапуска
P5.13	Скорость в силу после перезапускаования энкоде	1–30000	10000	rpm	Вступает в силу при остановке
P5.14	Времяает в силу при остановкеускаования энкодера по	0–32767	0	ms/krpm	Вступает в силу при остановке
P5.15	Времяает в силу при остановкеускаования энкодера полож	0–32767	0	ms/krpm	Вступает в силу при остановке
P5.16	Сглаживающая фильтрация команды положения	0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
P5.17	FIR-фильтрация команды положения	0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
P5.19	Выбор режима демпфирования вибрации для команды положения	0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.1A	Частота 1-го контура демпфирования	0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P5.1B	Коэффициент фильтра 1-го контура демпфирования	0,00–1,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P5.1C	Частота 2-го контура демпфирования	0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P5.1D	Коэффициент фильтра 2-го контура демпфирования	0,00–1,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.1E	Частота 3-го контура демпфирования	0,0–200,0	0,0	Гц	Вступает в силу при остановке
P5.1F	Коэффициент фильтра 3-го контура демпфирования	0,0–5,0	1,0	-	Вступает в силу при остановке
P5.23	Активация управления без отклонений	0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.24	Усиление управления без отклонений	1,0–2000,0	300,0	1/с	Вступает в силу немедленно
P5.25	Коэффициент демпфирования управления без отклонений	50,0–200,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
P5.26	Частота антирезонанса управления без отклонений	1,0–250,0	70,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P5.27	Резонансная частота управления без отклонений	1,0–250,0	70,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P5.2D	Активация демпфера вибраций в замкнутом цикле	0–2	0	-	Вступает в силу при остановке
P5.2E	Частота вибраций демпфера вибраций в замкнутом цикле	1,0–500,0	100,0	-	Вступает в силу немедленно
P5.2F	Усиление компенсации демпфера вибраций в замкнутом цикле	0–1000	0	%	Вступает в силу немедленно
P5.32	Время обнаружения команды положения	0,0–100,0	1,0	мс	Вступает в силу немедленно
P5.33	Способ завершения позиционирования	0–4	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.34	Диапазон завершения позиционирования	0–2147483647	100	PUU	Вступает в силу немедленно
P5.35	Время обнаружения завершения позиционирования	0,0–30000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
P5.36	Время удержания выхода завершения позиционирования	0,0–30000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
P5.37	Обработка команды положения после активации ограничения положения	0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
P5.38	Режим обнуления остаточных импульсов	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.3C	Макс. скорость движения в автомат. толчковом режиме при компенсации позиционирования	-300–300	50	об./мин.	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P5.3D	Кол-во точек компенсации позиционирования	0–1024	16	-	Вступает в силу немедленно
P5.3E	Интервал между точками при компенсации позиционирования	-2147483647–2147483647	30000	pulse	Вступает в силу немедленно
P5.3F	Расстояние выхода за пределы при компенсации позиционирования	0–2147483647	30000	pulse	Вступает в силу немедленно
P5.40	Кол-во повторов компенсации позиционирования	1–16	1	-	Вступает в силу немедленно
P5.41	Команда запуска толчкового движения при компенсации позиционирования	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.42	Время удержания при компенсации позиционирования	1–5000	300	мс	Вступает в силу немедленно
P5.43	Начальное положение компенсации позиционирования	-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу немедленно
P5.44	Начальный индекс компенсации позиционирования	0–1023	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.45	Единицы файла калибровки компенсации позиционирования (только для калибровки)	0–16	0	-	Вступает в силу немедленно
P5.46	Переключатель функции калибровки и компенсации позиционирования	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
Группа P6 Управление скоростью					
P6.00	Источник обратной связи по скорости	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P6.01	Источник команды скорости	0–6	1	-	Вступает в силу после перезапуска
P6.02	Внутренняя команда скорости высокой точности	-20000,0-20000,0	0,0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.03	Внутренняя скорость 1/Ограничение скорости 1	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.04	Внутренняя скорость 2/Ограничение скорости 2	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.05	Внутренняя скорость 3/Ограничение скорости 3	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.06	Внутренняя скорость 4/Ограничение скорости 4	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.07	Внутренняя скорость 5	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P6.08	Внутренняя скорость 6	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.09	Внутренняя скорость 7	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.0A	Внутренняя скорость 8	-20000–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.0B	Источник ограничения макс. скорости	0–6	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P6.0C	Ограничение макс. скорости 1	0–20000	20000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.0D	Ограничение макс. скорости 2	0–20000	20000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.0E	Время ускорения	0–6000000	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
P6.0F	Время замедления	0–6000000	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
P6.10	Время S-кривой при ускорении	0–32767	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
P6.11	Время S-кривой при замедлении	0–32767	0	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
P6.12	Время фильтрации команды скорости	0,0–3276,7	0,0	мс	Вступает в силу при остановке
P6.13	Настройка направления команды скорости	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P6.16	Режим фиксации при нулевой скорости	0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
P6.17	Порог скорости для фиксации при нулевой скорости	10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.19	Активация наблюдателя скорости	0–2	0	-	Вступает в силу при остановке
P6.1A	Усиление наблюдателя скорости	1–1000	100	Гц	Вступает в силу немедленно
P6.1B	Коррекция отношения инерционности наблюдателя скорости	0–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
P6.1C	Постоянная времени фильтрации момента наблюдателя скорости	0,01–327,67	0,05	мс	Вступает в силу немедленно
P6.1E	Активация подавления среднечастотных колебаний	0–1	0	-	Вступает в силу при остановке

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P6.1F	Частота подавления среднечастотных колебаний	1–2000	100	Гц	Вступает в силу немедленно
P6.20	Точная настройка инерционности подавления среднечастотных колебаний	1–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
P6.21	Усиление демпфирования при подавлении среднечастотных колебаний	0–1000	0	%	Вступает в силу немедленно
P6.22	Точная настройка параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 1	-10,00–10,00	0,00	мс	Вступает в силу немедленно
P6.23	Точная настройка параметра времени фильтрации подавления среднечастотных колебаний 2	-10,00–10,00	0,00	-	Вступает в силу немедленно
P6.32	Диапазон совпадения скорости	10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.33	Время обнаружения совпадения скорости	0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
P6.34	Диапазон достижения скорости	10–20000	1000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.35	Время обнаружения достижения скорости	0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
P6.36	Диапазон нулевой скорости	10–20000	30	об./мин.	Вступает в силу немедленно
P6.37	Время проверки нулевой скорости	0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
Группа P7 Управление моментом					
P7.00	Источник команды крутящего момента	0–4	1	-	Вступает в силу после перезапуска
P7.01	Источник ограничения скорости в режиме момента	0–3	3	-	Вступает в силу после перезапуска
P7.02	Внутренняя команда момента	-500,0–500,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
P7.03	Источник ограничения макс. момента	0–6	0	-	Вступает в силу после перезапуска
P7.04	Ограничение макс. момента 1	0,0–500,0	300,0	%	Вступает в силу немедленно
P7.05	Ограничение макс. момента 2	0,0–500,0	300,0	%	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P7.06	Время рампы команды крутящего момента	0–32767	0	мс/100%	Вступает в силу немедленно
P7.08	Настройка направления команды крутящего момента	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P7.0A	Уровень срабатывания обнаружения резонанса	0,2–100,0	5,0	%	Вступает в силу немедленно
P7.0B	Настройка режима обнаружения резонанса	0–7	0	-	Вступает в силу немедленно
P7.0C	Частота режекторного фильтра 1	50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
P7.0D	Значение Q режекторного фильтра 1	0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P7.0E	Выбор глубины режекторного фильтра 1	0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
P7.0F	Частота режекторного фильтра 2	50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
P7.10	Значение Q режекторного фильтра 2	0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P7.11	Выбор глубины режекторного фильтра 2	0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
P7.12	Частота режекторного фильтра 3	50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
P7.13	Значение Q режекторного фильтра 3	0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P7.14	Выбор глубины режекторного фильтра 3	0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
P7.15	Частота режекторного фильтра 4	50–15000	15000	Гц	Вступает в силу немедленно
P7.16	Значение Q режекторного фильтра 4	0,50–16,00	1,00	-	Вступает в силу немедленно
P7.17	Выбор глубины режекторного фильтра 4	0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
P7.23	Активация наблюдателя возмущений	0–2	0	-	Вступает в силу при остановке
P7.24	Усиление компенсации наблюдателя возмущений	0–100	0	%	Вступает в силу немедленно
P7.25	Частота среза наблюдателя возмущений	0–3000	200	Гц	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P7.26	Коррекция отношения инерционности наблюдателя возмущений	1–1000	150	%	Вступает в силу немедленно
P7.27	Время фильтрации обратной связи по скорости двигателя для наблюдателя возмущений	0,00–25,00	0,2	мс	Вступает в силу немедленно
P7.2A	Переключатель управления ослаблением магнитного поля	0–3	2	-	Вступает в силу немедленно
P7.2B	Коэффициент использования напряжения при управлении ослаблением магнитного поля	1–99	99	%	Вступает в силу немедленно
P7.2C	Пропускная способность упреждающего фильтра при ослаблении магнитного поля	0,1–1000,0	500,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P7.2D	Пропускная способность ослабления магнитного поля в замкнутом цикле	0,01–100,00	2,00	Гц	Вступает в силу немедленно
P7.2E	Ограничение макс. тока ослабления магнитного поля в замкнутом цикле	1–100	99	%	Вступает в силу немедленно
P7.32	Диапазон достижения момента	5,0–300,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
P7.33	Время обнаружения достижения момента	0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
Группа P8 Усиление контура					
P8.00	Отношение инерционности 1	0–10000	100	%	Вступает в силу немедленно
P8.01	Отношение инерционности 2	0–10000	100	%	Вступает в силу немедленно
P8.02	Настройка жесткости устройства	0,0–40,0	13,0	-	Вступает в силу немедленно
P8.05	Усиление скорости 1	0,0–3276,7	27,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P8.06	Постоянная времени интегрирования скорости 1	0,1–1000,0	21,0	мс	Вступает в силу немедленно
P8.07	Постоянная времени дифференцирования скорости 1	0,0–1000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
P8.08	Фильтра дифференцирования скорости 1	0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
P8.09	Усиление положения 1	0,0–3276,7	48,0	1/с	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P8.0A	Постоянная времени интегрирования положения 1	0,1–1000,0	1000,0	мс	Вступает в силу немедленно
P8.0B	Фильтр обнаружения скорости 1	100–5000	5000	Гц	Вступает в силу немедленно
P8.0C	Фильтр крутящего момента 1	0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
P8.0D	Коэффициент IPPI 1	0–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
P8.10	Усиление скорости 2	0,0–3276,7	27,0	Гц	Вступает в силу немедленно
P8.11	Постоянная времени интегрирования скорости 2	0,1–1000,0	21,0	мс	Вступает в силу немедленно
P8.12	Постоянная времени дифференцирования скорости 2	0,0–1000,0	0,0	мс	Вступает в силу немедленно
P8.13	Фильтра дифференцирования скорости 2	0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
P8.14	Усиление положения 2	0,0–3276,7	57,0	1/с	Вступает в силу немедленно
P8.15	Постоянная времени интегрирования положения 2	0,1–1000,0	1000,0	мс	Вступает в силу немедленно
P8.16	Фильтр обнаружения скорости 2	100–5000	5000	Гц	Вступает в силу немедленно
P8.17	Фильтр крутящего момента 2	0,00–25,00	0,84	мс	Вступает в силу немедленно
P8.18	Коэффициент IPPI 2	0–1000	100	%	Вступает в силу немедленно
P8.1B	Источник прямой связи по скорости	0–4	0	-	Вступает в силу немедленно
P8.1C	Усиление прямой связи по скорости	0,0–100,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
P8.1D	Время фильтрации с прямой связью по скорости	0,00–64,00	0,50	мс	Вступает в силу немедленно
P8.1E	Источник прямой связи по крутящему моменту	0–6	0	-	Вступает в силу немедленно
P8.1F	Усиление прямой связи по крутящему моменту	0,0–200,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
P8.20	Время фильтрации с прямой связью по крутящему моменту	0,00–64,00	0,00	мс	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P8.21	Компенсация усилия смещения	-500,0–500,0	0,0	%	Вступает в силу немедленно
Группа P9 Авторегулирование параметров					
P9.19	Запуск теста частотной характеристики	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P9.1A	Частота выборки при тесте частотной характеристики	1–8	1	-	Вступает в силу немедленно
P9.1B	Амплитуда теста частотной характеристики	1–100	15	%	Вступает в силу немедленно
P9.1C	Смещение теста частотной характеристики	-100–100	0	%	Вступает в силу немедленно
P9.1D	Режим теста частотной характеристики	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P9.1E	Идентификация угла магнитных полюсов двигателя	0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
P9.1F	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения двигателя	0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
P9.20	Ток идентификации фазовой последовательности и угла двигателя	25–150	100	%	Вступает в силу немедленно
P9.21	Выравнивание угла смещения коммуникационного энкодера до 0°	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P9.23	Идентификация параметров двигателя	0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
P9.24	Ток идентификации параметров двигателя	25–150	100	%	Вступает в силу немедленно
P9.25	Диапазон идентификация параметров двигателя	2,5–30,0	7,5	r	Вступает в силу немедленно
P9.2B	Скорость окончания действия компенсации зубцового момента	0,0–1000,0	500,0	%	Вступает в силу немедленно
P9.2D	Автонастройка компенсации мертвой зоны	0–1	0	r	Вступает в силу немедленно
Группа PA Неисправности и функции защиты					
PA.03	Время обнаружения обрыва фазы двигателя	0–1000	200	мс	Вступает в силу немедленно
PA.05	Порог погрешности обратной связи инкрементального энкодера	0–100	5	pulse	Вступает в силу после перезапуска

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PA.06	Время обнаружения обрыва UVW инкрементального энкодера	0–100	4	мс	Вступает в силу после перезапуска
PA.07	Время обнаружения обрыва абсолютного энкодера	0–100	4	31,25 мкс	Вступает в силу после перезапуска
PA.08	Игнорирование битов ошибок энкодеров BiSS и EnDat	0–1	0	-	Вступает в силу после перезапуска
PA.0A	Диапазон импульсов превышения отклонения положения	0–2147483647	100000	PUU	Вступает в силу немедленно
PA.0B	Время обнаружения превышения отклонения положения	0–1000	0	мс	Вступает в силу немедленно
PA.0C	Настройка превышения смешанной погрешности	0–2147483647	160000	PUU	Вступает в силу немедленно
PA.0D	Настройка обнуления смешанной погрешности	0–100	0	-	Вступает в силу немедленно
PA.0F	Настройка превышения отклонения скорости	0–20000	0	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PA.10	Время обнаружения превышения отклонения скорости	0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
PA.11	Уровень превышения скорости	0–20000	5314	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PA.12	Время обнаружения превышения скорости	0–30000	0	мс	Вступает в силу немедленно
PA.13	Активация обнаружения потери управления и разноса	0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
PA.14	Порог скорости потери управления и разноса	0–20000	50	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
PA.15	Время фильтрации обнаружения скорости потери управления и разноса	0–100	2	мс	Вступает в силу немедленно
PA.16	Порог тока потери управления и разноса	0–400	200	%	Вступает в силу немедленно
PA.17	Время обнаружения потери управления и разноса	10–1000	30	мс	Вступает в силу немедленно
PA.18	Диапазон импульсов обнаружения таймаута статического позиционирования	0–2147483647	1000	PUU	Вступает в силу немедленно
PA.19	Время обнаружения таймаута статического позиционирования	0–40000	0	мс	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PA.1A	Время обнаружения таймаута завершения позиционирования	0–60000	0	мс	Вступает в силу немедленно
PA.1E	Сброс неисправности	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
Группа PB Шинная связь					
PB.14	Настройка адреса узла EtherCAT	-1–32767	-1	-	Вступает в силу при остановке
PB.15	Допустимое количество потерь прерываний при синхронизации EtherCAT	0–4000	320	-	Вступает в силу немедленно
PB.16	Время обнаружения ошибки EtherCAT	0–10000	100	-	Вступает в силу при остановке
PB.17	Смещение входа PDO EtherCAT	0–63	0	-	Вступает в силу при остановке
PB.19	ID оборудования EtherCAT	0–65535	0	-	Вступает в силу немедленно
Группа PC Прикладные функции					
PC.00	Запуск программного JOG	0–3	0	-	Вступает в силу при остановке
PC.01	Выбор режима прогр. JOG	0–6	0	-	Вступает в силу при остановке
PC.02	Настройка величины перемещения прогр. JOG	1–1073741824	50000	PUU	Вступает в силу при остановке
PC.03	Настройка скорости прогр. JOG	1–5000	500	об./мин.	Вступает в силу при остановке
PC.04	Время ускорения/замедления прогр. JOG	2–10000	100	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу при остановке
PC.05	Время ожидания прогр. JOG	0–10000	100	мс	Вступает в силу при остановке
PC.06	Количество циклов прогр. JOG	0–10000	1	-	Вступает в силу при остановке
PC.08	Выбор способа возврата в исходное положение	0–999	100	-	Вступает в силу при остановке
PC.09	Скорость 1-го сегмента возврата в исходное положение (высокая)	0–20000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
PC.0A	Скорость 2-го сегмента возврата в начальную скорость (низкая)	0–20000	20	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
PC.0B	Время изменения скорости возврата в исходное положение	0–2147483647	100	мс/(тыс. об/мин), мс/(м/с)	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PC.0D	Режим срабатывания возврата в исходное положение	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PC.0E	Команда срабатывания возврата в исходное положение	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PC.0F	Автовозврат в исходное положение при включении питания	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PC.10	Сохранение флага завершения возврата в исходное положение при отключении питания	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PC.11	Тип флага завершения возврата в исходное положение	0–1	1	-	Вступает в силу немедленно
PC.12	Действие, связанное с возвратом в исходное положение	0–3	0	-	Вступает в силу немедленно
PC.13	Переход к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение	0–5000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
PC.14	Время ускорения/замедления при переходе к заданной целевой скорости после возврата в исходное положение	0–10000	100	мс/(тыс. об/мин), мс/(м/с)	Вступает в силу немедленно
PC.15	Заданное целевое положение после возврата в исходное положение	-2147483647–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
PC.16	Время ограничения поиска начальной точки	0–300	0	с	Вступает в силу немедленно
PC.17	Время механической остановки при обнулении	0–1000	4	мс	Вступает в силу немедленно
PC.18	Значение порога крутящего момента для определения механической остановки при обнулении	0–300	50	%	Вступает в силу немедленно
PC.1E	Переключатель функции портала	0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.1F	Тип портальной оси	0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.20	Режим управления порталом	0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.21	Порог предупреждения при потере пакетов на шине синхронизации портала	0–10	3	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PC.23	Способ получения начального электрического угла портала	0–3	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.24	Способ остановки портала	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PC.25	Порог скорости согласованной остановки портала	0,0–2000,0	1000,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно
PC.26	Усиление компенсации согласованной остановки портала	0,0–1000,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
PC.27	Настройка функции выравнивания портала	0–4	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.28	Ограничение крутящего момента для идентификации угла смещения портала	0–40	20	%	Вступает в силу немедленно
PC.2A	Способ обнуления портала	0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.2C	Порог тревоги по отклонению синхронизированного положения портала	0–2147483647	50000	pulse	Вступает в силу немедленно
PC.2D	Порог тревоги по отклонению момента синхронизации портала	0,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
PC.2E	Коэффициент уравнительного тока портала	10,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
PC.2F	Усиление синхронизации в режиме уравнивания портала	0,0–100,0	50,0	%	Вступает в силу немедленно
PC.30	Усиление механического декуплирования портала	0,0–1000,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
PC.31	Диапазон механического декуплирования портала	0–1000	120	%	Вступает в силу немедленно
PC.32	Усиление механического момента портала	0,0–500,0	100,0	%	Вступает в силу немедленно
PC.33	Способ калибровки оси рыскания портала	0–2	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.34	Шаг между точками коррекции портала	-2147483647–2147483647	50000	pulse	Вступает в силу немедленно
PC.35	Кол-во точек коррекции портала	0–63	16	-	Вступает в силу немедленно
PC.36	Макс. скорость движения при коррекции портала	0,0–5000,0	200,0	об/мин, мм/с	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PC.38	Значение OFFSET для осей портала	-2147483647–2147483647	0	pulse	Вступает в силу после сброса
PC.42	Момент обнаружения столкновения	0,00–1000,00	0,00	Н-м	Вступает в силу при остановке
PC.43	Порог низкой скорости обнаружения столкновения	0–1000	100	об/мин, мм/с	Вступает в силу при остановке
PC.44	Нижний лимит интервала обнаружения столкновения	-2147483648–2147483647	-2147483648	PUU	Вступает в силу при остановке
PC.45	Верхний лимит интервала обнаружения столкновения	-2147483648–2147483647	2147483647	PUU	Вступает в силу при остановке
PC.46	Действие после столкновения	0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
PC.47	Расстояние отката после столкновения	0–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
Группа PD Управление по точкам 1					
PD.00	Слово управления сегментом 00	0x0-0xFFFFFFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
PD.01	Положение сегмента 00	-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
PD.02	Слово управления сегментом 01	0x0–0xFFFFFFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
PD.03	Положение сегмента 01	-2147483648–2147483647	0	PUU	Вступает в силу немедленно
Группа PE Управление по точкам 2					
PE.1C	Целевая скорость 00	0–6000	20	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.1D	Целевая скорость 01	0–6000	50	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.1E	Целевая скорость 02	0–6000	100	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.1F	Целевая скорость 03	0–6000	200	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.20	Целевая скорость 04	0–6000	300	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.21	Целевая скорость 05	0–6000	500	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.22	Целевая скорость 06	0–6000	600	об./мин.	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PE.23	Целевая скорость 07	0–6000	800	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.24	Целевая скорость 08	0–6000	1000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.25	Целевая скорость 09	0–6000	1300	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.26	Целевая скорость 10	0–6000	1500	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.27	Целевая скорость 11	0–6000	1800	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.28	Целевая скорость 12	0–6000	2000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.29	Целевая скорость 13	0–6000	2300	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.2A	Целевая скорость 14	0–6000	2500	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.2B	Целевая скорость 15	0–6000	3000	об./мин.	Вступает в силу немедленно
PE.2C	Время ускорения/замедления 00	0–32767	200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.2D	Время ускорения/замедления 01	0–32767	300	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.2E	Время ускорения/замедления 02	0–32767	500	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.2F	Время ускорения/замедления 03	0–32767	600	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.30	Время ускорения/замедления 04	0–32767	800	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.31	Время ускорения/замедления 05	0–32767	900	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.32	Время ускорения/замедления 06	0–32767	1000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.33	Время ускорения/замедления 07	0–32767	1200	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.34	Время ускорения/замедления 08	0–32767	1500	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.35	Время ускорения/замедления 09	0–32767	2000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PE.36	Время ускорения/замедления 10	0–32767	2500	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.37	Время ускорения/замедления 11	0–32767	3000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.38	Время ускорения/замедления 12	0–32767	5000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.39	Время ускорения/замедления 13	0–32767	8000	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.3A	Время ускорения/замедления 14	0–32767	50	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.3B	Время ускорения/замедления 15	0–32767	30	мс/тыс. об/мин	Вступает в силу немедленно
PE.3C	Время задержки 00	0–32767	0	мс	Вступает в силу немедленно
PE.3D	Время задержки 01	0–32767	100	мс	Вступает в силу немедленно
PE.3E	Время задержки 02	0–32767	200	мс	Вступает в силу немедленно
PE.3F	Время задержки 03	0–32767	400	мс	Вступает в силу немедленно
PE.40	Время задержки 04	0–32767	500	мс	Вступает в силу немедленно
PE.41	Время задержки 05	0–32767	800	мс	Вступает в силу немедленно
PE.42	Время задержки 06	0–32767	1000	мс	Вступает в силу немедленно
PE.43	Время задержки 07	0–32767	1500	мс	Вступает в силу немедленно
PE.44	Время задержки 08	0–32767	2000	мс	Вступает в силу немедленно
PE.45	Время задержки 09	0–32767	2500	мс	Вступает в силу немедленно
PE.46	Время задержки 10	0–32767	3000	мс	Вступает в силу немедленно
PE.47	Время задержки 11	0–32767	3500	мс	Вступает в силу немедленно
PE.48	Время задержки 12	0–32767	4000	мс	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PE.49	Время задержки 13	0–32767	4500	мс	Вступает в силу немедленно
PE.4A	Время задержки 14	0–32767	5000	мс	Вступает в силу немедленно
PE.4B	Время задержки 15	0–32767	5500	мс	Вступает в силу немедленно
PE.50	Сигнал срабатывания точечного позиционирования	-1–2048	-1	-	Вступает в силу немедленно
PE.51	Переключатель буфера срабатывания точечного позиционирования	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PE.52	Режим срабатывания дискретного входа точечного позиционирования	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PE.53	Режим дискретного выхода точечного позиционирования	0–4	0	-	Вступает в силу немедленно
PE.54	Разрешения паузы и прерывания при достижении точки	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
Группа PF Электронный кулачок					
PF.00	Выбор кривой кулачка ECAM	0–4	0	-	Вступает в силу после сброса
PF.01	Выбор источника активации ECAM	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.02	Активация параметров ECAM	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.03	Источник ведущего вала ECAM	0–3	2	-	Вступает в силу после сброса
PF.04	Кол-во оборотов вала кулачка ECAM N	1–2147483647	1	rev, -	Вступает в силу после сброса
PF.05	Кол-во входных импульсов шпинделя, соответствующих N оборотам вала кулачка ECAM	10–2147483647	10000	spulse*[1], -	Вступает в силу после сброса
PF.06	Класс фильтрации скорости импульсного входа ведущего вала ECAM	0–8	5	-	Вступает в силу после сброса
PF.07	Настройка скорости импульсного входа виртуального ведущего вала ECAM	-2147483647–2147483647	1000	-	Вступает в силу немедленно
PF.08	Условие зацепления ECAM	0–3	0	-	Вступает в силу после сброса

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PF.09	Положение зацепления при срабатывании второго энкодера ECAM	0–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.0A	Коэффициент компенсации положения срабатывания второго энкодера ECAM	-2147483647–2147483647	0	spulse/100 об/мин,-	Вступает в силу немедленно
PF.0B	Направление зацепления при срабатывании второго энкодера ECAM	0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.0C	Источник подсчета фиксированной длины ECAM	0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.0D	Длина подсчета фиксированной длины ECAM	1–2147483647	100000	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.0E	Величина упреждения однократного зацепления ECAM	-214748364-2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.0F	Величина упреждения циклического зацепления ECAM	-214748364-2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.10	Цифровой выход положительного конца зоны зацепления ECAM 1	0–2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.11	Цифровой выход отрицательного конца зоны зацепления ECAM 1	0–2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.12	Цифровой выход положительного конца зоны зацепления ECAM 2	0–2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.13	Цифровой выход отрицательного конца зоны зацепления ECAM 2	0–2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.14	Компенсация задержки цифрового выхода зоны зацепления ECAM	-214748364,7–214748364,7	0	мс, -	Вступает в силу немедленно
PF.15	Условие расцепления ECAM	0–8	0	-	Вступает в силу после сброса
PF.16	Положение шпинделя при расцеплении ECAM	-2147483647–2147483647	10000	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.17	Положение кулачкового вала при расцеплении ECAM	-2147483647–2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.18	Способ зацепления ECAM	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.19	Начальная точка зацепления ECAM	0–2147483647	0	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.1A	Числитель передаточного отношения импульсов шпинделя ECAM	1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PF.1B	Знаменатель передаточного отношения импульсов шпинделя ECAM	1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.1C	Время фазовой компенсации кривой кулачка ECAM	-214748364,7–214748364,7	0,0	мс, -	Вступает в силу немедленно
PF.1D	Коэффициент масштабирования данных кривой кулачка ECAM	-2147,483647–2147,483647	1,000000	-	Вступает в силу немедленно
PF.1E	Запуск передачи технологических параметров ECAM	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.1F	Передача технологических параметров ECAM	0–65535	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.20	Конец передачи технологических параметров ECAM	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.21	Номер операционной группы технологических параметров ECAM	0–199	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.22	Кол-во точек данных кривой кулачка ECAM	5–3601	8	-	Вступает в силу после сброса
PF.23	Сброс накопления циклов работы кулачкового вала	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.26	Диаметр энкодера подсчета длины на ближнем конце	0,01-21474836,47	254,65	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.27	Кол-во импульсов на один оборот энкодера ближнего конца	1–2147483647	8000	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.28	Диаметр энкодера подсчета длины на дальнем конце	0,01-21474836,47	254,65	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.29	Кол-во импульсов на один оборот энкодера подсчета длины на дальнем конце.	1–2147483647	8000	spulse, -	Вступает в силу немедленно
PF.2A	Число зубцов на стороне мотора редуктора	1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.2B	Число зубцов на стороне режущего ножа редуктора	1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.2C	Макс. скорость подачи сырья	0,1–214748364,7	1000,0	мм/с, -	Вступает в силу немедленно
PF.2D	Коррекция скорости синхронизации	-100,0–200,0	0,0	%, -	Вступает в силу немедленно
PF.2E	Макс. скорость ускорения (замедления) на стороне двигателя	1–2147483647	1000	рад/с^2, -	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PF.2F	Макс. скорость на стороне двигателя	1–6000	3000	об/мин, -	Вступает в силу немедленно
PF.30	Мин. скорость на стороне двигателя	-6000–6000	0	об/мин, -	Вступает в силу немедленно
PF.31	S-кривая ускорения (замедления)	0,0–100,0	20,0	%, -	Вступает в силу немедленно
PF.32	Летучие ножницы - тип режущего ножа	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.33	Летучие ножницы - количество режущих ножей	1–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.34	Летучие ножницы - диаметр режущего ножа	0,1–214748364,7	318,3	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.35	Летучие ножницы - угол зоны синхронизации 1	0,0–359,9	20,0	°, -	Вступает в силу немедленно
PF.36	Летучие ножницы - угол зоны синхронизации 2	0,0–359,9	20,0	°, -	Вступает в силу немедленно
PF.37	Летучие ножницы - угол начальной точки	0,0–360,0	0,0	°, -	Вступает в силу немедленно
PF.38	Летучие ножницы - режим запуска и остановки	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.39	Летучие ножницы - процент зоны ускорения режущего ножа	10–90	50	%, -	Вступает в силу немедленно
PF.3C	Следящий рез - шаг винта	0,1–3276,7	5,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.3D	Следящий рез - дистанция зоны разгона	0,1–100000,0	100,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.3E	Следящий рез - дистанция зоны синхронизации	0,0–100000,0	200,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.3F	Следящий рез - предел хода	0,1–100000,0	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.40	Следящий рез - дистанция зоны ожидания	0,0–100000,0	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.41	Следящий рез - режим при незавершенной резке в зоне синхронизации	0–1	0,0	-	Вступает в силу немедленно
PF.46	Длина заказа 0	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.47	Количество заказов 0	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PF.48	Длина заказа 1	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.49	Количество заказов 1	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.4A	Длина заказа 2	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.4B	Количество заказов 2	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.4C	Длина заказа 3	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.4D	Количество заказов 3	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.4E	Длина заказа 4	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.4F	Количество заказов 4	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.50	Длина заказа 5	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.51	Количество заказов 5	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.52	Длина заказа 6	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.53	Количество заказов 6	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.54	Длина заказа 7	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.55	Количество заказов 7	0–32767	1	-	Вступает в силу немедленно
PF.56	Выбор типа первого заказа	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.57	Длина первого заказа	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.58	Длина отбраковки	0,1–214748364,7	1000,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.59	Активация расчета параметров	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
PF.5A	Функция захвата метки	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
PF.5B	Величина смещения датчика метки	0,0–100000,0	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.5C	Расстояние от положения метки до положения реза	-3276,7–3276,7	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.5D	Окно датчика метки	0,0–50000,0	20,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.5E	Компенсация высокой скорости метки	-3276,7–3276,7	0,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.5F	Ширина метки	0,0–3276,7	4,0	мм, -	Вступает в силу немедленно
PF.60	Макс. число потерянных меток	0–32767	2	-	Вступает в силу немедленно
PF.61	Режим действия по достижении макс. числа потерянных меток	0–2	0	-	Вступает в силу немедленно
Группа P10 Компаратор положения					
P10.00	Переключатель активации выхода компаратора положения	0–1	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.01	Время от обновления энкодера до прерывания PWM	0–8000	0	-	Вступает в силу после сброса
P10.02	Значение корректировки компаратора положения	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.03	Значение начальной точки компаратора положения	1–40	1	-	Вступает в силу после сброса
P10.04	Значение конечной точки компаратора положения	1–40	1	-	Вступает в силу после сброса
P10.05	Выбор режима компаратора положения	0–2	0	-	Вступает в силу после сброса
P10.06	Источник компаратора положения	0–1	0	-	Вступает в силу после сброса
P10.07	Кол-во циклов фикс. циклического режима	0–65535	0	-	Вступает в силу после сброса
P10.08	Ширина импульсного выхода компаратора положения	1–4000	20	-	Вступает в силу после сброса
P10.09	Полярность импульсного выхода компаратора положения	0–0x1FF	0x0	-	Вступает в силу после сброса
P10.14	Значение точки компаратора положения 1	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.15	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 1	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P10.16	Значение точки компаратора положения 2	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.17	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 2	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.18	Значение точки компаратора положения 3	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.19	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 3	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.1A	Значение точки компаратора положения 4	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.1B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 4	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.1C	Значение точки компаратора положения 5	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.1D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 5	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.1E	Значение точки компаратора положения 6	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.1F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 6	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.20	Значение точки компаратора положения 7	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.21	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 7	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.22	Значение точки компаратора положения 8	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.23	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 8	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.24	Значение точки компаратора положения 9	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.25	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 9	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P10.26	Значение точки компаратора положения 10	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.27	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 10	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.28	Значение точки компаратора положения 11	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.29	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 11	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.2A	Значение точки компаратора положения 12	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.2B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 12	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.2C	Значение точки компаратора положения 13	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.2D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 13	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.2E	Значение точки компаратора положения 14	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.2F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 14	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.30	Значение точки компаратора положения 15	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.31	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 15	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.32	Значение точки компаратора положения 16	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.33	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 16	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.34	Значение точки компаратора положения 17	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.35	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 17	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P10.36	Значение точки компаратора положения 18	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.37	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 18	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.38	Значение точки компаратора положения 19	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.39	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 19	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.3A	Значение точки компаратора положения 20	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.3B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 20	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.3C	Значение точки компаратора положения 21	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.3D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 21	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.3E	Значение точки компаратора положения 22	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.3F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 22	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.40	Значение точки компаратора положения 23	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.41	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 23	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.42	Значение точки компаратора положения 24	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.43	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 24	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.44	Значение точки компаратора положения 25	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.45	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 25	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P10.46	Значение точки компаратора положения 26	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.47	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 26	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.48	Значение точки компаратора положения 27	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.49	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 27	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.4A	Значение точки компаратора положения 28	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.4B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 28	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.4C	Значение точки компаратора положения 29	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.4D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 29	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.4E	Значение точки компаратора положения 30	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.4F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 30	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.50	Значение точки компаратора положения 31	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.51	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 31	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.52	Значение точки компаратора положения 32	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.53	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 32	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.54	Значение точки компаратора положения 33	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.55	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 33	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	По умолчанию	Единица	Способ активации
P10.56	Значение точки компаратора положения 34	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.57	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 34	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.58	Значение точки компаратора положения 35	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.59	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 35	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.5A	Значение точки компаратора положения 36	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.5B	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 36	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.5C	Значение точки компаратора положения 37	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.5D	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 37	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.5E	Значение точки компаратора положения 38	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.5F	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 38	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.60	Значение точки компаратора положения 39	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.61	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 39	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно
P10.62	Значение точки компаратора положения 40	-2147483647–2147483647	0	-	Вступает в силу немедленно
P10.63	Настройка выхода короткого импульса точки компаратора положения 40	0x0–0xFFF	0x0	-	Вступает в силу немедленно

14.2 Код обнаружения состояния

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
Группа R0 Системные состояния			
R0.00	Статус внешних активаций	0–1	-
R0.01	Состояние питания двигателя	0–1	-
R0.02	Состояние привода	0–7	-
R0.03	Внутреннее состояние системы	0–7	-
R0.04	Код неисправности	0–9999	-
R0.05	Внутренний код неисправности	0–31	-
R0.06	Текущий режим управления	0–4	-
R0.07	Внутренний рабочий контур	0–3	-
R0.08	Напряжение пост. тока главной цепи	0,0–1000,0	Vrms
R0.09	Напряжение пост. тока контура управления	0,0–1000,0	Vrms
R0.0A	Выходное напряжение привода	0,0–1000,0	Vrms
R0.0B	Выходной ток привода	0,00–4000,00	Arms
R0.0C	Выходная мощность привода	0,00–2000,00	кВт
R0.0D	Текущий момент	-500,0–500,0	%
R0.0E	Текущая скорость	-20000,0–20000,0	об/мин, мм/с
R0.0F	Текущий электрический угол	0,0–359,9	°
R0.14	Температура модуля привода	-55,0–180,0	℃
R0.15	Температура чипа привода	-55,0–180,0	℃
R0.16	Температура двигателя	-55,0–180,0	℃
R0.18	Коэффициент нагрузки привода	0,0–500,0	%
R0.1A	Коэффициент нагрузки двигателя	0,0–500,0	%
R0.1B	Коэффициент перегрузки двигателя	0,0–500,0	%
R0.1C	Коэффициент нагрузки тормозного резистора	0,0–500,0	%
R0.1D	Коэффициент перегрузки тормозного резистора	0,0–500,0	%
R0.1E	Тип привода	0x0–0xF	-
R0.1F	Состояние внутренних элементов привода	0x0–0xF	-
R0.20	STO состояние	0–1	-
R0.21	Состояние выводов обратной связи STO	0x0–0x3F	-
R0.22	Состояние текущего приложения	0–31	-
R0.28	Текущее время подачи питания на привод	0–2147483647	с
R0.29	Текущее время работы привода	0–2147483647	с
R0.2A	Общее время подачи питания на привод	0–2147483647	с
R0.2B	Общее время работы привода	0–2147483647	с
R0.2D	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 1	0,0–100,0	%
R0.2E	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 2	0,0–100,0	%

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
R0.2F	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 3	0,0–100,0	%
R0.30	Коэффициент нагрузки в реальном времени для задачи 4	0,0–100,0	%
R0.31	Коэффициент нагрузки в реальном времени для всех задач	0,0–100,0	%
R0.32	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 1	0,0–100,0	%
R0.33	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 2	0,0–100,0	%
R0.34	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 3	0,0–100,0	%
R0.35	Макс. коэффициент нагрузки для задачи 4	0,0–100,0	%
R0.36	Макс. коэффициент нагрузки для всех задач	0,0–100,0	%
R0.37	Версия ПО ARM	0,00–999999,00	-
R0.38	Версия ПО FPGA	0,00–999999,00	-
R0.39	Версия ПО стека протоколов	0,00–999999,00	-
R0.3A	Версия ПО Bootloader	0,00–999999,00	-
R0.3B	Код клиента	0–999999	-
R0.3C	Серийный номер привода 1	-2147483647–2147483647	-
R0.3D	Серийный номер привода 2	-2147483647–2147483647	-
R0.3E	Серийный номер привода 3	-2147483647–2147483647	-
R0.3F	Серийный номер привода 4	-2147483647–2147483647	-
R0.50	Код неисправности двигателя	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.51	Код неисправности привода	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.52	Код неисправности энкодера 1	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.53	Код неисправности энкодера 2	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.54	Код неисправности управления	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.55	Код аппаратной неисправности	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.56	Код программной неисправности	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.57	Код неисправности входа/выхода	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.58	Код неисправности сбоя настройки параметров	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.59	Код неисправности сбоя авторегулировки	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.5A	Код прикладной неисправности	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.5B	Код неисправности сбоя функциональной безопасности	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.5C	Код неисправности CAN и 485	0x0–0xFFFFFFFF	-
R0.5D	Код неисправности EtherCAT	0x0–0xFFFFFFFF	-
Группа R1 Входы и выходы			
R1.02	Накопленное значение импульсного выхода	-2147483647–2147483647	-
R1.03	Относительное Z-положение выхода с делением частоты	0–2147483647	-

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
R1.04	Частота импульсного выхода	0–10000000	-
R1.28	Значение захвата нарастающего фронта в пределах одного оборота для канала 1	0–2147483647	-
R1.29	Значение захвата спадающего фронта в пределах одного оборота для канала 1	0–2147483647	-
R1.2A	Значение захвата нарастающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 1	-2147483647–2147483647	-
R1.2B	Значение захвата спадающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 1	-2147483647–2147483647	-
R1.32	Значение захвата нарастающего фронта в пределах одного оборота для канала 2	0–2147483647	-
R1.33	Значение захвата спадающего фронта в пределах одного оборота для канала 2	0–2147483647	-
R1.34	Значение захвата нарастающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 2	-2147483647–2147483647	-
R1.35	Значение захвата спадающего фронта обратной связи по положению импульсного входа канала 2	-2147483647–2147483647	-
Группа R2 Управление контурами			
R2.00	Инкремент польз. команды положения (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.01	Накопленные польз. команды положения (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.03	Инкремент команды по фактическому положению (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.04	Накопленные команды по фактическому положению (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.06	Накопленная обратная связь по фактическому положению (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.08	Остаточные импульсы (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.09	Погрешность управления положением (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.0A	Инкремент польз. команды положения (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse
R2.0B	Накопленные польз. команды положения (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse
R2.0D	Инкремент команды по фактическому положению (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse
R2.0E	Накопленные команды по фактическому положению (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
R2.10	Накопленная обратная связь по фактическому положению (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse
R2.12	Остаточные импульсы (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse
R2.13	Погрешность управления положением (в единицах энкодера)	-2147483647–2147483647	pulse
R2.14	Погрешность смешанного управления (в пользов. единицах)	-2147483647–2147483647	reference unit
R2.15	Скорость команды положения	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.16	Скорость команды по фактическому положению	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.17	Прямая связь по скорости команды положения	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.18	Выходная скорость регулятора положения	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.19	Выходная скорость позиционного контура	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.1B	Ограничение скорости прямого движения	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.1C	Ограничение скорости обратн. движения	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.1D	Польз. команда скорости	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.1E	Команда по фактической скорости	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.1F	ОС по фактической скорости	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.20	Отклонение скорости	-20000,00–20000,00	об/мин, мм/с
R2.21	Прямая связь по крутящему моменту	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.22	Выходной момент регулятора скорости	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.23	Выходной момент скоростного контура	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.25	Ограничение крутящего момента по прямому направлению	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.26	Ограничение крутящего момента по обратн. направлению	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.27	Польз. команда крутящего момента	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.28	Команда по фактическому моменту	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.29	ОС по фактическому моменту	-1000,00–1000,00	Н-м, Н
R2.2B	Ограничение макс. тока	0,00–4000,00	-
R2.2C	Команда тока D-оси	-4000,00–4000,00	-
R2.2D	Обратная связь по току D-оси	-4000,00–4000,00	-
R2.2E	Отклонение тока D-оси	-4000,00–4000,00	-
R2.2F	Команда тока Q-оси	-4000,00–4000,00	-
R2.30	Обратная связь по току Q-оси	-4000,00–4000,00	-
R2.31	Отклонение тока Q-оси	-4000,00–4000,00	-
R2.32	Команда тока фазы U	-4000,00–4000,00	-
R2.33	Обратная связь по току фазы U	-4000,00–4000,00	-
R2.34	Команда тока фазы V	-4000,00–4000,00	-
R2.35	Обратная связь по току фазы V	-4000,00–4000,00	-

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
R2.36	Команда тока фазы W	-4000,00–4000,00	-
R2.37	Обратная связь по току фазы W	-4000,00–4000,00	-
R2.38	Амплитуда команды вектора тока	0,00–4000,00	-
R2.39	Угол команды вектора тока	0,0–360,0	-
R2.3A	Амплитуда обратной связи по вектору тока	0,00–4000,00	-
R2.3B	Угол обратной связи по вектору тока	0,0–360,0	-
R2.3C	Прямая связь по напряжению D-оси	-1000,00–1000,00	-
R2.3D	Прямая связь по напряжению Q-оси	-1000,00–1000,00	-
R2.3E	Выходное напряжение регулятора тока D-оси	-1000,00–1000,00	-
R2.3F	Выходное напряжение регулятора тока Q-оси	-1000,00–1000,00	-
R2.40	Выходное напряжение токового контура D-оси	-1000,00–1000,00	-
R2.41	Выходное напряжение Q-оси токового контура	-1000,00–1000,00	-
R2.42	Амплитуда вектора напряжения	-1000,0–1000,0	-
R2.43	Угол вектора напряжения	0,0–360,0	-
R2.44	Коэффициент использования напряжения	0,0–1000,0	-
R2.46	Числитель факт. электронного передаточного числа	0–2147483647	-
R2.47	Знаменатель факт. электронного передаточного числа	1–2147483647	-
R2.4D	Усиление факт. положения	0,0–3276,7	1/с
R2.4E	Постоянная времени интегрирования факт. положения	0,1–1000,0	мс
Группа R3 Системная идентификация			
R3.14	Идентификация параметров двигателя - сопротивление обмотки	0,000–32,767	Ом
R3.15	Идентификация параметров двигателя - индуктивность D-оси	0,1–3276,7	мГн
R3.16	Идентификация параметров двигателя - индуктивность Q-оси	0,1–3276,7	мГн
R3.17	Идентификация параметров двигателя - обратная ЭДС	0,1–3276,7	Vrms/krpm, Vrms/mps
R3.18	Идентификация параметров двигателя - инерция	0,01–10000,00	кг-см^2, кг
R3.19	Идентификация параметров двигателя - угол смещения	0,0–359,9	°
R3.1A	Идентификация параметров двигателя- тип датчика Холла	0–12	-
R3.1E	Идентификация угла магнитных полюсов - угол магнитных полюсов	0,0–359,9	°
R3.1F	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения - фазовая последовательность	0–1	-

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
R3.20	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения - угол смещения	0,0–359,9	°
R3.21	Идентификация фазовой последовательности и угла смещения - тип датчика Холла	0–12	-
Группа R4 Прикладное управление			
R4.00	Версия портала	0–2147483647	-
R4.01	Количество потерянных пакетов на шине синхронизации портала	0–65535	-
R4.02	Совокупное количество потерянных пакетов на шине синхронизации портала	0–2147483647	-
R4.03	Состояние шины синхронизации портала	0x0–0x7FFFFFFF	-
R4.04	Состояние модуля портала	0x0–0x7FFFFFFF	-
R4.05	Обратная связь по положению оси привода портала	-2147483647–2147483647	pulse
R4.06	Обратная связь по положению оси рыскания портала	-2147483647–2147483647	pulse
R4.07	Обратная связь по скорости оси привода портала	-99999,0–99999,0	об/мин, мм/с
R4.08	Обратная связь по скорости оси рыскания портала	-99999,0–99999,0	об/мин, мм/с
R4.09	Команда крутящего момента оси привода портала	-500,0–500,0	%
R4.0A	Команда крутящего момента оси рыскания портала	-500,0–500,0	%
R4.0B	Отклонение синхронизированного положения портала	-2147483647–2147483647	pulse
R4.0C	Отклонение момента синхронизации портала	-500,0–500,0	%
R4.0D	Значение состояния портала до автообнуления	0x0–0x7FFFFFFF	-
R4.0E	Прогресс-бар коррекции синхронизации портала	0,0–100,0	%
Группа R5 Электронный кулачок			
R5.00	Состояние конечного автомата ECAM	0–2	-
R5.01	Скорость импульсного входа ведущего вала ECAM	-21474836,47–21474836,47	spulse/sec, -
R5.02	Суммарное количество входных импульсов ведущего вала ECAM	-2147483647–2147483647	spulse, -
R5.04	Суммарное количество входных импульсов в состоянии упреждения ECAM	0–2147483647	spulse, -
R5.06	Суммарное количество входных импульсов в состоянии зацепления ECAM	0–0xFFFFFFFF	spulse, -
R5.08	Точка зацепления в состоянии зацепления ECAM	-2147483647–2147483647	-
R5.09	Положение кулачкового вала в точке зацепления ECAM	-2147483647–2147483647	-
R5.0A	Дифференцирование первой ступени положения кулачкового вала, соответствующего точке зацепления ECAM	-21474836,47–21474836,47	-

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
R5.0B	Дифференцирование второй ступени кулачкового вала, соответствующего точке зацепления ECAM	-21474836,47–21474836,47	-
R5.0C	Выход команды положения кулачкового вала ECAM	-2147483647–2147483647	PUU, -
R5.0D	Накопленное значение выходной команды положения кулачкового вала ECAM	-2147483647–2147483647	PUU, -
R5.0F	Выход упреждающего сигнала скорости кулачкового вала ECAM	-21474836,47–21474836,47	об/мин, -
R5.10	Выход упреждающего сигнала момента кулачкового вала ECAM	-214748364,7–214748364,7	%, -
R5.11	Счетчик фиксированной длины ECAM	-2147483647–2147483647	spulse, -
R5.13	Факт. положение зацепления при срабатывании энкодера замкнутого цикла ECAM	-2147483647–2147483647	spulse, -
R5.14	Импульсная величина фазовой компенсации кривой кулачка ECAM	-2147483647–2147483647	spulse/sec, -
R5.15	Накопленное значение количества рабочих циклов кулачкового вала в состоянии зацепления ECAM	-2147483647–2147483647	-
R5.16	Рабочая скорость ведущего вала ECAM	-214748364,7–214748364,7	м/мин, -
R5.17	Длина в пределах одного цикла ведущего вала ECAM	-21474836,47–21474836,47	мм, -
R5.1A	Состояние расчета параметров летучих ножниц/подрезки ECAM	0–19	-
R5.1B	Рабочий интервал летучих ножниц/подрезки ECAM	0–15	-
R5.1C	Целевая длина реза ECAM	-21474836,47–21474836,47	мм, -
R5.1D	Факт. длина реза ECAM	-21474836,47–21474836,47	мм, -
R5.1E	Длина между метками ECAM	-21474836,47–21474836,47	мм, -
R5.1F	Угол обратной связи летучих ножниц ECAM	-360,0–360,0	°, -
R5.20	Дистанция зоны разгона при подрезке ECAM, соответствующая макс. ускорению	-214748364,7–214748364,7	мм, -
R5.21	Мин. длина реза при подрезке ECAM	-214748364,7–214748364,7	мм, -
R5.22	Рекомендуемая дистанция зоны разгона при подрезке ECAM	-214748364,7–214748364,7	мм, -
R5.23	Отклонение числа импульсов режущего ножа между начальными точками ECAM	-2147483647–2147483647	PUU, -
R5.24	Ширина метки ECAM	-214748364,7–214748364,7	мм, -
R5.25	Величина компенсации метки ECAM	-2147483647–2147483647	spulse, -
R5.26	Суммарное количество потерь метки ECAM	0–2147483647	-
R5.2E	Состояние готовности к передаче технологических параметров	0–1	-
R5.2F	Кол-во групп технологических параметров	0–200	-
R5.30	Кол-во параметров в последней группе	0–100	-
R5.31	Общее кол-во технологических параметров	0–20000	-

Параметры	Наименование параметра	Диапазон настройки	Единица
Группа R6 Modbus/CANopen/EtherCAT			
R6.0F	Макс. значения некорректных кадров и ошибок на порте EtherCAT 0	0x0–0xFFFF	-
R6.10	Макс. значения некорректных кадров и ошибок на порте EtherCAT 1	0x0–0xFFFF	-
R6.11	Состояние коррекции синхронизации часов EtherCAT	0–1	-
R6.12	Состояние конечного автомата EtherCAT	0–8	-
R6.13	Тип чипа EtherCAT	-2147483647–2147483647	-
R6.14	Тип синхронизации EtherCAT	0–1	-
R6.15	Настройка факт. узла EtherCAT	-1–32767	-
R6.16	Цикл DC EtherCAT	0–2147483647	мкс
R6.17	Цикл PDI EtherCAT	0–2147483647	мкс
R6.18	Время смещения PDI и DC EtherCAT	0–2147483647	мкс

15 Устранение неисправностей

15.1 Индикация классификации уровней неисправностей

Неисправности и предупреждения классифицируются по степени серьезности на три категории: категория 1 — неисправности, которые не могут быть сброшены; категория 2 — неисправности, которые могут быть сброшены; категория 3 — предупреждения, которые могут быть сброшены. Также описаны способы отображения неисправностей и предупреждений и функции их регистрации.

После устранения неисправности предусмотрено несколько способов сброса, чтобы обеспечить нормальную работу сервопривода.

Неисправности классифицируются по степени серьезности на три категории: первая категория — критические неисправности, при которых привод полностью неконтролируем, возможен только свободный выбег или останов с динамическим торможением; вторая категория — серьезные неисправности, при которых положение и скорость уже неконтролируемы, допускается останов методом по току; третья категория — обычные неисправности, при которых останов может выполняться по заданному времени ускорения/замедления.

Каждая неисправность имеет атрибут хранения. Если атрибут хранения неисправности установлен как «хранить», модуль черного ящика записывает данную неисправность; если атрибут хранения установлен как «не хранить», модуль черного ящика не будет сохранять эту неисправность.

Каждая неисправность имеет атрибут внешнего сброса. Если атрибут внешнего сброса неисправности установлен как «разрешен», то при отсутствии условий возникновения неисправности ее можно сбросить с помощью внешней команды восстановления. В противном случае сброс данной неисправности будет недопустим.

15.2 Описание кодов неисправности

15.2.1 Неисправность двигателя

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E11	Перегрузка двигателя	● Длительная работа в условиях перегрузки ● Кратковременная перегрузка	● Замените привод и двигатель на более мощные
E59	Перегрев двигателя	● Температура двигателя превышает порог защиты	● Замените двигатель на более мощный или обеспечьте надежное отведение тепла от двигателя
E650	Обрыв фазы U двигателя	● Фаза U силового кабеля двигателя не прочно соединена с приводом или возникло	● Проверьте силовой кабель на наличие повреждений или обрыва ● Проверьте, надежно ли соединена клемма силового кабеля с приводом

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		внутреннее повреждение ● Задано слишком короткое время обнаружения обрыва фазы двигателя	● Проверьте надежность соединения между силовой клеммой и силовым кабелем ● Проверьте двигатель на наличие повреждений ● Убедившись, что проводка и двигатель в порядке, можно отключить функцию времени обнаружения обрыва фазы двигателя, выбрав 0 в PA.03.
E651	Обрыв фазы V двигателя	● Фаза V силового кабеля двигателя не прочно соединена с приводом или возникло внутреннее повреждение ● Задано слишком короткое время обнаружения обрыва фазы двигателя	● Проверьте силовой кабель на наличие повреждений или обрыва ● Проверьте, надежно ли соединена клемма силового кабеля с приводом ● Проверьте надежность соединения между силовой клеммой и силовым кабелем ● Проверьте двигатель на наличие повреждений ● Убедившись, что проводка и двигатель в порядке, можно отключить функцию времени обнаружения обрыва фазы двигателя, выбрав 0 в PA.03.
E652	Обрыв фазы W двигателя	● Фаза W силового кабеля двигателя не прочно соединена с приводом или возникло внутреннее повреждение ● Задано слишком короткое время обнаружения обрыва фазы двигателя	● Проверьте силовой кабель на наличие повреждений или обрыва ● Проверьте, надежно ли соединена клемма силового кабеля с приводом ● Проверьте надежность соединения между силовой клеммой и силовым кабелем ● Проверьте двигатель на наличие повреждений ● Убедившись, что проводка и двигатель в порядке, можно отключить функцию времени обнаружения обрыва фазы двигателя, выбрав 0 в PA.03.
A9039	Предупреждение о перегреве двигателя	● Температура двигателя превышает порог предупреждения	● Замените двигатель на более мощный или обеспечьте надежное отведение тепла от двигателя

15.2.2 Коды неисправностей привода

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E1	Аппаратная неисправность IGBT по фазе U	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе U, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фаз U, V, W кабеля двигателя ● Расхождение системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	● Отсоедините кабель двигателя; активируйте привод; если неисправность сохраняется – замените привод ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E2	Аппаратная неисправность IGBT по фазе V	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе V, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фаз U, V, W кабеля двигателя ● Расхождение системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	● Отсоедините кабель двигателя; активируйте привод; если неисправность сохраняется – замените привод ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E3	Аппаратная неисправность IGBT по фазе W	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи	● Отсоедините кабель двигателя; активируйте привод; если неисправность сохраняется –

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе W, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фаз U, V, W кабеля двигателя ● Расхождение системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	замените привод ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E10	Низкое напряжение главной цепи	● Привод зафиксировал напряжение пост. тока главной цепи ниже зад. значения ● Недостаточное напряжение сети ● Буферное реле при включении питания не сработало ● Слишком большая вых. мощность привода ● Повреждение цепи измерения внутреннего напряжения постоянного тока привода	● Проверьте, не ниже ли входное напряжение сети допустимого значения ● Повторно подайте питание; при включении прислушайтесь к щелчку срабатывающего буферного реле. ● При выключенном приводе проконтролируйте параметр R0.08; если он аномален и не соответствует входному напряжению сети, требуется замена привода
E13	Обрыв входной фазы AC	● Отсутствует одна из фаз на входе L1, L2, L3	● Проверьте проводку источника питания ● Выполните верную настройку параметра входа питания P2.00
E103	Перегрев привода	● Температура среды эксплуатации привода превышает заданное значение ● Перегрузка привода	● Снизьте температуру среды эксплуатации привода и улучшите условия вентиляции ● Замените сервосистему на более мощную ● Увеличьте время ускорения/замедления, снизьте нагрузку.

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E119	Перенапряжение главной цепи	● Привод зафиксировал превышение заданного напряжения пост. тока главной цепи ● Повышенное напряжения сети ● В режиме торможения не подключен тормозной резистор или поврежден тормозной ключ/резистор ● Слишком короткое время замедления при остановке ● Повреждение цепи измерения тока внутреннего напряжения постоянного тока привода	● Проверьте, не превышает ли входное напряжение сети допустимое значение ● Проверьте, не ослабла ли перемычка встроенного тормозного резистора; не поврежден ли встроенный или внешний тормозной резистор ● Увеличьте установ. значение времени замедления ● При выключенном приводе проконтролируйте параметр R0.08; если он аномален и не соответствует входному напряжению сети, требуется замена привода
E126	Перенапряжение контура управления	● Привод зафиксировал превышение заданного напряжения пост. тока питания контура управления ● Повышенное напряжения сети ● Повреждение цепи измерения напряжения постоянного тока источника питания контура управления внутри привода	● Проверьте, не превышает ли входное напряжение сети допустимое значение ● При выключенном приводе проконтролируйте параметр R0.09; если он аномален и не соответствует входному напряжению сети, требуется замена привода
E159	Перегрузка по току ПО	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе U, V, W, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фаз U, V, W кабеля двигателя ● Сбой системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	● Для моделей типоразмера B и выше отсоедините кабель двигателя и активируйте привод; если неисправность сохраняется – свяжитесь с производителем или замените привод. ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E197	Аппаратная неисправность IGBT	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе U, V, W, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фаз U, V, W кабеля двигателя ● Расхождение системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	● Отсоедините кабель двигателя; активируйте привод; если неисправность сохраняется – замените привод ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E300	Смещение нуля выборки тока фазы U	● Сбой датчика тока или цепи обнаружения ● Включение питания при вращающемся вале двигателя	● Остановите двигатель и выполните перезапуск; при повторных ошибках – свяжитесь с производителем или замените привод
E301	Смещение нуля выборки тока фазы V	● Сбой датчика тока или цепи обнаружения ● Включение питания при вращающемся вале двигателя	● Остановите двигатель и выполните перезапуск; при повторных ошибках – свяжитесь с производителем или замените привод
E302	Смещение нуля выборки тока фазы W	● Сбой датчика тока или цепи обнаружения ● Включение питания при вращающемся вале двигателя	● Остановите двигатель и выполните перезапуск; при повторных ошибках – свяжитесь с производителем или замените привод
E363	Перегрузка привода	● Кратковременная перегрузка привода	● Перегрузка привода вследствие слишком большой нагрузки ● Проверьте подключение U, V, W на предмет неправильной последовательности/отсутствия фазы, а также корректность работы энкодера ● Убедитесь, что двигатель совместим с приводом

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E653	Программная перегрузка по току, фаза U	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе U, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фазы U кабеля двигателя ● Сбой системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	● Для моделей типоразмера B и выше отсоедините кабель двигателя и активируйте привод; если неисправность сохраняется – свяжитесь с производителем или замените привод. ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E654	Программная перегрузка по току, фаза V	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT) ● КЗ кабеля двигателя на фазе V, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фазы V кабеля двигателя ● Сбой системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	● Для моделей типоразмера B и выше отсоедините кабель двигателя и активируйте привод; если неисправность сохраняется – свяжитесь с производителем или замените привод. ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E655	Программная перегрузка по току, фаза W	● Факт. вых. ток привода превышает зад. значение ● Неисправность привода (цепи привода, модуля IGBT)	● Для моделей типоразмера B и выше отсоедините кабель двигателя и активируйте привод; если неисправность сохраняется –

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		● КЗ кабеля двигателя на фазе W, плохое заземление или контакт кабеля ● Обратная последовательность фазы W кабеля двигателя ● Сбой системы из-за некорректных параметров ● Слишком короткое время ускорения/замедления при запуске/остановке ● Мгновенная нагрузка слишком велика ● Двигатель сгорел	свяжитесь с производителем или замените привод. ● Проверьте исправность кабеля двигателя и его соединение ● Уменьшите P7.04, P7.05, чтобы снизить макс. вых. момент ● Увеличьте надлежащим образом время ускорения/замедления процесса запуска/остановки. ● Замените привод на устройство большей мощности ● Замена двигателя
E656	Смещение нулевого бита выборки тока	● В нижних ключах фаз U, V, W или в тормозном ключе возможен пробой/короткое замыкание. ● Сбой в канале датчика тока	● Обратитесь к производителю или замените привод ● Выполните верную настройку времени самозагрузки
E657	Низкое напряжение контура управления	● Привод зафиксировал напряжение пост. тока питания контура управления ниже заданного значения ● Недостаточное напряжение сети ● Повреждение цепи измерения напряжения постоянного тока источника питания контура управления внутри привода	● Проверьте, не ниже ли входное напряжение сети допустимого значения ● При выключенном приводе проконтролируйте параметр R0.09; если он аномален и не соответствует входному напряжению сети, требуется замена привода
A9120	Предупреждение о перегреве привода	● Температура среды эксплуатации привода превышает порог предупреждения ● Перегрузка привода	● Снизьте температуру среды эксплуатации привода и улучшите условия вентиляции ● Замените сервосистему на более мощную ● Увеличьте время ускорения/замедления, снизьте нагрузку.

15.2.3 Неисправности энкодера 1

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E203	Сбой проверки коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.48–P0.4E ● Энкодер подсоединен неправильно или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 1-го энкодера P0.48–P0.4E ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E204	Ошибка кадра коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.48–P0.4E ● Энкодер подсоединен неправильно или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 1-го энкодера P0.48–P0.4E ● Подключите энкодер в соответствии с методом подключения и убедитесь, что разъем энкодера имеет хороший контакт. ● При обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E206	Таймаут коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.48–P0.4E ● Энкодер подсоединен неправильно или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 1-го энкодера P0.48–P0.4E ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к PE ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E209	Низкое напряжение батареи коммуникационного энкодера	● При использовании многооборотного абсолютного энкодера напряжение внешней батареи должно составлять 2,5 В-3,0 В ● Отключите питание привода и замените батарею; из-за низкого напряжения батареи	● Проверьте прочность соединения батареи в кабеле энкодера ● С помощью мультиметра измерьте напряжение внешней батареи энкодера – если его значение ниже 3,0 В, требуется замена батареи **Примечание:** ● Перед заменой батареи отключите питание привода во избежание потери абсолютных данных энкодера.

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		значение многооборотного счетчика энкодера изменилось или стало недостоверным, и даже после установки новой батареи аварийное сообщение сохраняется	● После замены батареи при отключенном приводе при повторной подаче питания выполните очистку многооборотного счетчика P0.51 и повторно обнулите систему.
E210	Перегрев коммуникационного энкодера	● Температура, возвращаемая энкодером, превышает установленное значение защиты от перегрева	● Проверьте правильность настройки значения защиты от перегрева энкодера ● Остановите двигатель и охладите энкодер
E211	Ошибка записи EEP коммуникационного энкодера	● При использовании двигателя с коммуникационным энкодером при обновлении данных в EEPROM энкодера привод столкнулся с ошибкой передачи или ошибкой проверки данных	● Проверьте прочность соединения кабеля энкодера, уменьшите влияние помех на связь с энкодером ● Попробуйте выполнить запись несколько раз; если при повторных попытках ошибка сохраняется, замените двигатель
E212	Ошибка чтения EEP коммуникационного энкодера	● В энкодере не сохранены параметры двигателя ● Ошибка чтения данных ● Считанное значение параметров электронного шильдика превышает установленный диапазон	● Выполните запись параметров двигателя ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к PE
E228	Ошибка данных однооборотного коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P6.00 или P0.48–P0.4E ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 1-го энкодера P0.48–P0.4E ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		● Искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E229	Ошибка данных многооборотного коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.48–P0.4E ● Искажение данных из-за электромагнитных помех ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 1-го энкодера P0.48–P0.4E ● Попробуйте сбросить ошибку данных обнулением многооборотного счетчика первого энкодера P0.51 ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E257	Обрыв линии резольверного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.48–P0.4E ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 1-го энкодера P0.48–P0.4E ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		● Прерывание связи или искажение данных из-за электромагнитных помех ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
A9043	Авар. сообщение о низком напряжении коммуникационного энкодера	● При использовании многооборотного абсолютного энкодера напряжение внешней батареи должно составлять 3,0 В-3,2 В	● Проверьте прочность соединения батареи в кабеле энкодера ● С помощью мультиметра измерьте напряжение внешней батареи энкодера – если его значение ниже 3,2 В, рассмотрите замену батареи **Примечание:** ● Перед заменой батареи отключите питание привода во избежание потери абсолютных данных энкодера. ● После замены батареи при отключенном приводе при повторной подаче питания выполните очистку многооборотного счетчика P0.51 и повторно обнулите систему.

15.2.4 Неисправности энкодера 2

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E260	Таймаут коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53–P0.59 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или искажение данных из-за	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.59 ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E261	Сбой проверки коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53–P0.59 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 или параметров 2-го энкодера P0.53–P0.59. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E262	Ошибка кадра коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53–P0.59 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 или параметров 2-го энкодера P0.53–P0.59. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E263	Ошибка данных однооборотного коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53–P0.59 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Искажение данных из-за электромагнитных помех ● Связь с энкодером в порядке, но передаваемые данные аномальны ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 или параметров 2-го энкодера P0.53–P0.59. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E264	Ошибка данных многооборотного коммуникационного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53–P0.59 ● Искажение данных из-за электромагнитных помех ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.59 ● Попробуйте сбросить ошибку данных обнулением многооборотного счетчика второго энкодера P0.5C ● Проверьте напряжение источника питания энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
			● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E265	Низкое напряжение батареи коммуникационного энкодера	● При использовании многооборотного абсолютного энкодера напряжение внешней батареи должно составлять 2,5 В-3,0 В ● Отключите питание привода и замените батарею; из-за низкого напряжения батареи значение многооборотного счетчика энкодера изменилось или стало недостоверным, и даже после установки новой батареи аварийное сообщение сохраняется	● Проверьте прочность соединения батареи в кабеле энкодера ● С помощью мультиметра измерьте напряжение внешней батареи энкодера – если его значение ниже 3,0 В, требуется замена батареи **Примечание:** ● Перед заменой батареи отключите питание привода во избежание потери абсолютных данных энкодера. ● После замены батареи при отключенном приводе при повторной подаче питания выполните очистку многооборотного счетчика P0.57 и повторно обнулите систему.
A9128	Авар. сообщение о низком напряжении коммуникационного энкодера	● При использовании многооборотного абсолютного энкодера напряжение внешней батареи должно составлять 3,0 В-3,2 В	● Проверьте прочность соединения батареи в кабеле энкодера ● С помощью мультиметра измерьте напряжение внешней батареи энкодера – если его значение ниже 3,2 В, рассмотрите замену батареи **Примечание:** ● Перед заменой батареи отключите питание привода во избежание потери абсолютных данных энкодера. ● После замены батареи при отключенном приводе при повторной подаче питания выполните очистку многооборотного счетчика P0.57 и повторно обнулите систему.

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E267	Перегрев коммуникационного энкодера	● Температура, возвращаемая энкодером, превышает установленное значение защиты от перегрева	● Проверьте правильность настройки значения защиты от перегрева энкодера ● Остановите двигатель и охладите энкодер
E268	Ошибка записи EEP коммуникационного энкодера	● При использовании двигателя с коммуникационным энкодером при обновлении данных в EEPROM энкодера привод столкнулся с ошибкой передачи или ошибкой проверки данных	● Проверьте прочность соединения кабеля энкодера, уменьшите влияние помех на связь с энкодером ● Попробуйте выполнить запись несколько раз; если при повторных попытках ошибка сохраняется, замените двигатель
E269	Ошибка чтения EEP коммуникационного энкодера	● В энкодере не сохранены параметры двигателя ● Ошибка чтения данных ● Считанное значение параметров электронного шильдика превышает установленный диапазон	● Выполните запись параметров двигателя ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к PE
E276	Обрыв фазы A инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Искажение сигнала из-за электромагнитных помех	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметра 2-го энкодера P0.53. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E277	Обрыв фазы B инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Искажение сигнала из-за электромагнитных помех	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметра 2-го энкодера P0.53 ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E278	Обрыв фазы Z инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Искажение сигнала из-за электромагнитных помех	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметра 2-го энкодера P0.53 ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E279	Чрезмерная погрешность обратной связи инкрементального энкодера	● Величина одиночной компенсации Z-импульса превышает значение, заданное параметром PA.05 ● Накопленное значение компенсации Z-импульса превышает 50 импульсов	● Подключите энкодер в соответствии с методом подключения и убедитесь, что разъем энкодера имеет хороший контакт. ● При обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к PE ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E280	Сбой сигнала датчика Холла инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 и P0.53, P0.5D ● Все сигналы обратной связи по фазам UVW равны 1 или 0 ● Сигнал обратной связи по фазам UVW постоянно колеблется и не стабилизируется в течение более 100ms	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.5D. ● Проверьте контакты фаз UVW; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E281	Обрыв фазы U датчика Холла инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 и P0.53, P0.5D ● Энкодер не подключен ● Контакты энкодера ослабли ● Обрыв любой из фаз UVW может привести к одновременной подаче аварийных сигналов обрыва фаз U, V, W датчика Холла инкрементального энкодера	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.5D. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
			подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E282	Обрыв фазы V датчика Холла инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 и P0.53, P0.5D ● Энкодер не подключен ● Контакты энкодера ослабли ● Обрыв любой из фаз UVW может привести к одновременной подаче аварийных сигналов обрыва фаз U, V, W датчика Холла инкрементального энкодера	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.5D. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E283	Обрыв фазы W датчика Холла инкрементального энкодера	● Ошибка настройки параметров P6.00 или P0.53, P0.5D ● Энкодер не подключен ● Контакты энкодера ослабли ● Обрыв любой из фаз UVW может привести к одновременной подаче аварийных сигналов обрыва фаз U, V, W	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.5D. ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве кабеля или неверной последовательности проводов замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		датчика Холла инкрементального энкодера	● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера
E288	Обрыв линии резольверного энкодера	● Ошибка настройки параметров P5.00, P6.00 или P0.53–P0.59 ● Энкодер не подсоединен или соединение ослабло ● Неправильная последовательность или обрыв сигнальных проводов энкодера ● Прерывание связи или искажение данных из-за электромагнитных помех ● Тип энкодера не поддерживается приводом	● Проверьте правильность настройки параметров выбора энкодера P5.00, P6.00 и параметров 2-го энкодера P0.53–P0.59 ● Подключите энкодер в соответствии со схемой, проверьте контакт; при обрыве замените кабель энкодера ● Проверьте напряжение источника питания энкодера ● Уменьшите влияние помех на кабель энкодера, проложите кабель энкодера отдельно от кабелей двигателя и подключите экран кабеля энкодера к FG ● Если при подаче питания возникает сообщение об обрыве энкодера, проверьте, поддерживается ли данный тип энкодера двигателем ● Если перечисленные меры не помогли, рассмотрите замену энкодера

15.2.5 Неисправности управления

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E88	Превышение скорости двигателя	● Неправильная последовательность подключения фаз U, V, W двигателя ● Некорректная настройка	● Проверьте правильность последовательности подключения фаз U, V, W ● Задайте уровень превышения скорости (PA.11) в соответствии с факт.

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		уровня превышения скорости (PA.11) ● Некорректная настройка параметра электронного передаточного числа ● Значительное перерегулирование скорости двигателя ● Сигнал обратной связи энкодера искажен помехами	потребностями ● Проверьте настройку параметра электронного передаточного числа ● Проверьте настройку параметров управления контуром скорости ● Проверьте прочность соединения кабеля энкодера двигателя ● Если превышение скорости вызвано конфигурацией позиционных команд, можно ограничить факт. скорость команд по положению, установив более низкое значение параметра «P5.13 S-кривая скорости команды положения»
E369	Чрезмерное отклонение скорости	● Неправильная последовательность подключения фаз U, V, W двигателя ● Заклинивание двигателя из-за перегрузки ● Заклинивание двигателя из-за недостаточной мощности привода ● Слишком низкое значение настройки превышения скорости (PA.0F) ● Неправильный выбор двигателя ● Некорректная настройка жесткости устройства (P8.02) ● Чрезмерная уставка ускорения для опорного значения скорости	● Проверьте правильность последовательности подключения фаз U, V, W ● Проверьте, не слишком ли натянуты приводной ремень или цепь, не достигла ли рабочая платформа границы и не встретила ли препятствие. ● Убедитесь, что привод не поврежден, а сервосистема правильно подобрана ● Увеличьте настройку PA.0F (превышение скорости). ● Выберите двигатель большей номинальной скорости ● Скорректируйте настройку жесткости устройства (P8.02) ● Увеличьте время ускорения/замедления
E372	Чрезмерное отклонение положения	● Проверьте корректность настройки параметров управления ● Заклинивание двигателя из-за перегрузки	● Выполните автонастройку параметров или вручную измените усиление контура положения и контура скорости, отношение инерций и т.д. ● Проверьте, не слишком ли натянуты

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		● Входная частота импульсов слишком высока и превышает макс. допустимую скорость двигателя ● Слишком малая настройка диапазона импульсов превышения отклонения положения (PA.0A) ● Данные обратной связи энкодера искажены помехами ● Величина ступенчатого изменения входной команды по положению превышает импульсный диапазон PA.0A, установленный для допустимого отклонения положения.	приводной ремень или цепь, не достигла ли рабочая платформа границы или не встретила ли препятствие ● Отрегулируйте параметр электронного передаточного числа ● Увеличьте диапазон импульсов превышения отклонения положения (PA.0A) ● Проверьте прочность соединения кабеля энкодера двигателя ● Уменьшите величину изменения входной команды по положению
E373	Чрезмерное отклонение положения в замкнутом контуре	● Неправильная последовательность подключения фаз U, V, W двигателя ● Данные обратной связи оптической линейки искажены помехами ● Неправильная настройка числителя, знаменателя преобразования позиционного энкодера в скоростной (P5.11 и P5.12) инверсии направлений A/B 2-го энкодера (P0.60) ● Задано слишком низкое значение жесткости устройства (P8.02) ● Данные обратной связи	● Проверьте правильность последовательности подключения фаз U, V, W двигателя ● Проверьте соединение оптической линейки с приводом ● Проверьте корректность настройки числителя, знаменателя преобразования позиционного энкодера в скоростной (P5.11 и P5.12) инверсии направлений AB 2-го энкодера (P0.60) ● Увеличьте настройку жесткости устройства (P8.02) ● Проверьте прочность соединения кабеля энкодера двигателя ● Проверьте, не слишком ли натянуты приводной ремень или цепь, не достигла ли рабочая платформа границы или не встретила ли

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		энкодера искажены помехами ● Проскальзывание или заклинивание приводного механизма ● Задано слишком низкое значение превышения смешанной погрешности (PA.0C)	препятствие ● Увеличьте значение превышения смешанной погрешности (PA.0C)
E665	Защита от разноса	● Потеря управления и разнос серводвигателя	● Проверьте надежность соединения энкодера ● Проверьте правильность фазовой последовательности силового кабеля ● Проверьте правильность конфигурации параметров энкодера и двигателя ● Для вертикальной оси и ведомого механизма рекомендуется отключить обнаружение потери управления и разноса (задать для PA.13 значение 0)
A9041	Превышение программного ограничителя движения вперед	● Накопленное значение фактической обратной связи по положению превысило значение программного ограничителя положения при движении вперед P5.09	● Проверьте корректность настройки параметра P5.08 ● Проверьте командный ход; убедитесь, что заданный ход находится между P5.09 и P5.0A
A9042	Превышение программного ограничителя движения назад	● Накопленное значение фактической обратной связи по положению превысило значение программного ограничителя положения при движении назад (P5.0A)	● Проверьте корректность настройки параметра P5.09 ● Проверьте командный ход; убедитесь, что заданный ход находится между P5.09 и P5.0A
A9121	Превышение аппаратного ограничителя	● Серводвигатель вышел за пределы переднего концевого выключателя	● Проверьте корректность заданного положения переднего концевого выключателя

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
	движения вперед	● Ошибка подключения или помехи для переднего ограничителя	● Проверьте командный ход; убедитесь, что заданный ход находится между передним и реверсивным концевым положениями ● Проверьте правильность подключения переднего концевого выключателя ● Уменьшите помехи для кабеля концевого выключателя
A9122	Превышение аппаратного ограничителя реверса	● Серводвигатель вышел за пределы реверсивного концевого выключателя ● Ошибка подключения или помехи для реверсивного ограничителя	● Проверьте корректность заданного положения реверсивного концевого выключателя ● Проверьте командный ход; убедитесь, что заданный ход находится между передним и реверсивным концевым положениями ● Проверьте правильность подключения реверсивного концевого выключателя ● Уменьшите помехи для кабеля концевого выключателя
E676	Таймаут статического позиционирования	● По истечении времени обнаружения таймаута статического позиционирования, заданного в PA.19, количество оставшихся импульсов превышает допустимый диапазон, установленный в PA.18.	● Увеличьте значение настройки времени обнаружения таймаута статического позиционирования (PA.19). ● Увеличьте значение настройки диапазона импульсов обнаружения таймаута статического позиционирования (PA.18). ● Убедитесь, что заданные коэффициенты усиления позиционного контура P8.09 и P8.14 не слишком малы, из-за чего серво не обеспечивает требуемую точность позиционирования ● Убедитесь, что заданные коэффициенты усиления позиционного контура P8.09 и P8.14 не слишком велики, что вызывает вибрацию сервосистемы ● Проверьте, соответствуют ли заданные значения отношения инерций P8.00, P8.01 системе

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E677	Таймаут завершения позиционирования	● По истечении времени обнаружения таймаута завершения позиционирования, заданного в PA.1A, количество оставшихся импульсов превышает допустимый диапазон, установленный в P5.34.	● Увеличьте значение настройки времени обнаружения таймаута завершения позиционирования (PA.1A). ● Увеличьте заданное значение диапазона завершения позиционирования (P5.34) ● Убедитесь, что заданные коэффициенты усиления позиционного контура P8.09 и P8.14 не слишком малы, из-за чего серво не обеспечивает требуемую точность позиционирования ● Убедитесь, что заданные коэффициенты усиления позиционного контура P8.09 и P8.14 не слишком велики, что вызывает вибрацию сервосистемы ● Проверьте, соответствуют ли заданные значения отношения инерций P8.00, P8.01 системе

15.2.6 Аппаратная неисправность

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E72	Неисправность выхода тормоза двигателя	● Несоответствие уставки и обратной связи	● Проверьте, правильно ли подключен тормоз
E128	Перегрузка рекуперативного тормозного резистора	● Низкая мощность тормозного резистора ● Слишком высокая скорость вращения двигателя или слишком быстрое замедление, из-за чего рекуперативную энергию нельзя полностью поглотить в заданное время ● Предел срабатывания внешнего тормозного резистора ограничен скважностью 10%	● Замените встроенный тормозной резистор внешним и увеличьте мощность ● Измените время замедления, чтобы снизить частоту срабатывания рекуперативного разряда ● Уменьшите скорость вращения двигателя ● Увеличьте мощность двигателя и привода
E331	Ошибка записи EEPROM	● Помехи при записи в EEPROM	● Перегрузите питание и повторите попытку ● Если неисправность

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
			повторяется многократно, требуется замена привода
E347	Ошибка чтения EEPROM	● Повреждение данных в области сохранения параметров при чтении данных EEPROM	● Перегрузите питание и повторите попытку ● Если неисправность повторяется многократно, требуется замена привода
E348	Таймаут чтения-записи в Flash	● Таймаут чтения-записи данных в Flash ● Помехи при записи в Flash	● Перегрузите питание и повторите попытку ● Если неисправность повторяется многократно, требуется замена привода
E6000	Сбой аппаратной самодиагностики 1	● Нижний мост фазы V не запускается, возможен обрыв IGBT нижнего моста фазы V или неисправность соответствующего контура привода ● Сбой в канале датчика тока фазы V ● По крайней мере в одной из фаз UVW возник пробой/КЗ IGBT верхнего моста или сбой контура привода, в результате чего IGBT верхнего моста остается постоянно включенным ● По крайней мере в одной из фаз UVW имеется КЗ на землю	● Проверьте фазы U, V, W на выходе привода на предмет КЗ на землю ● Обратитесь к производителю или замените привод
E6001	Сбой аппаратной самодиагностики 2	● По крайней мере в одной из фаз UVW возник пробой/КЗ IGBT нижнего моста или сбой контура привода, в результате чего IGBT нижнего моста остается постоянно включенным	● Обратитесь к производителю или замените привод
E6002	Сбой аппаратной самодиагностики 3	● Нижний мост фазы W не запускается, возможен обрыв IGBT нижнего моста фазы W или неисправность соответствующего контура привода ● Сбой в канале датчика тока фазы W	● Проверьте фазы U, V, W на выходе привода на предмет КЗ на землю ● Обратитесь к производителю или замените привод

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		● По крайней мере в одной из фаз UVW возник пробой/КЗ IGBT верхнего моста или сбой контура привода, в результате чего IGBT верхнего моста остается постоянно включенным ● По крайней мере в одной из фаз UVW имеется КЗ на землю	
E6003	Сбой аппаратной самодиагностики 4	● По крайней мере в одной из фаз UVW возник пробой/КЗ IGBT нижнего моста или сбой контура привода, в результате чего IGBT нижнего моста остается постоянно включенным	● Обратитесь к производителю или замените привод

15.2.7 Программные неисправности

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E304	Программный сторожевой таймер	● Неисправность программного сторожевого таймера	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E305	Сбой проверки параметров инициализации системы	● Сбой чтения версии ПО ● Версия ПО изменилась	● После обновления версии программного обеспечения необходимо установить параметр P1.4E (восстановление заводских параметров), затем выполнить сохранение и перезапуск, после чего заново настроить параметры для использования. ● Если неисправность повторяется многократно, требуется замена привода
E306	Превышение скорости двигателя при инициализации системы	● Слишком высокая скорость двигателя при подаче питания или сбросе привода	● Выполните сброс или подайте питание на привод при неработающем двигателе

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E307	Сбой инициализации FPGA	● Сбой рукопожатия между FPGA и MCU	● Замените сервопривод
E332	Таймаут связи по параллельному порту FPGA	● После успешного рукопожатия FPGA и MCU не удается установить связь	● Замените сервопривод
E350	Нагрузка задачи 1 слишком высокая - 32k	● Слишком высокая нагрузка программного кода ● Сбой ПО	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E351	Нагрузка задачи 3 слишком высокая-1ms	● Слишком высокая нагрузка программного кода ● Сбой ПО	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E352	Недопустимая операция	● Hardfault IRQ	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E353	Сбой стека	● Переполнение стека	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E356	Нагрузка задачи 2 слишком высокая - 8k	● Слишком высокая нагрузка программного кода ● Сбой ПО	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E357	Нагрузка задачи 4 слишком высокая-10ms	● Слишком высокая нагрузка программного кода ● Сбой ПО	● Если неисправность повторяется многократно, свяжитесь с производителем
E358	Сбой тактовой синхронизации параллельного порта FPGA	● Задержка отправки команды токового контура MCU относительно вычисления в FPGA	● Замените сервопривод
E359	Таймаут DC-синхронизации по параллельному порту FPGA	● Погрешность между моментом переполнения PWM и DC-синхронизацией более 1 мкс	● Замените ведущую станцию на устройство с меньшим джиттером

15.2.8 Неисправности входа/выхода

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E17	Сбой внешнего входа	● Неисправность возникает при срабатывании дискретного входа, назначенного для внешней неисправности	● Сбросьте вход внешней неисправности и разрешите очистку ошибки ● Перезагрузите питание привода
E323	Превышение частоты выхода разделения частоты	Частота выхода разделения частоты превышает пороговое значение (4 МГц): ● P4.14 настроен как выход с делением частоты, но коэффициент деления установлен слишком большим ● P4.14 настроен на импульсный вход с прямым доступом, но частота импульсного входа превышает пороговое значение или сигнал импульсного входа искажен помехами	● Уменьшите числитель коэффициента выхода с делением частоты (P4.1B) или увеличьте знаменатель коэффициента выхода с делением частоты (P4.1C) ● Уменьшите частоту импульсного входа, если частота импульсного входа превышает пороговое значение, необходимо принять дополнительные меры для предотвращения помех.
E362	Превышение частоты импульсного входа	● Частота импульсного входа, обнаруживаемого приводом, превышает установленное значение ● Превышение частоты импульсного сигнала внешнего входа ● Повреждение цепи измерения внутренней импульсной частоты привода	● Снизьте частоты импульсного сигнала внешнего входа ● Если неисправность сохраняется при нормальном импульсном сигнале, требуется замена привода

15.2.9 Ошибки настройки параметров

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E310	Модель привода не найдена	● Ошибка настройки P1.00 (модель привода)	● Проверьте корректность настройки модели привода и не превышен ли диапазон настройки параметра

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E313	Ошибка настройки программных ограничителей	● Некорректная настройка программных ограничителей:значение P5.09 (программный ограничитель положения при движении вперед) меньше или равно значению P5.0A (программный ограничитель положения при движении назад)	● Повторно настройте P5.09, P5.0A
E314	Ошибка настройки способа возврата в исходное положение	● Ошибка настройки параметра PC.08 (способ возврата в исходное положение)	● Выполните правильную настройку PC.08 (способ возврата в исходное положение)
E315	Переполнение настройки хода позиционного управления	● Однократное приращение холостого хода превышено (2^{31}-1)	● Убедитесь, что в режиме абсолютного положения невозможно превышение однократного хода (2^{31}-1)
E319	Ошибка настройки параметров двигателя	● Ошибка настройки параметров индуктивности DQ-оси группы P0 и параметров обратной ЭДС	● Проверьте корректность настройки параметров индуктивности DQ-оси группы P0 и параметров обратной ЭДС
E360	Дублирование назначения дискретных величин	● Два или более дискретных входа назначены одной функции	● Повторно настройте параметры P3.00–P3.0F, убедившись в отсутствии дублирования
E658	Ошибка настройки несущей частоты PWM	● Ошибка настройки P1.02 (частота переключателя PWM привода)	● Выполните правильную настройку P1.02 (частота переключателя PWM привода)
E659	Ошибка настройки привязки модели привода	● Длямоделей с бутстрэп-питанием параметр P1.07 (время бутстрэп-пуска привода) установлен в 0; для моделей без встроенного тормозного резистора параметр P2.0A (выбор резистора рекуперативного торможения) установлен на «встроенный тормозной резистор»; для моделей, не поддерживающих однофазный вход, параметр P2.00 (выбор входного питания силовой цепи) установлен на «однофазный вход».	● Настройте параметры в соответствии с моделью устройства

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E674	Выбранная модель привода не активна	● Параметр P1.00 (модель привода) не активен	● Подтвердите параметры привода и двигателя, затем сохраните и выполните сброс
E675	Восстановление параметров не применено	● Восстановление параметров не применено	● Подтвердите параметры, затем сохраните и выполните сброс

15.2.10 Неисправности авторегулирования

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E107	Сбой идентификации параметров двигателя	● Большие колебания обратной связи по скорости и току в процессе идентификации ● Инкрементальный энкодер не обнаруживает сигнал Z или сбой сигнала датчика Холла ● Результат идентификации не совпадает с заданным или ожидаемым значением	● Проверьте правильность подключения силового кабеля и проводки энкодера ● Убедитесь, что последовательность фаз двигателя и номер пары полюсов установлены правильно ● Уменьшите заданные значения параметров P1.3C, P1.3D, P1.3F, P1.40 ● Рекомендуется выполнять идентификацию параметров двигателя в режиме холостого хода
E182	Сбой идентификации магнитного полюса	● Большие колебания обратной связи по скорости и току в процессе идентификации	● Проверьте правильность подключения силового кабеля и проводки энкодера ● Уменьшите настройки параметров P1.3C, P1.3D, P1.3F, P1.40. ● Рекомендуется выполнять идентификацию магнитных полюсов двигателя в режиме холостого хода
E186	Сбой идентификации фазовой последовательности двигателя	● Большие колебания обратной связи по скорости и току в процессе идентификации	● Проверьте правильность подключения силового кабеля и проводки энкодера ● Уменьшите заданные значения параметров P1.3C, P1.3D, P1.3F,

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
			P1.40 ● Рекомендуется выполнять идентификацию фазовой последовательности двигателя в режиме холостого хода
E222	Сбой идентификации угла смещения энкодера	● Большие колебания обратной связи по скорости и току в процессе идентификации ● Инкрементальный энкодер не обнаруживает сигнал Z или сбой сигнала датчика Холла ● Результат идентификации не совпадает с заданным или ожидаемым значением	● Проверьте правильность подключения силового кабеля и проводки энкодера ● Убедитесь, что последовательность фаз двигателя и номер пары полюсов установлены правильно ● Уменьшите заданные значения параметров P1.3C, P1.3D, P1.3F, P1.40 ● Рекомендуется выполнять идентификацию угла смещения энкодера в режиме холостого хода ● Проверьте R1.19 и R1.1E и подтвердите наличие Z-сигнала ● Проверьте R1.19 и R1.1D и подтвердите корректность сигнала Холла
E355	Сбой идентификации инерции	● Вибрация в процессе идентификации ● Конфликт активации ● Короткое время ускорения, маленький диапазон срабатывания, низкая скорость	● Уменьшите класс жесткости устройства ● Убедитесь, что сервосистема не запускается до идентификации инерции ● Увеличьте постоянную времени ускорения (P9.04) ● Увеличьте диапазон срабатывания (P9.03)
E660	Сбой идентификации мертвой зоны	● Большие колебания обратной связи по скорости и току в процессе идентификации	● Проверьте правильность подключения силового кабеля и проводки энкодера ● Уменьшите заданные значения

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
			параметров P1.3C, P1.3D, P1.3F, P1.40 ● Рекомендуется выполнять идентификацию мертвой зоны в режиме холостого хода
E661	Информация о компенсации зубцового момента не совпадает	● Информация о компенсации зубцового момента в памяти привода не совпадает с памятью двигателя	● Проверьте, не заменялся ли двигатель, или повторно выполните обучение зубцовому моменту
E662	Сбой авторегулирования параметров	● Конфликт активации ● Неустранимая вибрация в процессе идентификации ● Сбой обучения свойствам нагрузки	● Убедитесь, что сервосистема не запускается до авторегулирования параметров ● Низкая жесткость механизма, уменьшите значение параметра P9.0C ● Увеличьте рабочий ход P9.11 и рабочую скорость P9.12

15.2.11 Прикладные неисправности

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E354	Превышение предела возврата в начальную точку	● При возврате в исходное положение сработал электрический концевой выключатель или механический лимит	● Измените настройку параметра PC.08, перезапустите питание и повторите операцию
E663	Таймаут возврата в начальную точку	● Начальная точка не обнаружена в заданное время	● Проверьте правильность подключения концевого переключателя, датчик исходного положения и сигнал нулевой метки двигателя ● Измените настройку параметра PC.16 (время ограничения поиска исходного положения).
E664	Сбой возврата в начальную точку	● Между левым и правым ограничителями не обнаружен сигнал начальной точки	● Проверьте правильность подключения концевого переключателя, датчик исходного

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
			положения и сигнал нулевой метки двигателя
E672	Переполнение буфера передачи технологических данных ECAM	● Переполнение буфера передачи технологических данных ECAM	● Повторно загрузите технологические данные или уменьшите их количество, а затем загрузите снова
E673	Ошибка проверки технологических данных ECAM	● Ошибка проверки технологических данных ECAM	● Внимательно проверьте технологические данные и загрузите их снова
E6010	Таймаут связи с порталом	● Портальная шина между двумя приводами ненадежно подключена ● Тип портальной оси для привода оси рыскания задан неверно, переключатель функции портала не активирован ● На оси рыскания выполнена операция перезагрузки/сброса	● Проверьте проводку связи с портальной шиной ● Проверьте тип портальной оси для привода оси рыскания и настройку переключателя функции портала ● Перезапустите или выполните программный сброс оси привода ● Обратитесь к производителю для замены привода
E6011	Чрезмерное отклонение положения портала	● Слишком низкая настройка порога тревоги по отклонению синхронизированной положения ● Отклонение синхронизированного положения портала (кроме жесткого) превышает порог тревоги ● В механизме портала имеется непараллельность; энкодер установлен неверно	● Измените режим управления порталом ● Установите порог тревоги по отклонению синхронизированного положения на 0 или увеличьте его ● Проверьте монтаж механизма портала
E6012	Чрезмерное отклонение крутящего момента портала	● В режиме смешанного управления с уравниванием крутящего момента порог тревоги по отклонению синхронизированного крутящего момента слишком мал	● Измените режим управления порталом ● Установите порог тревоги по отклонению синхронизированного момента на 0 или увеличьте его ● Проверьте монтаж механизма портала

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
		● В режиме смешанного управления с уравниванием крутящего момента отклонение синхронизированного крутящего момента превышает порог тревоги ● В механизме портала имеется непараллельность; энкодер установлен неверно	
E6013	Неисправность оси рыскания портала	● Возникла неисправность оси рыскания портала	● Проверьте неисправность портальной оси рыскания и выполните ее регулировку в соответствии с соответствующими мерами по устранению неисправностей
E6014	Таймаут портала	● Ось рыскания портала не откликнулась своевременно на команду оси привода	● Проверьте проводку связи с портальной шиной ● Проверьте тип портальной оси для привода оси рыскания и настройку переключателя функции портала ● Если тип энкодера двигателя – инкрементальный, проверьте, правильно ли настроен параметр PC.23 (способ получения начального электрического угла портала) ● Перезапустите или выполните программный сброс оси привода ● Обратитесь к производителю для замены привода
A9124	Не выполнена резка в синхронизированной зоне подрезки ECAM	● Не выполнена резка в синхронизированной зоне подрезки ECAM	● Проверьте корректность конфигурации клеммы завершения резки ● Если сигнал о завершении резки поступает только после окончания синхронизированной зоны подрезки, нужно увеличить параметр PF.3E (расстояние подрез-синхронизированная зона)

15.2.12 Неисправности функциональной безопасности

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E41	Неисправность STO DPIN1	● Сбой входа 1 безопасной клеммы	● Проверьте подключение входа DPIN1 безопасной клеммы
E42	Неисправность STO DPIN2	● Сбой входа 2 безопасной клеммы	● Проверьте подключение входа DPIN2 безопасной клеммы
E43	Неисправность STO DPIN1 и 2	● Сбой входов 1 2 безопасных клемм	● Проверьте подключение входов безопасных клемм ● Если безопасные клеммы подключены правильно, требуется замена сервопривода
E337	Неисправность клеммы STO	● Настройка активации функции STO равна 0, а клемма STO не подключена	● Проверьте, подключена ли клемма STO ● Проверьте, правильно ли подключена клемма STO
A9023	STO-IN	● Переход в режим STO-IN	● Проверьте, сработал ли STO-IN

15.2.13 Неисправности CAN и 485

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E18	Сбой последовательной связи	● Модуль последовательного порта чипа контроллера обнаружил ошибку:переполнение, шум, фрейм, четность	● Проверьте линию связи с последовательным портом, примите меры для предотвращения помех
E400	Таймаут сигнала синхронизации	● В interpolation position mode интервал между сигналами двух смежных синхро-кадров в 2 раза превышает цикл связи.	● Проверьте линию связи, повысьте надежность коммуникации ● Проверьте корректность интервала генерации синхро-кадров у источника
E401	Переполнение буфера позиционных команд	● Буфер команд позиционирования CANopen переполнен	● Увеличьте интервал отправки команд положения
E671	Таймаут последовательной связи	● После установки таймаута Modbus, отличного от 0, привод в течение некоторого времени не получает сообщений, и этот интервал превышает заданный таймаут	● Корректно настройте таймаут связи Modbus, либо проверьте линию связи на плохой контакт, обрыв и т.д.

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
A9049	Таймаут heartbeat-сообщения ведущей станции	● Ведомая станция в течение некоторого времени не получает heartbeat-сообщения от ведущей станции	● Проверка каналов связи
A9050	Индекс SDO не найден	● При чтении/записи SDO запрошенный индекс отсутствует в объектном словаре или не поддерживается этим приводом	● Сверьте индексы, запрашиваемые ведущей станцией, с индексами, поддерживаемыми приводом, и внесите изменения в файл EDS
A9051	Подындекс SDO не найден	● Параметр чтения/записи SDO, соответствующий индексу, который существует в словаре объектов, но субиндексу, который не существует в словаре объектов или не поддерживает этот субиндекс	● Сверьте индексы и субиндексы, запрашиваемые ведущей станцией, с индексами и поддерживаемыми нашим приводом, и внесите изменения в файл EDS
A9052	Ошибка длины данных SDO	● Длина, указанная в команде чтения/записи SDO, не совпадает с длиной данных в объектном словаре привода.	● Скорректируйте длину команды чтения/записи SDO в соответствии с длиной данных, указанной в объектном словаре привода.
A9053	Данные записи SDO выходят за пределы диапазона	● Диапазон данных, записываемых SDO, превышает диапазон, указанный в объектном словаре	● Скорректируйте величину данных, записываемых SDO, в соответствии с диапазоном, указанным в объектном словаре.
A9054	Параметр только для чтения, изменению не подлежит	● Попытка изменения параметра, доступного только для чтения	● Проверьте, не выполняется ли запись в параметры, доступные только для чтения
A9055	Ошибка длины отображения PDO	● Общая длина отображаемых данных в PDO превышает 64 бита, либо фактическая длина принятого PDO не совпадает с настроенной длиной PDO	● Проверьте общую длину соответствующих отображаемых данных PDO
A9056	Отображаемые данные PDO не существуют	● Параметр, соответствующий данным, отображаемым в PDO, не найден в объектном словаре	● Проверьте, имеется ли индекс и субиндекс отображения PDO в объектном словаре

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
A9057	PDO NORECV был изменен в рабочем состоянии	● Попытка изменения отображения PDO в рабочем состоянии	● В режиме CANOpen переключитесь на предэксплуатационную панель, а затем измените отображение PDO.
A9058	Отображение PDO NORECV	● Попытка отобразить в PDO параметр, для которого маппинг не разрешен	● Проверьте, не отображены ли в RPDO параметры, доступные только для чтения
A9059	Слишком быстрый сигнал синхронизации	● В режиме синхронной работы ведомая станция получает число кадров, превышающее допустимое при текущей скорости передачи	● Скорректируйте время между кадрами, посылаемыми ведущим устройством, либо интервал синхро-кадров ● Измените скорость передачи данных.
A9060	Сбой приема	● Обрыв связи с CAN или счетчик ошибок приема превысил 128	● Проверьте надежность подключения линии связи и терминального резистора ● Перегрузка шины, сократите количество данных
A9061	Сбой отправки	● Обрыв связи с CAN или счетчик ошибок отправки превысил 128	● Проверьте надежность подключения линии связи и терминального резистора ● Перегрузка шины, сократите количество данных
A9062	Дублирование сигнала синхронизации	● При конфигурации ведомого устройства на генерацию синхросигнала одновременно был получен внешний входной синхросигнал	● Измените конфигурацию, убедитесь, что в одной сети связи присутствует только один источник сигнала синхронизации
A9063	Слишком высокая нагрузка на шину	● В режиме асинхронной работы ведомое устройство получает число кадров, превышающее допустимое при текущей скорости передачи	● Увеличьте время между кадрами, посылаемыми ведущим устройством ● Настройте режим передачи TPDO привода корректно; для асинхронного режима установите подходящее время запрета TPDO ● Повысьте скорость передачи данных.

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
A9064	Ошибка состояния при изменении параметров	● Попытка изменения параметров SDO в состоянии, не допускающем изменение	● Сначала скорректируйте конечный автомат CANopen до перехода в состояние Pre-OP или OP и повторите попытку изменить параметры

15.2.14 Неисправности EtherCAT

Код неисправности	Наименование	Причина	Контрмеры
E390	Сбой инициализации платы связи	● Плохой контакт чипа EtherCAT	● Обратитесь к производителю
E391	Сбой EEPROM платы связи	● В EEPROM EtherCAT отсутствуют данные или произошел сбой их чтения	● Загрузите файл xml в EtherCAT EEPROM с помощью TwinCAT или другого инструмента
E392	Сбой сигнала DC Sync0	● В режиме синхронной работы DC в течение некоторого времени не обнаружен сигнал прерывания DC Sync0	● Проверьте, не потеряны ли данные из-за помех ● Проверьте нормальную работу ведущей станции EtherCAT
E393	Обрыв	● После включения привода обнаружено, что сетевой кабель не подключен или ведущее устройство EtherCAT не работает нормально	● Проверьте подключение сетевого кабеля (вход сверху, выход снизу) ● Проверьте и устраните помех ● Проверьте нормальную работу ведущей станции EtherCAT
E394	Потеря данных PDO	● После включения привода в течение определенного времени не поступают данные PDO	● Проверьте нормальную работу ведущей станции EtherCAT ● Проверьте, не потеряны ли данные из-за помех
E395	Выход из OP	● Сбой выхода из OP	● Сбой выхода из OP

15.3 Сводная таблица кодов неисправностей

Типы неисправностей:

ERR1 обозначает критическую неисправность – привод полностью неконтролируем, возможен только свободный ход или остановка с динамическим торможением; ERR2 обозначает серьезную неисправность – положение и скорость неконтролируемы, допускается остановка по току; ERR3 обозначает обычную неисправность – остановка выполняется по заданному времени ускорения/замедления; OT обозначает неисправность превышения хода; ALM обозначает предупреждение.

Запись: RECD означает «записывать», NORECD означает «не записывать».

Сброс: RECV означает «можно сбросить», NORECV означает «нельзя сбросить».

Код неисправности 402: соответствует коду неисправности 603Fh.

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
E1	Аппаратная неисправность IGBT по фазе U	ERR1	RECD	NORECV	0x2341
E2	Аппаратная неисправность IGBT по фазе V	ERR1	RECD	NORECV	0x2342
E3	Аппаратная неисправность IGBT по фазе W	ERR1	RECD	NORECV	0x2343
E10	Низкое напряжение главной цепи	ERR3	NORECD	RECV	0x3220
E11	Перегрузка двигателя	ERR3	RECD	RECV	0x7120
E13	Обрыв входной фазы AC	ERR3	NORECD	NORECV	0x3130
E17	Сбой внешнего входа	ERR3	RECD	RECV	0xFF81
E18	Сбой последовательной связи	ERR3	RECD	RECV	0x7510
E19	Таймаут последовательной связи	ERR3	RECD	RECV	0x7510
E41	Неисправность STO-DPIN1	ERR1	RECD	NORECV	0xFF62
E42	Неисправность STO-DPIN2	ERR1	RECD	NORECV	0xFF63
E43	Сбой STO-DPIN 1 и 2	ERR1	RECD	NORECV	0xFF64
E44	Сбой STO-FLASH	ERR1	RECD	NORECV	0xFF65
E59	Перегрев двигателя	ERR3	RECD	RECV	0x7120
E72	Неисправность выхода тормоза двигателя	ERR1	RECD	NORECV	0x5530
E88	Превышение скорости двигателя	ERR2	RECD	RECV	0x8400
E103	Перегрев привода	ERR3	RECD	RECV	0x4310
E107	Сбой идентификации параметров двигателя	ERR1	NORECD	NORECV	0xFF20
E106	Сбой динамической автонастройки параметров двигателя	ERR1	RECD	RECV	0xFF22
E119	Перенапряжение главной цепи	ERR1	RECD	RECV	0x3210
E126	Перенапряжение контура управления	ERR1	RECD	RECV	0x5100
E128	Перегрузка рекуперативного тормозного резистора	ERR1	RECD	RECV	0xFF83
E159	Перегрузка по току ПО	ERR1	RECD	NORECV	0x2311
E182	Сбой идентификации магнитного полюса	ERR1	NORECD	NORECV	0xFF22

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
E186	Сбой идентификации фазовой последовательности двигателя	ERR1	NORECD	NORECV	0xFF23
E197	Аппаратная неисправность IGBT	ERR1	RECD	NORECV	0x2340
E203	Сбой проверки коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E204	Ошибка кадра коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E206	Таймаут коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E209	Низкое напряжение батареи коммуникационного энкодера	ERR3	RECD	NORECV	0x7300
E210	Перегрев коммуникационного энкодера	ERR3	RECD	RECV	0x7300
E211	Ошибка записи EEP коммуникационного энкодера	ERR3	NORECD	RECV	0x7300
E212	Ошибка чтения EEP коммуникационного энкодера	ERR3	NORECD	RECV	0x7300
E222	Сбой идентификации угла смещения энкодера	ERR1	NORECD	NORECV	0xFF24
E228	Ошибка данных однооборотного коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E229	Ошибка данных многооборотного коммуникационного энкодера	ERR3	RECD	NORECV	0x7300
E257	Обрыв линии резольверного энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7303
E260	Таймаут коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E261	Сбой проверки коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E262	Ошибка кадра коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E263	Ошибка данных однооборотного коммуникационного энкодера	ERR2	RECD	RECV	0x7300
E264	Ошибка данных многооборотного коммуникационного энкодера	ERR3	RECD	NORECV	0x7300
E265	Низкое напряжение батареи коммуникационного энкодера	ERR3	RECD	NORECV	0x7300

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
A9128	Авар. сообщение о низком напряжении коммуникационного энкодера	ALM	NORECD	RECV	0x7300
E267	Перегрев коммуникационного энкодера	ERR3	RECD	RECV	0x7300
E268	Ошибка записи EEP коммуникационного энкодера	ERR3	NORECD	RECV	0x7300
E269	Ошибка чтения EEP коммуникационного энкодера	ERR3	NORECD	RECV	0x7300
E276	Обрыв фазы A инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7305
E277	Обрыв фазы B инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7305
E278	Обрыв фазы Z инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7305
E279	Чрезмерная погрешность обратной связи инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7305
E280	Сбой сигнала датчика Холла инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7306
E281	Обрыв фазы U датчика Холла инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7306
E282	Обрыв фазы V датчика Холла инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7306
E283	Обрыв фазы W датчика Холла инкрементального энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7306
E288	Обрыв линии резольверного энкодера	ERR2	RECD	NORECV	0x7304
E300	Смещение нуля выборки тока фазы U	ERR1	RECD	NORECV	0x7200
E301	Смещение нуля выборки тока фазы V	ERR1	RECD	NORECV	0x7200
E302	Смещение нуля выборки тока фазы W	ERR1	RECD	NORECV	0x7200
E304	Программный сторожевой таймер	ERR1	NORECD	NORECV	0x7400
E305	Сбой проверки параметров инициализации системы	ERR1	RECD	NORECV	0xFF00
E306	Превышение скорости двигателя при	ERR1	RECD	NORECV	0xFF03

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
	инициализации системы				
E307	Сбой инициализации FPGA	ERR1	RECD	NORECV	0xFF0C
E310	Модель привода не найдена	ERR1	NORECD	NORECV	0x6320
E313	Ошибка настройки программных ограничителей	ERR3	NORECD	RECV	0x6320
E314	Ошибка настройки режима возврата в нач. точку	ERR3	NORECD	RECV	0xFF20
E315	Переполнение настройки хода позиционного управления	ERR3	NORECD	RECV	0x6320
E319	Ошибка настройки параметров двигателя	ERR1	NORECD	NORECV	0x6320
E323	Превышение частоты выхода разделения частоты	ERR3	RECD	RECV	0x6320
E331	Ошибка записи EEPROM	ERR3	RECD	NORECV	0x5530
E332	Таймаут связи по параллельному порту FPGA	ERR1	RECD	NORECV	0xFF0D
E337	Неисправность клеммы STO	ERR1	RECD	NORECV	0xFF61
E347	Ошибка чтения EEPROM	ERR3	RECD	NORECV	0x5320
E348	Таймаут чтения-записи в Flash	ERR3	RECD	NORECV	0x6010
E350	Нагрузка задачи 1 слишком высокая - 32k	ERR1	RECD	NORECV	0xFF04
E351	Нагрузка задачи 3 слишком высокая-1ms	ERR1	RECD	NORECV	0xFF06
E352	Недопустимая операция	ERR1	NORECD	NORECV	0x5510
E353	Сбой стека	ERR1	NORECD	NORECV	0x6310
E354	Превышение предела возврата в начальную точку	OT	RECD	RECV	0xFF41
E355	Сбой идентификации инерции	ERR1	RECD	RECV	0xFF28
E356	Нагрузка задачи 2 слишком высокая - 8k	ERR1	RECD	NORECV	0xFF05
E357	Нагрузка задачи 4 слишком высокая-10ms	ERR3	RECD	NORECV	0xFF0B
E358	Сбой тактовой синхронизации параллельного порта FPGA	ERR1	RECD	NORECV	0xFF0E
E359	Таймаут DC-синхронизации по параллельному порту FPGA	ERR1	RECD	NORECV	0xFF80
E360	Дублирование назначения дискретных величин	ERR3	NORECD	RECV	0x6320

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
E362	Превышение частоты импульсного входа	ERR3	RECD	RECV	0xFF82
E363	Перегрузка привода	ERR1	RECD	RECV	0x2350
E369	Чрезмерное отклонение скорости	ERR2	RECD	RECV	0x8400
E372	Чрезмерное отклонение положения	ERR3	RECD	RECV	0x8611
E373	Чрезмерное отклонение положения в замкнутом контуре	ERR3	RECD	RECV	0x8611
E390	Сбой инициализации платы связи	ERR3	RECD	RECV	0x7520
E391	Сбой EEPROM платы связи	ERR3	RECD	RECV	0x7520
E392	Сбой сигнала DC Sync0	ERR3	RECD	RECV	0x7520
E393	Обрыв	ERR3	RECD	RECV	0x7520
E394	Потеря данных PDO	ERR3	RECD	RECV	0x7520
E395	Выход из OP	ERR3	NORECD	RECV	0x7520
E400	Таймаут сигнала синхронизации	ERR3	RECD	RECV	0x7510
E401	Переполнение буфера позиционных команд	ERR3	RECD	RECV	0x7510
E650	Обрыв фазы U двигателя	ERR1	RECD	NORECV	0x7120
E651	Обрыв фазы V двигателя	ERR1	RECD	NORECV	0x7120
E652	Обрыв фазы W двигателя	ERR1	RECD	NORECV	0x7120
E653	Программная перегрузка по току, фаза U	ERR1	RECD	NORECV	0x2312
E654	Программная перегрузка по току, фаза V	ERR1	RECD	NORECV	0x2312
E655	Программная перегрузка по току, фаза W	ERR1	RECD	NORECV	0x2312
E656	Смещение нулевого бита выборки тока	ERR1	RECD	NORECV	0x7200
E657	Низкое напряжение контура управления	ERR1	NORECD	RECV	0x5110
E658	Ошибка настройки несущей частоты PWM	ERR1	NORECD	NORECV	0x6320
E659	Ошибка настройки привязки модели привода	ERR1	NORECD	NORECV	0x6320
E660	Сбой идентификации мертвой зоны	ERR1	NORECD	NORECV	0xFF25
E661	Информация о компенсации зубцового момента не совпадает	ERR1	RECD	RECV	0xFF27
E662	Сбой авторегулирования параметров	ERR1	NORECD	NORECV	0xFF28

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
E663	Таймаут возврата в начальную точку	ERR3	RECD	RECV	0xFF42
E664	Сбой возврата в начальную точку	ERR3	RECD	RECV	0xFF44
E665	Защита от разноса	ERR1	RECD	NORECV	0x8400
E666	Сработало предупреждение о столкновении	ALM	RECD	RECV	0xFF4C
E667	Столкновение	ERR3	RECD	RECV	0xFF60
E668	Неисправность управления давлением	ERR3	RECD	RECV	0xFF4D
E669	Перегрузка рекуперативного тормозного ключа по току	ERR1	RECD	NORECV	0x7112
E670	Перегрузка рекуперативного тормозного резистора	ERR1	RECD	RECV	0x7112
E671	Таймаут последовательной связи	ERR3	RECD	RECV	0x7510
E672	Переполнение буфера передачи технологических данных ECAM	ERR1	RECD	NORECV	0xFF50
E673	Ошибка проверки технологических данных ECAM	ERR1	RECD	NORECV	0xFF51
E676	Таймаут статического позиционирования	ERR3	RECD	RECV	0x8613
E677	Таймаут завершения позиционирования	ERR3	RECD	RECV	0x8614
E6000	Сбой аппаратной самодиагностики 1	ERR1	RECD	NORECV	0x2332
E6001	Сбой аппаратной самодиагностики 2	ERR1	RECD	NORECV	0x2333
E6002	Сбой аппаратной самодиагностики 3	ERR1	RECD	NORECV	0x2333
E6003	Сбой аппаратной самодиагностики 4	ERR1	RECD	NORECV	0x7112
E6010	Таймаут связи с порталом	ERR3	RECD	RECV	0xFF44
E6011	Чрезмерное отклонение положения портала	ERR3	RECD	RECV	0xFF45
E6012	Чрезмерное отклонение крутящего момента портала	ERR3	RECD	RECV	0xFF46
E6013	Неисправность оси рыскания портала	ERR3	RECD	RECV	0xFF47
E6014	Таймаут портала	ERR3	RECD	RECV	0xFF48
A9039	Предупреждение о перегреве двигателя	ALM	NORECD	RECV	0x7120
A9041	Превышение программного ограничителя движения вперед	ALM	RECD	RECV	0x8612

Код неисправности	Наименование неисправности	Тип неисправности	Запись	Сброс	Код неисправности 402
A9042	Превышение программного ограничителя движения назад	ALM	RECD	RECV	0x8612
A9043	Авар. сообщение о низком напряжении коммуникационного энкодера	ALM	NORECD	RECV	0x7300
A9049	Таймаут heartbeat-сообщения ведущей станции	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9050	Индекс SDO не найден	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9051	Подындекс SDO не найден	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9052	Ошибка длины данных SDO	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9053	Данные записи SDO выходят за пределы диапазона	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9054	Параметр только для чтения, изменению не подлежит	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9055	Ошибка длины отображения PDO	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9056	Отображаемые данные PDO не существуют	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9057	PDO NORECV был изменен в рабочем состоянии	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9058	Отображение PDO NORECV	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9059	Слишком быстрый сигнал синхронизации	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9060	Сбой приема	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9061	Сбой отправки	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9062	Дублирование сигнала синхронизации	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9063	Слишком высокая нагрузка на шину	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9064	Ошибка состояния при изменении параметров	ERR3	RECD	RECV	0x7510
A9065	Аварийный сигнал STO-IN	ALM	NORECD	RECV	0x7510
A9120	Предупреждение о перегреве привода	ALM	NORECD	RECV	0x4310
A9121	Превышение аппаратного ограничителя движения вперед	OT	RECD	RECV	0xF003
A9122	Превышение аппаратного ограничителя реверса	OT	RECD	RECV	0xF003
A9123	Аварийный сигнал STO-IN	ALM	NORECD	RECV	0xFF65
A9124	Не выполнена резка в синхронизированной зоне подрезки ECAM	ALM	NORECD	RECV	0xFF52

16 Проверки и техническое обслуживание

16.1 Текущий уход и техническое обслуживание

Внутренние компоненты изделия стареют из-за воздействия температуры окружающей среды, влажности, пыли, вибрации и других факторов, что приводит к потенциальному выходу из строя или сокращает срок службы привода. Поэтому для продления срока службы привода и предотвращения угроз безопасности требуется ежедневный осмотр и регулярное техническое обслуживание.

Объект проверки	Проверить содержимое	Метод проверки
Ежедневная проверка: рекомендуется проводить каждый день.		
Окружающая среда	Соответствуют ли температура окружающей среды, влажность, вибрация, пыль, газ и масляный туман установленным требованиям, а также нет ли конденсата или капель воды внутри и снаружи устройства	Визуальный осмотр и инструментальные измерения
	Убедитесь в отсутствии посторонних предметов, таких как инструменты и опасные материалы, поблизости от устройства	Визуальный осмотр
Напряжение электропитания	Является ли напряжение главной цепи и контура управления нормальным	Мультиметр или измеритель напряжения
Вентилятор	Проверьте, осуществляется ли работа в штатном режиме	Проверьте работоспособность с помощью инструментов
Нагрузка	Убедитесь, что двигатель не перегружен, не издает ненормального шума и имеет нормальную температуру.	Измерьте температуру с помощью термопистолета и послушайте звук
Плановое техническое обслуживание: рекомендуется проводить каждый квартал, особенно в неблагоприятной среде с пылью, масляными загрязнениями, агрессивными газами и т. д. Перед плановым техническим обслуживанием необходимо отключить питание и подождать не менее 15 минут.		
Общий вид оборудования	Проверьте затяжку болтов, отсутствие ослабления или отсоединения	Визуальный осмотр
	Проверьте, не деформировано ли устройство: нет ли трещин, повреждений, изменения цвета от перегрева или старения	Визуальный осмотр
	Осмотрите устройство на отсутствие грязи и прилипания пыли	Визуальный осмотр
	Проверьте, нет ли необычных звуков, вибраций, запахов, изменения цвета (трансформатор, реактор, вентилятор)	Контроль с помощью органов слуха и обоняния, визуальный

Объект проверки	Проверить содержимое	Метод проверки
		осмотр
Двигатель	Проверьте надежность крепления, изоляцию двигателя и исправность вентилятора	Визуальный осмотр и измерительный инструмент
Кабель	Проверьте, нет ли обесцвечивания, деформации или разрывов внешнего покрытия	Визуальный осмотр
	Проверьте, не ослабли ли кабельные разъемы и болты	Визуальный осмотр
Клемма соединения	Проверьте, нет ли нагрева, обесцвечивания, повреждений	Визуальный осмотр
Внешний тормозной резистор	Убедитесь в отсутствии смещения из-за перегрева	Контроль с помощью органов обоняния, визуальный осмотр
	Проверьте, нет ли следов старения кабеля резистора, повреждений или обрывов	Визуальный осмотр или измерение с помощью мультиметра после отсоединения одного конца кабеля

Для получения дополнительной информации о техническом обслуживании обратитесь в местное представительство INVT или посетите наш веб-сайт www.invt.com и выберите **«Сервис и поддержка»** > **«Послепродажное обслуживание»**.

Приложение A Стандарт сертификации

A.1 Требования к сертификации и стандартам

A.1.1 Сертификация CE

Директивы	Стандарты гармонизации
Директива по низковольтному оборудованию (LVD) 2014/35/EU	EN61800-5-1
Директива по электромагнитной совместимости (ЭМС) 2014/30/EU	EN55011 EN61000-6-2 EN61000-6-4 EN61800-3
Директива по механике 2006/42/EC	EN62061 EN61800-5-2
Директива RoHS 2011/65/EU (EU) 2015/863	ENIEC63000

A.1.2 Сертификация UL

Сертификация	Стандарты гармонизации
Сертификация UL+cULus	UL61800-5-1 CSAC22.2 No.274

A.1.3 Сертификация KC

KC – обязательная система сертификации в Южной Корее. Она подтверждает, что продукция соответствует требованиям по безопасности и электромагнитной совместимости, и находится под надзором Корейского института технологий и стандартов (KATS). Сертификация применяется к электронным изделиям, электробытовым приборам, промышленному оборудованию и детским товарам, и является важным условием для вывода продукции на рынок Южной Кореи.

A.2 Рекомендации по решению распространенных проблем ЭМС

A.2.1 Ошибочное срабатывание УЗО (автомата защиты от утечки тока)

Установка УЗО (автомат защиты от утечки тока) в низковольтной сети является эффективной защитной мерой для предотвращения поражения электрическим током, электрических пожаров и повреждения электрооборудования. Однако из-за принципа работы привод генерирует высокочастотные токи утечки, что может приводить к ложному срабатыванию стандартного RCD.

A.2.1.1 Источники и влияние помех

Источники тока утечки	Характеристики	Влияние на УЗО
Высокочастотный коммутационный шум (IGBT)	Выход PWM содержит высшие гармоники, которые через конденсатор между кабелем двигателя и землей создают токи утечки.	Обычное УЗО типа AC ошибочно воспринимает высокочастотные токи утечки как токи неисправности и срабатывает.
Конденсаторы синфазного фильтра	Y-конденсатор фильтра ЭМС	Генерирует непрерывный ток утечки промышленной частоты (до уровня мА)
Распределенная емкость между обмотками двигателя и землей	Длинные кабели усиливают высокочастотные токи утечки	Ток утечки повышается с увеличением длины кабеля

A.2.1.2 Принципы выбора УЗО и стратегии реагирования на ток утечки

Принципы выбора:

- Выбирайте УЗО с током срабатывания более 100 мА для одного привода.
- При параллельном подключении нескольких приводов с общим УЗО выбирайте УЗО с током срабатывания более 200 мА и убедитесь, что привод надежно заземлен.
- Отдавайте предпочтение электромагнитным устройствам защиты от токов замыкания на землю с более сильной защитой от помех.
- Для промышленных приводных систем следует выбирать УЗО типа B, способные обнаруживать плавный постоянный остаточный ток.
- Рекомендуемые торговые марки: CHINT, Schneider и другие торговые марки, отвечающие стандарту

Стратегии реагирования:

Срабатывание УЗО	Фактор влияния	Способ устранения
Срабатывание УЗО в момент подачи питания	Низкая помехоустойчивость УЗО	● Используйте автоматы защиты от утечки тока рекомендуемых марок. ● Замените УЗО устройством с более высоким током срабатывания ● Перенесите несимметричную нагрузку на входную сторону, до УЗО.
	Слишком малый ток срабатывания УЗО	
	После УЗО подключена несимметричная нагрузка	
	На входной стороне привода имеется значительная емкость относительно земли	

Срабатывание УЗО	Фактор влияния	Способ устранения
Срабатывание УЗО в процессе работы	Низкая помехоустойчивость УЗО	● Проверьте, не использует ли однофазное оборудование в системе заземляющий провод (PE) вместо нулевого (N). ● Проверьте, не вызвано ли ухудшение изоляции линий влажной рабочей средой, что приводит к периодическим разрядам на землю. ● Используйте автоматы защиты от утечки тока рекомендуемых марок. ● Замените УЗО устройством с более высоким током срабатывания ● Установите простой фильтр на входной стороне агрегата; возле УЗО намотайте кабели L1, L2, L3 на ферритовое кольцо, сделайте 2–4 витка. ● Уменьшите несущую частоту соответствующим образом при условии соблюдения требований к производительности. ● Уменьшите длину кабеля двигателя.
	Слишком малый ток срабатывания УЗО	
	После УЗО подключена несимметричная нагрузка	
	Емкость между кабелем двигателя, самим двигателем и землей чрезмерно велика	

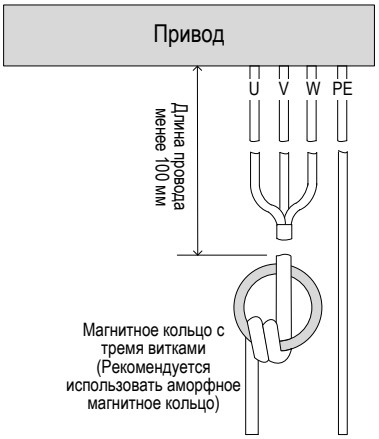
A.2.2 Помехи коммуникационного характера

Признаки помех	Предварительная проверка	Способ устранения
Потеря пакетов связи Периодические отключения Задержка связи Несинхронность связи ...	● Проверьте шину связи на предмет обрыва цепи или плохого контакта. ● Проверьте, соответствует ли протокол связи главного контроллера сервосистеме, включая скорость передачи данных, контрольный бит данных, выбор режима управления и т.д. ● Проверьте, не перепутаны ли два провода шины связи. ● Проверьте, соответствует ли длина кабеля между двумя точками EtherCAT менее 100 м и соответствует ли кабель как минимум спецификации категории 5e.	● Кабель связи должен быть проложен на расстоянии не менее 30 см от силовых кабелей, избегайте общей кабельной трассы и не связывайте их вместе. ● Если связь RS-485 используется для нескольких устройств, кабель связи между сервоприводами должен быть подключены методом шлейфа (daisy chain), что повышает помехоустойчивость. ● В сценариях применения с несколькими устройствами проверьте и убедитесь, что приводная способность ведущего устройства достаточна. ● В сценариях применения RS-485 или CAN с несколькими устройствами необходимо убедиться, что на обоих концах сети установлены терминальные резисторы 120 Ом. ● Убедитесь, что проводник PE силового кабеля подключен к клемме PE привода. ● Используйте коммуникационные кабели с экраном, при этом экран должен быть надежно подключен к клемме PE драйвера.

A.2.3 Проблемы с помехами энкодера

Признаки помех	Способ устранения
Колебания положения/скорости («джиттер») Дрейф положения («разнос») Неправильное направление Потеря нулевого положения или ложное срабатывание Свист или заклинивание двигателя на высоких скоростях ...	● Кабели энкодера следует прокладывать отдельно от кабелей главного силового контура и кабелей питания, выдерживая расстояние не менее 30 см, чтобы избежать электромагнитных помех. ● Сторона привода и сторона двигателя должны быть надежно заземлены; необходимо избегать образования заземляющих петель и обеспечить, чтобы все точки заземления оборудования находились в одном потенциале. ● На стороне сервопривода, рядом с энкодерным кабелем, установите фильтр или ферритовое кольцо/ферритовый зажим; на силовом кабеле установите ферритовое кольцо и намотайте 2–4 витка. ● Избегайте установки сервопривода вблизи источников сильных электромагнитных помех, таких как большие трансформаторы, мощное оборудование и т.д.

Рис. A-1 Схема установки ферритового кольца на силовой кабель UVW

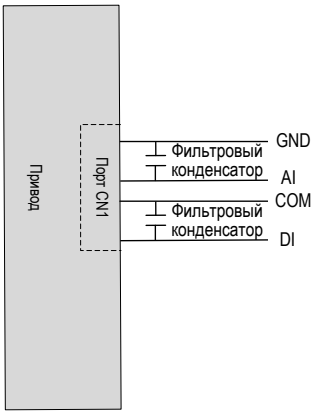


A.2.4 Общие помехи портов ввода-вывода

Признаки помех	Способ устранения
Ложное срабатывание Ошибочное действие Нестабильность входного и выходного сигнала Колебания или смещение показаний аналогового сигнала	● Увеличьте емкость фильтрации для низкоскоростных входов DI ● Установите конденсаторный фильтр между AI и GND ● Для сигнальных кабелей ввода-вывода (IO) используйте экранированный витой кабель и по возможности сократите его длину; на сигнальные кабели установите ферритовое кольцо или ферритовый зажим, намотав 1–2 витка; убедиться, что экран кабеля подключен к клемме PE.

Признаки помех	Способ устранения
...	● Добавьте эквипотенциальный заземляющий провод между главным контроллером и приводом. ● На силовой кабель UVW привода установите ферритовое кольцо, намотав 2–4 витка.

Рис. A-2 Схема установки конденсаторного фильтра на кабеле IO



Приложение B Словарь объектов

B.1 Словарь объектов 1000h

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Способ доступа	PDO
1000.00h	Тип устройства	uint32	0–65535	Только для чтения	NO
1001.00h	Регистр ошибки	uint16	0–255	Только для чтения	NO
1018.01h	ID производителя	uint32	0–65535	Только для чтения	NO
1018.02h	Код продукта	uint32	0–65535	Только для чтения	NO
1018.03h	Номер поправки	uint32	0–65535	Только для чтения	NO
160x.00h*	Количество объектов, отображенных в RPDO1	uint16	0–20	Чтение/запись	NO
160x.01h*	Объект 1, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.02h*	Объект 2, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.03h*	Объект 3, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.04h*	Объект 4, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.05h*	Объект 5, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.06h*	Объект 6, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.07h*	Объект 7, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.08h*	Объект 8, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.09h*	Объект 9, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.0Ah*	Объект 10, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.0Bh*	Объект 11, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.0Ch*	Объект 12, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.0Dh*	Объект 13, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.0Eh*	Объект 14, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.0Fh*	Объект 15, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.10h*	Объект 16, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.11h*	Объект 17, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.12h*	Объект 18, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.13h*	Объект 19, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
160x.14h*	Объект 20, отображенный в RPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.00h*	Количество объектов, отображенных в TPDO1	uint16	0–20	Чтение/запись	NO
1A0x.01h*	Объект 1, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.02h*	Объект 2, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.03h*	Объект 3, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.04h*	Объект 4, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.05h*	Объект 5, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.06h*	Объект 6, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Способ доступа	PDO
1A0x.07h*	Объект 7, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.08h*	Объект 8, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.09h*	Объект 9, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.0Ah*	Объект 10, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.0Bh*	Объект 11, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.0Ch*	Объект 12, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.0Dh*	Объект 13, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.0Eh*	Объект 14, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.0Fh*	Объект 15, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.10h*	Объект 16, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.11h*	Объект 17, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.12h*	Объект 18, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.13h*	Объект 19, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1A0x.14h*	Объект 20, отображенный в TPDO1	uint32	0–2147483647	Чтение/запись	NO
1C12.00h	Кол-во RPDO	uint16	0–1	Чтение/запись	NO
1C12.01h	Индексы объектов, назначенных в RPDO1	uint16	5632–5637	Чтение/запись	NO
1C13.00h	Кол-во TPDO	uint16	0–1	Чтение/запись	NO
1C13.01h	Индексы объектов, назначенных в TPDO1	uint16	6656–6661	Чтение/запись	NO
1C32.01h	Тип синхронизации	uint16	0–65535	Чтение/запись	NO
1C32.02h	Время цикла	uint32	0–4294967295	Только для чтения	NO
1C32.04h	Поддерживаемые типы синхронизации	uint16	0–65535	Только для чтения	NO
1C32.05h	Мин. продолжительность цикла	uint32	0–4294967295	Только для чтения	NO
1C33.01h	Тип синхронизации	uint16	0–65535	Чтение/запись	NO
1C33.02h	Время цикла	uint32	0–4294967295	Только для чтения	NO
1C33.04h	Поддерживаемые типы синхронизации	uint16	0–65535	Только для чтения	NO
1C33.05h	Мин. продолжительность цикла	uint32	0–4294967295	Только для чтения	NO

*: x означает 0-F, например, 160x означает 1600–160F.

B.1.1 Подробное описание

1000h Тип устройства

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1000h	00h	Тип устройства	0	65535	20192h

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Обозначает тип устройства. В случае сервоприводов значение фиксируется на 20192h.					

1001h Регистр ошибок

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1001h	00h	Регистр ошибки	0	255	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	NO	All	—
Обозначает регистр ошибок.					

1018h 01h ID поставщика

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1018h	01h	ID производителя	0	65535	72Ch
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Обозначает идентификатор производителя EtherCAT. Значение зафиксировано на 72Ch.					

1018H 0 2h Код продукта

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1018h	02h	Код продукта	0	65535	2360h
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Обозначает код продукта. Значение зафиксировано на 2360h. Где 2 – категория изделия «сервопривод», а 360 – код данного изделия.					

1018H 03h Номер редакции

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1018h	03h	Номер поправки	0	65535	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Обозначает номер редакции продукта.					

160xh 00h Количество действительных объектов, отображенных в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	00h	Количество действительных объектов, отображенных в RPDO1	0	20	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint8	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Обозначает количество действительных объектов, отображенных в RPDO1. Изменение установленного значения этого объекта возможно только при состоянии ESM – PreOP. **Примечание: x означает 0-F, например,** 160x означает 1600–160F.					

160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	01h	Объект 1, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно

Общая битовая длина отображаемого объекта не должна превышать 64 бит, и поддерживается только байтовое отображение, а не битовое.

Установленное значение объекта может быть изменено только в том случае, если состояние ESM - PreOP.

Формат следующий:

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
Индекс	Субиндекс	Длина объекта

Примечание: x означает 0-F, например, 160x означает 1600–160F.

160xh 02h Объект 2, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	02h	Объект 2, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 03h Объект 3, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	03h	Объект 3, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 04h Объект 4, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	04h	Объект 4, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 05h Объект 5, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	05h	Объект 5, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 06h Объект 6, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	06h	Объект 6, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 07h Объект 7, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	07h	Объект 7, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 08h Объект 8, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	08h	Объект 8, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 09h Объект 9, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	09h	Объект 9, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 0Ah Объект 10, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	0Ah	Объект 10, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 0Bh Объект 11, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	0Bh	Объект 11, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 0Ch Объект 12, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	0Ch	Объект 12, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 0Dh Объект 13, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	0Dh	Объект 13, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 0Eh Объект 14, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	0Eh	Объект 14, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 0Fh Объект 15, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	0Fh	Объект 15, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 10h Объект 16, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	10h	Объект 16, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 11h Объект 17, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	11h	Объект 17, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 12h Объект 18, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	12h	Объект 18, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 13h Объект 19, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	13h	Объект 19, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

160xh 14h Объект 20, отображенный в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
160xh	14h	Объект 20, отображенный в RPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 160xh 01h Объект 1, отображенный в RPDO1.					

1A0xh 00h Количество действительных объектов, отображенных в TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	00h	Количество действительных объектов, отображенных в TPDO1	0	20	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint8	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Обозначает количество действительных объектов, отображенных в TPDO1. Установленное значение объекта может быть изменено только в том случае, если состояние ESM - PreOP. **Примечание:** x обозначает 0-F, например, 1A00 означает 1A00–1A0F.					

1A0xh 01h Объект отображения 1 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	01h	Объект 1, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно

Общая битовая длина отображаемого объекта не должна превышать 64 бит, и поддерживается только байтовое отображение, а не битовое.

Индекс и субиндекс содержания объекта отображения должны существовать в списке словаря объектов с атрибутом «отображаемый».

Формат следующий:

bit31-bit16	bit15-bit8	bit7-bit0
Индекс	Субиндекс	Длина объекта

Примечание: x обозначает 0-F, например, 1A00 означает 1A00–1A0F.

1A0xh 02h Объект отображения 2 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	02h	Объект 2, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 03h Объект отображения 3 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	03h	Объект 3, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 04h Объект отображения 4 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	04h	Объект 4, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 05h Объект отображения 5 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	05h	Объект 5, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 06h Объект отображения 6 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	06h	Объект 6, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 07h Объект отображения 7 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	07h	Объект 7, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 08h Объект отображения 8 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	08h	Объект 8, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 09h Объект отображения 9 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	09h	Объект 9, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 0Ah Объект отображения 10 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	0Ah	Объект 10, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 0Bh Объект отображения 11 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	0Bh	Объект 11, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 0Ch Объект отображения 12 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	0Ch	Объект 12, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 0Dh Объект отображения 13 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	0Dh	Объект 13, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 0Eh Объект отображения 14 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	0Eh	Объект 14, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 0Fh Объект отображения 15 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	0Fh	Объект 15, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 10h Объект отображения 16 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	10h	Объект 16, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 11h Объект отображения 17 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	11h	Объект 17, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 12h Объект отображения 18 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	12h	Объект 18, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 13h Объект отображения 19 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	13h	Объект 19, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1A0xh 14h Объект отображения 20 для TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1A0xh	14h	Объект 20, отображенный в TPDO1	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Аналогично 1A0xh 01h «Объект отображения 1 для TPDO1».					

1C12h 00h Количество RPDO

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C12h	00h	Кол-во RPDO	0	1	1
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint8	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Обозначает количество RPDO. Установленное значение объекта может быть изменено только в том случае, если состояние ESM - PreOP.					

1C12h 01h Индексы объектов, назначенных в RPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C12h	01h	Индексы объектов, назначенных в RPDO1	1600h	1605h	1600h
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Обозначает объект(ы) отображения PDO, назначенные в RPDO1.					

1C13h 00h Количество TPDO

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C13h	00h	Кол-во TPDO	0	1	1
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint8	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Обозначает количество TPDO. Установленное значение объекта может быть изменено только в том случае, если состояние ESM - PreOP.					

1C13h 01h Индексы объектов, назначенных в TPDO1

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C13h	01h	Индексы объектов, назначенных в TPDO1	1A00h	1A05h	1A00h
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Обозначает объект(ы) отображения PDO, назначенные в TPDO1.					

1C32h 01h Тип синхронизации

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C32h	01h	Тип синхронизации	0	65535	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно

Указывает тип синхронизации Sync Manager 2. 0:Свободный ход 1:Синхронизация SM 2:Синхронизация SYNC0

1C32h 02h Время цикла

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C32h	02h	Время цикла	0	4294967295	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
нс	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Указывает время цикла Sync Manager 2.					

1C32h 04h Поддерживаемые типы синхронизации

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C32h	04h	Поддерживаемые типы синхронизации	0	65535	7
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	NO	All	—
Указывает типы синхронизации, поддерживаемые Sync Manager 2. Bit0: поддержка режима FreeRun (для данного сервопривода задано значение 1) 0: не поддерживается; 1: поддерживается режим FreeRun Bit1: поддержка режима синхронизации SM (для данного сервопривода задано значение 1) 0: не поддерживается; 1: поддерживается синхронизация событий SM2 Bit4-bit2: поддержка режима синхронизации DC (для данного сервопривода задано значение 001b) 000b: не поддерживается; 001b: поддерживается событие DC sync0 Bit6-bit5: поддержка выходного смещения (для данного сервопривода задано значение 00b) 00b: не поддерживается 01b: поддержка смещения для локальных часов Bit15-bit7: резерв					

1C32h 05h Мин. продолжительность цикла

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C32h	05h	Мин. продолжительность цикла	0	4294967295	62500

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
нс	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Указывает минимальную продолжительность цикла работы Sync Manager 2.					

1C33h 01h Тип синхронизации

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C33h	01h	Тип синхронизации	0	65535	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Указывает тип синхронизации Sync Manager 3. 0:Свободный ход 1:Синхронизация SM 2:Синхронизация SYNC0					

1C33h 02h Время цикла

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C33h	02h	Время цикла	0	4294967295	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
нс	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Указывает время цикла Sync Manager 3.					

1C33h 04h Поддерживаемые типы синхронизации

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C33h	04h	Поддерживаемые типы синхронизации	0	65535	7
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	NO	All	—
Указывает типы синхронизации, поддерживаемые Sync Manager 3. Bit0: поддержка режима FreeRun 0: не поддерживается; 1: поддерживается режим FreeRun Для данного сервопривода задано значение 1. Bit1: Поддержка режима синхронизации SM 0: не поддерживается; 1: поддерживается синхронизация событий SM2					

Для данного сервопривода задано значение 1.
Bit4-bit2: поддержка режима синхронизации DC
000b: не поддерживается; 001b: поддерживается событие DC sync0
Для данного сервопривода задано значение 001b.
Bit6-bit5: поддержка смещения выхода
00b: не поддерживается
01b: поддержка смещения для локальных часов
Для данного сервопривода задано значение 00b.
Bit15-bit7: резерв

1C33h 05h Мин. продолжительность цикла

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
1C33h	05h	Мин. продолжительность цикла	0	4294967295	62500
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
нс	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Указывает минимальную продолжительность цикла работы Sync Manager 3.					

B.2 Словарь объектов 6000h

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Единица	Способ доступа	PDO
603Fh	Код ошибки	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
6040h	Слово управления	uint16	0–65535	-	Чтение/запись	RxPDO
6041h	Слово состояния	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
605Ah	Выбор способа быстрой остановки*	int16	2	-	Только для чтения	NO
605Bh	Способ остановки*	int16	0	-	Только для чтения	NO
605Ch	Выбор способа остановки в режиме серво OFF	int16	-3–2	-	Чтение/запись	NO
605Dh	Выбор способа паузы*	int16	1	-	Только для чтения	NO
605Eh	Выбор способа остановки при ошибке No.2	int16	0–4	-	Чтение/запись	NO
6060h	Выбор серворежима	int8	0–10	-	Чтение/запись	RxPDO

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Единица	Способ доступа	PDO
6061h	Отображение рабочего режима	int8	0–10	-	Только для чтения	TxPDO
6062h	Отображение команды положения (польз. команды)	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
6063h	Обратная связь по положению (ед. энкодера)	int32	-2147483648–2147483647	pulse	Только для чтения	TxPDO
6064h	Обратная связь по положению (польз. команды)	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
6065h	Отклонение положения превышает порог	uint32	0–4294967295	PUU	Чтение/запись	NO
6066h	Отклонение положения превышает время таймаута	uint16	0–1000	мс	Чтение/запись	NO
6067h	Достигнут порог положения	uint32	0–2147483647	PUU	Чтение/запись	NO
6068h	Время достижения окна положения	uint16	0–30000	мс	Чтение/запись	NO
606Bh	Отображение команды скорости	int32	-2147483648–2147483647	PUU/s	Только для чтения	TxPDO
606Ch	Фактическая скорость	int32	-2147483648–2147483647	PUU/s	Только для чтения	TxPDO
606Dh	Достигнут порог скорости	uint16	10–20000	об/мин, мм/с	Чтение/запись	NO
606Eh	Время достижения окна скорости	uint16	0–30000	мс	Чтение/запись	NO
606Fh	Порог сигнала нулевой скорости	uint16	10–20000	об/мин, мм/с	Чтение/запись	NO
6070h	Время окна сигнала нулевой скорости	uint16	0–30000	мс	Чтение/запись	NO
6071h	Целевой крутящий момент	int16	-5000–5000	0,1%	Чтение/запись	RxPDO
6072h	Команда макс. крутящего момента	uint16	0–5000	0,1%	Чтение/запись	RxPDO
6073h	Максимальный ток	uint16	0–5000	0,1%	Чтение/запись	NO
6074h	Отображение команды крутящего момента	int16	-5000–5000	0,1%	Только для чтения	TxPDO
6075h	Ном. ток двигателя*	uint32	0–4294967295	мА	Только для чтения	NO
6076h	Ном. момент двигателя	uint32	0–4294967295	мН.м	Только для чтения	NO
6077h	Фактический крутящий момент	int16	-5000–5000	0,1%	Только для чтения	TxPDO
6078h	Фактический ток	int16	-5000–5000	0,1%	Только для	TxPDO

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Единица	Способ доступа	PDO
					чтения	
6079h	Напряжение шины	uint32	0–4294967295	мВ	Только для чтения	TxPDO
607Ah	Целевое положение	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Чтение/запись	RxPDO
607Bh	Ограничение диапазона положения*	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Чтение/запись	NO
607Ch	Смещение начальной точки	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Чтение/запись	NO
607D.01h	Ограничение минимального положения	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Чтение/запись	NO
607D.02h	Ограничение максимального положения	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Чтение/запись	NO
607Eh	Полярность команды*	uint8	0–255	-	Чтение/запись	RxPDO
607Fh	Максимальная скорость	uint32	0–4294967295	PUU/s	Чтение/запись	RxPDO
6080h	Макс. скорость двигателя	uint32	0–429496729520000	об/мин, мм/с	Чтение/запись	NO
6081h	Скорость движения по профилю	uint32	0–4294967295	PUU/s	Чтение/запись	RxPDO
6083h	Профильное ускорение	uint32	0–4294967295	PUU/s^2	Чтение/запись	RxPDO
6084h	Профильное замедление	uint32	0–4294967295	PUU/s^2	Чтение/запись	RxPDO
6085h	Быстрое замедление	uint32	0–4294967295	PUU/s^2	Чтение/запись	NO
6087h	Рампа момента	uint32	0–4294967295	0,1%/c	Чтение/запись	RxPDO
608F.01h	Разрешение энкодера положения	uint32	1–2147483647	pulse	Только для чтения	NO
608F.02h	Кол-во оборотов двигателя	uint32	1–2147483647	-	Только для чтения	NO
6091.01h	Числитель электронного передаточного числа	uint32	1–2147483647	-	Чтение/запись	NO
6091.02h	Знаменательсьов двигателяредаточного числаут	uint32	1–2147483647	-	Чтение/запись	NO
6092.01h	Кол-во командных импульсов на	uint32	1–	PUU	Чтение/запись	NO

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Единица	Способ доступа	PDO
	оборот двигателя		2147483647			
6092.02h	Разрешение вала нагрузки	uint32	1–2147483647	-	Только для чтения	NO
6098h	Способ возврата в исходное положение	int8	-3–35	-	Чтение/запись	NO
6099.01h	Скорость сигнала поиска точки замедления	uint32	0–4294967295	PUU/s	Чтение/запись	NO
6099.02h	Скорость сигнала поиска начальной точки	uint32	0–4294967295	PUU/s	Чтение/запись	NO
609Ah	Ускорение при обнулении	uint32	0–4294967295	PUU/s^2	Чтение/запись	NO
60B0h	Смещение положения	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Чтение/запись	RxPDO
60B1h	Смещение скорости	int32	-2147483648–2147483647	PUU/s	Чтение/запись	RxPDO
60B2h	Смещение крутящего момента	int16	-5000–5000	0,1%	Чтение/запись	RxPDO
60B8h	Режим зонда	uint16	0–65535	-	Чтение/запись	RxPDO
60B9h	Состояние зонда	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
60BAh	Зонд 1:значение положения при нарастающем фронте	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
60BBh	Зонд 1:значение положения при спадающем фронте	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
60BCh	Зонд 2:значение положения при нарастающем фронте	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
60BDh	Зонд 2:значение положения при спадающем фронте	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
60D5h	Зонд 1:значение счетчика при нарастающем фронте	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
60D6h	Зонд 1:значение счетчика при спадающем фронте	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
60D7h	Зонд 2:значение счетчика при нарастающем фронте	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
60D8h	Зонд 2:значение счетчика при спадающем фронте	uint16	0–65535	-	Только для чтения	TxPDO
60E0h	Ограничение крутящего момента по прямому направлению	uint16	0–5000	0,1%	Чтение/запись	RxPDO
60E1h	Ограничение крутящего момента по обратн. направлению	uint16	0–5000	0,1%	Чтение/запись	RxPDO

Адрес связи	Наименование параметра	Тип данных	Диапазон данных	Единица	Способ доступа	PDO
60E3h	Поддерживаемые методы возврата в исходное положение	int8	-3–35	-	Только для чтения	NO
60F4h	Отклонение положения	int32	-2147483648–2147483647	PUU	Только для чтения	TxPDO
60FAh	Выход позиционного контура	int32	-2147483648–2147483647	PUU/s	Только для чтения	TxPDO
60FCh	Отображение команды положения (ед. энкодера)	int32	-2147483648–2147483647	pulse	Только для чтения	TxPDO
60FDh	DI состояние	uint32	0–4294967295	-	Только для чтения	TxPDO
60FE.01h	Физический выход	uint32	0–4294967295	-	Чтение/запись	RxPDO
60FE.02h	Активация физического выхода	uint32	0–4294967295	-	Чтение/запись	RxPDO
60FFh	Команда скорости в режимах PV, CSV	int32	-2147483648–2147483647	PUU/s	Чтение/запись	RxPDO
6403h	Модель двигателя	STRING	-	-	Только для чтения	NO
6502h	Режим привода	uint32	941	-	Только для чтения	NO

*: означает, что изменение данного параметра не имеет эффекта.

B.2.1 Подробное описание

603Fh Код ошибки

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
603Fh	00h	Код ошибки	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—
Когда в приводе возникает неисправность, совпадающая с описанием в спецификации, объект 603F остается согласованным со спецификацией.					

6040h Слово управления

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6040h	00h	Слово управления	0	65535	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

Значение каждого бита

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
r				p	r	oms	h
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
fr	oms			eo	qs	ev	so

bit0: so = разрешено включение серво
bit1: ev = включено питание главной цепи
bit2: qs = быстрая остановка
bit3: eo = работа сервопривода
bit4-bit6: oms=биты, связанные с режимом управления

bit7: fr = сброс неисправности
bit8: h = пауза
bit11: p = определено производителем, активация обнаружения полюса
Другие: r = reserved

6041h Слово состояния

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6041h	00h	Слово состояния	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—

Значение каждого бита

bit15	bit14	bit13	bit12	bit11	bit10	bit9	bit8
мс	мс	oms	oms	ila	tr	rm	мс
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
w	sod	qs	ve	f	oe	so	rtso

bit0: rtos = сервопривод готов
bit1: so = разрешено включение серво
bit2: oe = работа сервопривода
bit3: f = неисправность
bit4: ve = питание главной цепи включено
bit5: qs = быстрая остановка
bit6: sod = сервопривод не может работать
bit7: w = предупреждение

bit8: ms = определено производителем
bit9: rm = дистанционное управление
bit10: tr = достижение цели
bit11: ila = превышение внутреннего программного положения
bit12–13: oms = биты, связанные с режимом работы
bit14: ms = состояние входа STO
bit15: ms = возврат в исходное положение выполнен

605Ah Выбор способа быстрой остановки

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
605Ah	00h	Выбор способа быстрой остановки	2	2	2

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	int16	Только для чтения	NO	All	—
2: 6085h Остановка по рампе, сохранение состояния свободного хода. Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

605Bh Способ остановки

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
605Bh	00h	Способ остановки	0	0	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int16	Только для чтения	NO	All	—
0: выключение сервопривода. Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

605Ch Выбор способа остановки в режиме серво OFF

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
605Ch	00h	Выбор способа остановки в режиме серво OFF	-3	2	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int16	Чтение/запись	—	All	Вступает в силу после перезапуска
-3:Быстрая остановка, сохранение состояния динамического торможения -2:Остановка с замедлением, сохранение состояния динамического торможения -1:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения 0:Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода 1:Остановка с замедлением, сохранение состояния свободного хода 2:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода					

605Dh Выбор способа паузы

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
605Dh	00h	Выбор способа паузы	1	1	1
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int16	Только для чтения	NO	All	—
1: Остановка по рампе 6084h/609Ah, сохранение состояния блокировки положения. Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

605Eh Выбор способа остановки при ошибке No.2

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
605Eh	00h	Выбор способа остановки при ошибке No.2	0	4	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int16	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу после перезапуска

0:Остановка со свободным ходом, сохранение состояния свободного хода

1:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния свободного хода

2:Остановка с динамическим торможением, сохранение состояния динамического торможения

3:Остановка с токовым торможением, сохранение состояния свободного хода

4:Остановка с токовым торможением, сохранение состояния динамического торможения

6060H Выбор серворежима

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6060h	00h	Выбор серворежима	0	10	8
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int8	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

0: недействительно

1: Режим профиля по положению (PP)

3: Режим профиля по скорости (PV)

4: Режим профиля по моменту (PT)

6: Режим обнуления (HM)

8: Циклический синхронный режим по положению (CSP)

9: Циклический синхронный режим по скорости (CSV)

10: Циклический синхронный режим по моменту (CST)

6061h Отображение рабочего режима

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6061h	00h	Отображение рабочего режима	0	10	—

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	int8	Только для чтения	TxPDO	All	—
0: недействительно 1: Режим профиля по положению (PP) 3: Режим профиля по скорости (PV) 4: Режим профиля по моменту (PT) 6: Режим обнуления (HM) 8: Циклический синхронный режим по положению (CSP) 9: Циклический синхронный режим по скорости (CSV) 10: Циклический синхронный режим по моменту (CST)					

6062h Отображение команды положения (польз. команды)

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6062h	00h	Отображение команды положения (польз. команды)	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	PP CSP HM	—
Отражает команды положения в реальном времени.					

6063h Обратная связь по положению (ед. энкодера)

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6063h	00h	Обратная связь по положению (ед. энкодера)	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
pulse	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—
Отражает обратную связь по абсолютному положению двигателя в реальном времени (единицы энкодера)					

6064h Обратная связь по положению (польз. команды)

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6064h	00h	Обратная связь по положению	-2147483648	2147483647	—

		(польз. команды)			
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—
Отражает обратную связь по абсолютному положению двигателя в реальном времени (польз. команды). Фактическая обратная связь по положению (в единицах энкодера) (6063h) = Фактическая обратная связь по положению (PUU) (6064h) * передаточное число (6091h)					

6065h Отклонение положения превышает порог

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6065h	00h	Отклонение положения превышает порог	0	4294967295	100000
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	uint32	Чтение/запись	NO	PP, CSP	Вступает в силу немедленно
Настройка порогового значения превышения отклонения положения (PUU). Если разница между командой положения (6062h) и фактической обратной связью по положению (6064h) превышает ±6065h и выдержано время 6066h, bit13 6041h устанавливается на 1.					

6066h Время таймаута превышения отклонения положения

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6066h	00h	Отклонение положения превышает время таймаута	0	1000	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мс	uint16	Чтение/запись	NO	PP, CSP	Вступает в силу немедленно
Настройка порогового значения превышения отклонения положения (PUU). Если разница между командой положения (6062h) и фактической обратной связью по положению (6064h) превышает ±6065h и выдержано время 6066h, возникает ошибка превышения отклонения положения.					

6067h Порог достижения положения

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6067h	00h	Порог достижения	0	2147483647	100

		положения			
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	uint32	Чтение/запись	NO	PP	Вступает в силу немедленно
Настройка порога достижения положения (PUU). Если разница между командой положения (6062h) и обратной связью по фактическому положению (6064h) находится в пределах ±6067h и выдержано время 6068h, считается, что положение достигнуто; в режиме положения по профилю (PP) bit10 слова состояния (6041h) устанавливается в 1.					

6068h Время окна достижения положения

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6068h	00h	Время достижения окна положения	0	30000	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мс	uint16	Чтение/запись	NO	PP	Вступает в силу немедленно
Настройка времени достижения окна положения. Если разница между командой положения (6062h) и обратной связью по фактическому положению (6064h) находится в пределах ±6067h и выдержано время 6068h, считается, что положение достигнуто; в режиме положения по профилю (PP) bit10 слова состояния (6041h) устанавливается в 1.					

606Bh Отображение команды скорости

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
606Bh	00h	Отображение команды скорости	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	int32	Только для чтения	TxPDO	PV CSV	—

606Ch Фактическая скорость

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
606Ch	00h	Фактическая скорость	-2147483648	2147483647	—

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
PUU/s	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—

606Dh Порог достижения скорости

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
606Dh	00h	Достигнут порог скорости	10	20000	1000
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
Вращающийся двигатель: об/мин Линейный двигатель: мм/с	uint16	Чтение/запись	NO	PV	Вступает в силу немедленно
Когда разница между целевой скоростью (60FFh) и фактической обратной связью по скорости (606Ch) находится в пределах ±606Dh и выдержано время 606Eh, считается, что скорость достигнута; в режиме скорости по профилю (PV) bit10 слова состояния (6041h) устанавливается на 1.					

606Eh Время достижения окна скорости

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
606Eh	00h	Время достижения окна скорости	0	30000	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мс	uint16	Чтение/запись	NO	PV	Вступает в силу немедленно
Когда разница между целевой скоростью (60FFh) и фактической обратной связью по скорости (606Ch) находится в пределах ±606Dh и выдержано время 606Eh, считается, что скорость достигнута; в режиме скорости по профилю (PV) bit10 слова состояния (6041h) устанавливается на 1.					

606Fh Порог сигнала нулевой скорости

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
606Fh	00h	Порог сигнала нулевой скорости	10	20000	30
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
Вращающийся	uint16	Чтение/запись	NO	PV	Вступает в силу

двигатель: об/мин Линейный двигатель: мм/с					немедленно
Когда фактическая скорость (606Ch) находится в пределах ±606Fh и выдержано время 6070h, считается, что достигнуто состояние нулевой скорости.					

6070h Время окна сигнала нулевой скорости

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6070h	00h	Время окна сигнала нулевой скорости	0	30000	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мс	uint16	Чтение/запись	NO	PV	Вступает в силу немедленно
Когда фактическая скорость (606Ch) находится в пределах ±606Fh и выдержано время 6070h, считается, что достигнуто состояние нулевой скорости.					

6071h Целевой крутящий момент

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6071h	00h	Целевой крутящий момент	-5000	5000	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	int16	Чтение/запись	RxPDO	PT CST	Вступает в силу немедленно
Настройка целевого момента для режима профиля по моменту (PT). 1000 соответствует 100,0% номинального момента двигателя.					

6072h Команда макс. крутящего момента

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6072h	00h	Команда макс. крутящего момента	0	5000	3850
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	uint16	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно
1000 соответствует 100,0% номинального момента двигателя.					

6073h Максимальный ток

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6073h	00h	Максимальный ток	0	5000	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	uint16	Чтение/запись	NO	All	—

6074h Отображение команды крутящего момента

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6074h	00h	Отображение команды крутящего момента	-5000	5000	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	int16	Только для чтения	TxPDO	All	—

6075h Номинальный ток двигателя

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6075h	00h	Ном. ток двигателя	0	4294967295	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мА	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

6076h Номинальный момент двигателя

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6076h	00h	Ном.момент двигателя	0	4294967295	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мН.м	uint32	Только для чтения	NO	All	—

6077h Фактический крутящий момент

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6077h	00h	Фактический крутящий момент	-5000	5000	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	int16	Только для чтения	TxPDO	All	—

6078h Фактический ток

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6078h	00h	Фактический ток	-5000	5000	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	int16	Только для чтения	TxPDO	All	—

6079h Напряжение шины

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6079h	00h	Напряжение шины	0	4294967295	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
мВ	uint32	Только для чтения	TxPDO	All	—

607Ah Целевое положение

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Ah	00h	Целевое положение	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Чтение/запись	RxPDO	PP, CSP	Вступает в силу немедленно

В режиме профиля по положению (PP):
Слово управления (6040h), bit6 = 0: объект 607Ah трактуется как целевая абсолютная позиция. После завершения позиционирования фактическая обратная связь по положению (6064h) должна быть равна 607Ah.
Слово управления (6040h), bit6 = 1: объект 607Ah трактуется как целевая инкрементная позиция.После завершения позиционирования фактическая обратная связь по положению (6064h) должна быть равна 607Ah.

607Bh 01h-02h Ограничение диапазона положения

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Bh	01h-02h	Ограничение диапазона положения	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

607Ch Смещение исходного положения

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Ch	00h	Смещение исходного положения	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Чтение/запись	NO	HM	Вступает в силу немедленно

607Dh 01h Ограничение минимального положения

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Dh	01h	Ограничение минимального положения	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Чтение/запись	NO	CSP, PP	Вступает в силу немедленно

607Dh 02h Ограничение максимального положения

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Dh	02h	Ограничение максимального положения	-2147483648	2147483647	0

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
PUU	int32	Чтение/запись	NO	CSP, PP	Вступает в силу немедленно

607Eh Полярность команды

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Eh	00h	Полярность команды	0	255	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint8	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно
Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

607Fh Макс. скорость

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
607Fh	00h	Максимальная скорость	0	4294967295	1166667
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	uint32	Чтение/запись	RxPDO	PP, PV, PT, HM, CST	Вступает в силу немедленно

6080h Макс. скорость двигателя

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6080h	00h	Макс. скорость двигателя	0	20000	7000
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
Вращающийся двигатель: об/мин Линейный двигатель: мм/с	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу после перезапуска

6081h Скорость движения по профилю

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6081h	00h	Скорость	0	4294967295	0

		движения по профилю			
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	uint32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

6083h Профильное ускорение

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6083h	00h	Профильное ускорение	0	4294967295	4294967295
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s^2	uint32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

6084h Профильное замедление

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6084h	00h	Профильное замедление	0	4294967295	4294967295
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s^2	uint32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

6085h Быстрое замедление

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6085h	00h	Быстрое замедление	0	4294967295	833333
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s^2	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно

6087h Рампа момента

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
6087h	00h	Рампа момента	0	4294967295	4294967295

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
0,1%/c	uint32	Чтение/запись	RxPDO	PT CST	Вступает в силу немедленно

608Fh 01h Разрешение энкодера положения

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
608Fh	01h	Разрешение энкодера положения	0	4294967295	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
pulse	uint32	Только для чтения	NO	All	—

608Fh 02h Число оборотов двигателя

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
608Fh	02h	Кол-во оборотов двигателя	0	4294967295	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—

6091h 01h Числитель электронного передаточного числа

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6091h	01h	Числитель электронного передаточного числа	0	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно

6091h 02h Знаменатель электронного передаточного числа

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6091h	02h	Знаменатель электронного передаточного числа	1	2147483647	10000

Единица	Тип данных	Свойство чтения-записи	PDO	Режим	Способ активации
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу немедленно

6092h 01h Кол-во командных импульсов на оборот двигателя

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6092h	01h	Кол-во командных импульсов на оборот двигателя	0	2147483647	10000
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	NO	All	Вступает в силу после перезапуска

6092h 02h Разрешение вала нагрузки

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6092h	02h	Разрешение вала нагрузки	0	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—
Изменение данного параметра не имеет эффекта.					

6098h Способ возврата в начальную точку

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6098h	00h	Способ возврата в исходное положение	-3	35	2
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int8	Чтение/запись	NO	HM	Вступает в силу немедленно

Описание способа возврата в исходное положение

6098h	PC.08	Пороговый режим	Режим поиска Z	Режим возврата с исходное положение
		T	Z	M
-3	9	Недействительно	Недействительно	M=9: ближайший сигнал Z принимается за исходное положение
-2	204	2: при достижении механического лимита – смена направления	Недействительно	M= 4: прямое вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
-1	205	2: при достижении механического лимита – смена направления	Недействительно	M= 5: обратное вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
1	101	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=1: обратное вращение, реверсивный концевой выключатель как точка возврата
2	100	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=0: прямое вращение, передний концевой выключатель как точка возврата
3	2	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
4	12	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=1: движение вперед, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
5	3	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
6	13	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=1: движение вперед, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
7	102	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
8	112	1: при достижении	Z=1: движение вперед, поиск	M=2: прямое вращение,

6098h	PC.08	Пороговый режим	Режим поиска Z	Режим возврата с исходное положение
		T	Z	M
		электрического лимита – смена направления	сигнала Z и определение его как исходного положения	нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
9	106	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=6: прямое вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
10	116	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=1: движение вперед, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=6: прямое вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
11	103	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
12	113	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=1: движение вперед, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
13	107	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=0: разворот, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=7: обратное вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
14	117	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=1: движение вперед, поиск сигнала Z и определение его как исходного положения	M=7: обратное вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
17	121	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=1: обратное вращение, реверсивный концевой выключатель как точка возврата
18	120	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=0: прямое вращение, передний концевой выключатель как точка возврата
19	22	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
20	32	0: Предупреждение о	Z=3: без разворота,	M=2: прямое вращение,

6098h	PC.08	Пороговый режим	Режим поиска Z	Режим возврата с исходное положение
		T	Z	M
		выходе за пределы	определение точки возврата как исходного положения	нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
21	23	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
22	33	0: Предупреждение о выходе за пределы	Z=3: без разворота, определение точки возврата как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
23	122	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
24	132	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=3: без разворота, определение точки возврата как исходного положения	M=2: прямое вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
25	126	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=6: прямое вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
26	136	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=3: без разворота, определение точки возврата как исходного положения	M=6: прямое вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
27	123	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
28	133	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=3: без разворота, определение точки возврата как исходного положения	M=3: обратное вращение, нарастающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
29	127	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=2: разворот, поиск точки возврата и ее определение как исходного положения	M=7: обратное вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка

6098h	PC.08	Пороговый режим	Режим поиска Z	Режим возврата с исходное положение
		T	Z	M
				возврата
30	137	1: при достижении электрического лимита – смена направления	Z=3: без разворота, определение точки возврата как исходного положения	M=7: обратное вращение, спадающий фронт датчик исходного положения как точка возврата
33	5	0: Предупреждение о выходе за пределы	Недействительно	M= 5: обратное вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
34	4	0: Предупреждение о выходе за пределы	Недействительно	M= 4: прямое вращение, первый сигнал Z принимается за исходное положение
35	8	Недействительно	Недействительно	M= 8: текущее положение принимается за исходное

6099H 01h Скорость сигнала поиска точки замедления

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6099h	01h	Скорость сигнала поиска точки замедления	0	4294967295	16667
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	uint32	Чтение/запись	NO	HM	Вступает в силу немедленно

6099h 02h Скорость сигнала поиска исходной точки

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6099h	02h	Скорость сигнала поиска начальной точки	0	4294967295	3333
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	uint32	Чтение/запись	NO	HM	Вступает в силу немедленно

609Ah Ускорение при обнулении

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
609Ah	00h	Ускорение при	0	4294967295	1666667

		обнулении			
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s^2	uint32	Чтение/запись	NO	HM	Вступает в силу немедленно

60B0h Смещение положения

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60B0h	00h	Смещение положения	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

60B1h Смещение скорости

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60B1h	00h	Смещение скорости	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	int32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

60B2h Смещение крутящего момента

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60B2h	00h	Смещение крутящего момента	-5000	5000	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	int16	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

60B8h Режим зонда

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60B8h	00h	Режим зонда	0	65535	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно

60B8h Определение каждого бита

Бит (bit)	Определение	Бит (bit)	Определение
0	Активация зонда 1: 0: зонд 1 не активен 1: зонд 1 активен	8	Активация зонда 2: 0: зонд 2 не активен 1: зонд 2 активен
1	Режим срабатывания зонда 1: 0: однократное срабатывание 1: непрерывное срабатывание	9	Режим срабатывания зонда 2: 0: однократное срабатывание 1: непрерывное срабатывание
2–3	Выбор сигнала триггера зонда 1: 00: входной DI-сигнал 01: Сигнал Z двигателя 10: сигнал Z выхода с делением частоты 11: сигнал Z в замкнутом цикле	10–11	Выбор сигнала триггера зонда 2: 00: входной DI-сигнал 01: Сигнал Z двигателя 10: сигнал Z выхода с делением частоты 11: сигнал Z в замкнутом цикле
4	Активация фиксации по нарастающему фронту сигнала зонда 1 (или сигналу Z): 0: без фиксации по нарастающему фронту или сигналу Z 1: фиксация по нарастающему фронту или сигналу Z	12	Активация фиксации по нарастающему фронту сигнала зонда 2 (или сигналу Z): 0: без фиксации по нарастающему фронту или сигналу Z 1: фиксация по нарастающему фронту или сигналу Z
5	Активация фиксации по спадающему фронту сигнала зонда 1: 0: без фиксации по спадающему фронту 1: фиксация по спадающему фронту	13	Активация фиксации по спадающему фронту сигнала зонда 2: 0: без фиксации по спадающему фронту 1: фиксация по спадающему фронту
6–7	Резерв	14–15	Резерв

60B9h Состояние зонда

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60B9h	00h	Состояние зонда	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—

60B9h Определение каждого бита

Бит (bit)	Определение	Бит (bit)	Определение
0	0: зонд 1 не активен 1: зонд 1 активен	8	0: зонд 2 не активен 1: зонд 2 активен
1	0: без срабатывания по нарастающему фронту зонда 1 или сигналу Z 1: срабатывание по нарастающему фронту	9	0: без срабатывания по нарастающему фронту зонда 2 или сигналу Z 1: срабатывание по нарастающему фронту

Бит (bit)	Определение	Бит (bit)	Определение
	зонда 1 или сигнала Z		зонда 2 или сигнала Z
2	0: без срабатывания по спадающему фронту зонда 1 1: срабатывание по спадающему фронту зонда 1	10	0: без срабатывания по спадающему фронту зонда 2 1: срабатывание по спадающему фронту зонда 2
3–5	Резерв	11–13	Резерв
6	Инверсия уровня после срабатывания по нарастающему фонду зонда 1 или сигналу Z (в режиме непрерывного срабатывания)	14	Инверсия уровня после срабатывания по нарастающему фонду зонда 2 или сигналу Z (в режиме непрерывного срабатывания)
7	Инверсия уровня после срабатывания по спадающему фонду зонда 1 (в режиме непрерывного срабатывания)	15	Инверсия уровня после срабатывания по спадающему фонду зонда 2 (в режиме непрерывного срабатывания)

60BAh Зонд 1:значение положения при нарастающем фронте

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60BAh	00h	Зонд 1:значение положения при нарастающем фронте	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—
Отображает значение обратной связи по положению, зафиксированное по нарастающему фронту сигнала зонда 1 (PUU).					

60BBh Зонд 1:значение положения при спадающем фронте

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60BBh	00h	Зонд 1:значение положения при спадающем фронте	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—
Отображает значение обратной связи по положению, зафиксированное по спадающему фронту сигнала зонда 1 (PUU).					

60BCh Зонд 2:значение положения при нарастающем фронте

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60BCh	00h	Зонд 2:значение положения при	-2147483648	2147483647	—

		нарастающем фронте			
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—
Отображает значение обратной связи по положению, зафиксированное по нарастающему фронту сигнала зонда 2 (PUU).					

60BDh Зонд 2:значение положения при спадающем фронте

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60BDh	00h	Зонд 2:значение положения при спадающем фронте	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	All	—
Отображает значение обратной связи по положению, зафиксированное по спадающему фронту сигнала зонда 2 (PUU).					

60D5h Зонд 1:значение счетчика при нарастающем фронте

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60D5h	00h	Зонд 1:значение счетчика при нарастающем фронте	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—
Значение счетчика, зафиксированное по нарастающему фронту зонда 1. Увеличивается на 1 при каждом срабатывании 60D5h.					

60D6h Зонд 1:значение счетчика при спадающем фронте

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60D6h	00h	Зонд 1:значение счетчика при спадающем фронте	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—
Значение счетчика, зафиксированное по спадающему фронту зонда 1. Увеличивается на 1 при каждом срабатывании 60D6h.					

60D7h Зонд 2:значение счетчика при нарастающем фронте

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60D7h	00h	Зонд 2:значение счетчика при нарастающем фронте	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—
Значение счетчика, зафиксированное по нарастающему фронту зонда 2. Увеличивается на 1 при каждом срабатывании 60D7h.					

60D8h Зонд 2:значение счетчика при спадающем фронте

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60D8h	00h	Зонд 2:значение счетчика при спадающем фронте	0	65535	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint16	Только для чтения	TxPDO	All	—
Значение счетчика, зафиксированное по спадающему фронту зонда 2. Увеличивается на 1 при каждом срабатывании 60D8h.					

60E0h Ограничение крутящего момента по прямому направлению

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60E0h	00h	Ограничение крутящего момента по прямому направлению	0	5000	3850
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	uint16	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно
Настройка ограничения момента по прямому направлению.					

60E1h Ограничение крутящего момента по обратн. направлению

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60E1h	00h	Ограничение крутящего момента	0	5000	3850

		по обратн. направлению			
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
0,1%	uint16	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно
Настройка ограничения максимального момента по обратному направлению.					

60E3h 01h-22h Поддерживаемые способы возврата в исходное положение

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60E3h	01h-22h	Поддерживаемые методы возврата в исходное положение	-3	35	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	int8	Только для чтения	NO	All	—
Всего поддерживается 34 способа возврата в исходное положение, в 6098h можно установить только способы, поддерживаемые в 60E3h.					

60F4h Отклонение положения

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60F4h	00h	Отклонение положения	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU	int32	Только для чтения	TxPDO	CSP, PP, HM	—

60FAh Выход позиционного контура

Индекс	**Субиндекс**	**Наименование**	**Мин.:**	**Макс.:**	**По умолчанию**
60FAh	00h	Выход позиционного контура	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	int32	Только для чтения	TxPDO	CSP, PP, HM	—

60FCh Отображение команды положения (ед. энкодера)

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60FCh	00h	Отображение команды положения (ед. энкодера)	-2147483648	2147483647	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
pulse	int32	Только для чтения	TxPDO	CSP, PP, HM	—
Отображение команды положения 60FCh = Команда положения 6062h * Электронное передаточное число 6091h					

60FDh Состояние DI

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60FDh	00h	DI состояние	0	4294967295	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	TxPDO	All	—

60FEh 01h Физический выход

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60FEh	01h	Физический выход	0	4294967295	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно
bit16: когда в 60FEh 02h bit16 установлен на 1, выход DO1 принудительно активируется (0: OFF; 1: ON). bit17: когда в 60FEh 02h bit17 установлен на 1, выход DO2 принудительно активируется (0: OFF; 1: ON).					

60FEh 02h Активация физического выхода

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60FEh	02h	Активация физического выхода	0	4294967295	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Чтение/запись	RxPDO	All	Вступает в силу немедленно
bit16: активация принудительного выхода DO1; bit17: деактивация принудительного выхода DO2.					

60FFh Команда скорости в режимах PV, CSV

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
60FFh	00h	Команда скорости в режимах PV, CSV	-2147483648	2147483647	0
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
PUU/s	int32	Чтение/запись	RxPDO	PV, CSV	Вступает в силу немедленно

6403h Модель двигателя

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6403h	00h	Модель двигателя	—	—	—
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	STRING	Только для чтения	NO	All	—
Соответствует модели двигателя P0.01					

6502h Режим привода

Индекс	Субиндекс	Наименование	Мин.:	Макс.:	По умолчанию
6502h	00h	Режим привода	941	941	941
Единица	**Тип данных**	**Свойство чтения-записи**	**PDO**	**Режим**	**Способ активации**
—	uint32	Только для чтения	NO	All	—

Информация о битах для 6502h

bit	Определение		Сокращение	Поддержка
0	Profile position mode	Режим профиля по положению	PP	Да
2	Profile velocity mode	Режим профиля по скорости	PV	Да
3	Torque profile mode	Режим профиля по моменту	PT	Да
5	Homing mode	Режим возврата в исходное положение	HM	Да
7	Cyclic synchronous position mode	Циклический синхронный режим по положению	CSP	Да
8	Cyclic synchronous velocity mode	Циклический синхронный режим по скорости	CSV	Да
9	Cyclic synchronous torque mode	Циклический синхронный режим по моменту	CST	Да

Приложение C Гарантийные условия

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

1. На данный продукт предоставляется бесплатная гарантия сроком 36 месяцев с даты покупки пользователем у производителя (за исключением продукции, экспортируемой в зарубежные страны/нестандартной продукции).
2. Если возникнут какие-либо проблемы с качеством данного продукта в течение одного месяца с момента покупки пользователем у производителя, производитель гарантирует возврат средств, замену и ремонт.
3. Если у данного товара возникнут проблемы с качеством в течение трех месяцев с момента покупки пользователем у производителя, производитель гарантирует замену и ремонт.
4. Для этого продукта предоставляется платное пожизненное обслуживание с даты покупки у производителя.
5. Отказ от ответственности: отказ продукта, вызванный следующими причинами, не покрывается 36-месячным бесплатным гарантийным обслуживанием производителя:
   (1) Пользователь не выполняет правильные операции в соответствии с процедурами, указанными в «Руководстве по продукту».
   (2) Пользователь ремонтирует продукт самостоятельно, не связываясь с производителем, или модифицирует продукт без разрешения, что приводит к выходу продукта из строя.
   (3) Пользователь использует продукт за пределами стандартного диапазона использования продукта, что приводит к сбою продукта.
   (4) Аномальное старение или неисправность компонентов продукта из-за плохих условий эксплуатации.
   (5) Повреждение продукта, вызванное форс-мажорными обстоятельствами, такими как землетрясения, пожары, ветровые и водные катастрофы, удары молний, аномальное напряжение или другие стихийные бедствия.
   (6) После того, как пользователь приобрел продукт, продукт может быть поврежден из-за неправильного выбора способа транспортировки или другого вмешательства внешней силы во время транспортировки; (способ транспортировки обоснованно выбран пользователем, и компания помогает в организации процедур доставки).
6. Производитель имеет право не оказывать гарантийное обслуживание при следующих обстоятельствах:
   (1) При повреждении или нечитаемости марки, товарного знака, серийного номера, заводской таблички и других знаков, указанных производителем на изделии.
   (2) При неоплате Пользователем платежа в полном объеме согласно «Договору купли-продажи», подписанному обеими сторонами.

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

Надежный поставщик энергоэффективных решений и промышленного управления

Shenzhen INVT Electric Co., Ltd.
Адрес: INVT Guangming Technology Building, Songbai Road, Matian, Guangming District, Shenzhen, China (Китай)

INVT Power Electronics (Suzhou) Co., Ltd.
Адрес: No.1 Kunlunshan Road, Science & Technology Town, Gaoxin District, Suzhou, Jiangsu, China (Китай)

Веб-сайт: www.invt.com/ru/index.php

Публичный аккаунт INVT в WeChat

INVT Электронный справочник

66001-01779

Информация в руководстве может быть изменена без предварительного уведомления.

202609 (V1.0)